

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E
O ENSINO DE MATEMÁTICA

PAULO AUGUSTO BEREZUK

CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM
RELAÇÃO AO TRABALHO PRÁTICO, EXPERIMENTAL,
LABORATORIAL E DE CAMPO

MARINGÁ-PR
2009

PAULO AUGUSTO BEREZUK

**CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM
RELAÇÃO AO TRABALHO PRÁTICO, EXPERIMENTAL,
LABORATORIAL E DE CAMPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática
Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Tiyomi Obara

**Maringá-PR
2009**

PAULO AUGUSTO BEREZUK

**CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM
RELAÇÃO AO TRABALHO PRÁTICO, EXPERIMENTAL,
LABORATORIAL E DE CAMPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Ana Tiyomi Obara (Orientadora)
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida Rodrigues
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Prof. Dr. Adriano Ruiz
Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE

Prof^a. Dr^a. Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira (Suplente)
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, _____ de _____ de 2009.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a **Deus**, por ter-me concedido saúde, disposição para vencer as inúmeras dificuldades surgidas no decorrer da elaboração desta pesquisa e auxílio nos momentos mais difíceis.

Também quero agradecer, de modo especial, a algumas pessoas, dentre as muitas que me ajudaram a realizar este trabalho.

Agradeço à minha orientadora, **Prof^a. Dr^a. Ana Tiyomi Obara** pela orientação, ajuda e amizade que foram indispensáveis para que esta dissertação se concretizasse, dentre outras atividades realizadas de relevante valor para minha formação profissional.

Aos professores **Paulo Inada** e **André Luis de Oliveira**, pelo auxílio recebido no desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores **Adriano Ruiz**, **Maria Aparecida Rodrigues** e **Ana Tiyomi Obara**, pelas valiosas contribuições ao trabalho na banca de qualificação e na conclusão deste trabalho.

Quero agradecer aos meus pais e meus irmãos, por todo o apoio, através de ideias e apoio constante, não somente para concretizar este trabalho, mas em todos os momentos de minha vida.

À minha namorada **Juliana** por sua paciência, compreensão e auxílio nos momentos difíceis e cansativos. Seu amor, carinho e companheirismo foram fundamentais para que esta conquista se tornasse realidade.

Às professoras participantes desta pesquisa, pois sem suas contribuições, não teríamos como enxergar este pequeno fragmento da realidade do ensino de Ciências no nosso país.

Agradeço à coordenadora da Pós-graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, **Luzia Marta Bellini** e também à secretária **Tânia**, pelo auxílio e simpatia em diversos momentos.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa que financiou esta pesquisa.

RESUMO

Este trabalho investigou a formação docente de um grupo de professores no que concerne às quatro modalidades didáticas no ensino de Ciências: trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo. A escolha do tema deveu-se à urgência dos cursos de formação de professores de Ciências desenvolverem e trabalharem melhor as quatro modalidades didáticas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em que houve a intenção de comparar se as concepções e práticas em relação às modalidades didáticas destes docentes, formados em épocas diferentes, lecionando em escolas públicas e/ou particulares, apresentam diferenças, que podem comprometer a construção do conhecimento científico dos alunos. Utilizando-se de um questionário, foram entrevistados oito professores de uma escola estadual e de uma particular do município de Maringá-PR, com diferentes perfis e tempo de trabalho na área educacional. O questionário possui questões investigativas sobre os fundamentos teóricos e metodológicos dos professores sobre o trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo; questões sobre a visão dos entrevistados a respeito dos aspectos didáticos e pedagógicos de suas aulas de Ciências, sobre as dificuldades de aplicar as modalidades didáticas e as características que precisam ser modificadas nos cursos de licenciatura para sanar esta lacuna. A análise dos dados foi feita com base no método de análise de conteúdo, cujas categorias e subcategorias identificadas nos relatos nortearam as discussões e conclusões apresentadas no trabalho. Pôde-se concluir que, independentemente das escolas onde os participantes da pesquisa trabalham e das diferenças nos perfis e no tempo de trabalho na área educacional, os entrevistados não possuem muitos conhecimentos sobre as modalidades didáticas e, conseqüentemente, acabam praticando-as com pouca frequência ou, ainda, nem as praticando. Isto aponta a urgência dos cursos de formação de professores de Ciências de trabalharem melhor ou então comecem a destacar os trabalhos experimental, laboratorial, prático e de campo. Somente a partir da reflexão e da prática das modalidades didáticas nos cursos de formação inicial e continuada de docentes é que será possível ensinar a ciência mais próxima da realidade e não mais uma Ciência pronta, acabada, sem necessidade de questionamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Modalidades didáticas; Formação Docente; Professores de Ciências.

ABSTRACT

This study investigated teacher training of a group of teachers with regard to the four teaching methods in teaching science: practical work, experimental, laboratory and field. The choice of theme was due to the urgency of training courses for teachers of science develop and work better the four teaching methods. This is a qualitative research, where the intention was to compare whether the concepts and practices in relation to teaching methods of teachers, trained at different times, teaching in public schools or private, have differences, which may compromise the building scientific knowledge of students. Using a questionnaire, were interviewed, eight teachers from a public school and from a private of the municipality of Maringá-PR, with different profiles and time spent working in education. The questionnaire has questions about the investigative theoretical and methodological foundations of teachers on practical work, experimental, laboratory and field, questions about the vision of those interviewed about aspects of teaching and learning of their lessons in science, about the difficulties of applying the teaching methods and the characteristics that need to be modified in undergraduate courses to remedy this gap. Data analysis was based on the method of content analysis, with categories and subcategories identified in reports guided the discussions and findings of work. It can be concluded that regardless of the schools where the participants of the research work and the differences in the profiles and the time worked in education, the interviewees do not have much knowledge about the teaching methods and, consequently, end up practicing the low-frequency, or not practicing them. This demonstrates the urgent need for training courses for teachers of science to work better or you begin to highlight on the experimental work, laboratory, practical and field. Only from the reflection and the practice of teaching methods in courses of initial and continuing training of teachers is that you can teach science closer to reality rather than a science ready, finished, no need for questions.

KEYWORDS: Teaching Methods; Teacher Training; Science Teachers.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

QUADRO 1	Perfil dos professores entrevistados.....	66
QUADRO 2	Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação aos aspectos didáticos e pedagógicos necessários para uma boa aula de Ciências....	70
QUADRO 3	Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação às modalidades didáticas usadas no ensino de Ciências: conhecimentos e características.....	75
QUADRO 4	Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação às circunstâncias de uso das modalidades didáticas no ensino de Ciências.....	83
QUADRO 5	Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação às opiniões delas sobre as dificuldades e limitações de utilizar as modalidades didáticas na escola.....	88
QUADRO 6	Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação às opiniões delas sobre os aspectos a serem modificados ou melhorados nos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia, para um melhor uso das modalidades didáticas.....	92
FIGURA 1	Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo.....	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	A IMPORTÂNCIA DA REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA NO ENSINO E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS...	14
3	A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A CIDADANIA.....	19
4	FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS.....	24
4.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS.....	24
4.1.1	Características atuais da formação inicial dos professores de Ciências.....	24
4.1.2	Características atuais da formação continuada de professores de Ciências.....	36
4.2	O PAPEL DAS UNIVERSIDADES E CENTROS DE EDUCAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE.....	39
5	AS MODALIDADES DIDÁTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS: TRABALHO LABORATORIAL, DE CAMPO, PRÁTICO E EXPERIMENTAL.....	43
5.1	O TRABALHO EXPERIMENTAL E LABORATORIAL: SEUS DIVERSOS ASPECTOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA RELAÇÃO COM O MANUAL ESCOLAR.....	48
5.1.1	A importância, os objetivos e classificações do trabalho laboratorial no ensino de Ciências.....	52
5.1.2	As dificuldades de implementar um trabalho laboratorial significativo ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos em Ciências.....	54
5.2	O TRABALHO DE CAMPO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	56
5.2.1	Diversas características do trabalho de campo.....	56
5.2.2	A implementação do trabalho de campo no ensino de Ciências.....	58
5.2.3	A implementação integrada do trabalho laboratorial e de campo.....	59
5.3	AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	60
6	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	64

7	PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	65
7.1	PERFIL DOS PROFESSORES PESQUISADOS.....	65
7.2	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	66
8	REFLEXÕES SOBRE AS CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DAS PROFESSORAS DE CIÊNCIAS EM RELAÇÃO AO TRABALHO PRÁTICO, EXPERIMENTAL, LABORATORIAL E DE CAMPO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	69
8.1	ASPECTOS DIDÁTICOS E PEDAGÓGICOS NECESSÁRIOS PARA UMA BOA AULA DE CIÊNCIAS.....	69
8.2	MODALIDADES DIDÁTICAS UTILIZADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONHECIMENTOS E CARACTERÍSTICAS.....	75
8.3	CIRCUNSTÂNCIAS DE USO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	83
8.4	DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS NA ESCOLA.....	87
8.5	ASPECTOS A SEREM MODIFICADOS OU MELHORADOS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE DOCENTES EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA, PARA UM MELHOR USO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS.....	92
9	CONCLUSÕES.....	97
	REFERÊNCIAS.....	101
	APÊNDICES.....	109

1 INTRODUÇÃO

Apesar de os professores de Ciências reconhecerem a importância de uma aula prática, de laboratório ou uma aula de campo para que os alunos aprendam os conteúdos de maneira significativa, boa parte dos docentes, na prática, não realiza estes tipos de aulas e acaba ficando “presas” às tradicionais aulas expositivas dentro de uma sala de aula, utilizando apenas quadro-negro e giz. Este tipo de metodologia de ensino, essencialmente tradicional, ocasiona distorção no aprendizado dos alunos em saber o que é de fato Ciência, ou então, de como fazer Ciência. Mas, por que esta metodologia de ensino, mesmo os professores sabendo de suas limitações e conseqüências, é amplamente utilizada como única estratégia de ensino? A resposta está na qualidade da formação docente, em especial, na baixa ênfase que os cursos de formação proporcionam aos futuros professores de Ciências em relação à importância das quatro modalidades didáticas: Trabalho Prático, Experimental, Laboratorial e de Campo.

Amaral (2003, p. 2) aponta alguns sérios problemas em relação à formação docente continuada, mas que também ocorrem na formação inicial como:

Promover a separação entre a teoria e a prática, em suas diversas manifestações no processo pedagógico, desenvolvendo um academicismo exagerado e enfatizando isoladamente a teoria ou a prática; alheiar-se ou distanciar-se das concepções e da prática pedagógica do professor; tratar a prática pedagógica como simples operacionalização da teoria; tratar o trabalho pedagógico independentemente das suas condições de produção; tratar o professor como simples executor de políticas educacionais e aplicador de modelos curriculares e recursos didáticos; utilizar técnicas tradicionais, predominantemente as expositivas e demonstrativas, até mesmo quando o alvo do processo é a inovação metodológica; confundir métodos com técnicas de ensino, adotando uma visão instrumental da metodologia do ensino; omitir as concepções de ciência, ambiente, conhecimento, educação e sociedade subjacentes a qualquer proposta educacional, apresentando-a de forma neutra, desideologizada e historicamente descontextualizada; promover a dicotomia entre: a formação inicial e a continuada; a formação do professor e o seu desenvolvimento profissional; o conhecimento específico das disciplinas e o conhecimento pedagógico; o conhecimento acadêmico e o saber escolar; as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas e Sociais; o ensino e a pesquisa.

A formação docente precisa fazer com que o professor aprenda a trabalhar com seus alunos utilizando-se de diferentes estratégias e modalidades didáticas, ampliando assim, as possibilidades de aprendizagem do aluno.

O professor de Ciências, em especial, durante a sua formação inicial, precisa aprender a desenvolver e diferenciar os trabalhos – prático, experimental, laboratorial e de campo – no

intuito de ser capaz de realizar uma educação científica de boa qualidade com os seus alunos. Muitas vezes, pode-se pensar que suas diferenças são insignificantes, no entanto, estas modalidades de trabalho e suas diferenciações são fundamentais para a formação de professores, uma vez que cada uma apresenta valor didático particular e inegável ao ensino de Ciências, no sentido de promover o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos nas várias dimensões – atitudinais (trabalhar em grupo, desenvolver o espírito científico e a motivação), procedimentais (desenvolver a capacidade de observação, aprender técnicas de campo e laboratorial, desenvolver a capacidade de resolução de problemas) e conceituais (explicar os vários fenômenos, construir conceitos) (DOURADO, 2006).

O trabalho prático consiste em atividades em que os alunos exercitam o domínio psicomotor, cognitivo e afetivo. Esta modalidade didática engloba o trabalho de campo, o laboratorial e o experimental. Em particular, na Biologia, o trabalho de campo e o laboratorial são os mais utilizados. O trabalho de campo se refere às atividades que são feitas ao ar livre, onde os fenômenos ocorrem naturalmente; o trabalho laboratorial representa as tarefas realizadas com materiais dentro de um laboratório ou mesmo numa sala e o trabalho experimental inclui atividades que envolvem o controle e a manipulação de certas variáveis, ou seja, as experiências que deixam de atender estas condições não podem ser definidas como trabalho experimental (DOURADO, 2001).

Conforme Leite (2001), existem dúvidas sobre a importância didática do trabalho laboratorial, no entanto, a falta de atividades laboratoriais faz com que a educação científica se torne incompleta.

Em relação ao trabalho de campo, a falta deste tipo de trabalho no processo de ensino tem como consequência o empobrecimento didático e isto ocorre devido à falta de contato do aluno com a realidade, prejudicando o desenvolvimento de sua cidadania. Segundo Dourado (2001), as atividades desenvolvidas no campo e no laboratório se complementam, uma está ligada à outra. Para que esta interdependência seja concretizada, é necessário que condições essenciais de trabalho sejam providenciadas e construídas, como: laboratórios bem equipados, apoio de um técnico de laboratório e espaços e lugares onde se possam desenvolver aulas de campo que não sejam longe dos estabelecimentos escolares. Desta forma, as aulas práticas de laboratório e de campo, provavelmente deixarão de ser consideradas especiais por sua baixa frequência.

O trabalho de campo proporciona aos alunos a oportunidade de observar a frequência e a distribuição de animais e plantas no seu habitat natural, os fenômenos nos quais estão envolvidos, seus papéis no habitat, servindo, também, de estímulo para que os alunos tenham

interesse e curiosidade sobre o funcionamento do meio ambiente local e, conseqüentemente, maior vontade de aprender os conteúdos de Ciências naturais (DOURADO, 20--).

O mesmo autor argumenta que os alunos que participam de trabalhos de campo possuem, em relação aos que não realizam, capacidade de compreensão quando confrontados com problemas complexos, revelando esquema de conhecimentos mais sólidos e maior gama de argumentos para resolver os problemas dados. Dessa forma, a escola consegue honrar a sua responsabilidade de educar para a cidadania, criando cidadãos ativos, críticos e intervenientes nas decisões.

É necessário, portanto, que a formação de professores de Ciências seja melhorada para que a qualidade da aprendizagem se torne satisfatória, contribuindo assim, para ampliar o pensamento dos alunos sobre a Ciência, de como fazer Ciência e deste modo, fazendo com que tenham maior consciência do mundo e sejam pessoas mais cidadãs.

Este trabalho procurou avaliar a situação da formação docente de um grupo de professores de Ciências no que concerne às quatro modalidades didáticas no ensino de Ciências: trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo. Este tema foi escolhido em função da urgência dos cursos de formação de professores de Ciências desenvolverem e trabalharem melhor as quatro modalidades didáticas. Deste modo, os docentes possuirão maior capacidade em ensinar Ciências, a partir de uma visão holística de ensino, evitando a visão reducionista da Ciência que é marcante na formação docente.

É importante frisar que a palavra “Ciências” foi usada no decorrer do texto deste trabalho para designar a disciplina Ciências Físicas e Biológicas, cuja disciplina é uma, entre as demais, que oferece a iniciação à Ciência no Ensino Fundamental.

Este relato foi elaborado e dividido em oito seções. Na primeira é explicada a importância da reflexão epistemológica no ensino e na formação de professores de Ciências.

A segunda seção, no intuito de mostrar razões de se trabalhar um ensino de Ciências mais completo e condizente com a realidade, é discutida a importância deste ensino para a formação científica e a cidadania das pessoas e de como é fundamental as pessoas saberem tomar decisões éticas e adequadas sobre diversos aspectos, como, por exemplo, questões ligadas à saúde, aos fatores ambientais, políticos, econômicos e educacionais.

A terceira seção aborda a atual formação inicial e continuada de professores de Ciências, explicando os vários aspectos desta formação. Também nesta seção, é esclarecido o papel das universidades e dos centros de educação na formação docente.

A quarta seção esclarece quais são as modalidades didáticas no ensino de Ciências: trabalho experimental, laboratorial, prático e de campo. São clarificados vários detalhes deste

tema, tais como, as diferenças entre estas modalidades, tanto na teoria quanto na prática; as interligações entre os quatro tipos de trabalho; as dificuldades de se realizarem estas modalidades didáticas nas escolas; a importância e os objetivos destas modalidades no ensino de Ciências.

Na quinta seção, são apresentados os objetivos desta pesquisa.

A seguir, há a explicação sobre a metodologia aplicada para a obtenção e análise de dados nesta pesquisa, junto com docentes em Ciências e o perfil das professoras entrevistadas são mostrados e explicados na sexta seção.

Na sétima seção, as respostas dos professores, com base no questionário aplicado são analisadas, interpretadas e assim obtidas as conclusões sobre suas reflexões, concepções e práticas em relação às modalidades didáticas e aos aspectos didáticos e pedagógicos no ensino de Ciências. Também foram analisadas e interpretadas suas opiniões a respeito das dificuldades de executar estes trabalhos nas escolas, assim como, seus comentários sobre as características dos cursos de licenciatura em Ciências que devem ser melhorados ou modificados, para que o professor de Ciências consiga estar mais bem preparado para praticar as modalidades didáticas com os seus alunos.

A oitava seção contém as conclusões gerais deste trabalho a partir dos dados obtidos nas entrevistas com as docentes em Ciências e, também, com os dados teóricos sobre o assunto pesquisado.

2 A IMPORTÂNCIA DA REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA NO ENSINO E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A epistemologia possui fortes laços com o ensino e a aprendizagem em Ciências. De acordo com Praia *et al.* (2002), a epistemologia está implícita em qualquer currículo de Ciências. É dela que advém a concepção de Ciência que é ensinada. É através da epistemologia que os professores tornam-se capazes de compreender melhor a Ciência que ensinarão, ajudando-os na preparação e orientação de suas aulas e dando-lhes clareamento e uma credibilidade maior às suas propostas.

A reflexão epistemológica é fundamental para que os docentes em Ciências e, conseqüentemente, seus alunos, adquiriram a idéia sobre a Ciência que Ruiz (2005) esclarece:

A ciência é necessária por ser uma ferramenta espiritual que amplia nossa lucidez, abre horizontes para o compreender e o agir sem as amarras das crenças, das certezas estabelecidas, permitindo identificarmos os limites impostos pela precariedade de nossos sentidos. (RUIZ, 2005, p. 322)

Segundo Gil-Pérez *et al.* (2001), a epistemologia obriga os professores a explicitarem os seus pontos de vista, designadamente sobre quais teses epistemológicas subjacentes à construção do conhecimento científico; sobre a função da teoria, sua relação com a observação, da hipótese, da experimentação e do método; sobre aspectos ligados à validade e legitimidade dos resultados e sobre o papel da comunidade científica e suas relações com a sociedade.

Praia *et al.* (2002) acrescentam que a epistemologia auxilia os profissionais docentes a melhorarem suas concepções sobre a Ciência e na fundamentação da ação pedagógico-didática, pois, refletir, discutir, questionar em relação à ligação entre Ciência/epistemologia/educação em Ciências é uma atividade essencial para os professores fazerem suas opções-educacionais.

Pedrosa (2001) esclarece que os cursos de formação de professores de Ciências devem trabalhar bastante o aspecto epistemológico para que sejam enfatizados seu significado e sua relevância nas práticas letivas. Também para estimular a reflexão e a discussão entre os professores e englobar estratégias de intervenção que estejam enraizadas em práticas docentes efetivas que mobilizem episódios concretos vividos à implementação de atividades letivas.

Bachelard (1996) destaca que os professores, em especial os de Ciências, não compreendem que os alunos podem não entender os conteúdos ensinados e também que os

mesmos não possuem o “senso do fracasso”, porque se sentem como se fossem mestres, ou seja, não admitem que cometem erros.

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

De acordo com Duschl (1997), os docentes precisam ter uma maior compreensão a respeito do empreendimento científico, pois esta compreensão colabora para esclarecer o contexto de justificação e descoberta em relação à atividade científica os quais são veementemente ignorados, porque praticamente só se trabalha a Ciência como uma retórica de conclusões, como algo pronto e acabado.

O mesmo autor define que o contexto de justificação se refere aos processos inerentes à problematização e à verificação de hipóteses e estão interligados com a reunião de provas e seus critérios de validade, com os processos de experimentação etc. Já o contexto de descoberta trata dos processos de origem e evolução, tanto contínua ou descontínua, das idéias, do seu percurso e interpretação ao longo da história da Ciência.

Apesar da reconhecida importância da reflexão epistemológica para uma melhor qualidade de formação de professores de Ciências, segundo Hodson (1988), os professores ainda permanecem pouco informados sobre questões básicas da filosofia da Ciência. Praia *et al.* (2002) declaram que em quase todos os cursos de licenciatura em Ciências a disciplina Filosofia da Ciência está ausente.

Conforme Ogborn (1995 *apud* PEDROSA, 2001), “[...] as ciências, em vez de se caracterizarem por uma suposta racionalidade dada e pré-definida, consistem em ilhas de conhecimento parcialmente ligadas, cujo conhecimento e racionalidade se vão construindo em simultâneo, com esforço árduo e criativo”. Pedrosa (2001, p. 40) complementa que:

Para tal, basta lembrar a complexidade dos empreendimentos científicos; a variedade de programas e de condições para o seu desenvolvimento; as diferenças em conhecimento, capacidades, competências, criatividade e personalidade dos cientistas (porque indivíduos). Impõe-se, então, a desdogmatização *do método científico*, nomeadamente pelo reconhecimento da diversidade de metodologias e da importância das comunidades científicas na produção e desenvolvimento das ciências. Estas, pelas suas características e heurísticas próprias, não são redutíveis a descrições baseadas em conjuntos de regras e comportamentos simplistas e

estereotipados, pré-estabelecidos e seqüenciais, inscritos em programas de disciplinas de ciências e divulgados por manuais escolares e professores, sob a designação o *método científico*.

É comum acontecer que os professores de Ciências, nos seus cursos de formação, possuam concepções epistemológicas advindas de idéias e crenças educacionais muito confusas e complicadas para discutir. Resumindo, as consequências da ausência de uma reflexão epistemológica no ensino de Ciências, a formulação de mitos acerca das Ciências radica em crenças que transmitem uma imagem equivocada de que o conhecimento científico possui um caráter seguro e absoluto, e também, algo rígido e estático, que não permite que haja questionamentos, dúvidas ou hesitações (PEDROSA, 2001).

A falta da reflexão epistemológica também é observada nos currículos de Ciências. Praia *et al.* (2002), salientam que os currículos de Ciências frequentemente possuem concepções incoerentes e desajustadas, de natureza empirista/indutivista fazendo com que este tipo de visão sobre a Ciência não seja compatível com o que a literatura contemporânea considera como essencial sobre a produção científica e o que significa Ciência. Os autores mencionados explicam que para que o processo de ensino-aprendizagem dos alunos sobre Ciências não seja prejudicado pela visão empirista/indutivista, devem ter consciência da construção dinâmica do conhecimento, das suas limitações, da luta em busca de verdades que são passíveis de mudanças, de um melhor e mais útil entendimento para resolver problemas no trabalho da produção científica.

O que também influencia fortemente a fazer com que o professor de Ciências ensine uma Ciência não condizente com a realidade é o fato de que, segundo Teixeira e Oliveira, (20--), o conhecimento escolar e as disciplinas, além de possuírem conhecimentos científicos, possuem valores sociais agregados a eles.

Saviani (1985) esclarece isso com outro ponto de vista, afirmando que o cientista tem o interesse de fazer progredir a Ciência e o professor está mais interessado em fazer progredir o aluno. Ou seja, o professor visa o conhecimento como um caminho para fazer o aluno crescer intelectualmente, utilizando-se de metodologias de ensino, e assim, garantir a produção de conhecimentos pelo aluno. Para o cientista o conhecimento é um fim, no intuito de descobrir conhecimentos desconhecidos na sua área de atuação.

Outro fator que contribui para o ensino inadequado sobre a Ciência são os livros didáticos nos quais os eventos científicos são apresentados como verdades incontestáveis. Isto é vivenciado pelos alunos através de aulas experimentais que lhes são mostradas como se os experimentos fossem uma “receita de bolo”.

Ao invés de mostrar unicamente conceitos terminados, leis e teorias já elaboradas, é necessário que os alunos produzam conhecimento significativo não somente das disciplinas científicas, mas principalmente sobre o processo de construção da própria Ciência, isto é, ensinar os alunos a falar e fazer Ciência, levar os alunos a entender e participar da cultura científica praticando seus valores, regras e as diversas linguagens das ciências (CARVALHO, 2005).

Para isso, Praia *et al.* (2002) ressaltam que se deve prevenir contra a excessiva simplificação da estrutura e do papel desempenhado pelas teorias, devido à imagem que os alunos podem adquirir de que a Ciência é algo finalizado, como uma retórica de conclusões, e assim, não expressando a grande complexidade de sua construção antes de estarem elaboradas e influenciando os alunos a não questionarem sua formulação.

Carvalho (2005) complementa dizendo que o processo de formação científica dos alunos exige que os professores realizem muitos trabalhos de pesquisa em ensino de Ciências, que muitas atividades de ensino sejam testadas em sala de aula e muitos cursos de formação docente sejam oferecidos.

Nos cursos de formação inicial, deve ocorrer uma maior comunicação e diálogo entre docentes responsáveis pelos programas a respeito dos objetos de estudo e das metodologias utilizadas, com o objetivo de contribuir no contexto do ensino das diversas disciplinas e estimular percursos de reflexão epistemológica de professores dos futuros docentes de Ciências. Isto é de grande importância, pois as concepções sobre Ciências que esses futuros professores terão em mente quando terminarem suas licenciaturas serão transmitidas aos seus alunos (PEDROSA, 2001).

O autor faz outra sugestão para mudanças nos cursos de formação docente em relação a uma melhor reflexão epistemológica:

Desenvolver programas que reclamem a superação de entrincheiramentos disciplinares e apelem à colaboração de especialistas de diversas áreas pode estimular e gerar sinergias valiosas para construir, ainda que timidamente, interfaces interdisciplinares - cruciais para articular e interligar currículos escolares. Iniciativas que requeiram e envolvam trabalho cooperativo e mobilizador de membros activos de comunidades de especialistas das diversas ciências e das respectivas didácticas específicas é essencial para mudar práticas educativas, desde logo na formação de professores de ciências, inicial e continuada. (PEDROSA, 2001, p. 38)

Portanto, a reflexão epistemológica é de fundamental importância para uma melhor formação de professores de Ciências. Estes profissionais devem ter o conhecimento

necessário para que o aluno reflita sobre a Ciência, ter em mente concepções mais adequadas sobre ela e não mitos. Os docentes em Ciências precisam se conscientizar desse detalhe primordial, pois uma formação equivocada nestes aspectos produz consequências drásticas no processo de ensino-aprendizagem de seus alunos. Praia *et al.* (2002), mostram exatamente isso:

O que está em causa é evitar que a actividade científica seja apenas apresentada como informação final ou mesmo um mero conhecimento adquirido, sem a necessária compreensão de como se lá chegou, dos processos e dos contextos. Ou seja, prevalece a imagem de ciência como retórica de conclusões. Importa passar-se a atribuir significado central ao conhecimento científico e poder-se-á falar de verdadeira compreensão científica, cumprindo uma das expectativas de hoje da sociedade em geral e da comunidade educativa em particular – o sucesso educativo de todos, enquanto utopia, mas também como meta final a perseguir e a construir, a abraçar pela Escola em conjugação de esforços com todas as forças e movimentos sociais. Diríamos a caminho de uma sociedade democrática mais alfabetizada cientificamente e também mais consciente dos seus limites de intervenção e, por isso, mais educacionalmente militante e reivindicativa dos seus direitos que correm a par de responsabilidades a assumir e acrescidas na construção de um quotidiano mais solidário.

Na próxima seção deste trabalho, é discutida a importância do ensino de Ciências para a formação científica e a cidadania das pessoas e de como é fundamental as pessoas saberem tomar decisões éticas e adequadas sobre diversos aspectos, como, por exemplo, questões ligadas aos fatores socioambientais, políticos, econômicos e educacionais.

3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A CIDADANIA

Conforme Pedrosa e Mateus (2001), atualmente, o exercício pleno da cidadania é um dos maiores desafios da humanidade, sendo a transmissão de informações e a construção de conhecimentos de Ciências e tecnologias essenciais para que os cidadãos sejam capazes de exercer a sua cidadania. Os mesmos autores explicam que estas características atribuem às comunidades científicas e educativas grandes responsabilidades na formação do cidadão e, conseqüentemente, no desenvolvimento da sociedade, pois de acordo com Busato (2001), a educação trabalha a consciência crítica dos alunos em vários contextos da vida, como os contextos ecológicos, políticos, econômicos, a moral e a cultura.

Pedrosa e Mateus (2001) afirmam que:

Preparar cidadãos para uma intervenção social consciente e esclarecida deve representar uma das prioridades de qualquer sistema educativo, concebida de forma a poder atingir-se com esforço ao alcance de todos e durante as sucessivas etapas da sua vida. Daqui emerge a necessidade de se privilegiar o desenvolvimento de capacidades de abstracção, análise crítica e pensamento sistémico, independentemente de percursos educativos empreendidos por cada um. E, num quadro de mudança em que a escola retoma, ou deveria retomar, a sua função de agente dinamizador de cultura, o papel da educação científica afigura-se insubstituível, porquanto revela potencial inestimável para a criação de hábitos de problematização, de reflexão, de pesquisa individual e em grupo, de modo a transformar informação coligida em conhecimento, a permitir e a estimular questionamento de valores e de atitudes, conduzindo à busca de novos valores, especialmente quando perspectivas sócio-culturais se adicionam aos seus propósitos fundamentais. Todavia, para que as necessárias mudanças ocorram no sistema educativo e para que estas sejam, de facto, conseqüentes, importa não só cuidar de infraestruturas, mas sobretudo animar de forma consciente, coerente e duradoura, os professores para os múltiplos papéis que lhes cabem no conjunto das transformações a empreender. Afigura-se então prioritário (re)credibilizar a função (missão) dos professores, investindo mais e melhor na sua formação (inicial e) contínua, [...]. (PEDROSA e MATEUS, 2001, p. 142)

Devido às mudanças que ocorrem no mundo moderno, é necessário que seja feita uma reconstrução do conhecimento com qualidade formal e política, no lugar da simples transmissão do conhecimento. Para que isso se concretize, a autora mostra que é essencial um papel de conquista que envolva professores e alunos, e também, aspectos positivos e negativos de todo o sistema educacional (BUSATO, 2001).

Porém, os problemas relacionados com o ensino e a aprendizagem não são somente causados por relações de causa-efeito, fatos e ideias, conhecimentos científicos e suas

aplicações, ou seja, possuem uma complexidade maior que engloba a realidade da escola, requer o envolvimento das diversas comunidades científico-educativas, assim como a participação de professores relacionados ao desenvolvimento da investigação nas diversas áreas das Ciências e didáticas respectivas e sendo analisadas questões como: porque ensinar, como ensinar e para quem ensinar (PEDROSA; MATEUS, 2001).

Busato (2001) esclarece que:

Aquele que quiser estar sintonizado com os novos tempos e as novas demandas tem de demonstrar interesse em descobrir como é feito e como fazer melhor, a praticar ciência criticamente, buscando a inovação transformadora. Esta proposição indica que no "aprender a aprender" o aluno pode ter a oportunidade fecunda de não só progredir em competência científica, mas igualmente em competência democrática, promovendo a visão de que a educação é ilimitada e que se renova a cada dia, exigindo uma constante atualização, reconstruindo não só ciência, mas também, cidadania. (BUSATO, 2001, p. 47)

A formação científica dos cidadãos é essencial para o surgimento de uma sociedade democrática, que segundo Busato (2001), significa “potencializar cada indivíduo para que participe de forma ativa dos assuntos de sua comunidade, cimentada em um espírito de solidariedade por parte de seus cidadãos e em um desejo de compreender as necessidades dos demais”. A mesma autora explica que a escola participa na formação de uma sociedade democrática, e assim, construindo cidadãos com capacidade de pensar de maneira crítica e independente.

Figueiroa (2006) esclarece que há urgente necessidade de promover em todos os cidadãos, “cientistas e não-cientistas”, o entendimento sobre a Ciência, junto com seus métodos e processos utilizados. No entanto, esta autora explica que para satisfazer esta necessidade, é preciso aceitar que o impacto das Ciências na vida das pessoas vai muito além do que somente tomar decisões como cidadãos, por causa da transformação da integração no universo em termos de “onde estamos” e “quem somos”, causados pela visão científica de mundo.

As exigências da sociedade atual em relação ao mercado de trabalho, avanços tecnológicos e questões ambientais e demais aspectos, exigem da população amplo conhecimento científico, que a qualifique para atuar como cidadãos bem informados capazes de intervir e criticar de forma responsável nas decisões e resoluções de problemas. Possuindo estes conhecimentos, segundo a autora, os cidadãos estarão mais bem preparados para tomar decisões e resolver problemas de suas vidas pessoais ou questões de interesse social, através

do uso de conceitos e procedimentos científicos e tecnológicos obtidos pelo ensino de Ciências (FIGUEIROA, 2006).

Segundo a referida autora, este ensino precisa ser constante para que os alunos não fiquem desatualizados, dando ênfase na integração das Ciências e da tecnologia, não somente no aprendizado de conceitos científicos, mas também em relação ao aprender a aprender conceitos científicos.

De acordo com Figueiroa (2006), para que o ensino de Ciências cumpra com a meta de desenvolver a cidadania nas pessoas, é fundamental que os professores não se limitem apenas ao ensino de fatos e ideias sobre o mundo ou a descoberta de conhecimentos pelo uso de um receituário, mas devem colocar os alunos em situações de investigação, pois estas situações são capazes de desenvolver condições nos estudantes para resolver problemas e obter a aprendizagem da metodologia científica. A autora cita ainda que, uma educação para a cidadania só é viável se estiver ciente de que a Ciência não reflete a realidade, mas a interpreta, não são um aglomerado de conhecimentos perfeitos e acabados, mas sim um processo de construção de conhecimentos que estão sujeitos ao aperfeiçoamento e dependentes das teorias utilizadas pelos cientistas.

Entretanto, Veríssimo e Ribeiro (2001) esclarecem que, apesar da reconhecida importância do ensino de Ciências para a cidadania das pessoas, esta importância não parece estar esclarecida para grande parte da sociedade, pois diversos setores desta não tiveram educação científica, não sentem falta dela e pouco reivindicam para as próximas gerações. Os mesmos autores citam ainda que a importância do ensino de Ciências precisa ser realmente reconhecida devido a três ordens de razões:

- a) Para um aprofundamento dos modelos democráticos de decisão e quiçá pela própria sobrevivência da Democracia.
- b) Para o desenvolvimento de capacidades e aquisição de competências, que podem propiciar aos indivíduos uma melhor competitividade na sociedade do futuro e, assim, melhorar a qualidade dos cidadãos.
- c) Para promover o contacto dos indivíduos com um sistema de valores, de modo a permitir a escolha e assunção livre de atitudes. (VERÍSSIMO e RIBEIRO, 2001, p. 155)

Os autores mostram que uma parcela significativa dos cidadãos possuindo conhecimentos científicos, permite que ocorra a resistência contra movimentos de tendência totalitária, que muitas vezes se instalam, devido a visões distorcidas da realidade. Os autores explicam, também, que quando os jovens deixam a escola, eles já deveriam ter aptidões gerais científicas, capacidade de juízo crítico, domínio sobre Ciência e tecnologia, cultura

humanística e disciplinas socioeconômicas, saber comunicar, trabalhar em equipe e assumir responsabilidades.

Estas características são essenciais para que o cidadão possa competir para entrar no mercado de trabalho, permitindo o desenvolvimento de quatro qualidades básicas, em que o ensino de Ciências é essencial, ajudando também para a formação científica do cidadão e aperfeiçoamento de sua cidadania. As quatro qualidades seriam a *abstração*, a *experimentação*, a *capacidade de trabalhar em grupo* e o *pensamento sistêmico* (VERÍSSIMO; RIBEIRO, 2001).

De acordo com os autores, a qualidade da abstração é reforçada pelo desenvolvimento das capacidades de simplificar, interpretar, ordenar e reestruturar a imensa quantidade de informações atuais sobre a realidade. Os autores, a respeito da experimentação, explicam que:

O estabelecimento de relações causa-efeito, o processo de compreensão das articulações estrutura-função, bem como a exploração de interpretações variadas (mormente em sistemas complexos), tão característicos dos processos de construção científica, são competências que mobilizam a confrontação racionalizada entre o previsto e o observado, que implicam percursos investigativos e, subsequentemente, o desenvolvimento da curiosidade, da criatividade, da humildade, do cepticismo e da análise crítica, que definem a capacidade de experimentação. (VERÍSSIMO; RIBEIRO, 2001, p. 157)

Sobre a capacidade de trabalhar em grupo, Veríssimo e Ribeiro (2001) salientam que o ato de refletir as adequações de soluções variadas para as mesmas funções ou avaliar as adaptações de técnicas ou processos para o estudo de complexos sistemas, são fortemente potencializados pelo trabalho em equipe, que utiliza frequentemente as renegociações de estratégias e o consenso e, assim, reforçando a expressão verbal, a compreensão, a fundamentação, a cooperação e a solidariedade. Dessa forma, conforme os autores, os cidadãos adquirem uma responsabilidade que os capacita a interpretar, criticar, julgar, decidir e intervir na suas realidades.

Por último, o pensamento sistêmico permite com que os indivíduos tenham maior contato com diferentes sistemas de valores, permitindo assim uma maior conscientização, tolerância, solidariedade e respeito multicultural. O ensino de Ciências é capaz de desenvolver nas pessoas estas características, que também são muito visadas no mercado de trabalho e na sociedade em geral (VERÍSSIMO; RIBEIRO, 2001).

Portanto, o ensino de Ciências possui a responsabilidade de fazer desenvolver a cidadania e a formação científica das pessoas. Isto é vital para que a população tenha

condições de utilizar conhecimentos científicos para tomar decisões e resolver problemas pessoais e sociais de diferentes aspectos, como questões relacionadas à saúde pública, aos problemas ambientais, à política, à moral, enfim, para que as pessoas não sejam mais orientadas por outras pessoas que se beneficiam de sua ignorância, pois a cidadania possui fortes laços com a ética e a moral na sociedade.

A seguinte seção “Formação dos professores de Ciências” aborda a atual formação inicial e continuada de professores de Ciências, explicando os vários aspectos desta formação. Também nesta seção, é esclarecido o papel das universidades e dos centros de educação na formação docente.

4 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

4.1.1 Características atuais da formação inicial dos professores de Ciências

Para que o ensino de Ciências alcance seus objetivos de ensinar aos alunos o que é a Ciência, a formação dos professores de Ciências necessita de mudanças em certos aspectos presentes na atual formação docente.

O conhecimento sobre a aprendizagem nos cursos de formação de professores ainda é fragmentado e desconexo, em função da complexidade da aprendizagem, da formação docente e do desenvolvimento profissional (MORAIS; PESTANA, 2005).

Segundo Maldaner (2000), os cursos de formação inicial de professores são prejudicados pela separação entre a formação pedagógica e a formação específica que ocorre nas universidades. O mesmo autor explica que os docentes universitários, que são ligados às ciências básicas, possuem a convicção de que basta o aluno ter uma formação científica básica, para que este tenha condições de ser um bom professor. Deste modo, os alunos acabam adquirindo a ideia de que as disciplinas dos cursos de formação docente são algo desnecessário ou pouco importante para a sua formação acadêmica. Além disso, os estudantes criticam o despreparo pedagógico dos professores universitários. Assim, pode-se visualizar um “ciclo vicioso”, em que a falta de uma boa formação docente atinge aos futuros professores de Ciências e estes transmitem esta má formação aos seus alunos, tanto no ensino superior quanto no ensino médio e fundamental.

As universidades devem formar o docente-pesquisador ao invés de somente formar o pesquisador, a fim de que este profissional tenha como objetivos a docência e a pesquisa na sua vida profissional. Entretanto, este tipo de formação é desestimulado pela falta de verbas (GONÇALVES; GONÇALVES, 1998).

A realidade é tal que o professor que pretende desenvolver pesquisa e/ou extensão tem de ir em busca de financiamento, uma vez que as verbas destinadas às universidades para os programas de pesquisa e extensão são insuficientes para atender os professores interessados. (GONÇALVES; GONÇALVES, 1998, p. 128)

Juntando-se a essas reflexões, Fiorentini *et al.* (1998) explicam que as pesquisas a respeito do ensino e formação docente dão maior importância aos aspectos políticos e pedagógicos do que aos saberes escolares e para os docentes, sendo que estes últimos, dificilmente são investigados pelos cursos de formação de professores ou pela pesquisa acadêmica educacional.

Os cursos de formação de professores necessitam mudanças, pois a sociedade está passando por transformações, como, por exemplo, as de ordem ambiental, econômica, social e tecnológica. As novas necessidades sociais exigem uma nova postura, um novo procedimento de trabalho dos professores frente aos seus alunos.

No entanto, essas mudanças estão sendo observadas com ceticismo, pois a sociedade está sinalizando que acredita menos na educação como meio para um futuro melhor, os professores enfrentam a sua profissão com grande desilusão e renúncia às mudanças da sociedade e, com isso, a imagem social dos professores está sendo degradada (ESTEVE, 1991).

Na sociedade contemporânea, o papel fundamental da escola é ajudar na formação do indivíduo, para facilitar sua entrada no mercado de trabalho e no mundo do lazer. A escola tem um papel social que é conservador e transformador ao mesmo tempo, pois objetiva “conservar o patrimônio cultural e buscar tecnologias e conhecimentos capazes de tornar o homem um constante construidor de melhores condições de vida para a sua população” (MORETTO, 2003).

Porém, Candau e Lelis (1999) enfatizam um problema da sociedade capitalista, o de privilegiar a separação entre o trabalho intelectual e o manual e, assim, promover a separação entre teoria e prática, característica marcante nos procedimentos de ensino utilizados pelos professores há muito anos que perdura até nos dias de hoje.

As novas demandas da sociedade, segundo Esteve (1991, p. 100), exigem que os professores acatem um número cada vez maior de responsabilidades, como: “facilitador da aprendizagem, pedagogo eficaz, organizador do trabalho de campo, e que, para além do ensino, cuide do equilíbrio psicológico e afectivo dos alunos, da integração social e da educação sexual, etc.; a tudo isto pode somar-se a atenção aos alunos especiais”. Porém, o referido autor esclarece que nos cursos de formação de professores não ocorreram mudanças suficientes para que os docentes estejam em plenas condições para arcarem com essas novas responsabilidades e mudanças da sociedade.

Estas modificações também atingem a formação de professores de Ciências, pois conforme Moura (2006), eles precisam trabalhar utilizando-se de uma perspectiva crítica e

serem agentes de transformação e conscientização dos seus alunos, para que possam ser capazes de mudar a sociedade e estarem aptos para viver nela. O mesmo autor cita que os professores devem ser mediadores e sempre estar atentos em relação às mudanças ocasionadas pela globalização e pelo avanço científico e tecnológico. Ou seja, medidas para que os professores de Ciências não fiquem descontextualizados frente à realidade dos fatos, e assim, sejam capazes de interligar os conteúdos ministrados nas aulas junto ao cotidiano dos alunos.

Dessa forma, os alunos provavelmente iriam valorizar mais as aulas de Ciências, pois veriam e aprenderiam o que é Ciência, a sua importância para a humanidade, o grau de sua presença na vida deles, tornando-se, assim, alunos mais conscientes de seu papel social e certamente menos distantes nas aulas.

O professor deve instigar a reflexão fundamentada dos seus alunos sobre o conhecimento científico, sobre sua aprendizagem, sobre seu papel social, sobre as informações que recebem, despertando-lhes o interesse pelo conhecimento como um bem em si, cuja aquisição deve continuar pela vida afora. Deve ensinar a criticar racionalmente o que está sendo aprendido, a pensar por si mesmo, a tomar decisões de forma coerente, responsável, fundamentada, a atuar democraticamente na sociedade. (TANCREDI, 1998. p. 75)

Para que os professores de Ciências obtenham êxito nestas novas demandas, além de uma melhor formação docente, eles, de acordo com Dias (2004), devem refletir sobre suas práticas pedagógicas, os seus planejamentos, metodologias e avaliações, e assim, avaliar o automatismo no processo de ensino-aprendizagem.

O(A) docente, nessa situação, adquire um papel preponderante, de maior visibilidade; para isso, é preciso refletir sobre sua prática, aperfeiçoando-a, sobre si mesmo, aperfeiçoando-se, procurando trilhar caminhos em direção a uma profissionalização comprometida com a luta pelo direito à educação, por construção de escolas dignas e dignificantes, por uma pedagogia e por metodologias e práticas educativas mais adequadas à realidade – ciente de seu papel nas mudanças necessárias (DIAS, 2004, p. 32).

Ao entrar em um curso de formação inicial, o futuro professor possui conhecimentos que influenciam muito no decorrer de sua formação. A constituição do ser professor é um processo contínuo e longo, que possui vários estágios durante a formação e, portanto, não pode ser reduzido à graduação ou formação inicial, pois a docência, devido sua complexidade, exige constante desenvolvimento pessoal e profissional (SILVA; SCHNETZLER, 20--).

Apesar de os futuros professores possuírem conhecimentos que irão influenciar a sua formação docente, os cursos de licenciatura continuam sendo essenciais para que se formem bons profissionais da educação.

De acordo com Silva e Schnetzler (20--), a formação inicial visa o desenvolvimento das habilidades, disposições, saberes, linguagens, conhecimentos, sensibilidades, atitudes e normas desses profissionais, para que o trabalho docente seja eficaz e de melhor qualidade.

Além disso, Moura (2006) explica que nos cursos de formação de professores, inclusive os de Ciências, é necessário trabalhar adequadamente o processo de ensino-aprendizagem para que os docentes saibam trabalhar com êxito com os seus alunos. O referido autor esclarece que a contextualização não pode ser abandonada durante as atividades nos cursos de formação e sua posterior aplicação nas salas de aula, para que os professores consigam desenvolver as potencialidades dos seus alunos. O autor conclui que, desta maneira, a exclusão social será diminuída e ocasionará a formação de cidadãos mais conscientes da realidade que os cerca e dos acontecimentos do mundo, de forma sempre interligada entre estes aspectos citados.

Carvalho e Gil-Pérez (2003) mostram mais detalhes a serem seguidos pelos cursos de formação inicial em Ciências como: saber preparar aulas e atividades que produzam uma aprendizagem efetiva; analisar de forma crítica o ensino tradicional; saber guiar os alunos em seus trabalhos e demais atividades; obter conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem em Ciências; avaliar corretamente o aluno no curso de licenciatura, mas sem exigir o que eles não podem conceder nas avaliações e também ensinar, aos futuros professores, a importância da utilização da pesquisa para a inovação no ensino de Ciências, evitando assim o excessivo uso das metodologias tradicionais de ensino.

Os mesmos autores esclarecem que os cursos de licenciatura precisam dar ênfase aos objetivos citados, apesar desses cursos enfrentarem dificuldades e receberem diversas críticas. Dentre os erros cometidos por eles e que acabam prejudicando seriamente a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos profissionais da educação em formação, pode-se destacar: a falta de domínio dos conhecimentos científicos de sua área, para que seja possível elaborá-los pedagogicamente, e assim, os seus alunos tenham maior eficácia na sua aprendizagem; a dicotomia entre teoria e prática, a falta da construção de uma identidade profissional, a resistência por parte dos professores em mudar a sua metodologia de ensino e o seu tipo de planejamento das aulas, as crenças educacionais que os professores em formação já possuem quando chegam em um curso de formação inicial e que acabam dificultando muito a ocorrência de mudanças.

Além de tudo isso, outros motivos externos desmotivam esses estudantes em se tornarem bons professores como: baixos salários, escolas em situações precárias, falta de segurança, indisciplina dos alunos, excessiva carga horária e a falta de uma política voltada para a formação de professores e para a educação em geral.

A falta de identidade profissional nos cursos de formação inicial de professores, inclusive os de Ciências, é uma realidade e um problema bem presente. A ação docente deve expressar valores, saberes, pensamentos e atitudes que são construídos enquanto o futuro profissional docente está se formando. Se essa identidade não for desenvolvida, esse profissional não conseguirá executar suas atividades de maneira satisfatória e se tornará um professor incompleto e desvalorizado (MOURA, 2006).

O que leva os cursos de formação inicial a falharem no desenvolvimento da identidade profissional, segundo Tristão (2001), é a própria natureza do curso de graduação, pois muitos cursos valorizam muito mais a formação de pesquisadores do que a de professores, e assim, desvalorizando desde já, o profissional da educação. Além disso, a autora destaca que os próprios alunos dos cursos de graduação, vivenciando essa realidade de desvalorização da formação docente, também se sentem desvalorizados. A mesma autora esclarece que devido à falta de opção por parte dos graduandos, é frequente que acabem escolhendo os cursos de licenciatura pelo fato de não quererem ser pesquisadores. Porém, uma significativa parcela desses estudantes, realmente, não deseja ser bons profissionais da educação, por causa do desestímulo ocasionado pelas diversas dificuldades da profissão.

Tristão (2001) complementa, ainda, que a falta de interesse pela formação docente, é provocada também pela falta de integração entre os conteúdos específicos e os conteúdos pedagógicos. Então, qual seria a importância em dominar conteúdos pedagógicos? Porque é tão importante sua integração junto aos conteúdos científicos? Shulman (1986 *apud* SILVA; SCHNETZLER, 20--, p. 3), clareia a importância desta integração:

Dentre os saberes e conhecimentos a serem desenvolvidos pelos futuros professores estão os relativos ao domínio dos conteúdos científicos com os quais trabalharão, e como (re)elaborá-los pedagogicamente, tornando-os disponíveis para serem apropriados e (re)elaborados pelos seus futuros alunos. Este conhecimento pedagógico é de grande complexidade, sendo o que diferencia o professor dos especialistas das diversas áreas do saber. Assim, tal conhecimento vai além daquele da disciplina em si, situando-se na dimensão da disciplina a ensinar, pois nele estão incluídos os modos que o professor utiliza para representar e formular os conhecimentos científicos de sua disciplina, reelaborando-os em conhecimentos compreensíveis para os alunos. Ademais, o conhecimento pedagógico do conteúdo inclui, também, uma compreensão do que faz a aprendizagem fácil ou difícil. Isso implica

que o professor conheça as pré-concepções que os alunos, de diferentes idades e experiências, trazem consigo sobre determinados conceitos freqüentemente ensinados. Considerando que tais pré-concepções são, geralmente, equivocadas, o professor precisa conhecer um maior número de estratégias apropriadas para que seu ensino propicie a reorganização e compreensão dos alunos sobre os conceitos científicos. Nesse sentido, tal conhecimento possibilita ao profissional docente articular diferentes conhecimentos, permitindo-lhe a elaboração de seus conteúdos de ensino, os quais constituem o aspecto central de vida da sala de aula e da educação escolar, sendo, portanto, fundamental nas programações e na organização de atividades de ensino-aprendizagem.

Portanto, a interligação entre conhecimentos científicos e pedagógicos é de importante valor para que o futuro professor consiga ministrar da melhor forma possível os conteúdos a serem ensinados aos alunos e estes tenham maior facilidade de aprender e compreender os ensinamentos que o professor trabalha. Para isso, na formação inicial, conforme Barcelos (2000) “Os licenciados, durante a formação inicial precisam iniciar-se no processo de reformulação e resignificação de conhecimentos para a construção do ‘Saber da ação pedagógica’ a partir da conexão com suas experiências e com as de outras pessoas.”

No entanto, apesar do reconhecimento do grande valor em possuir conhecimentos pedagógicos e sua articulação com os científicos, isto não é muito praticado em boa parte dos cursos de formação docente, pois estes cursos estão ensinando mais saberes científicos do que preparar pedagogicamente o professor.

Esse desequilíbrio acaba resultando, segundo Moura (2006), em duas características negativas em relação à formação inicial de professores, em especial os de Ciências: a primeira característica seria a visão simplista de que para ser professor de Ciências, já é o suficiente dominar os conteúdos científicos de sua área e a segunda seria de que as disciplinas pedagógicas como Prática de Ensino, Didática e outras mais têm a função de ensinar a dar aulas, mostrando assim uma visão de racionalidade técnica.

A formação docente, obviamente, dá-se em processo permanente e contínuo. Baseados no seu processo de escolarização e na forma como foram educados, os futuros professores, quando iniciam seus cursos de licenciatura, já possuem concepções sobre o ato de ensinar que são muito simples e ingênuas. Segundo estas concepções, para ensinar basta conhecer o conteúdo e utilizar algumas técnicas pedagógicas. Esta visão simplista é, por sua vez, reforçada pelo modelo usual de formação naqueles cursos, que é calcado na racionalidade técnica. Com base nesse modelo, os currículos de formação profissional tendem a separar o mundo acadêmico do mundo da prática. (SCHNETZLER, 2002, p.16-17)

Esta característica é uma herança das licenciaturas dos anos 1930, em que as disciplinas científicas eram ensinadas pelos professores das áreas específicas, os quais, somente estavam preocupados em passar o conteúdo, ficando as disciplinas pedagógicas sob a responsabilidade dos professores das faculdades de educação, ocorrendo, assim, uma total separação desses dois conhecimentos (CARVALHO, 2001).

O mesmo autor também cita que a educação brasileira sempre foi influenciada por tendências pedagógicas estrangeiras e que, muitas vezes, essas tendências não tinham compatibilidade com a realidade escolar do nosso país naquele momento. Libâneo (2006) acrescenta, ainda, que:

A influência das teorias pedagógicas e de ensino nas representações dos professores não tem, necessariamente, equivalência com seus procedimentos, atividades, valores postos em prática nas salas de aula. Além disso, muitas teorias perdem seu poder de ação precisamente porque não provêm os suportes técnicos para serem viabilizadas. (LIBÂNEO, 2006, p. 67)

Carvalho e Gil-Pérez (2003) reforçam que é necessário que haja uma mudança didática, possuindo não somente novas propostas, mas também modificando concepções de senso comum, como, por exemplo, dizer que “ensinar é fácil”. E que esta mudança didática tenha como base, trabalhos cooperativos, que partam das próprias concepções dos professores, problematizando-as, e assim, permitindo possíveis reformulações. Os autores explicam ainda que “A preparação docente deverá estar associada, dessa maneira, a uma tarefa de pesquisa e inovação permanentes”.

A situação da qualidade dos cursos de formação inicial está tão alarmante que na prática, os cursos de licenciatura não estão conseguindo ensinar o primeiro requisito de uma formação docente, que é a de conhecer a matéria a ensinar (FURIÓ MÁ, 1994).

Furió Más (1994, p. 190) expressa, ainda, que “a investigação didática tem demonstrado que, precisamente, a insuficiência de preparação do professor nos conteúdos da matéria a ensinar é uma das principais dificuldades que pode limitar gravemente o potencial inovador de qualquer professor”.

Tristão (2001) sugere que para combater essas deficiências citadas sobre a formação inicial, poderia ser mais utilizada nesses cursos a interdisciplinaridade. É claro que é necessário evitar que esta seja abordada de forma mais simplificada, e sim, utilizar a confluência de vários fatores que se interrelacionam de maneira que não isole nenhum fator em nível de conhecimento e de pessoas.

No intuito de fazer com que os conhecimentos pedagógicos sejam mais bem trabalhados nos cursos de formação inicial de professores, é preciso que os futuros professores façam uma reflexão sobre a sua prática. Segundo Pimenta (2006) esta é a tendência nas pesquisas em educação.

O ensino como prática reflexiva tem se estabelecido como uma tendência significativa nas pesquisas em educação, apontando para a valorização dos processos de produção do saber docente a partir da prática e situando a pesquisa como um instrumento de formação de professores, em que o ensino é tomado como ponto de partida e de chegada da pesquisa. (PIMENTA, 2006, p. 22)

De acordo com Soares *et al.* (20--), essa prática reflexiva não pode ficar restrita às atividades em sala de aula, mas também em todas as atividades em que haja, implicitamente, o trabalho profissional do professor.

Segundo Fiorentini *et al.* (1998), é preciso mudar os cursos de formação inicial, utilizando-se como eixo principal os saberes relativos à atividade profissional, fundindo e interrelacionando os saberes das disciplinas, dos conhecimentos pedagógicos, curriculares ou didáticos, tendo em foco o estudo de experiências e de práticas pedagógicas.

Logo, os cursos de licenciatura, e entre eles os de Ciência, devem rever o seu modelo de formação, deixando de ver a formação docente pela lógica da racionalidade técnica, e sim, pelo conhecimento construído e assumido pela prática reflexiva.

Um problema derivado da falta de uma prática reflexiva é a dicotomização entre a teoria e a prática. Esta problemática da dicotomia está presente em grande parte dos cursos de formação inicial de professores, inclusive da formação de professores de Ciências.

Ghedin (2006) entende que os professores de Ciências têm que ser formados para a práxis pedagógica, pois esta práxis engloba a teoria e a prática, sem que ocorra a dicotomização entre elas, e também, a práxis sendo operacionalizada pela ação e reflexão. O mesmo autor (2006, p. 133) cita que “Teoria e prática são processos indissociáveis. Separá-los é arriscar demasiadamente a perda da própria possibilidade de reflexão e compreensão. A separação de teoria e prática se constitui na negação da identidade humana”.

Na disciplina de Prática de Ensino de Biologia, há uma grande importância na realização de atividades de estágio, pois assim os alunos conhecem a realidade escolar que irão enfrentar quando se tornarem profissionais da educação, irão notar em quais aspectos deverão atuar como agentes de mudança, e assim, diminuir a dicotomia entre teoria e prática (KRASILCHIK, 2004).

Já Candau e Lelis (1999) falam que na relação entre teoria e prática, existem a visão dicotômica e a visão de unidade, e esta última, corresponde à prática reflexiva.

Segundo Teixeira e Oliveira (20--), na dicotomia existe uma visão mais extremista chamada dissociativa, na qual a teoria e a prática são componentes isolados e opostos, e Santos (1992) afirma que boa parte dos cursos de formação docente utiliza-se dessa visão dissociativa. Com isso, pode-se ter uma idéia das atuais condições dos cursos de licenciatura e de como os futuros professores estão sendo mal formados pedagogicamente.

A formação inicial de professores de Ciências necessita de outras mudanças. Uma delas seria o questionamento que esses cursos transmitem aos futuros docentes sobre o que é o planejamento no ensino de Ciências e como utilizar metodologias que enfatizam concretamente o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Para que transformações como essas se realizem, é necessário vencer certos obstáculos como a formação anterior dos futuros professores e as crenças educacionais apreendidas durante esta formação.

A formação dos docentes e suas crenças educacionais construídas durante os cursos de licenciatura, segundo Pedrosa (2001), são comuns de surgirem de concepções epistemológicas advindas de ideias e crenças muito confusas e complicadas. Para corrigir estas falhas, o mesmo autor clarifica que a reflexão epistemológica é essencial aos professores, pois auxilia na construção de suas concepções sobre a Ciência e na fundamentação da ação pedagógico-didática. Consequentemente, esta reflexão permitirá que os docentes trabalhem as concepções a respeito da Ciência aos seus alunos, considerando toda a sua complexidade epistemológica, e assim diminuindo a probabilidade de que estes desenvolvam mitos sobre ela, como por exemplo, a imagem de uma Ciência rígida, estática, perfeita, na qual não haja necessidade de questionamentos e mudanças.

Fracalanza *et al.* (1986) explicam que o planejamento das aulas deve possuir a proposta de trabalho do docente e poderá ser alterado pelo professor a qualquer momento, pois este planejamento necessita ser dinâmico e capaz de mostrar o dia-a-dia do professor, através de especificações e informações sobre os alunos, os objetivos, metodologias, conteúdos, número de aulas de Ciências e demais disciplinas, avaliações e recursos didáticos que serão utilizados nessas aulas.

Segundo Moura (2006), o planejamento possui dois objetivos que são a preparação das aulas e a quantidade de conteúdos a serem ensinados, e isto, através do preenchimento do plano de aula. O mesmo autor explica que muitos professores acabam se acomodando em relação ao melhoramento dos planejamentos de suas aulas, pois reduzem este planejamento ao simples preenchimento de formulários.

O autor cita, ainda, que quando o professor for montar o seu planejamento, ele precisa ter claramente definidos os objetivos dessa aula e quais estratégias serão usadas. Além disso, conforme Tardif e Lessard (2005), durante o planejamento, os professores precisam dar ênfase aos conhecimentos, habilidades, interesses e diferenças entre os alunos; às atividades realizadas e as que serão realizadas, para determinar o nível cognitivo em que os alunos se encontram, à interdisciplinaridade e aos aspectos organizacionais como tempo e local e aos recursos pedagógicos.

Krasilchik (2004) enfatiza que todos os aspectos que compõem o planejamento das aulas estão “profundamente interligados e devem formar um todo conexo que reflita, sem ambiguidade e incoerência, as intenções da escola e do professor.”

Apesar do planejamento de aulas possuir todas essas características, segundo a mesma autora, o conteúdo a ser ensinado aos alunos é o fator que mais preocupa os professores de Ciências na atualidade, pois os docentes precisam decidir os conteúdos a serem ensinados, a melhor sequência didática para esses conteúdos e como relacionar e integrar estes assuntos aos demais dessa mesma disciplina e com as outras disciplinas, para que ocorra a interdisciplinaridade.

Já a metodologia no ensino de Ciências não pode ficar restrita ao uso do livro didático, como é comum de ser visto durante as aulas. Os professores de Ciências podem utilizar aulas expositivas, porém em quantidades que não sejam excessivas e prejudiciais ao processo de ensino-aprendizagem de seus estudantes, pois este método de ensino é somente um entre vários outros essenciais ao ensino e aprendizagem em Ciências, como, por exemplo, aulas práticas, simulações, excursões, projetos e discussões.

A escolha das metodologias de ensino depende de certos detalhes como os conteúdos a serem ensinados e os objetos selecionados, do tempo e recursos disponíveis, de características da classe e também de convicções e valores dos docentes. Deve-se sempre lembrar de que todas as disciplinas exigem variações de metodologias, pois, além de melhorar e enriquecer a qualidade de ensino acabam atraindo e interessando mais os alunos pelas disciplinas (KRASILCHIK, 2004).

Conforme Moura (2006), a metodologia tem o objetivo de organizar a sequência de atividades dos professores durante as aulas em vista da aprendizagem dos seus alunos, pelo uso da motivação e do interesse dos alunos. Para isso, o professor possui um “arsenal” de materiais que podem ser utilizados além do livro didático, como jornais, revistas, experiências, vídeos etc.

Como já dito anteriormente, para que ocorram mudanças na formação inicial de professores, independentemente de sua área, é necessário vencer certos obstáculos como a formação posterior dos futuros professores e, junto a isso, as crenças educacionais apreendidas durante esta formação.

Primeiramente, segundo Tancredi, (1998), a mudança nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências, necessita passar pela,

[...] tomada de consciência dos professores sobre sua prática e sobre suas novas e maiores responsabilidades, que extrapolam em muito o processo de transmitir aos alunos conhecimentos que adquiriram – e mal – durante seu processo formativo, que ocorre desde o início de sua escolarização. (TANCREDI, 1998, p. 75)

As crenças educacionais surgem, mais intensamente, quando o futuro professor ainda está como aluno na educação básica, pois é nesse período que ele constrói, numa aprendizagem por observação, formas peculiares de entender os processos de ensino-aprendizagem, o papel da escola, além de criar para si o modelo de professor e outros aspectos das crenças educacionais (BEJARANO; CARVALHO, 2003).

Conforme Pajares (1992 *apud* BEJARANO; CARVALHO, 2003), existem diversos exemplos de crenças educacionais como:

[...] a confiança para influenciar a performance dos alunos, ou seja, crença na eficiência do professor; crença sobre a natureza do conhecimento, ou seja, uma crença mais de caráter epistemológico; crença sobre as causas das performances dos professores ou dos estudantes, como por exemplo, obsessão pelo controle da classe; papéis que devem representar os professores e papéis reservados aos alunos; motivação acadêmica dos alunos e motivação do próprio professor; percepção de si mesmo como professor e sentimento de crescimento pessoal e/ou profissional, onde entram fatores como autoconceito e autoestima; confiança em realizar tarefas docentes específicas, que são governadas por conceitos como auto-eficiência; e finalmente crenças educacionais sobre as disciplinas ou conteúdos específicos. (PAJARES, 1992, p. 316)

Segundo a conclusão de Bejarano e Carvalho (2003), os licenciados quando chegam aos cursos de formação inicial de professores, trazem consigo uma grande quantidade de lembranças da ação de vários professores que trabalharam com eles durante os vários anos na escola. Estas imagens passadas, muitas vezes não condizem com as orientações advindas dos cursos de formação. Deste impasse, surge grande resistência às mudanças exigidas nos

cursos de licenciatura, pois essas lembranças passadas foram produzidas por um processo contínuo e não reflexivo.

Santos (2007) informa que devido a essas circunstâncias, a formação de professores precisa servir como uma oportunidade de reflexão sobre a prática, fazendo com que os futuros professores se tornem profissionais autônomos e reflexivos, independentemente de suas crenças educacionais adquiridas durante as suas escolarizações.

Há outras dificuldades que desanimam e desmotivam os futuros docentes de se tornarem bons profissionais, provocando uma quantidade considerável de evasões nos cursos de licenciatura. Entre estes obstáculos estão os baixos salários, péssimas condições de trabalho e segurança, falta de laboratórios com o mínimo de condições para a realização de aulas experimentais que realmente ocasionem a aprendizagem dos alunos e uma carga horária na qual os professores não conseguem tempo para uma melhor profissionalização. Diniz *et al.* (20--), explicam que a excessiva carga horária dos professores faz com que eles se afastem de inovações tanto nos conteúdos específicos quanto nos pedagógicos.

Pode-se claramente observar, depois de expostos os problemas e dificuldades em relação à formação inicial dos professores em geral, que há no cenário da educação a carência de uma política voltada à avaliação e aprimoramento dos cursos de licenciatura.

Estas circunstâncias podem ser visualizadas e comprovadas no nosso país, através dos alarmantes resultados obtidos pela PISA (sigla, em inglês, para Programa Internacional de Avaliação de Alunos). Segundo o artigo “Brasil é reprovado, de novo, em matemática e leitura”, publicado na FolhaOnline do dia 05/12/2007, 61% dos alunos que fizeram o exame no ano de 2006, em Ciências, tiveram um desempenho que os colocam abaixo ou somente no nível um, em uma escala que varia de um a seis, demonstrando que os seus conhecimentos científicos são muito limitados e aplicados unicamente a poucas situações familiares. O Brasil ficou na 52ª posição no ranking mundial no PISA de 2006. Este exame também foi feito no ano de 2003 e os estudantes que participaram, obtiveram, em Ciências, resultados semelhantes em relação ao exame do ano de 2006.

Fica a questão: Se os docentes não são capazes de fazer com que o processo de ensino-aprendizagem dos alunos seja no mínimo satisfatório, como é que os alunos irão concretizar uma adequada aprendizagem dos conteúdos?

4.1.2 Características atuais da formação continuada de professores de Ciências

Os problemas apresentados sobre a formação inicial, caso não sejam solucionados, acabam sendo repassados para a formação continuada do professor, e assim, essas falhas são presenciadas na rotina de trabalho do docente junto aos seus alunos em todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem, em qualquer metodologia que esse profissional da educação utilize.

Os professores muitas vezes não conseguem observar essa continuação da formação docente, desde a formação inicial até a atuação profissional, como se uma não dependesse e nem influenciasse sobre a qualidade e demais outros aspectos do exercício da profissão (TRISTÃO, 2001).

Freitas e Villani (20--) mostram que a formação continuada é desenvolvida de maneira a remediar as falhas ocorridas durante a formação inicial.

Moura (2006) cita que na formação continuada, em especial de docentes em Ciências, essa formação é frequentemente entendida como um momento para aquisição de um receituário, no objetivo de melhorar a ação docente.

Amaral (2003) explica que o fato de se utilizar da formação continuada, como uma forma de consertar os erros cometidos na formação inicial, é altamente desfavorável para uma melhora da formação docente e também uma significativa piora na qualidade da educação em geral. Segundo o autor, a formação continuada vem sendo alvo de diversas críticas citando várias delas, como:

- Incentivar a dicotomia entre a teoria e a prática nas disciplinas; a formação inicial e a continuada; a formação do professor e o seu desenvolvimento profissional; o conhecimento específico das disciplinas e o conhecimento pedagógico.
- Afastar-se das concepções e práticas pedagógicas dos docentes.
- Considerar o professor como um “tecnólogo”, ou seja, um profissional responsável em aplicar modelos curriculares e utilizar recursos didáticos.
- Uso excessivo de técnicas tradicionais, como as aulas expositivas e demonstrativas.

Amaral (2003) explica ainda que grande parte dos problemas presentes na formação continuada de professores está relacionada ao distanciamento entre a pesquisa e o ensino, pois a pesquisa é fundamental para que ocorra uma mudança de perspectiva do professor. Esta pesquisa não se trata somente da pesquisa acadêmica, mas também da instrumental. O mesmo

autor esclarece que este tipo de pesquisa faz com que o professor desenvolva uma postura crítico-reflexiva sistemática em relação à sua realidade, às suas práticas pedagógicas e às condições em que são produzidas. Unificando teoria e prática, nas várias instâncias da formação e da atividade docente, a pesquisa vinculada à prática pedagógica torna-se efetivamente um princípio científico, educacional e metodológico.

Pedrosa (2001) complementa explicando que os cursos de formação continuada de professores de Ciências devem conscientizar os docentes, a fim de que possam reparar as falhas de suas formações iniciais em relação aos conhecimentos e competências investigativas, para que sejam estimuladas as reflexões e discussões sobre as várias perspectivas do ensino em Ciências, de forma que contextualize uma efetiva identificação, seleção e resolução de problemas.

A referida autora cita que um dos desafios para que haja uma mudança educativa em Ciências é fazer com que essa disciplina tenha maior consistência, coerência e lógica, para que os alunos tenham uma melhor aprendizagem no ensino de Ciências e possam compreender o que é realmente a Ciência atual, sua utilidade, seus benefícios, enfim, aprendam a interligar a Ciência com os vários aspectos do seu cotidiano.

Não é razoável, nem eticamente aceitável, pretender-se que os professores orientem actividades de ensino e aprendizagem que integrem genuína identificação e resolução de problemas, particularmente os educacionais e culturalmente relevantes, quando carecem de vivências inspiradoras ou modelares de ensino das ciências com essa orientação. Assim, deve-se incentivar programas de formação continuada de professores de ciências que explicitamente se orientem neste sentido, devendo mesmo considerá-los prioritários. Não o fazer e, ao mesmo tempo, pretender-se mudanças educativas com tais orientações, não pode deixar de ter implicações negativas previsíveis. Pedir a alguém que faça algo que desconhece, nem é intelectualmente defensável, nem, como já se referiu, eticamente aceitável! Como os professores de ciências são pessoas, em processo de formação e desenvolvimento pessoal e profissional, tem de se lhes aplicar princípios referentes à aprendizagem humana. Em particular, antes de se legislar, impor ou pressionar, mesmo que sutilmente, para os utilizarem na sua actividade docente, deve reconhecer-se, na prática, a necessidade de vivenciarem processos educativamente inovadores. Ou seja, antes de se lhes propor, ou impor, a implementação de actividades inovadoras de ensino e de aprendizagem dos seus alunos, criem-se-lhes oportunidades para que vivenciem genuínas inovações educativas – processos e recursos que desconhecem, ou conhecem insuficientemente. (PEDROSA, 2001, p. 45)

Os problemas presentes nos cursos de formação continuada de professores não são tão recentes. Segundo Moura (2006), nos anos 1980, tentativas foram feitas para corrigirem essas falhas, criando-se cursos de reciclagem, capacitação e treinamento, de maneira que estes

cursos seriam a solução para todas as falhas da formação continuada. Porém, segundo este mesmo autor, esses cursos possuíam um tempo de duração pequeno e sem continuidade, como momentos estanques. Machado (20--) complementa que estes cursos sofriam uma forte influência de modelos pedagógicos tradicionais e tecnicistas, mostrando assim na educação ações pontuais, mecânicas e descontextualizadas da realidade social. A mesma autora informa que os cursos de capacitação são os mais utilizados atualmente para melhorar a formação continuada de professores.

Para que os professores se libertem da linearidade e do mecanicismo de suas formações e das práticas pedagógicas, é necessário, por parte dos docentes, desenvolver habilidades que lhes façam propiciar reflexões, conhecimentos, entendimentos, contextualizações, relacionar e decidir os diversos fatores que compõem o seu trabalho. Desta forma, os professores têm a responsabilidade de desenvolver um novo papel perante a sociedade que busca soluções e alternativas para resolver situações educacionais conflitantes, pois a sociedade globalizada atual exige que os professores sejam capazes de enfrentar qualquer tipo de ensino através da mobilização de diferentes recursos cognitivos (MACHADO, 20--).

Há outra maneira para que a formação continuada de professores se torne melhor e que sejam corrigidas várias falhas presentes até hoje. De acordo com Machado (20--), seria um projeto coletivo no âmbito escolar, para que os professores interajam entre si, em uma formação harmônica de trabalho. A referida autora mostra que este tipo de formação não precisa obrigatoriamente ocorrer na escola, podendo ser realizada em Universidades, Secretárias de Educação, Centros de formação, Consultorias, dentre outros.

Mas, a autora esclarece que a escola precisa primeiramente superar os desencontros pedagógicos entre seus profissionais, para que seja possível efetivar um projeto de formação harmônica entre os professores. Logo, este tipo de formação continuada permite que os docentes compartilhem experiências em conjunto, proporciona aos indivíduos disposição emocional e intelectual, dessa forma o professor não se sente mais isolado na sua escola ou sala de aula e se torna mais participante de um contexto coletivo.

Segundo a autora, a discussão coletiva traz benefícios para uma melhor profissionalização dos professores. Explica, ainda, que nesta formação coletiva, o professor consegue enxergar e entender melhor as características da cultura escolar, das relações históricas entre Ciência e o ensino de Ciências, da adequada preparação e produção das ações pedagógicas para a realidade da escola onde trabalha e da escola em geral, da apropriação da

produção do saber científico e dos mecanismos de produção do saber escolar. Enfim, os professores conseguem entender melhor o seu processo de amadurecimento profissional.

4.2 O PAPEL DAS UNIVERSIDADES E CENTROS DE EDUCAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE

As Universidades e Centros de Educação possuem um importante papel na busca de uma melhoria dos cursos de formação inicial e continuada dos professores, pois a complexidade do trabalho docente exige, segundo Carvalho & Gil-Perez (2003), trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente.

Entretanto, apesar de as Universidades e os Centros de Educação terem um papel-chave para melhor formação inicial e continuada de professores e, conseqüentemente, para um futuro melhor na educação, essas instituições enfrentam diversos obstáculos que dificultam bastante as mudanças nos cursos de licenciatura.

Segundo Diniz *et al.* (20--), um dos sérios problemas é a falta de articulação entre pesquisa e ensino. Essa separação explícita dessas atividades e com uma maior valorização da pesquisa em detrimento do ensino na graduação, está trazendo prejuízos significantes para os cursos de licenciatura.

Freitas (1999) exemplifica mostrando que as Universidades e os Centros de Educação precisam organizar os seus cursos de formação, no sentido de superar a fragmentação entre as habilitações no curso de pedagogia e a dicotomização entre a formação de pedagogos e dos demais licenciados, considerando a docência como uma base para a formação e de construção da identidade profissional de todos os profissionais da educação.

Os professores universitários de departamentos e institutos de Ciências Exatas possuem certa convicção de que para serem bons professores no Ensino Médio e Fundamental, basta uma boa formação científica básica, enquanto os professores da formação pedagógica percebem a falta de uma visão e de uma maior conscientização dos conteúdos, por parte dos alunos de licenciatura de Ciências Exatas, impedindo a reelaboração pedagógica destes conteúdos para torná-los mais acessíveis no seu entendimento aos jovens e adolescentes quando estes futuros professores estiverem ministrando as suas próprias aulas (MALDANER, 2000).

Há outros problemas que afetam diretamente a qualidade e a capacidade de mudança dos cursos de formação inicial e continuada de professores, conforme citação de Freitas (1999):

[...] restrições orçamentárias que impedem a busca de alternativas criadoras no sentido de romper as barreiras das diferentes unidades da universidade; distanciamento entre faculdades/centros de educação e os institutos, tanto de ordem físico-espacial quanto de objetivos, interesses e intenções no campo da pesquisa, do ensino e da extensão; falta de recursos humanos para dar conta das responsabilidades atribuídas às faculdades de educação em relação às licenciaturas; fragmentação e departamentalização nas próprias faculdades de educação (que ainda não foram superadas, apesar das possibilidades da LDB); resistências em assumir co-responsabilidades, levando a uma luta por poder, prestígio e na busca de identidade entre faculdades e institutos; desprestígio e desvalorização da profissão do magistério, o que leva os estudantes a optar pelo bacharelado, e só depois pela licenciatura, impossibilitando a criação de cursos de formação de professores com propostas pedagógicas próprias; dificuldades em romper a atual estrutura e a carga didática das disciplinas das licenciaturas, limitadas às psicologias, fundamentos, didática e práticas de ensino, com algumas inovações no campo de disciplinas de instrumentalização e projetos. (FREITAS, 1999, p. 36)

De acordo com Pedrosa (2001), a organização departamental das universidades, devido às suas tradições individualistas e profundamente enraizadas em relação à definição, orientação e concretização dos programas das disciplinas curriculares das licenciaturas, causa enorme falta de oportunidades para a comunicação entre docentes do mesmo departamento ou de departamentos diferentes.

Freitas (1999) mostra que a organização das universidades em departamentos, precisa ser superada pela criação de núcleos, áreas temáticas ou outras formas organizacionais, no intuito de alterar o modo de produção de conhecimento nessas instituições. Estas transformações ajudariam as licenciaturas presentes em vários cursos de graduação a serem mais interligadas e unidas no objetivo de se tornarem melhores cursos de formação inicial e continuada, em especial a formação de professores de Ciências, conforme a explicação de Pedrosa (2001):

No entanto, por diversas razões, relacionadas nomeadamente com assimetrias na distribuição e exercício dos diferentes poderes, tais requisitos não são frequentemente adequados à criação de climas propícios à genuína comunicação e diálogos efectivos entre docentes das várias disciplinas que integram os planos de estudo das licenciaturas, designadamente as vocacionadas para formação de professores de ciências. Excessiva ênfase em relações hierárquicas não os promove, antes aparenta obstaculizá-los. (PEDROSA, 2001, p. 38)

A respeito da formação docente de professores de Ciências nas universidades, conforme o esclarecimento de Moura (2006), a licenciatura ainda é reduzida à obtenção de técnicas e teorias de como ensinar, e estas, muitas vezes, não são colocadas em prática devido

à mutabilidade da realidade da sala de aula, e assim, apontando uma racionalidade técnica e a falta de valorização das experiências docentes. O referido autor mostra, também, a presente desarticulação das disciplinas pedagógicas e específicas no ensino de Ciências que faz o professor ser incapaz de realizar uma recontextualização didática do conteúdo para os alunos. Esse fato é mais bem evidenciado por Tardif, (2002), em que o professor muitas vezes não é visto como pesquisador, e o pesquisador não é visto como professor. Ou seja, o pesquisador, que em vários casos também é professor universitário, acredita que não precisa possuir formação pedagógica para o exercício da docência, porque a ideia de pesquisa está ligada ainda aos cursos de mestrado e doutorado. Dessa forma, ocorre o surgimento de dois grupos distintos e sem relação, onde a missão de ensino e a de pesquisa é separada.

Em função de muitos cursos de Ciências possuírem bacharelado e licenciatura já é o suficiente para que a licenciatura se torne desvalorizada em relação ao bacharelado, pois ocorre uma dissociação entre a pesquisa e o ensino, e assim, valorizando-se mais o bacharelado em detrimento da licenciatura. Em muitos casos, os alunos preferem e valorizam mais o bacharelado por causa dos grandes problemas e desafios que enfrentariam caso se tornem professores, como escolas mal estruturadas, escolas presentes em regiões de pouca segurança, baixos salários e o enorme desgaste causado pela indisciplina dos alunos. Somam-se ainda as diversas falhas, já relatadas, dos cursos de formação docente inicial e continuada (MOURA, 2006).

Outro erro cometido nas licenciaturas em Ciências seria a falta de experiências didáticas entre a escola e a universidade. Moura (2006) esclarece que a universidade forma para o exercício docente sem saber ao certo o que realmente a escola precisa, quais os seus anseios, quais dúvidas o professor de Ciências tem e qual a realidade da sala de aula.

Moura (2006) complementa que a formação de professores de Ciências, nesse modelo separado da realidade cultural, social e política, não permite que o professor de Ciências, ao terminar sua licenciatura, lide corretamente com as especificidades de sua ação na sala de aula. Uma maneira de superar esse obstáculo seria, segundo Carvalho, (2001, p. 115), “trazer o licenciado mais cedo para dentro da escola, fazendo em todas as disciplinas profissionalizantes uma interação entre teoria e prática, entre universidade e a escola”.

A seção, a seguir, esclarece quais são as modalidades didáticas no ensino de Ciências: trabalho experimental, laboratorial, prático e de campo. São clarificados vários detalhes deste tema, tais como, as diferenças entre estas modalidades, tanto na teoria quanto na prática; as interligações entre os quatro tipos de trabalho; as dificuldades de se realizarem estas

modalidades didáticas nas escolas; a importância e os objetivos destas modalidades no ensino de Ciências.

5 AS MODALIDADES DIDÁTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS: TRABALHO LABORATORIAL, DE CAMPO, PRÁTICO E EXPERIMENTAL

No ensino de Ciências existem quatro modalidades didáticas, que os professores precisam trabalhar junto aos seus alunos, para que estes tenham um melhor e mais dinâmico processo de ensino-aprendizagem. Estas modalidades didáticas são: *trabalho laboratorial, de campo, prático e experimental*. Cada uma possui suas próprias características, particularidades e papéis diferentes e isto tudo também varia, por exemplo, em disciplinas como: Química, Física e Biologia.

As atividades experimentais no ensino de Ciências, segundo Dourado (2001), influem em quatro domínios do processo de ensino e aprendizagem, que seriam: a) uma melhor compreensão dos aspectos teóricos; b) o desenvolvimento de capacidades e técnicas experimentais, c) o desenvolvimento da motivação e d) uma aprendizagem da abordagem científica. O mesmo autor conclui, então, que o trabalho experimental promove o surgimento da motivação, do interesse nos alunos para uma maior compreensão dos conteúdos científicos e por uma melhor aprendizagem das Ciências.

Segundo Chaves e Pinto (2006), o trabalho prático seria o mesmo que trabalho experimental. Os autores complementam explicando que o trabalho experimental torna o ensino de Ciências mais dinamizador, rentabilizador e reconstrutor do conhecimento científico e que este tipo de trabalho no ensino de Ciências acompanha e acompanhará a evolução dos conhecimentos científicos na Ciência em geral.

Os autores referidos esclarecem, ainda, que se ocorrer o controle e manipulação de variáveis em atividades laboratoriais, de campo ou quaisquer outras atividades práticas, estas também poderão ser chamadas de trabalho experimental.

O trabalho experimental também é utilizado no ensino de Ciências para a investigação e resolução de problemas junto aos alunos e assim contribuindo para a construção de conceitos teóricos e para a compreensão da natureza do trabalho científico, através da discussão e realização de confrontos de ideias entre os estudantes (DOURADO, 2001).

Entretanto, o mesmo autor afirma que a concepção de trabalho experimental é frequentemente usada de forma incorreta, pois esta modalidade didática é citada somente quando há o controle e manipulação de variáveis durante as atividades no ensino de Ciências. Ou seja, somente nas experiências que obedecem a esses critérios, que é admitido que houve a execução de trabalho experimental.

Em relação ao trabalho prático no ensino de Ciências, surgem também afirmações conflituosas sobre a sua utilização.

Hodson (1988) cita que muitas vezes o trabalho prático seria o sinônimo de trabalho laboratorial. O referido autor explica que o trabalho prático é um tipo de um recurso didático, que está à disposição do professor, o qual inclui todas as atividades em que o aluno está ativamente envolvido.

Esta modalidade didática é muito abrangente no ensino de Ciências, tanto em relação ao aluno quanto às atividades nas disciplinas da área das Ciências. Podem ser considerados exemplos de trabalho prático, as demonstrações feitas pelo professor, aprendizagens auxiliadas por computador ou por meio do uso de vídeos/filmes, tarefas escritas e trabalhos de diversos tipos como a construção de maquetes e pôsteres (HODSON, 1988).

De acordo com Dourado (2001), esta modalidade didática envolve o aluno a nível psicomotor, cognitivo ou afetivo e, além disso, engloba também trabalhos de campo, atividades laboratoriais, atividades de resolução de exercícios, realização de entrevistas, pesquisas pela Internet, ou seja, qualquer atividade que o aluno execute em função da aprendizagem em Ciências.

Já o trabalho laboratorial é explicado por Dourado (2001), como uma atividade ou atividades que exigem o uso de materiais laboratoriais, mais ou menos convencionais, que podem ser realizadas em um laboratório, em uma sala de aula, se não forem necessárias condições especiais como de segurança, por exemplo, para a sua realização, podendo, também, estes materiais serem utilizados em um trabalho de campo.

As atividades relacionadas ao trabalho de campo possuem os objetivos de proporcionar aos estudantes oportunidades de presenciar a complexidade, diversidade e amplitude dos fenômenos naturais, observarem a variedade de espécies da fauna e da flora da região e suas interações com o meio ambiente e desenvolver habilidades importantes para um melhor processo de ensino-aprendizagem, como a observação, interpretação, reflexão e análise dos fenômenos no meio ambiente (CHAVES; PINTO, 2006).

Logo, a única diferença entre o trabalho laboratorial e o de campo, de acordo com Dourado (2001), é que o trabalho de campo é realizado ao ar livre, onde são utilizados os materiais presentes no meio ambiente e onde os fenômenos ocorrem. Em contrapartida, o trabalho laboratorial pode ser executado ao ar livre, porém utilizando-se de materiais laboratoriais.

Através do uso de um diagrama (Figura 1), podemos visualizar as quatro modalidades didáticas explicadas, juntamente com suas interações no ensino de Ciências.

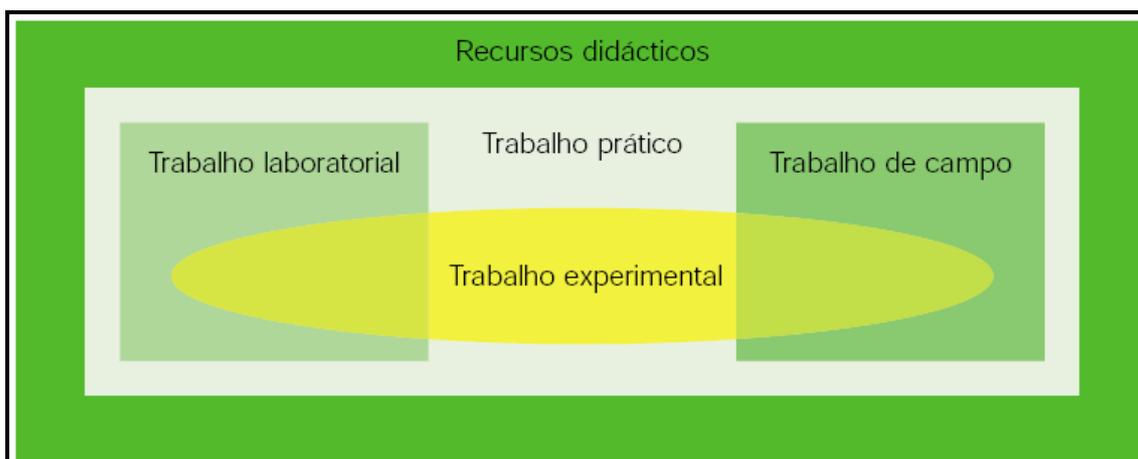


Figura 1: Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo. (LEITE, 2001, p. 81)

Dourado (2001) explica de maneira sintética as diferenças entre os quatro tipos de trabalho no ensino de Ciências:

[...] recordando os critérios que permitem distinguir cada um dos tipos de trabalho, temos que o critério de distinção do TP (trabalho prático) de outros recursos didáticos corresponde ao envolvimento que os alunos têm na realização de actividades; o critério que distingue TL (trabalho laboratorial) e TC (trabalho de campo) de outros TP corresponde ao local de realização das actividades e o critério que permite distinguir o TE (trabalho experimental) de trabalho não experimental centra-se na metodologia utilizada, especificamente nos aspectos referentes ao controlo e manipulação de variáveis. Verificamos assim que o critério utilizado na distinção dos diferentes conceitos não é da mesma natureza, o que conduz a que, entre eles, não ocorram situações de absoluta exclusão. Assim, se TP corresponde a um "território" mais amplo que inclui todos os outros tipos de trabalho, verifica-se que relativamente ao TL, TC e TE, embora existam "territórios" específicos (definidos pelo critério distintivo), estes não são exclusivos. Assim existem actividades de TL que são TE e outras que não o são; existem actividades de TC que não são TE e outras que o podem ser. Neste último caso as condições oferecidas pelo local de realização da actividade (campo) dificultam o controlo e manipulação de variáveis. Para terminar queremos ainda realçar que a realização de TE não se esgota nas actividades de TC e TL. (DOURADO, 2001, p. 15)

No diagrama pode-se visualizar claramente que o trabalho prático engloba todas as demais modalidades didáticas e o mesmo ocorrendo com o trabalho experimental. Pode-se notar também que os trabalhos laboratorial, prático, de campo e experimental são recursos didáticos que estão ao alcance dos professores de Ciências para um mais completo processo de ensino-aprendizagem por parte dos alunos.

Portanto, cada modalidade didática no ensino de Ciências possui suas próprias características e especificidades e estas se modificam para cada disciplina científica.

Segundo o mesmo autor, o trabalho laboratorial e de campo são utilizados com maior frequência no âmbito da Biologia e da Geologia, porém nas disciplinas pertencentes à Física e à Química, o trabalho laboratorial e o experimental são mais comuns do que o uso do trabalho de campo. O trabalho experimental é menos executado na Biologia e Geologia.

Ainda, segundo Dourado (2001), na Física e na Química, os trabalhos laboratorial e experimental são mais usados, porque estes ramos da Ciência procuram isolar diversos fenômenos estudados, através da execução de atividades laboratoriais nas quais ocorrem o controle e manipulação de variáveis para um não interferimento de seus resultados. O referido autor mostra que em relação à Biologia e à Geologia, o trabalho laboratorial e o de campo devem ser implementados de tal forma que ao finalizar o trabalho de campo, este precise continuar com atividades laboratoriais, ou seja, há grande interligação entre as atividades destas duas modalidades didáticas.

Para Dourado (2001), esta interdependência permanecerá somente quando,

[...] assumir que a realização destas actividades deixe de ter um carácter esporádico e que sejam criadas condições essenciais de trabalho como por exemplo a disponibilidade de laboratórios escolares suficientemente equipados, o apoio de um técnico de laboratório, bem como a existência de espaços, não necessariamente sofisticados e longínquos, que permitam o desenvolvimento de actividades de campo. Por vezes pensa-se que a realização da aula de campo implica grandes deslocações para espaços específicos, quando o campo pode estar próximo da escola ou mesmo no recinto escolar. (DOURADO, 2001, p. 17)

Nos cursos universitários de licenciatura de Física e Química, os estudantes frequentam várias aulas laboratoriais com o objetivo de se prepararem para aprender a elaborar conclusões utilizando-se de evidências escolhidas dentre os dados obtidos durante a experiência e também planejar práticas experimentais que possam testar determinadas leis. Apesar disto, segundo Leite e Esteves (2005), nestas licenciaturas, os professores usam frequentemente protocolos do tipo “receita de bolo” e, com isso, suscitam dúvidas de como esses futuros professores irão trabalhar junto aos seus alunos, pois os professores de Ciências possuem grande dependência de livros didáticos para a execução de atividades laboratoriais os quais têm um número considerável de atividades mal estruturadas em relação às evidências e conclusões.

Figueiroa (2006) explica que os professores, antes de realizarem suas aulas laboratoriais, precisam analisar os conteúdos sobre essas aulas que estão escritas nos manuais didáticos. O autor enfatiza também que:

Esta análise poderá, assim, contribuir para que os professores desenvolvam não apenas a capacidade de detectar eventuais falhas, a nível da explicação científica (ex: detectar a insuficiência das evidências empíricas, facultadas em protocolos laboratoriais), mas também de encontrar formas de minimizar os efeitos dessas incorrecções e/ou defeitos, nomeadamente, no que respeita às explicações científicas que os mesmos apresentam nas actividades laboratoriais que propõem e/ou ao desajuste, entre o procedimento laboratorial proposto e as explicações elaboradas ou a elaborar. Acresce que a realização dessa análise pelos professores poderá torná-los mais aptos a lidar com as explicações dos seus alunos e consigam evitar que o manual escolar que apresenta explicações com defeitos, semelhantes aos das explicações dadas pelos alunos, sirva para as reforçar, explícita ou implicitamente. (FIGUEIROA, 2006, p. 339)

Nas aulas laboratoriais, é gasto muito tempo em manipular materiais e fazer medições cujas características contribuem pouco para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos o que acaba promovendo o seu envolvimento cognitivo apenas no final da atividade onde o aluno precisaria da ajuda do professor (LEITE; ESTEVES, 2005).

Brito *et al.* (2005) mostram outro problema muito comum nas práticas laboratoriais que seria o elevado número de estudantes presentes na experiência, dificultando a mediação da aprendizagem. Os autores explicam que quando são pedidas aos alunos, “sínteses” escritas, o professor acaba sendo sobrecarregado no trabalho pela avaliação das mesmas, o que ocasiona uma demora para os estudantes saberem se realizaram estas “sínteses” corretamente.

Por fim, as modalidades didáticas, como já explicadas, possuem diferenças entre si e entre as disciplinas na área das Ciências, como Física, Química e Biologia. Entretanto, a falta de uma formação docente que trabalhe melhor o significado destas modalidades causa certa confusão em relação à conceituação dos quatro trabalhos presentes no ensino de Ciências. Ocorre, assim, certa desvalorização, má estruturação ou falta de conhecimento da importância de executar aulas práticas que sejam realmente significativas para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Para que esta falta de entendimento sobre as modalidades didáticas seja resolvida, e com isso diminuam os prejuízos à aprendizagem dos alunos em Ciências, Pedrosa (2001) esclarece que:

Uma prioridade será a clarificação da natureza e propósito de *tp*¹, enquanto conjunto articulado de actividades concebidas ou seleccionadas como meios de ensino e recursos de aprendizagem. Dada a sua relevância, afigura-se indispensável que professores das várias ciências, antes de mais, tomem consciência da ambigüidade da terminologia *tp*, trabalho experimental e

¹ Pedrosa (2001) utiliza esta sigla para representar o trabalho prático.

trabalho laboratorial, e da variedade de concepções associadas a cada termo. Importará então identificar o que têm de comum e de distintivo, fundamentando-as, discutindo-as, clarificando-se, assim, a provável diversidade de significados subjacentes à uniformidade de designações [...]. (PEDROSA, 2001, p. 30)

5.1 O TRABALHO EXPERIMENTAL E LABORATORIAL: SEUS DIVERSOS ASPECTOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA RELAÇÃO COM O MANUAL ESCOLAR

De acordo com Dourado (2001), as atividades experimentais e práticas (e entre elas, as laboratoriais) são essenciais para o processo de ensino-aprendizagem e devem estar adequadas às capacidades e atitudes que se pretende desenvolver nos alunos. O referido autor cita, também, que a inclusão das atividades laboratoriais no ensino de Ciências começou no início do século XIX, quando as disciplinas da área das Ciências começaram a fazer parte dos currículos de muitos países.

Galiuzzi *et al.* (2001) explicam que as experiências tinham o objetivo de aperfeiçoar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos teóricos e não conseguiam aplicá-los na prática. Este marco foi de significativa importância para o ensino, porém com o passar dos anos, estas atividades começaram a ser utilizadas somente para complementar as teorias já comprovadas.

De acordo com os autores, até hoje, apesar do reconhecimento de que as experimentações estão servindo em grande parte para comprovar teorias, os professores de Ciências ainda acreditam que estas atividades seriam a solução para uma significativa melhora do ensino de Ciências.

Quando as atividades experimentais demonstram unicamente o que as teorias já explicam, estas atividades se tornam muito limitadas e não favorecem a construção do conhecimento (ZANON; FREITAS, 2007).

Moreira e Diniz (20--) citam que as atividades experimentais são chamadas frequentemente de “receita de bolo”, por causa do método usado pelos professores em suas aulas práticas, e assim, pouco contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades de seus alunos, como a recepção e o questionamento. Os mesmos autores explicam que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de Ciências Naturais esclarecem a correta metodologia que precisa ser efetivada pelos professores em suas aulas de laboratório:

[...] é muito importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de idéias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. (BRASIL, 1998, p. 122)

O processo de ensino-aprendizagem dos alunos em Ciências, através de situações experimentais, ocorre quando, além do seu envolvimento em atividades e experiências de ensino e aprendizagem, o aluno se sente desafiado e perturbado com situações presentes no seu cotidiano e, conseqüentemente, instigado em buscar na literatura e com os seus colegas, usando-se de discussões e críticas, as possíveis soluções para o problema formulado (BUSATO, 2001).

A referida autora explica, também, que o conhecimento é produzido não somente pela motivação do aluno, mas também por problemas que estejam relacionados à sua rotina e que o aluno sinta a necessidade de solucioná-los.

Deste modo, pode-se visualizar que o aluno necessita investigar durante todo o processo de resolução dos problemas nas aulas experimentais e assim ter um aprendizado útil para a sua formação científica, pois conforme Dourado (2001), os alunos, durante a investigação científica nestas aulas práticas, desenvolvem conhecimentos cognitivos, afetivos e associados ao melhoramento de suas habilidades e capacidades.

Já para Ferreira e Hartwig (2004), estes diversos desenvolvimentos são chamados de autonomia intelectual.

É evidente que o sucesso do processo de ensino-aprendizagem dos alunos em atividades laboratoriais é muito dependente da capacidade do professor de Ciências em orientar seus alunos corretamente para que estes consigam utilizar da investigação, a “chave” para resolver os problemas transmitidos pelo professor.

Portanto, para uma educação em Ciências mais significativa à formação científica e da cidadania, Hodson (1993 *apud* LEITE, 20--) esclarece que os estudantes precisam da permissão para:

[...] i) aprender ciências, ou seja, testar e, eventualmente, reformular as suas idéias prévias, aprender “novas” ideias e usar ideias cientificamente aceitas; ii) aprender a fazer ciências, o que envolve os métodos e processos das ciências e, por isso, requer que o aluno aprenda a resolver problemas e a

construir e avaliar argumentos empiricamente fundamentados; iii) aprender acerca das ciências, ou seja, compreender, não só o papel e natureza dos modelos e das teorias científicas, mas também a relação dos dados com as evidências e as conclusões e ainda a interdependência das ciências com a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Só assim os alunos poderão *aprender pelas ciências* a ser cidadãos de pleno direito, capazes de participar activa e fundamentadamente em tomadas de decisão sobre assuntos sócio-científicos, e de contribuir para o bem estar da sociedade e para a preservação do planeta.

Conforme Moreira e Diniz (20--), para que as atividades laboratoriais não continuem sendo executadas como uma receita de bolo e fazendo com que o aprendizado de seus alunos seja pouco significativo, estas atividades precisam estar enquadradas dentro de uma perspectiva construtivista. Pois, de acordo com Possobom *et al.* (20--), as experimentações organizadas em torno da resolução de problemas e hipóteses permitem superar a concepção empirista de que o conhecimento é adquirido somente a partir da observação e, também, relacionar o conteúdo que os estudantes aprendem juntamente com os que já possuem.

Os benefícios para o processo de ensino-aprendizagem em Ciências, através de atividades laboratoriais na ótica construtivista, são bem esclarecidos por Carretero (1997):

1. Interação entre a dificuldade dos conteúdos científicos e a capacidade dos alunos em função de seu desenvolvimento intelectual e idéias prévias a respeito.
2. O ensino da ciência deve levar em conta as idéias espontâneas ou prévias que os alunos tenham a respeito dos fenômenos dos conceitos que lhes serão ministrados. O professor deve procurar conhecer e representar para si mesmo tais idéias para poder transformá-las.
3. O ensino da ciência deve visar a um caráter interdisciplinar, ainda que este não se apresente como tal aos alunos.
4. O ensino de ciência requer uma grande quantidade de atividades de campo ou de laboratório, sem as quais se torna muito difícil sua compreensão. Isto deveria ser levado em conta quando considera-se a quantidade de temas que podem ser ministrados em cada série.
5. O item anterior também é necessário do ponto de vista de um ensino das ciências em relação direta com os problemas reais do meio em que o aluno vive. Ou seja, se pretendemos que seja adquirido um saber generalizável a outras situações distintas das da escola, é preciso favorecer explicitamente a compreensão das possíveis aplicações dos saberes transmitidos. (CARRETERO, 1997, p. 74)

Portanto, as atividades laboratoriais construtivistas são capazes de transformar o aluno em um indivíduo mais ativo e participante destas atividades, a ponto de fazê-los abandonar a ideia de que a Ciência é algo absoluto, pronto e sem falhas. Os estudantes conseguem visualizar uma Ciência como fonte de obtenção de conhecimentos através de muita pesquisa e trabalho.

De acordo com Moreira e Diniz (20--), primeiramente, os professores de Ciências precisam ser tutores de seus alunos, ou seja, guias de aprendizagem que assumam uma posição intermediária entre uma ação completamente ordenada pelo professor e uma atividade autogerida pelo aluno. Soma-se, ainda, que os docentes em Ciências devem ser assessores, isto é, questionar muito mais do que dar respostas e também provocar a reflexão e a solução autônoma dos problemas por parte dos alunos, no decorrer da atividade laboratorial.

O professor necessita fazer emergir dos estudantes uma questão-problema, motivá-los e observá-los constantemente nas suas reações, discutir aspectos relacionados ao problema investigado não observado pelos alunos, orientá-los somente quando necessário e produzir um texto coletivo que seja originado da discussão entre os alunos a respeito dos conceitos estudados (ZANON; FREITAS, 2007).

Entretanto, Fracalanza *et al.* (1986) explicam que as etapas que constituem as metodologias utilizadas nas aulas experimentais pelos docentes em Ciências, como elaborar hipóteses, esclarecer o problema a ser resolvido nesta prática, a análise dos dados obtidos nas experiências e outras mais, não podem seguir uma sequência rígida de passos, como se fosse algo automatizado. Os professores não podem agir desta forma, pois estarão transmitindo aos alunos a imagem de uma Ciência como se fosse uma “receita de bolo” ou algo pronto, constituído por etapas que sempre alcançam os objetivos propostos.

Em relação aos conteúdos ensinados aos estudantes, estes não podem ser visualizados como um quadro de conceitos hierárquicos e linearmente organizados, e sim, o resultado do conhecimento que os próprios alunos construíram. Pelo fato deste conteúdo possuir concepções alternativas vindas dos alunos, é de fundamental importância que estas sejam tratadas desde as suas origens, no intuito de permitir mudanças conceituais que aproximem seu conhecimento do saber científico atual e provisório (PACHECO, 1997).

Um fator que pode atrapalhar muito o desempenho dos professores em orientar uma aula experimental construtivista com os seus alunos são os livros didáticos utilizados para a condução das aulas experimentais. Segundo Leite (20--), os professores são muito dependentes deste recurso didático nas aulas de laboratório e, com isso, precisam adotar atitudes críticas em relação ao manual didático e, em especial, às atividades laboratoriais contidas nele.

A referida autora adiciona que os docentes precisam avaliar “[...] previamente o valor educativo destas e a introduzirem nelas as necessárias adaptações, de forma a contribuir para uma educação em Ciências mais equilibrada e mais capaz de conduzir a uma educação pelas Ciências”.

Conforme Leite e Figueiroa (20--) há com frequência, nos livros didáticos, atividades experimentais com pouca consistência interna as quais pouco contribuem para o aprendizado científico dos alunos. As autoras também mostram que surgem casos de experimentos descritos no manual escolar que não fornecem as necessárias evidências para a sua execução, ou então, atividades que levam o aluno a obter conclusões erradas sobre o assunto, tornando-se, assim, uma fonte de desmotivação ao aluno em relação às aulas experimentais. Logo, para as autoras, o manual didático utilizado pode interferir na qualidade da atividade laboratorial e conseqüentemente no processo de ensino-aprendizagem dos alunos em Ciências.

O manual escolar de ciências [...] deveria sugerir actividades laboratoriais capazes de veicular ao aluno o ponto de vista cientificamente aceite e adequadas para introduzir o estudante no processo de construção da ciência. Dito de outra forma, isto significa que o manual escolar deveria utilizar actividades laboratoriais que forneçam dados que constituam evidências das conclusões e explicações que se pretende que o aluno aprenda mas que deveria também colocar o aluno em situações de ter que decidir sobre os dados a recolher, que seleccionar de entre todos os dados recolhidos aqueles que constituem evidência do fenómeno/ideia em causa, e que usar os conhecimentos prévios, a criatividade e até mesmo o *insight* para explicar as evidências obtidas e, assim, tirar conclusões sobre o fenómeno em questão ou avaliar a validade relativa de duas ou mais idéias (LEITE; FIGUEIROA, 20--, p. 3).

5.1.1 A importância, os objetivos e classificações do trabalho laboratorial no ensino de Ciências

O trabalho laboratorial no ensino de Ciências possui uma importância fundamental para o processo de ensino-aprendizagem e para a formação científica dos alunos, pois este tipo de atividade envolve a manipulação de ideias, de objetos e a visualização de fenômenos, tanto no ambiente laboratorial quanto na utilização de materiais laboratoriais em um ambiente diferente, como por exemplo, a sala de aula ou até fora da escola.

De acordo com Hodson (1988), particularmente nas aulas experimentais², os alunos relacionam-se entre si e também com o professor, ocorrendo um desenvolvimento das tarefas de ensino-aprendizagem em um ritmo personalizado, com elevado domínio e autonomia sobre elas.

² Hodson (1988) usa o termo “aulas experimentais” para se referir às atividades laboratoriais pertencentes ao trabalho laboratorial, pois nem toda experiência em laboratório se enquadra no trabalho experimental. Só é correto dizer que um experimento é trabalho experimental se ocorrer o controle e manipulação de variáveis nesta experiência (DOURADO, 2001).

O mesmo autor mostra também que as interações aluno-aluno e aluno-professor, são essenciais para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, ocasionando assim um processo de ação e reflexão, que possibilita ao estudante aprender o que é e sobre a Ciência.

Os objetivos do trabalho laboratorial ainda não estão completamente definidos, pois as propostas de seus objetivos diferenciam para cada autor e também para cada tipo de trabalho laboratorial.

No entanto, existe um consenso que este tipo de trabalho no ensino de Ciências, segundo Vieira (2006), visa atingir objetivos de ensino-aprendizagem em relação ao conhecimento procedimental, conceitual ou metodológico dos alunos.

Já Dourado (2006) agrupou os objetivos de diversos autores: “do domínio procedimental (por exemplo: desenvolver capacidades de observação; dominar técnicas laboratoriais); do domínio conceptual (por exemplo: adquirir conceitos; explicar fenômenos); e do domínio da metodologia científica (por exemplo: resolver problemas)”. Este mesmo autor esclarece que estes objetivos podem não ser alcançados na prática, pois depende do modo como é implementado o trabalho laboratorial.

Os objetivos citados são alcançados, muitas vezes, através da utilização de diferentes tipos de trabalhos laboratoriais. Esta classificação também varia para cada autor, assim, Leite (2001 *apud* FIGUEIROA, 2003) reuniu e sintetizou as diferentes classificações dos diversos autores sobre os diferentes trabalhos laboratoriais que devem ser utilizados para um melhor e mais completo ensino de Ciências.

- Aprendizado de conhecimento procedimental – exercícios: (práticas de observação, utilização de equipamentos, manipulação de materiais, aquisição e/ou aperfeiçoamento de técnicas laboratoriais);
- Aprendizagem de conhecimento conceptual: – reforço de conhecimento conceptual - experiências para aquisição de sensibilidade acerca de fenômenos (permitem uma ideia mais exacta do fenômeno ou das características dos materiais) e experiências ilustrativas (confirmam ou concretizam o conhecimento previamente apresentado);
- construção de conhecimento conceptual – experiências orientadas para a determinação do que acontece (conduzem o aluno ao único resultado possível) e Investigações (o aluno tem que descobrir uma forma de alcançar o conhecimento);
- (re) construção de conhecimento conceptual – atividades do tipo prevê-observa-explica-reflete com procedimento apresentado ou com procedimento a ser definido pelo aluno (permitem ao aluno testar as suas ideias e reconstruí-las caso necessário);
- Aprendizagem de metodologia científica – Investigações (permitem ao aluno desenvolver competências de resolução de problemas que exigem a realização de actividades laboratoriais).

Segundo Leite (2001 *apud* FIGUEIROA, 2003), as atividades laboratoriais (Investigações e as do tipo prevê-observa-explica-reflete, sem procedimento) são as que proporcionam aos estudantes, um desenvolvimento de quase todas as capacidades e competências próprias dos cientistas. Apesar de os professores de Ciências precisarem executar todos os tipos de trabalho laboratorial, em função de uma melhor aprendizagem em Ciências de seus alunos, conforme Figueiroa (2003), os docentes em Ciências não podem somente enfatizar estes tipos de trabalho laboratorial e seus objetivos, e sim, gastar mais tempo trabalhando com ideias e menos com equipamentos, no intuito de seus alunos terem mais oportunidades de desenvolver as compreensões conceituais e procedimentais durante as atividades laboratoriais.

5.1.2 As dificuldades de implementar um trabalho laboratorial significativo ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos em Ciências

Ainda que as condições estruturais e materiais dos laboratórios de Ciências influenciem bastante na qualidade do trabalho laboratorial no ensino de Ciências, outro importante fator responsável pela ineficácia das atividades laboratoriais são os próprios professores.

Os docentes em Ciências, muitas vezes por causa de sua deficiente formação profissional, realizam atividades experimentais como se estas fossem uma “receita de bolo”, utilizando-se da ótica empirista a qual trata a observação por parte dos alunos como a principal maneira de aprenderem o significado daquela aula.

Assim, os professores reduzem as aulas laboratoriais somente para comprovarem as teorias e o assunto abordados anteriormente, de maneira a que os alunos não tenham oportunidade para refletir, discutir com o professor os resultados, tornando essas experimentações como algo mecânico. Neste tipo de aula, os alunos não aprendem o que é Ciência e como se faz Ciência, pois é transmitida aos estudantes uma Ciência pronta, acabada e que não precisa de questionamentos, ou seja, uma Ciência completamente utópica em relação à realidade.

Este fato ainda frequente nas aulas de laboratório é causado pela má formação docente que não orienta os futuros professores sobre a importância de realizarem aulas laboratoriais que permitam que seus alunos investiguem o problema abordado e também não direcionam os alunos nos cursos de licenciatura a planejarem antecipadamente os objetivos para a realização

de experimentações e, assim, escolherem o melhor tipo de trabalho laboratorial para determinado objetivo (VIEIRA, 2006).

Conforme Vieira (2006), os alunos precisam sentir-se donos da situação, isto é, a atividade elaborada passa a pertencer ao aluno e não ao professor, e isso constitui em um desafio cognitivo e contemporâneo ao aluno, tornando-o protagonista principal da atividade laboratorial.

O referido autor menciona que nas aulas laboratoriais, para motivar os alunos, o professor precisa trabalhar assuntos como o estudo de casos da história da Ciência, o uso de novas tecnologias de informação associadas ou não a atividades de simulação e o estudo de casos contemporâneos e controversos.

Vieira (2006) sintetiza as preocupações que os professores de Ciências devem ter quando forem planejar e preparar uma atividade laboratorial, para que assim não cometam as deficiências comentadas e acabem prejudicando o processo de ensino-aprendizagem de seus estudantes:

- discriminar a priori, as aprendizagens passíveis de serem mais facilmente alcançadas e de delimitar a que será eleita como objectivo primordial de aprendizagem;
- relacionar a actividade com a teoria subjacente, determinando o momento mais propício para a sua implementação;
- conhecer as concepções alternativas dos alunos e a sua influência no processo de ensino-aprendizagem;
- promover a contextualização da actividade laboratorial numa óptica de resolução de problemas que se aproximem do interesse dos alunos; e,
- desenvolver a integração do ensino-aprendizagem-avaliação. (VIEIRA, 2006, p. 30)

5.2 O TRABALHO DE CAMPO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

5.2.1 Diversas características do trabalho de campo

O trabalho de campo na Educação em Ciências é considerado um recurso de inegável valor e também essencial para que os alunos possam estabelecer relação do conteúdo aprendido em sala de aula com a realidade envolvente (DOURADO, 20--).

Esta modalidade didática é capaz de aliar aspectos educacionais e afetivos, possibilitando aos alunos uma aprendizagem significativa³ em Ciências através da demonstração do conhecimento científico pelo raciocínio lógico, e também o uso de valores desenvolvidos durante a formação escolar (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Ribeiro e Veríssimo (2000) salientam que:

Pressupondo a importância de conhecer (descobrir e compreender) para respeitar e preservar, impõe-se facultar à população estudantil vivências em ambientes naturais e, sob a orientação do professor, o contacto com um sistema de valores e, subsequentemente, a assunção de atitudes associadas, nomeadamente, aos princípios de reciprocidade e responsabilidade do ser humano perante os seres vivos e perante a diversidade biológica (estrutural e funcional, multissistêmica e informacional), em contraponto com os princípios de objectividade e instrumentalização característicos de um relacionamento antropocêntrico. (RIBEIRO e VERÍSSIMO, 2000, p. 60)

O trabalho de campo é também eficaz para envolver e motivar crianças e jovens nas atividades educativas, da mesma forma que constitui um instrumento que supera a fragmentação do conhecimento (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Entretanto, Dourado (20--) esclarece que esta modalidade didática ainda é pouco utilizada pelos professores e quando executada, os resultados esperados não são alcançados, porque a motivação dos alunos ocasionada pelo trabalho de campo, não é suficiente para que tenham uma aprendizagem significativa dos conceitos e nem consigam adquirir hábitos e destrezas científicas. Conforme o autor, isto acontece devido à orientação que tem sido dada ao trabalho de campo, como características prescritivas e com o cumprimento de instruções

³ Aprendizagem significativa, algumas vezes citadas nesta pesquisa, segue os pressupostos da Teoria de Ausubel, em que, conforme Moreira (1988), novas informações (conceitos, ideias etc) adquirem significados ao aprendiz quando ocorre uma interação entre os conhecimentos já adquiridos com os novos conhecimentos e ambos vão se modificando, em um processo dinâmico no qual o saber vai sendo construído.

detalhadas que já orientam os alunos a respostas corretas, servindo, assim, somente para comprovar teorias e desenvolver habilidades manipulativas.

Ainda segundo Dourado (20--), o trabalho de campo possui um importante papel no ensino de Ciências, em especial nas Ciências Naturais, na Biologia e Geologia, pois a deslocação dos alunos em um ambiente fora da sala de aula proporciona a oportunidade de observação da frequência e distribuição de animais e plantas no seu habitat natural e, desta forma, compreender as relações dos seres vivos com o seu ambiente. O referido autor explica que o trabalho de campo, além de envolver os estudantes com o meio ambiente que os cerca, permite que ocorra a compreensão de conceitos ensinados teoricamente em sala de aula, facilitando a construção de conceitos abstratos.

Dourado (20--) esclarece que além da compreensão conceitual dos conteúdos, o trabalho de campo é capaz de proporcionar aos estudantes a obtenção de conhecimentos procedimentais através do uso da metodologia científica, oportunizando a aquisição de técnicas de campo, atitudes, linguagens, e assim, aprendendo a metodologia investigativa. O referido autor complementa que as atividades de campo são fundamentais para a motivação do aluno, pois fazem com que este se envolva em situações e, conseqüentemente, desenvolva atitudes positivas em relação às Ciências e para um ensino de Ciências que seja significativo no seu aprendizado, na sua cidadania e formação científica. Estes benefícios conquistados através do trabalho de campo são de vital importância.

Conforme Dourado (2006), os objetivos do trabalho de campo são semelhantes em comparação com os objetivos do trabalho laboratorial já citados. No entanto, este mesmo autor explica que existem objetivos específicos para a realização do trabalho de campo e praticamente todos resultam do fato do aluno ser colocado em contato com o objeto de estudo. Segundo o autor, os objetivos específicos seriam a valorização da experiência direta com um fenômeno concreto ou com materiais não presentes na sala de aula; o recolhimento de materiais e sua utilização, pelos alunos, de instrumentos científicos próprios do trabalho de campo; o contato com a natureza e a utilização disso no sentido de contribuir para uma maior conscientização ambiental a respeito dos problemas ambientais, sociais do meio e a adoção de atitudes para uma maior conservação ambiental; desenvolvimento pelos alunos de atitudes positivas em relação à vida ao ar livre e à utilização da natureza.

Porém, Dourado (2006) alerta que, apesar desses objetivos auxiliarem em uma útil formação científica e da cidadania, muitas vezes não são atingidos por causa da baixa frequência de execução desta modalidade didática.

5.2.2 A implementação do trabalho de campo no ensino de Ciências

Os professores de Ciências desempenham um importante papel na implementação do trabalho de campo. Suas concepções são oriundas das atividades de campo que tiveram durante a sua formação inicial e suas opiniões e pensamentos sobre esta modalidade didática e demais aspectos do processo de ensino e aprendizagem influenciam significativamente nas suas práticas (DOURADO, 20--).

Os docentes em Ciências, conforme Dourado (20--), explicam que o objetivo de realizar uma atividade de campo com os alunos é importante para obter melhores resultados devido à motivação que esta modalidade didática proporciona. Pois, desperta um maior interesse nos conteúdos abordados, surge uma melhora nas relações aluno-aluno e aluno-professor e também a visão dos alunos em relação à Ciência. Santos (2002) esclarece que as aulas de campo, além de contribuírem para a aprendizagem dos alunos, também servem para aumentarem o estímulo dos professores, pois estes enxergam possibilidade de inovarem nos seus trabalhos e assim se empenham mais na orientação dos seus alunos. O referido autor mostra que os professores consideram também que a finalidade de utilizar o trabalho de campo é facilitar a observação e interpretação de conceitos e fenômenos, que o que é observado no campo não pode ser visualizado na aula ou então em aulas de laboratório. Quando os alunos voltam de uma atividade de campo para a sala de aula, conseguem ter uma melhor aprendizagem sobre o conteúdo abordado, assim ajudando a complementar, reforçar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem em Ciências.

Porém, o uso de atividades de campo no ensino de Ciências pode apresentar suas dificuldades que muitas vezes são capazes de diminuir ou até eliminar este tipo de trabalho, dependendo das circunstâncias e da formação do professor.

Dourado (20--) mostra que os principais obstáculos que surgem são em relação à formação dos professores e às dificuldades de organização curricular e gestão escolar, além de dificuldades logísticas e financeiras. Este autor explica que os docentes reclamam que o trabalho de campo é dificultado também pela natureza científica na interpretação de fenômenos que podem ser visualizados em campo, pela falta de conhecimentos dos alunos, pela limitação do tempo para a execução deste tipo de atividade, pela grande quantidade de conteúdos a serem trabalhados em pouco tempo, a falta de cooperação entre os professores, dificuldades de organização e de planejamento, excessivo número de alunos por turma, dificuldades financeiras, de transporte e a distância da escola e o local de atividades de campo.

5.2.3 A implementação integrada do trabalho laboratorial e de campo

Independentemente do nível de ensino, os professores de Ciências se esforçam por uma implementação integrada entre o trabalho laboratorial e o de campo em sequências habituais de aprendizagem. Nesta integração, o trabalho de campo é visto com maior preocupação, pois frequentemente é utilizado de forma desarticulada das demais atividades de ensino e aprendizagem, podendo passar aos alunos uma visão equivocada sobre a Ciência (DOURADO, 2006).

Segundo Jaén Garcia e Bernal Martínez (1993), o que leva também a essa preocupação com as atividades de campo é o fato da existência de dificuldades de organização das saídas de campo que acabam não condizendo com os conteúdos conceituais correspondentes ou então de os professores utilizarem esta modalidade didática a fim de enriquecer as aulas teóricas em sala de aula para sintetizar o assunto abordado com os alunos.

Carmen (2000) salienta que o trabalho laboratorial e o de campo possuem suas particulares importâncias no ensino de Ciências, pois estas atividades detêm características específicas em relação às demais:

- a) são realizados pelos alunos, ainda que com um grau variável de participação no seu desenho e execução;
- b) implicam o recurso a procedimentos científicos com características diferentes (observação, formulação de hipóteses, realização de experiências, técnicas manipulativas, elaboração de conclusões, etc.) e com diferentes graus de aproximação relativamente ao nível dos alunos;
- c) requerem a utilização de materiais específicos, semelhantes aos usados pelos cientistas, ainda que por vezes simplificados para facilitar a sua utilização pelos alunos;
- d) decorrem com frequência em espaços diferentes da aula (laboratório, campo), ainda que os trabalhos mais simples possam decorrer na sala de aula; envolvem certos riscos, pois a manipulação de material ou a realização de excursões aumenta o perigo de acidentes, pelo que é necessário adotar medidas para reduzi-las ao mínimo; são mais complexas de organizar do que as atividades habitualmente realizadas, nas quais os alunos se limitam a escutar, ler ou resolver exercícios de papel e lápis.

Dourado (2006) cita que a união entre atividades laboratoriais e de campo é importante para o ensino de Ciências, em especial a Biologia e Geologia, pois os alunos precisam conhecer a realidade do campo e estudá-la em parte no laboratório e em parte no campo. Este autor argumenta que esta integração, utilizando-se de atividades investigativas pelos alunos, é de fundamental importância para que sejam atingidos os objetivos destas duas

modalidades didáticas, proporcionando assim valioso contributo à educação científica dos estudantes.

Segundo Orange *et al.* (1999 *apud* DOURADO, 2006), para que seja possível integrar os trabalhos laboratorial e de campo, pressupõem-se dos seguintes aspectos:

- a) Um contacto dos alunos com as duas formas do “real” (de campo e de laboratório) que proporcione a utilização de estratégias de resolução de problemas reais ou emergentes do real;
- b) O trabalho realizado no laboratório deve orientar, naturalmente, a leitura dos dados do campo e, em contrapartida, a actividade de campo permitirá uma análise crítica dos resultados obtidos no laboratório;
- c) Os dados obtidos no campo e os dados obtidos no laboratório são influenciados por referenciais teóricos oriundos de diversas disciplinas e deverão permitir a elaboração de novos modelos teóricos ou o aperfeiçoamento dos já existentes;
- d) A solução dos problemas a estudar resultará da articulação entre os dados empíricos recolhidos no campo e no laboratório e os modelos teóricos disponíveis;
- e) O TL e o TC contribuem para a resolução dos problemas de modo desigual, devido ao facto de o tempo no laboratório e no campo ser diferente. Enquanto no laboratório os dados não dependem do tempo, os registos empíricos efectuados no campo arrastam consigo toda a história;
- f) O TL e o TC não podem ser linearmente transportados da investigação científica para a sala de aula.

O trabalho de campo exige conhecimentos práticos que os alunos não aprendem em sala de aula e que não conseguem adquirir durante as aulas de campo. Assim, os professores de Ciências devem elaborar instrumentos ou atividades de orientação aos estudantes, de forma que estes tenham uma participação efetiva durante as atividades de campo, mas sem tornar estas atividades em algo inteiramente guiado ou então que faça os estudantes se distraírem durante a aula de campo. Outro comum obstáculo seria a inexistência nas escolas de espaços adequados para realização do trabalho de campo (DOURADO, 2006).

5.3 AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino de Ciências no Brasil, segundo Arnoni *et al.* (20--), é considerado um ensino distante da realidade dos alunos, pois se baseia na transmissão do saber científico e este modelo de ensino faz com que os estudantes recebam as informações prontas que muitas vezes não fazem parte do seu cotidiano, causando um sério desinteresse pelo estudo de Ciências e prejudicando o processo de ensino-aprendizagem, pois a Ciência ensinada nestas características não condiz com a Ciência trabalhada pelos cientistas na realidade. Logo, o

ensino de Ciências precisa passar por inovações metodológicas para um melhor currículo de Ciências. Estas inovações são citadas por Arnoni *et al.* (20--), como:

- (a) relacionar o estudo de Ciências ao entendimento do dia-a-dia do aluno;
- (b) incentivar as habilidades e qualidades dos alunos;
- (c) tornar os alunos participativos;
- (d) valorizar os conhecimentos prévios dos alunos,
- (e) trabalhar com a realidade sociocultural e,
- (f) utilizar a atividade experimental como uma possibilidade de tornar o ensino de Ciências mais atrativo aos olhos do estudante.

Nestes aspectos mencionados, necessários para um ensino de Ciências mais útil e significativo para a cidadania e formação científica dos alunos, as atividades experimentais possuem fundamental importância, pois de acordo com Arnoni *et al.* (20--), estas atividades provocam nos alunos o desenvolvimento cognitivo e trabalham habilidades como a observação e a manipulação de materiais. Arnoni *et al.* (20--), explicam que o saber inicial científico do educando deve ser transformado pela centralização do ensino de Ciências e pelo desenvolvimento de atividades experimentais sobre o conteúdo científico.

Assim, Praia *et al.* (2002), esclarecem que, nas aulas experimentais, o uso da investigação nestes experimentos, transforma os alunos em sujeitos mais participantes na construção de seus conhecimentos, exigindo, dessa forma, maior esforço intelectual deles, pois os alunos estarão exercitando a utilização de conceitos, metodologias, enfim, atitudes mais próximas da metodologia científica atual.

Para isso, conforme os autores, o professor de Ciências deve incentivar seus alunos a se conscientizarem sobre suas dificuldades e o porquê delas. O docente tem de estar ciente dos obstáculos à aprendizagem que seus alunos enfrentarão, conceder-lhes confiança, mas sem perder rigor intelectual e nem resolver problemas de seus alunos em momentos não aconselháveis para não prejudicar o método investigativo.

Segundo Hodson (1988), o trabalho prático no ensino de Ciências adquiriu um *status* tão elevado e exagerado, de forma que os professores de Ciências consideram-no parte necessária e integral neste ensino, a ponto de ser aceito, praticamente sem nenhuma crítica, os pressupostos de que o papel das atividades práticas na Ciência e no ensino desta é idêntico e o papel dos experimentos não é problemático. As consequências disto, conforme o referido autor são procedimentos do currículo de Ciências, em especial os que envolvem o trabalho prático, mal conceituados e com insignificante importância para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Também ocasionam confusão em relação ao uso dos termos

trabalho prático, trabalho laboratorial e trabalho experimental, comprovando a necessidade de melhorias no currículo de Ciências, pois estes termos são usados deliberadamente e os professores de Ciências, em muitos casos, entendem que todo trabalho prático é exercido nos laboratórios e que todo trabalho laboratorial inclui experimentos.

Para Hodson (----), o trabalho prático é utilizado pelos professores de Ciências pelas seguintes justificativas: motivação e estimulação do interesse por parte do aluno, ensinamento de habilidades de laboratório, aumento da aprendizagem de conceitos científicos e desenvolvimento de “atitudes científicas” como objetividade e prontidão para julgar. Este autor faz uma crítica para cada justificativa dada pelos professores.

Segundo o autor, motivar todos os alunos para práticas experimentais é algo surreal, pois nem todos os alunos gostam de aulas práticas. E para aumentar a quantidade de alunos interessados em práticas, é necessário que seja despertada nos alunos a curiosidade através de investigações realizadas pelos próprios alunos e seguindo o seu próprio caminho.

No entanto, o que se observa com grande frequência nas aulas experimentais é o fato de que o professor é quem comanda a prática, através de um manual didático no qual a experiência não possui nenhum fator investigativo. Simplesmente os estudantes visualizam a experiência comandada pelo professor ou então estes alunos praticam a experiência, porém, ambos já sabem o resultado da prática e assim, servindo apenas para comprovar as teorias descritas nas aulas teóricas. Desta forma, é transmitida aos alunos uma Ciência pronta, acabada e sem necessidade de questionar a experiência executada, ou seja, os estudantes aprendem uma falsa Ciência.

Em relação ao ensinamento de habilidades de laboratório, Hodson (----) explica que o trabalho prático não é necessário para este fim, e sim, é fundamental ensinar certas habilidades aos alunos que tenham importância para a aquisição de novos conhecimentos e, quando for o momento mais oportuno, deve-se certificar de que todas as habilidades foram trabalhadas no objetivo de se atingir um alto nível de competência. O mesmo autor mostra que se porventura, a aula prática exigir certas habilidades nas quais os alunos não estão capacitados, o professor deve demonstrar aos alunos esta experiência, fazer simulações em computador ou utilizar algum outro método, para que o processo de ensino-aprendizagem dos alunos não fique prejudicado por este aspecto.

Sobre o aumento da aprendizagem científica, Hodson (----) esclarece que os professores de Ciências possuem esta crença de que o trabalho prático é capaz de fazer com que os alunos aprendam sobre a Ciência e sua metodologia. O autor cita que desde os anos 1960 é defendida a ideia de que a aprendizagem por descoberta seria capaz de proporcionar

aos alunos um aprendizado sobre a Ciência, seus métodos e procedimentos, porém, este tipo de aprendizado causa significativas distorções a respeito da Ciência.

O autor esclarece que na aprendizagem por descoberta, os estudantes, na verdade, realizam uma redescoberta, pois estes adquirem conceitos já antes elaborados. Outro fator comentado é a de quando a experiência “dá errado”, neste tipo de aprendizagem, os professores não incentivam os alunos a revisarem o experimento para descobrir o erro e sim, simplesmente, falam aos estudantes de que a experiência falhou, mostrando uma preocupação com a resposta correta do experimento e dando a impressão de que os cientistas já sabem antecipadamente os resultados das experiências realizadas por eles. Hodson (----) mostra que a aprendizagem por descoberta ignora a possibilidade de existirem outras concepções alternativas para explicar os resultados dos experimentos, mostrando, assim, uma visão não adequada sobre a Ciência.

O desenvolvimento de “atitudes científicas”, segundo o autor, seria a crença de que os alunos poderão apreciar melhor as atividades dos cientistas através do uso de procedimentos que eles utilizam. Entretanto, o autor alerta de que devido ao distanciamento das aulas experimentais, já explicado anteriormente, em relação à Ciência que realmente é feita, esta crença torna-se algo inviável à aprendizagem em Ciências dos alunos.

Para que os professores de Ciências consigam trabalhar com seus alunos atividades práticas significativas para um bom aprendizado, Borges e César (2001) esclarecem que os currículos de Ciências e a formação de professores precisam de uma reestruturação, focando sua adaptação à sociedade global atual, para fornecer aos professores ideias e técnicas capazes de preparar os jovens a enfrentarem a rápida evolução do mundo.

A aprendizagem é um processo pessoal e social e com isso, as atividades práticas precisam também envolver componentes pessoais e sociais. A respeito do componente pessoal, devem-se criar oportunidades para que os estudantes expressem seus interesses, suas estratégias de aprendizagem e saberes e experiências anteriores, pois o conhecimento é constituído por fatores cognitivos e não cognitivos – sociais e afetivos – que podem estimular ou inibir o aluno, dependendo da maneira que a prática é desenvolvida. Já o componente social se refere ao fato de que a razão humana se desenvolve através de ações interativas e, dessa forma, atividades em grupos possuem grande importância para o desenvolvimento do componente social, sobretudo se entre estes grupos os alunos forem confrontados com diferentes pontos de vista e assim contribuindo para novos saberes e evoluindo suas competências (BORGES; CÉSAR, 2001).

Na próxima seção, são apresentados os objetivos desta pesquisa.

6 OBJETIVOS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada, no intuito de cumprir com os seguintes objetivos:

a) Investigar as concepções e práticas dos professores de Ciências com relação as quatro modalidades didáticas: *trabalho prático*, *trabalho experimental*, *trabalho laboratorial* e *trabalho de campo*;

b) Verificar se os professores de Ciências, durante as aulas, sabem diferenciar e trabalhar com as modalidades didáticas citadas;

c) Investigar fatores que durante a formação inicial e a continuada influenciam a prática pedagógica dos professores de Ciências.

A seção seguinte apresenta a explicação sobre a metodologia aplicada para a obtenção e análise de dados nesta pesquisa, junto com docentes em Ciências e o perfil das professoras entrevistadas são mostrados e explicados.

7 PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO DA PESQUISA

Este trabalho tratou-se de uma pesquisa qualitativa e o discurso oral foi considerado como meio de se adquirir esclarecimentos sobre questões ligadas ao Ensino de Ciências e sua utilização pelos professores, em relação ao uso das modalidades didáticas (trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo).

Este método de obtenção de dados possui aprovação e importância na Ciência, pois o discurso científico, em diversas formas, é amplamente aceito e é, por isso, que as opiniões emitidas pelos professores de Ciências contribuem para aumentar o conhecimento da comunidade. Além disso, este trabalho, junto aos docentes em Ciências, proporciona a aproximação a uma das formas em que o saber científico é transmitido, mostrando assim, seu valor em função da qualidade da aprendizagem dos alunos. Estes alunos poderão ser os cientistas do amanhã.

7.1 PERFIL DOS PROFESSORES PESQUISADOS

Participaram dessa pesquisa, oito professores de Ciências, sendo quatro de uma escola particular e quatro de uma escola pública, do município de Maringá-PR. As escolas e os professores foram selecionados de acordo com a disponibilidade dos mesmos em colaborar com a pesquisa. Os nomes utilizados para representar os professores entrevistados nesse trabalho são fictícios e foram usados para melhor representação e entendimento das entrevistas e seus conteúdos.

Do total dos oito professores entrevistados, dois possuem menos de dez anos de experiência no magistério; um tem mais de vinte anos de experiência e os demais têm entre dez a vinte anos de experiência no magistério. Dentre os entrevistados, sete possuem licenciatura plena em Ciências e um em Matemática. Três são pós-graduados e dois possuem habilitação específica em uma disciplina.

Os perfis dos docentes em Ciências, entrevistados para a elaboração dessa pesquisa, podem ser visualizados no quadro a seguir.

QUADRO 1 – Perfil dos professores entrevistados

Entrevistado	Sexo	Experiência no magistério	Tipo de escola onde trabalha	Grau de instrução
Paula	F	18 anos	Particular	Graduação em Ciências Biológicas. Pós-graduação em Genética.
Daniela	F	07 anos	Pública	Graduação em Ciências Biológicas.
Letícia	F	14 anos	Particular	Graduação em Ciências Biológicas.
Neuza	F	19 anos	Pública	Graduação em Ciências do 1º grau e com habilitação em Matemática. Especialização em Matemática.
Cristina	F	10 anos	Particular	Graduação em Ciências Biológicas. Pós-graduação em Genética aplicada ao ensino.
Juliana	F	04 anos	Pública	Graduação em Ciências Biológicas.
Aline	F	11 anos	Pública	Graduação em Matemática com habilitação em Ciências.
Odete	F	25 anos	Particular	Graduação em Ciências Biológicas.

7.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para a obtenção dos dados, foi aplicado um questionário (Apêndice 1) contendo 9 (nove) questões, referentes ao ensino de Ciências e o uso, pelos professores, das quatro modalidades didáticas deste ensino, que seriam os trabalhos prático, experimental, laboratorial e de campo.

Antes de começar a pesquisa junto aos professores, nas duas escolas onde foi realizado o trabalho, foi feito um pedido de autorização (Apêndice 2) para os diretores de cada escola e neste pedido foi explicado do que se tratava a pesquisa, a importância deste trabalho para a formação de professores de Ciências e que os nomes dos professores e da escola seriam mantidos em total sigilo. Antes de cada entrevista, foi mostrado a cada professor participante um termo de consentimento (Apêndice 3), explicando que se tratava de uma pesquisa de pós-

graduação de nível de Mestrado, esclarecendo o seu importante valor para a formação dos docentes em Ciências e que seus nomes e da escola permaneceriam em total sigilo.

Os professores que colaboraram para com a pesquisa foram entrevistados em locais reservados nas escolas. As entrevistas duraram em média 20 minutos e os depoimentos dos docentes participantes foram gravados em um MP3 e, posteriormente, transcritos na íntegra, pelo processo denominado de transcrição absoluta (MEIHY, 1996).

A análise dos dados foi feita com base no método de análise de conteúdo (BARDIN, 1977), em que a partir de leitura e releitura dos depoimentos, foram identificados os sentidos e significados dos discursos obtidos e, posteriormente, discussões e conclusões foram elaboradas.

Tal método baseia-se na junção de um grupo de técnicas de análises dos relatos, no qual são utilizados procedimentos sistemáticos e objetivos sobre o conteúdo das mensagens, como indicadores que possibilitam a verificação de informações referentes às condições de produção e recepção de tais mensagens. Utiliza-se não somente da palavra, mas também dos conteúdos que estão implícitos, buscando a compreensão total das comunicações. (OLIVEIRA, 2006, p. 62)

Para melhor exploração dos conteúdos obtidos através das entrevistas com as professoras de Ciências, foram extraídas unidades de significado no texto e estas se constituíram em unidades de análise, que também podem ser chamadas de unidades de registro.

As etapas do trabalho com as unidades de análise foram as seguintes:

- **Categorização:** organizamos as unidades de registro em categorias e subcategorias a partir dos relatos orais dos professores entrevistados, constituindo os eixos temáticos para análise.
- **Tratamento dos resultados:** apresentamos os dados das categorias por meio de um texto de modo que expressasse o conjunto de significado nas diversas unidades de registro.
- **Interpretação:** realizamos as interpretações das categorias e subcategorias objetivando a compreensão profunda do conteúdo estudado. (OLIVEIRA, 2006, p. 64)

Na próxima seção desta pesquisa, as respostas dos professores, com base no questionário aplicado são analisadas, interpretadas e assim obtidas as conclusões sobre suas reflexões, concepções e práticas em relação às modalidades didáticas e aos aspectos didáticos e pedagógicos no ensino de Ciências. Também foram analisadas e interpretadas suas opiniões

a respeito das dificuldades de executar estes trabalhos nas escolas, assim como, seus comentários sobre as características dos cursos de licenciatura em Ciências que devem ser melhorados ou modificados, para que o professor de Ciências consiga estar mais bem preparado para praticar as modalidades didáticas com os seus alunos.

8 REFLEXÕES SOBRE AS CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DAS PROFESSORAS DE CIÊNCIAS EM RELAÇÃO AO TRABALHO PRÁTICO, EXPERIMENTAL, LABORATORIAL E DE CAMPO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo são apresentados os dados obtidos por meio da aplicação do questionário às professoras de Ciências. Eles foram analisados e interpretados utilizando-se do referencial teórico escrito no corpo deste trabalho e, na sequência, discutidos, tendo em vista as concepções assinaladas pelas informantes em cada uma das questões abordadas na entrevista. Cada subseção da análise dos resultados possui uma categoria e sua respectiva subcategoria, as quais são provenientes das respostas das professoras entrevistadas. Essas categorias formam a sequência de questões pertencentes ao questionário aplicado junto às docentes participantes desta pesquisa, conforme explicitado a seguir:

Categoria 1 - Aspectos didáticos e pedagógicos necessários para uma boa aula de Ciências;

Categoria 2 - Modalidades didáticas utilizadas no ensino de Ciências: conhecimentos e características;

Categoria 3 - Circunstâncias de uso das modalidades didáticas no ensino de Ciências;

Categoria 4 - Dificuldades e limitações de utilização das modalidades didáticas na escola;

Categoria 5 - Aspectos a serem modificados ou melhorados nos cursos de formação de docentes em Ciências e Biologia, para um melhor uso das modalidades didáticas.

8.1 ASPECTOS DIDÁTICOS E PEDAGÓGICOS NECESSÁRIOS PARA UMA BOA AULA DE CIÊNCIAS

Para que uma aula de Ciências possibilite o aprendizado dos alunos, é essencial que o professor trabalhe os conteúdos junto com os seus alunos, interligando sua aplicação ao cotidiano e sempre que possível, fazendo o uso da interdisciplinaridade, pois esta permite a facilitação do entendimento de diversas disciplinas científicas (KRASILCHIK, 2004).

Na primeira pergunta, “Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?”, pode-se verificar, pelas respostas dadas pelas professoras, que grande parte delas tem alguma noção dos aspectos didáticos e pedagógicos

essenciais para uma aula de Ciências que proporcione uma aprendizagem satisfatória aos alunos.

Algumas entrevistadas enfatizaram a interdisciplinaridade, outras o conhecimento prévio dos alunos, a aplicação do ensino de Ciências no cotidiano dos estudantes, o planejamento e preparação antecipada das aulas, juntamente com o livro didático.

QUADRO 2 – Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação aos aspectos didáticos e pedagógicos necessários para uma boa aula de Ciências

Categoria	Subcategorias	Número de unidades de análise
1 Aspectos didáticos e pedagógicos necessários para uma boa aula de Ciências	1.1 Planejamento e preparação antecipados das aulas	05
	1.2 Uso do livro didático	05
	1.3 Conhecimento prévio dos alunos	04
	1.4 Aplicação no cotidiano	03
	1.5 Uso da interdisciplinaridade	02

Das professoras entrevistadas nesta pesquisa, cinco mencionaram o planejamento e a preparação das aulas, juntamente com o uso do livro didático, como os aspectos didáticos e pedagógicos fundamentais para uma boa aula de Ciências.

Bom, primeiro a aula tem que ter um meio, é... o começo, o meio e o fim. Isso aqui é o didático. Tem que ter a preparação, para que se tenham essas três partes dessa aula, tá? E o pedagógico é aquela que tem que chamar a atenção do aluno. Não adianta o professor chegar lá e já expor o assunto, que não vai chamar a atenção dele. Então você tem que despertar primeiro, no aluno, o assunto que você vai dar, pra depois você iniciar propriamente dita a aula, tá? Então, seria isso aqui. É... pra você ter essa aula, você precisa fazer o planejamento, você já tem que ter revisto, é... seja uma leitura prévia ou os acontecimentos do dia-a-dia [...] Tem que ser bem planejado para que se tenha o começo, o meio e o fim da aula, tá? Então tem que ter planejamento, como você falou aqui de aspectos didáticos e pedagógicos, tem que ter planejamento e ver quanto tempo que você tem pra trabalhar com esses alunos, o espaço que você tem pra trabalhar com eles, pra ver como que vai ser a sua aula. (Letícia, 14 anos de experiência no magistério)

[...] Então, esse aspecto didático da questão do livro, que é fundamental pra leitura, a questão da biblioteca, a questão da pesquisa, ainda mais na Biologia hoje, que se você pegar um livro de Biologia, alguns anos atrás era isso, se você pegar hoje, ele é isso. A quantidade de informação aumentou

muito. Então, essa questão do livro é fundamental pra eles. E no aspecto pedagógico é a questão da preparação, a preparação da aula, um bom planejamento, o seu objetivo, o que que você quer com esse conteúdo, aonde você quer chegar, aonde você quer que esse aluno chegasse e aí você usar esses recursos exatamente para você atingir isso que você quer. (Odete, 25 anos de experiência no magistério)

Realmente, a preparação antecipada das aulas faz com que os professores de Ciências tenham condições de planejar melhor vários aspectos de suas aulas, como os objetivos a alcançar, as metodologias possíveis de serem aplicadas às turmas e levando em consideração as condições da escola e o tempo disponível para trabalhar com seus estudantes, planejar quais recursos didáticos que poderão ser utilizados e demais outros detalhes. Ou seja, isto possibilita ao docente preparar suas aulas com o uso de metodologias diferentes, a fim de que a frequência de utilização das aulas expositivas diminua e a variedade de atividades práticas aumente, no intuito de engrandecer a qualidade do ensino de Ciências.

Dependendo das condições das escolas e seus laboratórios (se possuírem laboratórios didáticos), os docentes em Ciências, com antecedência, planejamento, organização e união, poderão ultrapassar barreiras, vencer as dificuldades impostas e aprimorar a qualidade da aprendizagem de seus estudantes.

Um fator observado em relação aos aspectos didáticos e pedagógicos foi a valorização, por parte do professor, do livro didático no ensino de Ciências. Isto é ainda muito comum acontecer. De acordo com Fracalanza *et al.* (1986) a popularização do livro didático é ocasionada por dois fatores relacionados com as funções atuais das escolas e às características dos livros didáticos, por exemplo, a sequência didática dos seus conteúdos e atividades, proporcionando certa facilidade e comodidade ao docente.

No entanto, sabe-se que os livros didáticos, muitas vezes, possuem conteúdos que não se integram ao cotidiano dos estudantes ou difíceis de se integrarem, além disso possuem conteúdos incompletos e até errôneos.

As aulas práticas descritas por esses manuais didáticos, muitas vezes não auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, pois os alunos não têm a oportunidade de investigar estas práticas. Com isso, o aluno recebe a imagem de uma Ciência pronta, acabada e sem necessidade de questionamento. Estes experimentos acabam sendo transmitidos como uma “receita de bolo” e os alunos memorizando uma Ciência utópica, não condizente com a realidade.

Para tentar superar essas deficiências dos livros didáticos, Fracalanza *et al.* (1986) exemplificam vários métodos que podem ser perfeitamente utilizados pelos docentes, independentemente da disciplina na qual trabalham.

Cada professor; isoladamente, não tem condições de influir de forma significativa sobre as obras disponíveis. Mesmo assim, isoladamente, pode escolher este ou aquele livro didático em função do conhecimento que tem de sua escola e de seus alunos, bem como de suas ideias sobre o ensino de ciências. Além disso, o professor pode usar o livro que escolheu, adaptando-o às suas ideias e intenções no ensino de ciências. E, mais ainda, o professor pode também usar outros materiais impressos para ensinar ciências: dicionários, revistas, jornais etc. ele pode até mesmo elaborar seus próprios textos. (FRACALANZA *et al.*, 1986, p. 29)

Quatro participantes desta pesquisa mencionaram a valorização do conhecimento prévio dos estudantes como um aspecto essencial a ser cumprido para uma boa aula de Ciências.

Bem, eu acho que em toda aula de Ciências Naturais né, você deve abordar o que é aquilo de conhecimento do aluno e o ambiente em que ele está inserido né, tem toda essa prática de Ciências e uma boa fundamentação teórica também, porque os alunos vão ter umas questões e você tem que deixar claro pra eles os seus objetivos e aonde você quer chegar, ou seja, também os conhecimentos que eles já devem ter adquirido, porque o aluno, às vezes já traz um conhecimento prévio, mas ele não tem isso sistematizado, e mesmo ele, às vezes ele não sabe que conhece sobre aquele assunto. Então é isso que a gente pode observar de sala de aula né? Aí quando ele vai respondendo aos questionamentos, ele vai nos dando um visão geral de sala de aula, dos conhecimentos prévios dos alunos. (Neuza, 19 anos de experiência no magistério)

É relevante que o professor, independentemente da disciplina na qual trabalha, inicialmente, questione seus alunos a respeito do conteúdo que será trabalhado, para que assim, o docente tenha uma maior noção dos conhecimentos que seus estudantes já possuem, não importando se são saberes corretos ou não. Dessa forma, o professor saberá de que ponto começará o seu ensinamento.

Os conhecimentos prévios dos alunos são representações suas sobre a realidade, construídos por conceitos obtidos tanto no meio escolar quanto fora desse meio, através de suas atividades rotineiras. Essas concepções espontâneas, caso estejam equivocadas, são difíceis de serem alteradas, pois para esses alunos, estas concepções possuem grande coerência e são utilizadas como instrumentos capazes de prever e explicar os fenômenos cotidianos (FUMAGALLI, 1998).

Portanto, é de fundamental importância que o professor descubra, através do uso de questionamentos e atividades, quais os conhecimentos que os estudantes já possuem sobre determinado assunto, para que o docente saiba optar pela melhor metodologia de ensino neste conteúdo, permitindo com que os alunos tenham uma aprendizagem mais significativa.

Três professoras citaram que a aplicação do ensino de Ciências no cotidiano dos estudantes é um fator primordial para uma significativa aprendizagem.

[...] E estar relacionada ao dia-a-dia da criança. Desse jeito, eu tenho que fazer uma aula em que a criança consiga contextualizar os assuntos de Ciência no dia-a-dia dela. Aplicar no dia-a-dia dela, pra melhorar as condições é... sociais, ambientais, educacionais, de higiene, tudo que possa envolver Ciências. [...] Fica pensando que Ciência é algo assim de um cientista maluco, que fica dentro de um laboratório explodindo coisas e que vai derrubar tudo. Puxo isso muito no dia-a-dia deles. (Paula, 18 anos de experiência no magistério)

O uso do cotidiano dos alunos no ensino de Ciências também possui um relevante valor na aprendizagem dos estudantes, pois facilita o entendimento do conteúdo e faz os alunos perceberem o quanto a Ciência está presente nas nossas vidas, no nosso dia-a-dia e que este tipo de ensino não pode ser considerado como algo excluído do nosso cotidiano ou então como se a Ciência só existisse para os cientistas. Arnoni (2004) mostra que, apesar do ensino de Ciências no Brasil seguir premissas de um ensino centrado no aluno e que deve partir do seu cotidiano, este ensino, ainda, está distante da realidade dos estudantes, pois se baseia exageradamente na transmissão do saber científico. A autora explica também que o ensino de Ciências é organizado pelo princípio da lógica formal, que é um método de ensino no qual o estudante é obrigado a receber informações prontas, que muitas vezes não condizem com o seu cotidiano, causando um grande desinteresse por parte do aluno e, conseqüentemente, prejudicando seriamente o seu processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Fracalanza *et al.* (1986) a valorização do cotidiano dos alunos é feita pelos professores, no intuito de ensinar soluções de problemas práticos na vida dos estudantes e também de causar maior motivação nos alunos para a aprendizagem em Ciências. No entanto, os autores ressaltam que é preciso que o professor tome certas precauções, para não cometer equívocos e acabar prejudicando o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

- A valorização do cotidiano dos estudantes no ensino de Ciências tem o compromisso de auxiliar na formação científica do aluno e não transformar este ensino em um curso de tecnologia caseira.

- Para continuar motivando o estudante, o docente não pode, após trabalhar o conhecimento do cotidiano no início do processo de aprendizagem, ficar limitado somente ao conteúdo formal em Ciências, provocando assim uma ruptura nesses conhecimentos.
- Grande parte dos livros didáticos aborda um cotidiano padronizado e estereotipado, ou seja, uma realidade muitas vezes não condizente com a dos alunos, provocando certa rejeição, por parte dos estudantes, quando o professor utiliza esse conceito de cotidiano presente nos livros didáticos. O docente necessita usar exemplos e situações compatíveis com as condições da comunidade escolar no qual trabalha.

Duas entrevistadas disseram que o uso da interdisciplinaridade é essencial para um bom ensino de Ciências.

Eu considero para uma boa aula de Ciências, ela tem que ser interdisciplinar e ela têm que abordar todos os aspectos ambientais e sociais. (Paula, 18 anos de experiência no magistério)

A interdisciplinaridade é capaz de possibilitar que os alunos aprendam conteúdos de diferentes disciplinas através do ensinamento de uma única disciplina. No entanto, segundo Krasilchik (2004), para a realização da interdisciplinaridade, é preciso superar certas dificuldades, como a atual organização dos currículos escolares, a organização escolar e os livros didáticos.

A referida autora explica que para vencer esses obstáculos, é necessário que os professores por meio de seus trabalhos comuns e também com a união de laboratórios e bibliotecas, desenvolvam temas comuns que envolvam a participação de docentes de diversas disciplinas, como, por exemplo, a poluição, as consequências das tecnologias atuais na sociedade e no meio ambiente, entre outros. A mesma autora esclarece também que:

O que se tem verificado na prática é a maior viabilidade de coordenação de cursos, de modo que temas comuns e seus pré-requisitos sejam apresentados simultaneamente ao longo do período letivo, por vários professores, de forma a facilitar e motivar o aprendizado, preservando, no entanto, a divisão tradicional das matérias. (KRASILCHIK, 2004, p. 50)

8.2 MODALIDADES DIDÁTICAS UTILIZADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONHECIMENTOS E CARACTERÍSTICAS

Neste item, a análise dos depoimentos das professoras de Ciências relacionadas à segunda e à terceira questão do questionário aplicado, foi agrupada, pois as respostas das docentes na segunda questão, em muitos casos, acabaram por responder a terceira pergunta.

QUADRO 3 – Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação às modalidades didáticas usadas no ensino de Ciências: conhecimentos e características

Categoria	Subcategorias	Número de unidades de análise
2 Modalidades didáticas utilizadas no ensino de Ciências: conhecimentos e características	2.1 Trabalho experimental é sinônimo de trabalho laboratorial	08
	2.2 Utilizam o trabalho laboratorial com certa frequência e o caracterizam como algo semelhante às práticas de laboratório	08
	2.3 Possuem conhecimentos sobre todas as modalidades didáticas	07
	2.4 O trabalho prático corresponde a todas as demais modalidades didáticas	05
	2.5 Utilizam o método investigativo para a resolução de problemas em experimentos	03
	2.6 Realizam trabalho de campo com certa frequência	03
	2.7 Realizam trabalho de campo esporadicamente	03
	2.8 Não realizam trabalho de campo	02
	2.9 Não há aulas práticas no laboratório devido a obstáculos criados pela própria escola	01
	2.10 Aulas experimentais são realizadas somente em sala de aula	01

Das professoras entrevistadas, com exceção de uma, todas responderam que possuem conhecimentos sobre o trabalho experimental, prático, laboratorial e de campo. A docente que afirmou que não possui conhecimento claro sobre as quatro modalidades didáticas, citou que não conhece o trabalho de campo e o prático, e sim, o trabalho experimental e o laboratorial,

apesar de confessar que acredita que ambos signifiquem a mesma coisa e que se confunde com esses dois termos. Pode-se visualizar isso em seu depoimento.

Ah, eu não conheço tudo né, mas eu acho que sei alguma coisa, não sei tudo. Experimental e laboratorial seriam a mesma coisa né? Porque eu confundo. É o que eu acho. Experimental, como eu trabalhei aqui na 8ª série, a gente tinha feito experiência no laboratório na área de Química né, na decantação e nas etapas de preparação de misturas. De campo, no caso eu teria que sair da escola né, da sala, pra gente estar fazendo trabalho de campo. Hoje, eu não tenho muito conhecimento de trabalho de campo, mais de experimental e laboratorial, porque é o que a gente faz né? O trabalho prático eu já não sei. (Juliana, 04 anos de experiência no magistério)

Em relação ao trabalho experimental, todas as professoras entrevistadas confundiram esta modalidade didática com o trabalho laboratorial, pois disseram que o trabalho experimental seria sinônimo de aulas experimentais nos laboratórios didáticos ou em sala de aula.

Contudo, segundo Dourado (2001), para que se tenha o uso do trabalho experimental no ensino de Ciências, é necessário que seja utilizada uma metodologia em que ocorra controle e manipulação de variáveis, não importando o local onde isso é aplicado. Por isso que, de acordo com o autor, o trabalho experimental pode ser executado no laboratório ou em sala de aula ou então em um ambiente fora da escola, apesar de as dificuldades de realização desta modalidade didática, variarem conforme o local escolhido.

Dourado (2001) cita, ainda, que se ocorrer o controle e manipulação de variáveis em atividades laboratoriais, de campo ou quaisquer outras atividades práticas, estas também poderão ser chamadas de trabalho experimental.

Portanto, não se pode considerar correto assemelhar o trabalho experimental à aula experimental citadas por algumas professoras, pois nem toda aula experimental utiliza esta modalidade didática. Esta averiguação de que aulas experimentais significam trabalho experimental, pode ser constatado na citação seguinte:

O trabalho experimental, eu acho importante pelo fato do aluno não ficar só naquela parte teórica, ele vai investigar sobre o assunto, vai pesquisar, ele vai experimentar sobre o assunto, então eu acho que eles vão formar uma opinião sobre determinado conteúdo, aí fica muito mais fácil do que você ficar simplesmente só na parte teórica. O laboratório no caso, é... também ele vai através da observação, da experimentação, ele mesmo vai... eu falo assim “ele vai produzir o seu próprio conhecimento né, então você vai auxiliar o aluno né, daí ele vai fundamentar esse conhecimento”. (Neuza, 19 anos de experiência no magistério)

Houve uma docente que, além de achar que o trabalho experimental e o laboratorial ou prático são idênticos, esclareceu que não sabia explicar o que seria o trabalho experimental.

[...] No experimental provavelmente, não sei o que que é, deve ser quando a gente vai pra um laboratório realizar alguns experimentos, é saber os roteiros de como é... o que ele quer com aquele trabalho, de como ele chegou naquele resultado, se esse resultado era o esperado ou não, que aí eu acho que já entra o prático né, olha só que confusão. (Cristina, 10 anos de experiência no magistério)

Esta confusão que as professoras de Ciências fazem em relação à diferença entre trabalho experimental e laboratorial pode ser causada pela complexidade destas modalidades didáticas, e também é ocasionada pela deficiência na formação docente. Para sanar esta lacuna, é fundamental que os cursos de formação trabalhem melhor as modalidades didáticas, não somente as concepções sejam estudadas, mas também as maneiras de como praticar os trabalhos existentes no ensino de Ciências com os seus alunos. Desta forma, os docentes saberão valorizar e trabalhar mais essas modalidades didáticas junto aos seus estudantes e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Três professoras entrevistadas, apesar de terem feito confusão em relação ao conceito de trabalho experimental com trabalho laboratorial, citaram que o trabalho experimental é também trabalho prático e que nestes experimentos utilizam o método investigativo com os alunos para a resolução de problemas.

Eu considero o trabalho experimental, um trabalho que a gente pode resumir tudo isso aqui em um trabalho prático, um trabalho em que o aluno tenha que ele experimentar determinadas situações, ele ter um raciocínio em cima daquilo, desenvolver um raciocínio em cima daquilo, pra ele chegar a uma conclusão. Não podemos ter uma aula é... demonstrativa, ou seja, eu faço e vocês ficam vendo eu fazendo. Eu parto sempre do principio de que eles têm que tentar fazer alguma coisa pra eles aprenderem, porque é aquilo que eles tão tentando fazer, o que que pode dar certo e o que não pode dar certo e quais são as conclusões que eu posso tirar daquilo. (Paula, 18 anos de experiência no magistério)

Bom, experimental é pra você estar saindo ali da teoria né, quando você pode estar demonstrando né, como que aquilo ali tá ocorrendo, como que pode tá acontecendo. O experimental não deixa de estar ligado no prático também né, porque uma coisa tá puxando a outra ali. (Aline, 11 anos de experiência no magistério)

O trabalho experimental, eu acho importante pelo fato do aluno não ficar só naquela parte teórica, ele vai investigar sobre o assunto, vai pesquisar, ele

vai experimentar sobre o assunto, então eu acho que eles vão formar uma opinião sobre determinado conteúdo, aí fica muito mais fácil do que você ficar simplesmente só na parte teórica. (Neuza, 19 anos de experiência no magistério)

Esta característica das aulas experimentais já significa um grande avanço para a qualidade da aprendizagem dos alunos, pois o método investigativo permite com que os estudantes vivenciem a Ciência com maior proximidade. Aulas experimentais demonstrativas, conhecidas muitas vezes como “receita de bolo”, transmitem aos alunos uma imagem da Ciência como algo pronto e que não está sujeito a mudanças.

De acordo com Dourado (2001), o trabalho experimental também é utilizado no ensino de Ciências para a investigação e resolução de problemas junto aos alunos e assim contribuindo para a construção de conceitos teóricos e para a compreensão da natureza do trabalho científico, através da discussão e realização de confrontos de ideias entre os estudantes.

Sobre o trabalho prático, das docentes entrevistadas, cinco delas responderam que este tipo de modalidade corresponde a todas as demais modalidades didáticas, ou seja, o trabalho prático não se restringe somente às aulas experimentais, e sim, a toda atividade realizada pelos alunos com foco na sua aprendizagem em Ciências. Uma observação importante foi que essas professoras esclareceram que buscam trabalhar esta modalidade didática através de fatos bem próximos do cotidiano dos alunos. Este fato contribui para facilitar o aprendizado dos estudantes, pois assim, estes conteúdos perdem essa imagem de serem tão abstratas e, com isso, estes alunos conseguem notar de como a Ciência está intimamente ligada à rotina de cada um e de como ela é essencial à vida.

O prático é dentro do laboratório, mas esse prático nem sempre, obrigatoriamente, é em cima de experimento. Por quê? Eu posso trabalhar várias questões do aluno, enfocando vários aspectos do cotidiano, onde pra ele fazer, ele precisa fazer essas analogias e nem sempre dentro do contexto, eu uso a prática pra fazer isso. [...] Essa parte do desenvolvimento da competência que o aluno tem que relatar, que ele tem que informar, onde ele tem que dar opinião disso, nem sempre é feita em cima do experimento. Quando dá sim, mas quando não dá, eu trabalho em cima de questões prático-teóricos vamos dizer assim, mas dá pra fazer a aplicação disso no cotidiano dele, que é o objetivo principal da Biologia, não é o decorar por decorar, é a aplicação do conteúdo, onde eu posso aplicar, de que forma eu posso aplicar isso aqui, acho que seria isso. (Odete, 25 anos de experiência no magistério)

Somente uma entrevistada respondeu que o trabalho prático se referia à experimentação. Esta resposta não está completamente errada, pois a experimentação está incluída nesta modalidade didática. Porém, o trabalho prático não pode ser considerado sinônimo de experimentação, pois ele aborda todos os demais trabalhos no ensino de Ciências que vão muito além das experimentações.

Duas participantes da pesquisa explicaram que não sabiam o que seria o trabalho prático. Uma delas foi citando as atividades que realiza junto aos seus alunos, no intuito de acertar a questão. Sua resposta estava correta, no entanto, a professora afirmou claramente que não sabia realmente sobre esta modalidade didática. Por isso, ambas não souberam responder se utilizam o trabalho prático com os seus estudantes.

O que será que é prático... será que é observação, não sei, do dia-a-dia deles, daquilo que a gente visualizou em sala de aula, não sei agora, sei lá o que é isso, se é coleta das informações, mas aqui já tem trabalho de campo...
(Cristina, 10 anos de experiência no magistério)

Todas as professoras entrevistadas possuem conhecimento correto sobre o trabalho de campo, mas nem todas praticam esta modalidade com frequência satisfatória e até chegam ao ponto de não praticarem.

Cerca de três docentes participantes da pesquisa utilizam o trabalho de campo com certa frequência, porém outras três professoras admitiram que realizam pouco este tipo de trabalho, pois existem vários obstáculos, na opinião delas, para o uso desta modalidade didática. Esses obstáculos se referem à burocracia da escola, à necessidade de pedir dinheiro aos pais dos alunos, à necessidade de alugar ônibus e à grande responsabilidade dos professores com os alunos.

O trabalho de campo, eu já fiz, mas não é feito muito não, porque pra sair a campo, precisa de autorização dos pais, tem que ter transporte, então isso de ficar sempre pedindo dinheiro pros pais, também não vão gostar muito não, tá? (Letícia, 14 anos de experiência no magistério)

Estas dificuldades afetam tanto a execução do trabalho de campo que duas docentes entrevistadas disseram que já não realizam mais esta modalidade didática com os seus alunos.

Agora, em relação ao campo, pra nós sairmos é mais difícil, aí já em relação ao campo já não fazemos, é muito difícil de acontecer. Do experimento sim, mas do campo já nós não fazemos, de sair pra irmos a uma visita, visitar algum lugar, isso aí não. [...] Tempo até teria, mas em função do sair da escola, entendeu, em função do sair da escola, levar os alunos,

você precisa da autorização dos pais, se você não tiver a autorização dos pais, os alunos não podem ir. Então, nesse sentido, então nós não fazemos. Porque envolve esse aspecto muito burocrático né, em relação a isso, entendeu? Porque se um aluno sair sem autorização, aí os pais dizem “Eu não autorizei o meu filho sair, eu mandei meu filho pra escola”. Então, se for fazer, têm que mandar toda a documentação antes, os objetivos, pra que que é, o pai tem que autorizar, então aí nós não fazemos mais. (Odete, 25 anos de experiência no magistério)

Para que estes obstáculos não acabem eliminando o trabalho de campo do ensino de Ciências e, desse modo, prejudicando fortemente a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, é fundamental que haja uma maior conscientização por parte das escolas e dos pais dos estudantes. As escolas precisam facilitar e apoiar a execução desta modalidade didática e os pais necessitam se conscientizar da importância do trabalho de campo para a formação científica de seus filhos.

O trabalho de campo proporciona aos estudantes a valorização da experiência direta com um fenômeno concreto ou com materiais não presentes na sala de aula; o recolhimento de materiais e sua utilização, pelos alunos, de instrumentos científicos próprios do trabalho de campo; o contato com a natureza e a utilização disso no sentido de contribuir para uma maior conscientização ambiental a respeito dos problemas ambientais, sociais do meio e a adoção de atitudes para uma maior conservação ambiental; desenvolvimento pelos alunos de atitudes positivas em relação à vida ao ar livre e à utilização da natureza (DOURADO, 2006).

No entanto, o referido autor alerta que, apesar desses objetivos auxiliarem em uma útil formação científica e da cidadania, frequentemente estes objetivos não são atingidos por causa da baixa frequência de execução desta modalidade didática.

Portanto, o trabalho de campo possui tamanha importância no ensino de Ciências, que não pode ser simplesmente abandonado pelos professores por causa das dificuldades. Para um maior auxílio na execução desta modalidade, por exemplo, as escolas poderiam disponibilizar no terreno de seu estabelecimento ou próximo a este, locais com o mínimo de estrutura para permitir que os alunos possam visualizar as interações dos seres vivos com o meio ambiente, como viveiros, jardins ou um pequeno local contendo algumas árvores. Medidas como essas já são capazes de ajudar os estudantes a observarem a ligação de certos organismos com o ambiente que os cercam, tornando o ensino de Ciências cada vez menos abstrato e mais presente no cotidiano da vida.

A respeito do trabalho laboratorial, todas as participantes da pesquisa esclareceram que utilizam este tipo de trabalho no ensino de Ciências com relativa frequência. Um fato constatado e significativo para a qualidade da aprendizagem dos estudantes foi que, dentre

essas professoras, três explicaram que utilizam o método investigativo em suas aulas laboratoriais e não somente atividades demonstrativas nessas práticas, infelizmente um fator muito comum ainda nas atividades laboratoriais no ensino de Ciências.

Não podemos ter uma aula é... demonstrativa, ou seja, eu faço e vocês ficam vendo eu fazendo. Eu parto sempre do princípio de que eles têm que tentar fazer alguma coisa pra eles aprenderem, porque é aquilo que eles tão tentando fazer, o que que pode dar certo e o que não pode dar certo e quais são as conclusões que eu posso tirar daquilo. [...] Mas eu não gosto de fazer demonstrativo, como já falei. Eu gosto, eu falo, eu não dou receita de bolo, faço isso, depois aquilo e depois aquele outro. Eu dou uma pista e eles vão tendo que achar como que faz. (Paula, 18 anos de experiência no magistério)

Uma professora entrevistada citou que para realizar aulas experimentais, em vez de ir ao laboratório da escola, prefere fazer o experimento na sala de aula. A docente constatou que devido ao fato de haver alunos com intenção de furtar materiais laboratoriais para brincar ou então para machucar outras pessoas, tem muito receio de utilizar o laboratório junto com seus alunos, além de declarar que o laboratório da escola sempre está ocupado por outras turmas, e assim, não consegue marcar suas aulas de laboratório.

Eu já tentei, laboratório ocupado. E outra, eles são muito agitados pra gente querer ir sozinhos lá no laboratório. Eu tenho certo receio disso. Agora, que eles pedem pra ir, eles pedem, mas ao mesmo tempo... que eles pedem pra ir, o que eles fazem? A gente sabe que alguns estão tentando aprontar no laboratório. Por exemplo, você falou trabalho prático... um aluno ficou me pedindo para ensinar a fazer uma, 8º série, sobre o efeito da química, a primeira coisa que ele me pediu: ensinar a fazer uma bomba! Ele começou a me questionar, diariamente, quais produtos que se utiliza pra fazer uma bomba. Por quê? Porque ele queria elaborar uma bomba. Logo estourou duas aqui no colégio e no mesmo dia, na parte da manhã, ele chegou pra mim e disse: “Olha professora, você não me ensinou a fazer uma bomba, mas eu aprendi”. Daí deu 10h00min ele tocou aqui na porta com um aluno junto, pra identificar quem que estourou a bomba. Daí que eu vi e disse: “Você viu o que aconteceu? Você viu o que você falou de manhã?” Eu tive também uma experiência em outra escola, eu e outros professores, ela já era padrão há muito tempo, foi para o laboratório, e quando eu dei conta, pegaram ácido e colocaram no meio do pátio. Daí a partir daí, eu peguei certo receio de ir com os alunos no laboratório. (Daniela, 07 anos de experiência no magistério)

Estes problemas e riscos mostrados pela docente, de fato, podem ocorrer, pois os alunos sempre ficam curiosos em relação ao ambiente do laboratório, mas esta curiosidade é essencial para que eles desenvolvam o gosto por esse trabalho. Sempre existirão aqueles estudantes que usam de sua curiosidade para outros fins não relacionados ao ensino de

Ciências, mas o professor, através de sua formação e experiência em sala de aula, deve ser capaz de controlar e superar essas adversidades. Essas dificuldades não podem ser utilizadas como motivo para a não realização de aulas experimentais em laboratório.

Atividades laboratoriais em sala de aula são possíveis de serem feitas e são também muito importantes para a formação científica dos estudantes, mas nem sempre a sala de aula tem a estrutura ideal, como a que tem no laboratório, para a execução destas atividades práticas. Logo, o professor de Ciências acaba sendo demasiadamente limitado pela falta de estrutura da sala de aula, e assim, as experiências que realiza podem ser simples demais, não contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem.

Outra participante da pesquisa declarou que não consegue fazer aulas práticas no laboratório por causa de obstáculos criados pela própria escola.

[...] podemos dizer assim, tem uma escola em que eu trabalho, não vou citar o nome dela, é... pedi pra usar o laboratório, daí disseram que era pra evitar, porque senão as crianças iam quebrar, que a gente teria que pagar e não sei mais o que, colocou vários utensílios para que aquilo lá não ocorresse. Daí eu fiquei meio desanimada e daí pensei “deixa pra lá”. Aí o que eu fazia? Eu trazia de casa algumas coisas pra fazer experiências mais simples e tentava fazer na sala mesmo né? (Juliana, 04 anos de experiência no magistério)

Percebe-se que é necessário fazer com que as escolas sejam mais conscientes do grande valor que o trabalho laboratorial tem para o ensino de Ciências. Para isso, as escolas, tanto particulares quanto públicas, precisam ter recursos financeiros que permitam que os laboratórios tenham a estrutura e os materiais suficientes para o seu uso, pois nestes locais pode ocorrer a quebra de certos materiais e, é claro, isto envolve custos.

No entanto, os professores de Ciências não podem deixar de utilizar o laboratório, pois este local, apesar de não ser o único para o exercício do trabalho laboratorial, é fundamental para uma significativa aprendizagem.

Durante as entrevistas, percebeu-se que as professoras caracterizaram o trabalho laboratorial como algo semelhante às práticas de laboratório. As entrevistadas não estão completamente equivocadas, porém esta modalidade didática pode ocorrer em ambientes fora do laboratório e da sala de aula, como ao ar livre, por exemplo. Pois, segundo Dourado (2001), a única diferença entre o trabalho laboratorial e o de campo, é o fato de que o trabalho de campo é realizado ao ar livre, onde são utilizados os materiais presentes no meio ambiente e onde os fenômenos ocorrem, já o trabalho laboratorial pode também ser executado ao ar livre, porém utilizando-se de materiais laboratoriais.

8.3 CIRCUNSTÂNCIAS DE USO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste item, a análise dos depoimentos das professoras de Ciências relacionados às questões de número quatro a sete, presentes no questionário utilizado nesta pesquisa, foi agrupada para facilitar o entendimento dos resultados obtidos.

QUADRO 4 – Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação às circunstâncias de uso das modalidades didáticas no ensino de Ciências

Categoria	Subcategorias	Número de unidades de análise
3 Circunstâncias de uso das modalidades didáticas no ensino de Ciências	3.1 Realizam experimentos focando a comprovação aos alunos do conteúdo teórico transmitido na sala de aula	08
	3.2 Visão simplista a respeito do trabalho prático	08
	3.3 Práticas laboratoriais são realizadas somente no laboratório ou na sala de aula	08
	3.4 Realizam trabalho de campo com certa frequência	03
	3.5 Realizam trabalho de campo esporadicamente	03
	3.6 Não realizam trabalho de campo	02

Sobre as circunstâncias do uso do trabalho experimental e laboratorial pelas professoras entrevistadas, todas se referiram à utilização de experiências. Essas docentes citaram que realizam atividades experimentais dependendo do conteúdo que estejam abordando e de maneira que, através destes experimentos, elas possam comprovar aos alunos o conteúdo teórico transmitido na sala de aula.

Dependendo do conteúdo, vai depender do conteúdo que a gente estiver estudando né? Não dá pra fazer em todos os bimestres sempre né, então eu procuro pegar aqueles pontos que eu percebi que eles não conseguiram entender o conteúdo, daí eu trabalho a prática para que eles possam visualizando botando a “mão na massa” mesmo, fazendo assim eu acho que eles aprendem mais. Então depende do conteúdo, agora eu tô na parte da Física, eu ainda não fiz nenhuma experiência, mas eu sei que eu tenho que levar eles para aprenderem a etapa que a gente tiver aprendendo na Física, dos movimentos, calor, ondas. Mas não é sempre que agente pode levar em todos os conteúdos. (Juliana, 04 anos de experiência no magistério)

Somente três entrevistadas explicaram que nas aulas laboratoriais não utilizam somente demonstrações aos estudantes, e sim, fazem com que os alunos tenham a oportunidade de investigarem na experiência. Isto é um fator preocupante, pois o ideal para uma melhor aprendizagem seria que todos os professores utilizassem o método investigativo nas suas aulas experimentais.

Segundo Busato (2001) o processo de ensino-aprendizagem dos alunos em Ciências, através de situações experimentais, ocorre quando, além do seu envolvimento em atividades e experiências de ensino e aprendizagem, o aluno se sente desafiado e perturbado com situações presentes no seu cotidiano e, conseqüentemente, instigado em buscar na literatura e com os seus colegas, usando-se de discussões e críticas, as possíveis soluções para o problema formulado.

A mesma autora acrescenta que o conhecimento é produzido não somente pela motivação do aluno, mas também por problemas que estejam relacionados à sua rotina e que o aluno sinta a necessidade de solucioná-los.

Portanto, pode-se visualizar que o aluno necessita investigar durante todo o processo de resolução dos problemas nas aulas experimentais, e assim, ter um aprendizado útil para a sua formação científica, pois conforme Dourado (2001), os alunos, durante a investigação científica nestas aulas práticas, desenvolvem conhecimentos cognitivos, afetivos e associados ao melhoramento de suas habilidades e capacidades.

Nenhuma das entrevistadas soube distinguir o trabalho experimental do trabalho laboratorial. Logo, todas as participantes declararam que usam o trabalho experimental quando realizam qualquer tipo de experiência.

O trabalho experimental eu acho, eu utilizo, como já falei, quando tem uma situação em que surge dúvida num, por exemplo, num assunto em que a gente não consegue, teoricamente, verbalizar aquilo e eles precisam ver o que tá acontecendo. (Paula, 18 anos de experiência no magistério)

É, isso que a gente fala, que é uma coisa que os professores usam... vamos fazer esse trabalho experimental, mas onde? Lá na sala de... geralmente é laboratório que a gente usa, laboratório e experimento que você usa né? Você considera isso diferente, mas os professores consideram isso como uma coisa só. (Daniela, 07 anos de experiência no magistério)

Como já foi explicado anteriormente, somente é correto dizer que realiza trabalho experimental quando, na experiência, utiliza-se o controle e manipulação de variáveis e estas experiências não precisam estar limitadas ao laboratório, e sim, podem ser executadas em sala

de aula ou ao ar livre. Usando-se da metodologia de controle e manipulação de variáveis, o local onde é feito o experimento não altera o *status* de trabalho experimental.

Portanto, pode-se afirmar que os cursos de formação inicial e continuada de professores precisam trabalhar mais, ou então, comecem a trabalhar junto aos docentes as modalidades didáticas no ensino de Ciências. O que é importante não é o fato de saber ou não o conceito ou quando pode-se dizer que se usa o trabalho experimental ou laboratorial, mas sim, saber o valor de cada modalidade didática para o ensino de Ciências e colocá-las em prática.

Se o professor de Ciências não utilizar essas quatro modalidades didáticas, ele estará seriamente prejudicando a qualidade do processo de ensino-aprendizagem de seus alunos, pois ele poderá estar transmitindo uma imagem equivocada sobre a Ciência, e também, poderá estar aniquilando o interesse dos estudantes por ela.

As circunstâncias que grande parte das professoras entrevistadas utiliza o trabalho prático se referem a todas as demais modalidades didáticas. Somente uma entrevistada assemelhou o trabalho prático com experimentos.

Uma professora foi citando algumas atividades que realiza com seus estudantes, mas declarou que não sabia o significado do termo trabalho prático. Esta participante foi exemplificando algumas atividades para tentar acertar a resposta. Outra docente admitiu que realmente não sabia sobre trabalho prático.

A maioria das entrevistadas mostrou possuir conhecimentos sobre o trabalho prático e sem cometer equívocos com as demais modalidades. No entanto, o trabalho prático não pode ser resumido a apenas experimentos. Esta modalidade didática, só pelo nome, já é fácil de entender o seu significado, mas mesmo assim dois participantes demonstraram não saber de fato o que seria esta modalidade e isso é um fator preocupante para um professor de Ciências.

Um detalhe observado foi que as professoras entrevistadas não citaram atividades frequentes que os alunos realizam como escrever no caderno, resolver exercícios ou responder questões de avaliações, como também pertencentes ao trabalho prático. Pode-se notar, por meio de suas respostas, que para elas o trabalho prático seria o mesmo que aulas de campo ou experimentos no laboratório. Isso não está errado, porém o trabalho prático é mais abrangente, pois envolve todas as atividades práticas que os alunos executam relacionadas à sua aprendizagem.

Portanto, foi possível observar certa visão simplista por parte das entrevistadas a respeito desta modalidade didática.

Foi observado que em relação ao trabalho de campo, as professoras utilizam-no em circunstâncias diferentes. Entretanto, as dificuldades já citadas anteriormente, fazem as docentes usarem esta modalidade didática com uma frequência menor do que desejariam.

Duas entrevistadas disseram que realizam mais o trabalho de campo junto com as 5º e 6º séries do Ensino Fundamental, pois nestas séries trabalham-se conteúdos relacionados aos seres vivos, suas interações com o meio ambiente, e também, estudos sobre rochas, solo e intemperismo.

Isso, o trabalho de campo foi também com seres vivos, porque eu fui lá naquela fazenda dessa senhora aí. Outro que a gente já foi, foi na Vila Velha (Parque Estadual de Vila Velha-PR) também sobre rochas né, mas são raros, a gente não sai sempre não. Tanto que neste ano, nós vamos com a 5º série no Guartelá (Canyon do Guartelá-PR), então já podemos aproveitar e visitar a Vila Velha de novo. Então, eu juntei com a professora de História né, então História e Ciências nós vamos trabalhar, já mexe com a história daquele povo indígena que moram lá e já entra a parte das Ciências com as rochas, com o intemperismo, então nós juntamos duas professoras da mesma série, porque vai ter custo, vai ter que pegar ônibus e juntamos pra gente já fazer esse trabalho de campo, já foi feito e será feito novamente. Então, não é sempre, mas a gente tenta fazer na medida do possível. (Letícia, 14 anos de experiência no magistério)

Três professoras entrevistadas admitiram que não saem da escola com os alunos para uma aula de campo. Assim, para tentar suprir essa falta de aulas de campo, estas docentes realizam atividades em que os estudantes façam pesquisas, entrevistem familiares, ou então, colem dados em locais fora da escola, para que assim as professoras possam trabalhar, em sala de aula, estes dados obtidos pelos estudantes.

Na realidade, eu sair com eles é pouco. Eles sim, saem para coletar, porque eu preciso dessas informações pra sala de aula. Então, eles que trazem muitas informações pra mim. Até semanal, pra gente poder montar o nosso material, então, eles trazem muitas informações e aí eu só vou complementando. (Cristina, 10 anos de experiência no magistério)

Esta metodologia praticada por essas três docentes faz com que seus estudantes tenham atividades de trabalho de campo, porém, devido à idade e formação de seus alunos, seria muito melhor se essas professoras acompanhassem seus alunos nestas atividades, para que estas sejam realmente significativas para aprendizagem dos estudantes. Deixando os alunos assim, tão livres em suas atividades, pode ocorrer que estas atividades de campo se tornem um verdadeiro “piquenique” e, com isso, este trabalho de campo perde seu sentido de realização.

Uma participante da pesquisa citou que para acompanhar seus estudantes em atividades de campo, são utilizados espaços dentro do terreno da escola. Esta docente realiza o trabalho de campo no início e término dos conteúdos, quando possível, e esclarece que esta metodologia permite que seus alunos aprendam os conteúdos com maior facilidade.

Todos tinham que produzir, em qualquer conteúdo, eu dava uma volta no colégio junto com os alunos e falava assim de fazer observação... daí quando entrava em sala de aula, eu pedia a eles relatarem tudo o que eles observaram sobre determinado assunto. Aí quando você está em sala de aula e faz os questionamentos, então quando você trabalha a parte teórica, elaborado e construído, eles já têm um conhecimento mais apurado em relação a isso. Eles já têm um conhecimento mais amplo sobre o assunto, aí eles já entendem “ah, eu estou estudando sobre uma coisa que eu conheço”, porque quando você fica falando na sala de aula, fica abstrato pra eles, então no momento que você faz o trabalho de campo, então é mais fácil pro aluno entender o que você tá falando. (Neuza, 19 anos de experiência no magistério)

Duas professoras entrevistadas explicaram que não fazem trabalho de campo devido às diversas dificuldades de sair da escola com os alunos. Uma dessas professoras, além de não praticar aulas de campo, admitiu que possui pouco conhecimento a respeito desta modalidade didática.

Todas as professoras explicaram que o trabalho laboratorial somente pode ser feito no laboratório ou em sala de aula. Nenhuma das entrevistadas comentou em executar esta modalidade didática em uma aula de campo, pois de acordo com Dourado (2001), se forem utilizados materiais laboratoriais em aula de campo, estas atividades não deixam de pertencer ao trabalho laboratorial.

Também foi possível constatar outro detalhe. As docentes que trabalham em escolas particulares realizam atividades laboratoriais com maior frequência do que as de escolas públicas. Isso acontece devido às condições de infra-estrutura e a presença de materiais suficientes para a execução das aulas laboratoriais.

8.4 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS NA ESCOLA

Sobre as dificuldades e limitações, na opinião das participantes dessa pesquisa, no uso das modalidades didáticas junto aos alunos na escola, foram obtidas diversas respostas das professoras.

QUADRO 5 – Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação às opiniões delas sobre as dificuldades e limitações de utilizar as modalidades didáticas na escola

Categoria	Subcategorias	Número de unidades de análise
4 Dificuldades e limitações de utilização das modalidades didáticas na escola	4.1 Número excessivo de alunos por turma	05
	4.2 Indisponibilidade do laboratório	04
	4.3 Falta de laboratórios, de técnicos de laboratório, de materiais laboratoriais ou não laboratoriais e demais dificuldades	03
	4.4 As próprias escolas criam dificuldades para a utilização do laboratório	03
	4.5 Dificuldades para a realização do trabalho de campo	03
	4.6 Grande quantidade de conteúdos didáticos	02

Das docentes entrevistadas, duas citaram que a falta de tempo e a enorme quantidade de conteúdos que precisam ser trabalhados com os alunos dificultam muito a realização das modalidades didáticas, ocasionando um número excessivo de aulas demonstrativas em sala de aula, e assim, prejudicando o desenvolvimento do interesse no aluno.

Tempo. Porque a gente tem assim, eu tenho 3 aulas por semana. Nas 3 aulas eu tenho que contemplar toda a parte teórica e prática. Então às vezes é muito difícil você fazer, por exemplo, você não tem uma aula geminada, eu tenho uma aula só, é difícil você fazer um experimento. Uma aula tenha começo, meio e fim. Então eu acho que o que mais me atrapalha, que mais me limita, que mais tenho dificuldade é tentar é... neste modelo de ensino que nós temos por horário. Então eu já trabalhei em escolas que já tivemos, por exemplo, é... salas temáticas. Então quando o professor tava dentro da sala e queria sair e trocar de sala era os alunos, então rende mais, eu acho mais interessante. Só que é um modelo que você tem que ter uma estrutura diferente ou proposta. Mas pra estudo, pra trabalhos assim, é... experimentais, práticos, eu acho mais viável. Pra teórico nem tanto, porque assim eu acho que cansa mais um pouco, mas pra prática assim, experimental, de campo, essas coisas eu acho mais interessante trabalhar assim. (Paula, 18 anos de experiência no magistério)

Portanto, para que os trabalhos no ensino de Ciências sejam utilizados, não seria suficiente apenas melhorar a formação docente, a fim de que estas modalidades sejam mais bem trabalhadas junto com os professores. É necessário que haja modificações no sistema educacional, mais especificamente na grade curricular no ensino de Ciências, pois a

quantidade de aulas semanais e o tempo de cada aula como se pode visualizar na citação referida, atrapalham o professor quando for realizar aulas experimentais e de campo. Este tipo de grade curricular favorece a permanência, praticamente constante, do docente em sala de aula, utilizando-se de aulas demonstrativas e dificilmente permitindo o uso das modalidades didáticas. Desta maneira, não é surpresa alguma, que os estudantes não demonstrem muito interesse em Ciências, pois é transmitida a eles uma Ciência muito teórica, abstrata, pronta e utópica.

Houve duas professoras que disseram que o fato de as turmas conterem um número de alunos muito elevado ocasiona uma significativa perda de tempo ao se deslocarem para fora da sala de aula, além das professoras terem sérias dificuldades em controlar os alunos em aulas experimentais e de campo. Essas professoras entrevistadas explicaram também que devido à grande quantidade de turmas e professores na escola, o laboratório está frequentemente ocupado, há a falta de equipamentos como computadores para auxiliar em pesquisas e estes obstáculos forçam o uso de aulas expositivas em quantidades tais que fazem os estudantes desestimularem-se no aprendizado de Ciências.

[...] agora, na realidade, a gente usa muito giz, a lousa e desenhos visuais, mapas a gente usa muito, televisão a gente usa também, este material todo a gente faz uso. Computador... nunca pude ir numa computação com eles porque não tem jeito. O Governo fala que coloca computador em tudo, mas a gente não tem nada, não uso. Eu acho que de certo modo, todos os professores, a gente acaba sempre no mesmo movimento de trabalho, não tem como a gente fugir muito disso não. [...] É aquilo que eu já te falei, a gente não tem segurança em relação ao aluno, olha, a gente perde muito tempo pra até a gente deslocar-se, a gente gasta muito tempo, depois é uma turma muito grande, dispersa muito, os alunos falam muito alto, vira só bagunça e a gente percebe que a coisa não tá valendo. Eu mudaria tudo. Eu dividiria a turma, eu trabalharia uma turma em um momento e em outro momento a outra. Só que a gente não tem como fazer essa divisão, tem que levar a turma toda pro laboratório [...] (Daniela, 07 anos de experiência no magistério)

Estas limitações destacadas, novamente sugerem mudanças no sistema educacional, pois os laboratórios das escolas, principalmente públicas, não possuem espaço para uma aula experimental produtiva, pois as turmas compõem-se de trinta e cinco, quarenta ou mais alunos. Assim, a qualidade do aprendizado dos estudantes e o controle do professor sobre seus alunos ficam seriamente comprometidos. E o docente notando isso, acaba se desestimulando a continuar a execução de aulas práticas ou de campo nestas circunstâncias.

A falta de planejamento e de cooperação entre os docentes causam estas dificuldades em marcar um horário para o uso do laboratório, principalmente em escolas que possuem

grande número de turmas. Este problema foi verificado somente com professoras de uma escola pública. Logo, pode-se entender que está faltando mais organização por parte dos professores e da escola que deveriam obedecer a uma escala de uso do laboratório, o que evitaria possíveis transtornos.

Outras três entrevistadas citaram dificuldades em outras escolas em que também trabalham, como: falta de laboratórios, de técnicos de laboratório, materiais laboratoriais ou não, excessivo número de alunos por turma e a grande dificuldade em realizar aulas experimentais ou de campo com turmas do período noturno.

Mas eu gostaria de estar comentando que, nas escolas públicas, algumas delas, digamos, vou fazer uma correção, a maior parte delas tem o laboratório, mas nem todas ainda tem todo o material específico para o laboratório, certo? Tem alguns colégios que são privilegiados, porque tem laboratoristas, é a menor parte, onde você com certa antecedência, você avisa o que você precisa e eles já deixam tudo organizado também. Mas outras escolas não. Têm algumas com poucas coisas, eu tenho que estar me virando com o que têm, outras ali tem onde alguns deles acabam virando até um certo depósito, até de livros na escola onde trabalho entendeu? Então é um certo descaso, na minha opinião, porque eu acho que poderiam estar investindo mais neste aspecto. (Aline, 11 anos de experiência no magistério)

Olha, a noite, na escola onde eu estou trabalhando lá, impossível, impossível. Porque uma coisa é trabalhar de dia, outra coisa é trabalhar a noite. De noite, olha, é... extremamente impossível até pra ir no laboratório tentar fazer alguma coisa. (Daniela, 07 anos de experiência no magistério)

Com todos esses obstáculos mostrados, logo se conclui que para o uso das modalidades didáticas no ensino de Ciências, com uma frequência e qualidade suficientes para uma satisfatória aprendizagem pelos estudantes, é fundamental que haja realmente um interesse pelos governantes na melhoria deste ensino e que ocorra um sério investimento não somente nos cursos de formação de professores, mas também na modernização tanto dos laboratórios didáticos quanto das escolas públicas.

Essas instituições públicas de ensino, a exemplo das particulares, também precisam de recursos para terem um laboratório de Ciências moderno, com a presença dos materiais laboratoriais e do laboratorista, ou seja, é essencial todo esse apoio do Governo, para que assim as escolas públicas tenham condições de formar cidadãos com boa formação científica e não mais semi-analfabetos, algo tão comum e vergonhoso atualmente.

Três docentes constataram que as próprias escolas onde trabalham criam dificuldades para que o professor de Ciências utilize o laboratório para fins didáticos.

Tem algum colégio que faz alguma restrição né, eu já, não aqui neste colégio, ainda bem, aqui nós temos todo o apoio. Mas alguns colégios, às vezes a própria direção. Ela impõe, para quando você sai com aluno fora da sala né, eles acham que é estranho, eles observam as coisas e ficam desconfiados... então você não pode deixar o aluno apático, aí eles correm e vem e querem mostrar, querem falar, então tem alguns colégios que criam certa restrição de você estar saindo desse ambiente de sala de aula né, mas não é o caso aqui, aqui a gente tem essa liberdade de fazer esse trabalho. (Neuza, 19 anos de experiência no magistério)

E em outro colégio que eu tava, como eu falei, a professora chegou e falou: “você podem pegar todo o material desse laboratório aqui, que a gente não quer mais nada!” Aí eu vou trabalhar o que no laboratório? A outra escola que eu estava, tinha um laboratório muito bom, mas a gente não tinha absolutamente nada pra trabalhar lá. E quando eu queria fazer alguma coisa com os alunos, eu levava o produto, eu levava o meu próprio material e fazia na sala de aula. (Daniela, 07 anos de experiência no magistério)

Estes problemas foram relatados pelas professoras entrevistadas de uma escola pública, e que também trabalham em outras escolas da rede pública de ensino. Logo, ou a escola não possui recursos para o uso do laboratório didático ou então está faltando uma maior conscientização e valorização, pela direção das escolas, a respeito da utilização dos laboratórios didáticos. Um bom ensino de Ciências não se restringe às aulas práticas no laboratório, porém este tipo de atividade é essencial, juntamente com o trabalho de campo.

Três participantes responderam que a maior dificuldade que possuem se refere ao trabalho de campo, por isso elas dificilmente utilizam-no.

De campo é complicado né, eu, antigamente, saía mais com os alunos. Agora, pra sair, tem todo um esquema de liberação dos pais, tem todo um aparato da escola né, tem que se preparar pra sair com esse aluno. Então é uma responsabilidade muito grande. Então, na realidade, essa pesquisa de campo é muito complicada. (Cristina, 10 anos de experiência no magistério)

O trabalho de campo eu nunca fiz, mas eu conheço uma professora que fez, saiu com os alunos, mas acabou que ocorrendo umas coisas ruins, não tragédias, mas que algumas crianças passaram mal, ou então saíram do local, ou seja, precisa de uma responsabilidade muito grande né, tem que pensar muito antes de tirar os alunos da escola pra ir pra outros lugares como bosques e parques, essa professora foi com os alunos lá e teve reclamação de pais, tem tudo isso. Então eu prefiro evitar, como é coisa de peso, então a responsabilidade é total do professor, então eu prefiro evitar, prefiro ir mais ao laboratório ou pesquisar em casa. (Juliana, 04 anos de experiência no magistério)

Apesar desses obstáculos dificultarem bastante a realização do trabalho de campo, esta modalidade didática não pode ser simplesmente descartada como se fosse algo que não fizesse muita falta ao processo de ensino-aprendizagem. A direção das escolas e os pais precisam ter em mente que os professores de Ciências, através destas atividades, estão desenvolvendo em seus filhos a formação científica e não fazendo um mero passeio. Tanto nas aulas de campo quanto nas de laboratório, os docentes, além de demonstrar fenômenos descritos em aulas teóricas, tentam fazer com que os estudantes investiguem para entender fatos que ocorrem na vida real, e assim, evitar a memorização da teoria de diversos acontecimentos no meio ambiente. Portanto, os trabalhos laboratorial, de campo, prático e experimental são essenciais para uma melhor formação científica, evidenciando o que é Ciência e de como que ela está presente no cotidiano das pessoas.

8.5 ASPECTOS A SEREM MODIFICADOS OU MELHORADOS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE DOCENTES EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA, PARA UM MELHOR USO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS

Na última questão aplicada às docentes entrevistadas foram obtidas também diversas respostas diferentes.

QUADRO 6 – Subcategorias e número de unidades de análise obtidas dos relatos orais das professoras entrevistadas com relação às opiniões delas sobre os aspectos a serem modificados ou melhorados nos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia, para um melhor uso das modalidades didáticas

Categoria	Subcategorias	Número de unidades de análise
5 Aspectos a serem modificados ou melhorados nos cursos de formação de docentes em Ciências e Biologia, para um melhor uso das modalidades didáticas	5.1 Os cursos de formação docente precisam trabalhar menos teorias da educação e mais conteúdos ligados a sala de aula	03
	5.2 O período de regência nas licenciaturas deveria começar desde o início do curso	02
	5.3 Os cursos de formação docente não precisam ser melhorados	02
	5.4 Os professores são despreparados, porque não gostam da profissão	01

Três professoras citaram que os cursos de formação docente precisam trabalhar menos teorias da educação e mais conteúdos ligados à sala de aula, ou seja, fazer com que o futuro professor saia destes cursos, mais bem preparado na prática de lecionar, sabendo aplicar diversas estratégias de ensino e tendo o conhecimento de como lidar com a escola e com os alunos em situações diferentes. As docentes esclareceram que nestes cursos de formação, os alunos saem mal preparados e só aprendem realmente a dar aulas depois de alguns anos de trabalho.

Olha, uma coisa que eu quero te colocar, quando eu fui pra faculdade, na universidade, a parte da licenciatura, deixou a desejar demais, demais da conta! Eu não aprendi, a única coisa que um professor que leu as leis da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) pra nós, leu e deu nota pelo caderno. Dizer que veio um professor explicar toda a parte de como aconteceu, a história da Educação no Brasil, esse processo todo pra gente, não teve esse negocio não! Eu não tive mesmo, porque eu acho que era uma colaboradora, deu muito atrito, essa parte de formação eu não tive nada, na parte de disciplina específica da parte de Ciências e Biologia os professores estão mais voltados para passarem o conhecimento dessa parte da gente trabalhar em laboratório e como trabalhar com os alunos em sala de aula a gente não vê nada disso. Nada, a gente sai de lá nu e cru! Então é preciso que a universidade escolha melhor esses professores pra gente retornar pra escola. É uma diferença muito grande entre os professores da universidade e os professores da escola. Eles não conhecem a realidade de lá pra cá e daí dá esses confrontos todos aí. (Daniela, 07 anos de experiência no magistério)

Na licenciatura não sai, você sai cru, você chega, vou falar por mim, você chega, você passa pela licenciatura, tem notas perfeitas, tudo direitinho, mas na hora que você chega lá, é uma realidade muito diferente. Então, você tem uma turma todo na sua frente, tá, a partir daí você vai fazer o quê? Porque na licenciatura, você tem tudo programadinho né, o que você vai fazer, a professora fica te olhando com cara feia, você não sabe se você está fazendo certo ou errado né, você vai falar isso, vai dar esse exercício, tudo programado. E não conta com as situações que vão surgindo ali. Então, eu acho que também falta muito conteúdo, mas conteúdos práticos e não somente teóricos de livros, porque aquilo você lê tranqüilo né, mas eu acho assim, fazer com que ele busque mais informações, eu acho que sai muito cru, não sabe dar aula. A gente, quando sai da faculdade, não sabe, eu pelo menos não sabia dar aulas e é aí que você vai pegando o jeito. (Cristina, 10 anos de experiência no magistério)

Portanto, a realidade apresentada por essas professoras é ainda muito comum nos cursos de formação de professores. De fato, não se pode aceitar que estes cursos continuem a “formar” docentes dessa maneira. Os futuros professores deveriam sair mais bem preparados para lidar com uma sala de aula e não esperar alguns anos de sofrimento e aflição para adquirir experiência como professor. Logo, estes cursos de formação necessitam de uma

reforma na sua grade de conteúdos, pois os futuros docentes precisam muito estar preparados para sua nova vida de trabalho, não somente possuindo conhecimentos teóricos, mas principalmente práticos e que sejam conhecimentos significativos para o seu trabalho.

Entretanto, para que os futuros professores tenham uma melhor formação, é necessário que participem de cursos de reconhecida qualidade acadêmica e pedagógica. Com condições precárias de trabalho nas escolas e salários vergonhosamente baixos, quem iria se submeter a essas grandes exigências na sua formação docente? (MALDANER, 2000).

Para corrigir estas falhas citadas dos cursos de formação de professores, duas entrevistadas explicaram que seria melhor que o tempo de regência nestes cursos, começasse desde o início da licenciatura, no intuito de os futuros professores irem se adaptando ao ambiente da sala de aula, para que não sofram um choque de realidades diferentes.

Segundo Gonçalves e Gonçalves (1998), com o uso dessa metodologia, os alunos nos cursos de licenciatura teriam condições de refletir sobre a prática com a utilização do conteúdo prático obtido durante o curso e também condições de questionar e discutir com o auxílio de professores e colegas. Os autores enfatizam ainda que:

Isto, provavelmente, concorreria para que o estudante pudesse se tornar um profissional crítico, conhecendo a realidade e buscando compreender as suas causas. Esta prática ao longo do curso contribuiria, provavelmente, para a construção do conhecimento do conteúdo, pois ocorreria constante avaliação e discussão dos conteúdos que estivessem sendo trabalhados, discutindo, também, facilidades e dificuldades de ensino e aprendizagens encontradas, além de facilitar a formação de conhecimentos estratégicos, que são baseados na experiência. (GONÇALVES e GONÇALVES, 1998, p. 116)

As participantes da pesquisa alegaram que, muitas vezes, o que é ensinado nos cursos de formação, não condiz com a realidade de grande parte das escolas o que causa muita frustração nos primeiros momentos como professor.

Bom, eu, quando eu fiz os cursos de licenciatura, é aquilo, você trabalha com o professor né e você não tem aquele conhecimento de como é trabalhar com o aluno. Então, eu acho que muitas vezes se fizessem grupos de estudos, oficinas, para que os alunos comecem a conhecer, mas não só na época de que precisa fazer estágio, mas antes e que ele acompanhe e faça o acompanhamento pra saber de como trabalha com o aluno, porque às vezes você sai lá, termina a graduação e você tem na mente que você vai chegar e você vai fazer um trabalho. Aí você observa a faixa etária do aluno, o interesse dele, então às vezes você para sua aula, pensando que a sua aula vai ser a melhor. Daí você chega lá e não atinge e aí você se frustra um pouco. (Neuza, 19 anos de experiência no magistério)

Eu acho que a primeira, como eu falei anteriormente, é... primeira coisa, o conhecimento do professor é fundamental. Segundo, quando a pessoa que está se formando, a conclusão de curso, ele vai fazer aquele estágio obrigatório. Dentro do estágio obrigatório, não dá mesmo pra ele aprender o que é essa profissão de professor. Porque ela não é especificamente aquilo, ela é bem maior que aquilo. (Odete, 25 anos de experiência no magistério)

As escolas devem repensar o estágio obrigatório, sobretudo, quanto a sua duração para que se consiga atingir os objetivos para os quais ele foi instituído. Para que isto se torne algo possível, as escolas precisariam se adaptar para que haja um maior período de regência dos alunos dos cursos de licenciatura.

Uma docente declarou que, em muitos casos, os professores são despreparados, porque realmente não gostam da profissão e só a escolheram por falta de outras opções profissionais em suas vidas.

Bom, primeiro de tudo, o professor tem que querer ser professor. Eu amo ser professora, eu já sabia que eu seria professora. Então, antes de eu fazer Biologia, eu já tinha feito magistério. Então é por opção. Porque a gente vê muitas pessoas que são professores por não ter outra oportunidade na vida. Então isso é um ponto primordial. Porque se você gosta, você sempre tenta fazer bem feito e se não saiu bem feito, você tentou o seu máximo, porque é imprevisível né, você quer que dê certo um experimento, mas não deu, você preparou uma aula ótima, mas na hora deu tudo errado. Isso acontece com a gente, mesmo com vários anos de experiência, isso acontece. Mas pelo fato de você gostar do que faz, você nunca desanima. [...] E pra trabalhar essas modalidades, o professor tem que estar sempre estudando, [...] (Letícia, 14 anos de experiência no magistério)

É claro que para ser um bom profissional, é necessário gostar da profissão. Se o professor sempre está estudando e tendo maiores conhecimentos sobre a sua profissão, ele consegue superar as falhas de seu curso de formação. Porém, isto não pode ser utilizado como motivo para o não aperfeiçoamento dos cursos de licenciatura, pois estes cursos possuem a obrigação de realmente formar profissionais da educação capazes de ensinar aos seus alunos os conhecimentos de sua respectiva área, contribuindo, assim, tanto na formação de sua cidadania, como na formação científica.

Duas participantes da pesquisa disseram que os cursos de formação docente não precisam ser melhorados, que somente é necessário as escolas concederem melhores condições para a realização dos trabalhos experimental, laboratorial, prático e de campo.

Bom, essa pergunta é bem complexa. Eu particularmente ficaria feliz onde todas as escolas pudessem ter um laboratório, onde nós pudéssemos ter

recursos materiais para estarmos usando nestes laboratórios, para que o professor se sinta mais a vontade né, pra ficar trabalhando, pra ficar levando os alunos a esses laboratórios né, fazendo até mesmo uma prática. Eu acho que seria isso, porque não é só sala de aula né, a infra-estrutura precisa ser melhorada. (Juliana, 04 anos de experiência no magistério)
[...] Eu acho que tudo o que eu aprendi antes eu aplico hoje. Mas tem faculdades que possuem problemas sim. Hoje, como que estão saindo os alunos dos cursos de Ciência e Biologia? Eu não sei, eu sei que tem faculdades fracas, que acabam fazendo com que saiam um mal profissional e depois ele vai sentir isso quando ele estiver em sala de aula, ele vai ver que o curso dele faltou né, ficou a desejar. Mas agora eu estou falando por mim e eu não tive do que reclamar até hoje da minha formação, por isso que pra mim, eu vejo que estão satisfatórios os cursos. (Aline, 11 anos de experiência no magistério)

Pôde-se observar, durante o desenvolvimento da pesquisa, que as docentes entrevistadas possuem alguns conhecimentos sobre as modalidades didáticas no ensino de Ciências e que, em certos casos, elas não conseguem trabalhar satisfatoriamente estas modalidades por causa das dificuldades que as escolas possuem ou impõem para que estas sejam realizadas. No entanto, visualizando os demais resultados obtidos pelas entrevistadas, ficou evidente que os cursos de formação de professores de Ciências precisam de melhorias, em especial, relativamente aos aspectos relacionados aos trabalhos experimental, laboratorial, prático e de campo.

É essencial enfatizar o ensino das modalidades didáticas nos cursos de formação docente em Ciências, pois o professor de Ciências precisa ser capaz de realizar uma educação científica de boa qualidade com os seus alunos. Pode-se pensar que suas diferenças são insignificantes, no entanto, estas modalidades de trabalho e suas diferenciações são fundamentais para a formação de professores, uma vez que cada uma apresenta valor didático particular e inegável ao ensino de Ciências. Conforme Dourado (2006), as quatro modalidades podem desenvolver competências e habilidades nos aspectos atitudinais, procedimentais e conceituais dos alunos.

A última seção desta pesquisa contém as conclusões gerais deste trabalho a partir dos dados obtidos nas entrevistas com as docentes em Ciências e, também, com as reflexões teóricas sobre o assunto pesquisado.

9 CONCLUSÕES

Ao final desta pesquisa qualitativa realizada por meio de questionamentos feitos com professoras de Ciências, foi constatado que as entrevistadas, independentemente da escola onde trabalham (particular ou pública) e também da época em que cursaram suas licenciaturas (através da quantidade de anos que já lecionaram), não possuem muitos conhecimentos sobre as particularidades dos trabalhos prático, laboratorial, experimental e de campo no ensino de Ciências.

As docentes entrevistadas possuem conhecimentos didáticos e pedagógicos pouco aprofundados nas aulas de Ciências. Isso comprova quais conhecimentos foram transmitidos às docentes durante seus cursos de formação, ou então, foram obtidos através dos anos de experiência em sala de aula. Cinco professoras entrevistadas alegaram que os cursos de formação docente ensinam muitos conteúdos teóricos que não auxiliam o professor a lidar com os alunos durante as aulas, e assim, levando-os a trabalhar, com muita aflição e desânimo nos primeiros anos de experiência, até conseguirem na prática a experiência que não tiveram durante a sua formação.

A respeito dos conhecimentos sobre as modalidades didáticas – trabalhos prático, laboratorial, experimental e de campo, pode-se concluir que os cursos de formação de professores de Ciências trabalham pouco ou não trabalham estas modalidades.

Todas as professoras confundiram o trabalho experimental com o trabalho laboratorial e várias entrevistadas afirmaram que essas duas modalidades didáticas têm o mesmo significado, pois estas disseram que o trabalho experimental se referia à realização de experimentos.

Sobre o trabalho prático, duas entrevistadas não souberam responder o seu significado e as demais docentes referiram-se a esta modalidade didática como sendo somente aulas no laboratório ou de campo, transmitindo assim, uma visão simplista sobre o trabalho prático.

As docentes participantes desta pesquisa possuem conhecimentos sobre o trabalho de campo, mas esclareceram que esta modalidade didática é pouco executada devido às dificuldades criadas pela burocracia das escolas e também pela falta de conscientização dos pais de que o ensino de Ciências não pode se restringir somente aos limites da escola. As entrevistadas explicaram que os pais dos estudantes não gostam que seus filhos saiam da escola para fazer uma excursão ou uma visita a bosques, museus ou outros lugares junto com seus professores, por causa de gastos financeiros com o transporte ou medo de seus filhos

sofrerem algum acidente. Isso influencia a direção das escolas a diminuir a realização do trabalho de campo.

O trabalho laboratorial é feito com maior frequência pelas entrevistadas do que o trabalho de campo. Este fato foi observado através da análise das entrevistas concedidas por elas. É claro que essa frequência varia em função da escola ser particular ou pública, por causa da falta de infraestrutura dos laboratórios e materiais laboratoriais nas escolas públicas. Porém, nenhuma professora caracterizou esta modalidade didática como possível de ser realizada não somente no laboratório ou na sala de aula, mas também ao ar livre.

Somente três entrevistadas responderam que fazem aulas laboratoriais investigativas, ou seja, um tipo de aula em que o aluno, durante o experimento, é mais participativo, investiga o problema apresentado durante a atividade, no intuito de resolver a problematização da aula. Esta investigação é algo bem mais próximo da Ciência praticada pelos cientistas, do que as práticas demonstrativas, em que o professor realiza a experiência como se fosse uma “receita de bolo” e, desse modo, transmitindo uma imagem inadequada aos estudantes sobre a Ciência, como se ela fosse algo pronto, acabado e sem necessidade de questionamentos.

Infelizmente, este tipo de aula prática ainda é muito comum de ser realizada no ensino de Ciências. Um fator que comprova isso é a grande dependência do professor de livros didáticos para a realização destas aulas laboratoriais e das demais aulas teóricas, pois estes materiais, frequentemente, possuem conteúdos que não ajudam no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos em Ciências. Nestes manuais didáticos, é comum encontrar conteúdos que dificilmente integram-se ao dia-a-dia dos estudantes, são incompletos e até errôneos.

Apesar das entrevistadas confundirem teoricamente as modalidades didáticas do ensino de Ciências, temos que considerar que o mais importante é colocar em prática os trabalhos experimental, laboratorial, prático e de campo no cotidiano de ensino do professor. Portanto, o docente precisa ter conhecimentos teóricos sobre as modalidades e saber diferenciá-las, porém se não colocá-las em prática, toda esta teoria será pouco construtiva à formação científica e da cidadania de seus alunos.

Para poder utilizar as modalidades didáticas com maior frequência e significância para o processo de ensino-aprendizagem, as participantes da pesquisa reclamaram da falta de tempo, da quantidade elevada de conteúdos a serem ensinados e um número elevado de alunos para uma aula prática no laboratório. Além disso, a falta de estrutura, materiais e recursos para o laboratório já chega ao ponto, segundo algumas professoras entrevistadas, de a

escola dificultar ao máximo de os professores fazerem aulas experimentais nos laboratórios didáticos, e deste modo, estes profissionais da educação ficam desestimulados a utilizar as modalidades didáticas no ensino.

Para que os docentes em Ciências sejam capazes de melhorar o ensino através do uso das modalidades didáticas, é necessário que haja uma conciliação entre o aperfeiçoamento dos cursos de formação docente, dando mais ênfase no ensino sobre os trabalhos prático, laboratorial, experimental e de campo e um maior investimento em todos os aspectos da escola, através de sua modernização, inclusive dos laboratórios didáticos, além é claro, de melhores salários e total apoio das escolas para com os professores.

Tem-se que estar consciente de que a prática pedagógica dominante nos ensinos Fundamental, Médio e Superior é a racionalidade técnica. Esta prática de ensino defende os interesses de um modelo social dominante, no qual o ensino tradicional impera: os alunos recebem as informações sem questionar ou refletir, o professor tem sérias dificuldades em realizar a problematização dos conteúdos junto aos seus estudantes e este profissional acaba reproduzindo o ensino tradicional que recebeu em sua formação docente (CAMARGO; NARDI, 2005).

Portanto, esta prática pedagógica precisa ser modificada, a fim de que não somente o ensino de Ciências seja mais significativo para a cidadania e formação científica, mas que o sistema educacional em geral tenha maiores condições de realmente educar as pessoas. Para isso, Carvalho (2001) sugere que esta modificação deve se iniciar na formação docente. A autora cita também que “Quanto mais o professor dominar os saberes *conceituais e metodológicos de seu conhecimento específico*, mais facilmente ele será capaz de traduzi-los e interpretá-los buscando os conceitos e estruturas fundamentais do conteúdo, visando o ensino nas escolas fundamental e média”.

É necessário que haja a cooperação e ajuda mútua desde os governantes responsáveis pela educação do nosso país até os professores junto com os seus alunos, a fim de que o sistema educacional seja modificado e, assim, o ensino de Ciências se torne algo construtivo e significativo na vida dos estudantes.

Como a própria palavra “sistema” quer dizer algo com muitos componentes que são interligados e dependentes uns dos outros, o sistema educacional precisa de transformações, com o objetivo de permitir que os professores tenham maior tempo disponível para a realização das modalidades didáticas e que tenham uma quantidade menor de conteúdos a serem lecionados, pois não adianta transmitir um grande conjunto de dados aos alunos, se estes não conseguem aprender o mínimo, por causa da metodologia tradicional de ensino, ou

seja, uma quantidade excessiva de aulas demonstrativas. Isto não é ensinar Ciências, pois a Ciência ensinada desse modo é algo não condizente com a realidade e nada construtivo para a formação científica e da cidadania.

As escolas públicas, juntamente com os seus laboratórios, precisam de uma maciça modernização de sua estrutura e um grande investimento que alcance realmente as escolas, para que essas tenham recursos para a compra de diversos materiais laboratoriais e laboratórios com condições plenas de uso para aulas práticas investigativas.

Desenvolvendo todos esses aspectos comentados sobre a educação, não só o ensino de Ciências seria grandemente melhorado, mas o ensino de todas as disciplinas, garantindo uma educação capaz de formar cidadãos com plena formação científica.

Um país que não investe na educação científica de grande parte de sua população está condenando-a ao atraso e à ignorância.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Ivan A. do. Programas e ações de formação docente em EA. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ABORDAGENS EPISTEMOLÓGICAS E METODOLÓGICAS, 2., 2003, São Carlos, **Anais...** São Carlos: UFSCar. 2003.

ARNONI, Maria Eliza Brefere. “Metodologia da Mediação dialética” e o ensino de conceitos científicos. **XII ENDIPE – Conhecimento Local e Motivação para a Aprendizagem Conhecimento Universal**, Curitiba, PR. 2004. ISBN:85 7292-125-7. (CD-Rom arquivo: pdf) Disponível em: <www.ibilce.unesp.br>. Acesso em: 17 set. 2008.

ARNONI, Maria Eliza Brefere; KOIKE, Luiz Tomaz; BORGES, Mirlene Amaral. **Hora da Ciência: um estudo sobre atividades experimentais no ensino do saber científico**, 20--. Disponível em: <www.unesp.br/prograd>. Acesso em: 18 set. 2008.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316p.

BARCELOS, N. N. S. Saberes docentes na formação do professor reflexivo de ciências e biologia. **Caderno de textos da V Escola de verão para professores de prática de ensino de física, química, biologia e áreas afins**. Bauru, SP, 2000.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Martins Fontes, 1977.

BEJARANO, Nelson R. R.; CARVALHO, Anna Maria P. Tornando-se professor de Ciências: crenças e conflitos. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 1–15, abr. 2003. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 08 jul. 2008.

BORGES, Maria Cristina; CÉSAR, Margarida. Experimentar interagindo: processos inovadores de apropriação de conhecimentos em ciências. **Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia**, vol. II. Braga: Universidade do Minho, 2001. Disponível em: <cie.fc.ul.pt/membros>. Acesso em: 05 ago. 2008.

BRASIL é reprovado, de novo, em matemática e leitura. FolhaOnline. Disponível no site: <www1.folha.uol.com.br/folha/educacao/ult305u351481.shtml>. Acesso em: 18 nov. 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb>>. Acesso em: 13 jul. 2008.

BRITO, Silvana Rossy de; SANTOS, Thaís L.Tavares dos; SILVA, Aleksandra do Socorro da; COSTA, Kelle; FAVERO, Elói Luiz. Apoio Automatizado à mediação da aprendizagem baseada em experimentos. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 3 n. 2, nov. 2005. Disponível em: <www.cinted.ufrgs.br/renote>. Acesso em: 25 abr. 2008.

BUSATO, Ivone do Rocio Hubie. **Desenvolvimento de metodologia adequada à disciplina de Biologia, que permita uma diminuição da visão fragmentada do saber e contemple uma visão mais integrada e holística**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação

em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001. Disponível em: <teses.eps.ufsc.br/defesa>. Acesso em: 02 abr. 2008.

CAMARGO, Sérgio; NARDI, Roberto. A formação inicial de professores de Física: discursos de licenciandos sobre a prática docente. **Enseñanza de las Ciencias**, 2005. Número Extra. VII CONGRESO. Disponível em: <ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005>. Acesso em: 15 jun. 2008.

CANDAU, V. M.; LELIS, I. A. A Relação Teoria-Prática na Formação do educador. *In*: CANDAU, V. M. (org.). **Rumo a uma nova didática**. 10 ed. Petrópolis: Vozes. 1999. p. 56-72.

CARMEN, L. Los trabajos prácticos. *In*: Perales J.; Cañal P. (org.). **Didáctica de las ciencias experimentales**. Alcoy: Editorial Marfil, 2000.

CARRETERO, M. **Construtivismo e educação**. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1997.

CARVALHO, A. M. P. A Influência das Mudanças da Legislação na Formação dos Professores: às 300 horas de Estágio Supervisionado. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 113-122, 2001. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao>>. Acesso em: 20 out. 2008.

CARVALHO, A. M. P. & GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**. 7. ed. São Paulo, Cortez, 2003.

CARVALHO, Maria Pessoa de. Introduzindo os alunos no universo das ciências. *In*: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da. (orgs.). **Educação científica e desenvolvimento: O que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Saragari, 2005. 232p. Disponível em: <www.unesdoc.unesco.org/images>. Acesso em: 17 ago. 2008.

CHAVES, R.; PINTO, C. Atividades de Trabalho Experimental no ensino das ciências: um plano de intervenção com alunos do Ensino Básico. **Enseñanza de las Ciencias**, VII Congreso, Número Extra, 2006. Disponível em: <ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005>. Acesso em: 25 mai. 2008.

DIAS, A. M. I. O que são processos pedagógicos?. **Revista de Educação AEC**, Brasília, n. 130, 2004. p. 31-41.

DINIZ, Renato Eugênio da Silva; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; KUHL, Lenita Wiss. **Os novos conhecimentos no campo da Biologia e a sala de aula: proposta de formação continuada de professores**, 20---. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2004>. Acesso em: 16 mai. 2008.

DOURADO, Luiz. O trabalho de campo na formação inicial de professores de Biologia e Geologia: opinião dos estudantes sobre as práticas realizadas. Universidade do Minho, Braga-Portugal, 20---. Disponível em: <www.enciga.org/boletim/61>. Acesso em: 25 abr. 2008.

DOURADO, Luiz. Trabalho Prático ^(TP), Trabalho Laboratorial ^(TL), Trabalho de Campo ^(TC) e Trabalho Experimental ^(TE) no Ensino das Ciências – contributo para uma clarificação de

termos. *In*: VERÍSSIMO, António; PEDROSA, M. Arminda; RIBEIRO Rui (coord.). **Ensino Experimental das Ciências**. 1. ed. 3. v. (Re)pensar o Ensino das Ciências, 2001. Disponível em: <ciencias-exp-no-sec.org/documentos>. Acesso em: 25 abr. 2008.

DOURADO, Luiz. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 5. n. 1. 2006. Disponível em: <www.saum.uvigo.es/reec>. Acesso em: 26 abr. 2008.

DUSCHL, R. A.; RUBIO, Ana María. **Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo**. Trad. Ana María Rubio. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones. 1997. 149p. Disponível em: <books.google.com>. Acesso em: 10 mai. 2008.

ESTEVE, J. M. Mudanças sociais e função docente. *In*: NÓVOA, A. **A profissão professor**. 2. ed. Porto Alegre: Porto Editora Ltda., 1991.

FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R. Grupo de Trabalho 2 – Experimentação. **I Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química**, Universidade de Campinas – Instituto de Química. Disponível em: <gpquae.iqm.unicamp.br>. Acesso em: 07 set. 2008.

FIGUEIROA, Alcina Maria Silva Mota. Uma análise das actividades laboratoriais incluídas em manuais escolares de ciências da natureza (5º ano) e das concepções dos seus autores. **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 16, n. 001, Universidade do Minho, Braga-Portugal, 2003. Disponível em: <redalyc.uaemex.mx/redalyc>. Acesso em: 05 ago. 2008.

FIGUEIROA, Alcina Maria Silva Mota. **As actividades laboratoriais e a explicação de fenómenos físicos: uma investigação centrada em manuais escolares, professores e alunos do Ensino Básico**. Tese (Doutorado) – Doutorado em Educação, Área de Metodologia do Ensino das Ciências, Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream>. Acesso em: 12 ago. 2008.

FIORENTINI, D.; SOUZA e MELO, G. F. Saberes docentes: Um desafio para acadêmicos e práticos. *In*: GERALDI, C. (org.) **Cartografias do trabalho docente: Professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, ALB, 1998, p. 307-335.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986. 124p.

FREITAS, Helena Costa Lopes de. A reforma do Ensino Superior no campo da formação dos profissionais da educação básica: as políticas educacionais e o movimento dos educadores. **Educação & Sociedade**, ano XX, n. 68, Dezembro, 1999. Disponível em: <www.scielo.br>. Acesso em: 14 mai. 2008.

FREITAS, Denise de; VILLANI, Alberto. Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites. Disponível no site: <www.if.ufrgs.br/public>. Acesso em: 23 mar. 2008.

FUMAGALLI, L. O Ensino das ciências naturais no nível fundamental da educação formal: Argumentos a seu favor. *In*: WEISSMAM, Hilda (org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998.

FURIÓ MAS, C. J. Tendências actuales em la formación del profesorado de ciências. *In: Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v. 12, nº 2, pp. 188-199, 1994. Disponível em: <www.raco.cat/index.php/ECT>. Acesso em: 10 set. 2008.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, 2001. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 15 jun. 2008.

GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica**. In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil, gênese e crítica de um conceito**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

GIL PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.; PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. Para uma imagem não deformada de ciência. *Ciência & Educação* v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 15 jun. 2008.

GONÇALVES, Tadeu Oliver; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. **Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores**. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. (orgs.). **Cartografia do trabalho docente**. Campinas - SP: Mercado de Letras, 1998.

HODSON, Derek. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. Trad. Paulo A. Porto. *Educational Philosophy and Theory*, n. 20, 1988. p. 53-66. Disponível em: <www.iq.usp.br/wwwdocentes>. Acesso em: 25 abr. 2008.

HODSON, Derek. Uma visão crítica em relação ao trabalho prático nas aulas de ciências. Tradução e adaptação de Andréa Horta Machado (UFMG). *In: School Science Review*, v. 71, n. 256. Disponível em: <www.ufpa.br/eduquim>. Acesso em: 03 jun. 2008.

JAÉN, G. M. & BERNAL, M. J. (1993). Integración del trabajo de campo en el desarrollo de la enseñanza de la geología mediante el planteamiento de situaciones problemáticas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1(3), 1993. p. 153-158. Disponível em: <www.raco.cat/index.php/ECT>. Acesso em: 16 ago. 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed revisada e ampliada. São Paulo: Edusp, 2004.

LEITE, Laurinda. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. *In: CAETANO H.; SANTOS M. (orgs.). Cadernos Didáticos de Ciências – volume 1*, Departamento do Ensino Secundário/ Ministério da Educação, Lisboa, 2001. Disponível em: <ciencias-exp-no-sec.org/documentos>. Acesso em: 25 abr. 2008.

LEITE, Laurinda. **Da complexidade das actividades laboratoriais à sua simplificação pelos manuais escolares e às consequências para o ensino e a aprendizagem das ciências**, 20--. Universidade do Minho, Braga, Portugal. Disponível em: <www.enciga.org/boletin/61>. Acesso em: 24 set. 2008.

LEITE, Laurinda; ESTEVES, Esmeralda. Análise crítica de actividades laboratoriais: um estudo envolvendo estudantes de graduação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, vol. 4, n. 1, 2005. Disponível em: <www.saum.uvigo.es/reec>. Acesso em: 29 set. 2008.

LEITE, Laurinda; FIGUEIROA, Alcina Maria Silva Mota. **Os manuais escolares de ciências da natureza e a inter-relação dados-evidências-conclusões o caso de “a importância do ar para os seres vivos”**. Universidade do Minho, Portugal. Disponível em: <webpages.ull.es/users>. Acesso em: 29 set. 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro?**. In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil, gênese e crítica de um conceito**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MACHADO, Vera de Mattos. **Análise do estudo coletivo na formação continuada dos professores de ciências, de 5ª à 8ª série, do ensino fundamental: da rede municipal de ensino de Campo Grande-MS**, 20---. Disponível em: <www.anped.org.br/reunioes>. Acesso em: 14 set. 2008.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ujuí: UNIJUÍ, 2000.

MEIHY, J. C. S. B. **Manual de História Oral**. São Paulo: Loyola, 1996.

MORAIS, Ana Maria; PESTANA, Isabel Neves. Os professores como criadores de contextos sociais para a aprendizagem científica: discussão de novas abordagens na formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, ano 2005, v. 18, n. 002, Universidade do Minho, Braga, Portugal. Disponível em: <www.scielo.oces.mctes.pt/pdf>. Acesso em: 22 mai. 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **O Ensino**, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, n. 23 a 33, p. 87-95, 1988. (Texto adaptado e atualizado em 1997). Disponível em: <omnis.if.ufrj.br/~marta>. Acesso em: 05 out. 2008.

MOREIRA, Mateus Luís; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **O laboratório de Biologia no ensino médio: infra-estrutura e outros aspectos relevantes**. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002>. Acesso em: 25 set. 2008.

MORETTO, V. P. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. 4. ed. Rio de Janeiro: DP & A, 2003.

MOURA, Francisco Marcôncio Targino de. **Professores de Ciências em ação: uma perspectiva de formação docente**. 2006. 188f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <www.ced.uece.br/cmae>. Acesso em: 05 ago. 2008.

OLIVEIRA, André Luis de. **Educação Ambiental: concepções e práticas de professores de Ciências do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino da Matemática, UEM – Universidade Estadual de Maringá, 2006. Disponível em: <www.pcm.uem.br/dissertacoes>. Acesso em: 25 ago. 2008.

PACHECO, Décio. A experimentação no Ensino de Ciências. **Ciência & Ensino**, n. 2, jun. 1997. Disponível em: <revistas.ufg.br/seer_teste/index.php>. Acesso em: 18 jul. 2008.

PEDROSA, M. Arminda. Mudanças de Práticas de Ensino das Ciências – uma reflexão epistemológica. In: VERÍSSIMO, António; PEDROSA, M. Arminda; RIBEIRO Rui (Coord.). **Ensino Experimental das Ciências**. 1. ed. 3. v. (Re)pensar o Ensino das Ciências, 2001. Disponível em: <ciencias-exp-no-sec.org/documentos>. Acesso em: 25 abr. 2008.

PEDROSA, M. Arminda. MATEUS, A. Educar em escolas abertas ao mundo – Que cultura e que condições de exercício da cidadania? In: VERÍSSIMO, António; PEDROSA, M. Arminda; RIBEIRO Rui (Coord.). **Ensino Experimental das Ciências**. 1. ed. 3. v. (Re)pensar o Ensino das Ciências, 2001. Disponível em: <ciencias-exp-no-sec.org/documentos>. Acesso em: 25 abr. 2008.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil, gênese e crítica de um conceito**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo; OKADA, Fátima Kazue; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **Atividades práticas de laboratório no Ensino de Biologia e de Ciências: relato de uma experiência**. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002>. Acesso em: 25 jun. 2008.

PRAIA, João Felix; CACHAPUZ, António Francisco Carrelhas; GIL-PÉREZ, Daniel. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação**, v. 8, n.1, p.127-145, 2002. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 15 mai. 2008.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. A hipótese e a experiência científica em educação em Ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, 2002. p. 253-262. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 15 mai. 2008.

RIBEIRO, Rui; VERÍSSIMO, António. Materiais didacticos 2. In: **Ensino Experimental das Ciências**. J. M. Serra (coord.) 1. ed. 5. v. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário, 2000. Disponível em: <ciencias-exp-no-sec.org/documentos>. Acesso em: 25 abr. 2008.

RUIZ, Adriano Rodrigues. Ciência e sua iniciação: anotações para reflexão. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 319-326, 2005. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 30 nov. 2008.

SANTOS, Flavia Maria Teixeira dos. Unidades Temáticas – Produção de material didático por professores em formação inicial. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, 2007. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/eenci>. Acesso em: 23 jun. 2008.

SANTOS, L. L. C. P. Formação de professores e qualidade de ensino. *In: Escola Básica*. Campinas: Papirus, 1992, p. 137-146.

SANTOS, S. A. M. A excursão como recurso didático no ensino de Biologia e Educação Ambiental. *In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA*, 6, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

SAVIANI, D. A Pedagogia histórico-crítica no quadro das tendências da Educação Brasileira. **ANDE – Revista da Associação Nacional de Educação**, n. 11, São Paulo: Cortez, 1985, p.15-23.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Revista Química Nova na Escola**, Porto Alegre, v. 25, p. 14-24, 2002.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – Um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, 10 (1), 2004. p. 133-147. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 06 dez. 2008.

SILVA, Lenice Heloísa A.; SCHNETZLER, Roseli P. **A elaboração conceitual na constituição docente de futuros professores de Ciências/Biologia**: modos de mediação do formador. 20---. Disponível em: <www.anped.org.br/reunioes>. Acesso em: 17 mai. 2008.

SOARES, Brideidy Marchesan; FLORES, Maria Lorete Thomas; SCHEID, Neusa Maria John. Aproximação entre universidade e escola básica: uma contribuição na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. **IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores Que Fazem Investigação Na Sua Escola**. Disponível em: <ensino.univates.br/~4iberoamericano>. Acesso em: 05 abr. 2008.

TANCREDI, R. S. M. P. Globalização, Qualidade do Ensino e Formação de Professores. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 71-79, 1998. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 07 out. 2008.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O Trabalho Docente**: Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis-RJ: Vozes, 2005.

TEIXEIRA, Lia Cardoso Rocha Saraiva; OLIVEIRA, Ana Mourão. **A relação teoria-prática na formação do educador e seu significado para a prática pedagógica do professor de Biologia**, 20---. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/ensaio>. Acesso em: 07 mai. 2008.

TRISTÃO, M. Rede de contextos vivida e tecida: os sentidos da educação ambiental na formação de professores. **Revista Educação: Teoria e Prática**. Rio Claro: UNESP – Instituto de Biociências, v. 9, n. 16, p. 1-19, 2001. (CD-Rom arquivo: tr74.pdf).

VERÍSSIMO, António; RIBEIRO, Rui. Educação em Ciências e cidadania; Porquê, Onde e Como? *In: VERÍSSIMO, António; PEDROSA, M. Arminda; RIBEIRO Rui (Coord.). Ensino*

Experimental das Ciências. 1. ed. 3. v. (Re)pensar o Ensino das Ciências, 2001. Disponível em: <ciencias-exp-no-sec.org/documentos>. Acesso em: 25 abr. 2008.

VIEIRA, Carla Maria Moutinho. **A avaliação das aprendizagens no contexto das actividades laboratoriais: influências de uma acção de formação nas concepções de professores de Biologia e Geologia.** Tese (Mestrado) – Mestrado em Educação, Área de Especialização em Supervisão Pedagógica em Ensino de Ciências, Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream>. Acesso em: 12 ago. 2008.

ZANON, Dulcimeire Ap. Volanteon; FREITAS, Denise de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, publicado *on line* em 31 de março de 2007. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org/artigos>. Acesso em: 25 mai. 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E O
ENSINO DE MATEMÁTICA – MESTRADO

QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES

Nome:

Formação:

Há quanto tempo é professor:

- 1) Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?
- 2) O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?
- 3) O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?
- 4) Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?
- 5) Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?
- 6) Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?
- 7) Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?
- 8) Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?
- 9) Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

_____ minutos de entrevista

data __/__/2008

APÊNDICE 2**PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AO DIRETOR DO COLÉGIO PARTICIPANTE DA PESQUISA**

Título: Concepções e Práticas de Professores de Ciências em Relação ao Trabalho Prático, Experimental, Laboratorial e de Campo

Ilustríssimo(a) Sr.(a)

Ref.: Solicitação de autorização para realizar a coleta de dados para pesquisa.

A Universidade Estadual de Maringá vem respeitosamente perante Vossa Senhoria, requerer autorização para realizar pesquisa de campo, a qual compreende a coleta de dados através da aplicação de um questionário com professores de Ciências, a ser realizado pelo aluno Paulo Augusto Berezuk do curso de Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, sob supervisão e orientação da docente Prof. Dr^a. Ana Tiyomi Obara, a realizar-se no mês de outubro de 2008.

Termos em que

Pede deferimento

Maringá, __ de _____ de 2008.

Ana Tiyomi Obara

AUTORIZADO EM __/__/____

ASSINATURA DO(A) DIRETOR(A) DO COLÉGIO GASTÃO VIDIGAL

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AO DIRETOR DO COLÉGIO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Título: Concepções e Práticas de Professores de Ciências em Relação ao Trabalho Prático, Experimental, Laboratorial e de Campo

Ilustríssimo(a) Sr.(a)

Ref.: Solicitação de autorização para realizar a coleta de dados para pesquisa.

A Universidade Estadual de Maringá vem respeitosamente perante Vossa Senhoria, requerer autorização para realizar pesquisa de campo, a qual compreende a coleta de dados através da aplicação de um questionário com professores de Ciências, a ser realizado pelo aluno Paulo Augusto Berezuk do curso de Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, sob supervisão e orientação da docente Prof. Dr^a. Ana Tiyomi Obara, a realizar-se no mês de outubro de 2008.

Termos em que

Pede deferimento

Maringá, __ de _____ de 2008.

Ana Tiyomi Obara

AUTORIZADO EM __/__/____

ASSINATURA DO(A) DIRETOR(A) DO COLÉGIO MARISTA MARINGÁ

Equipe (Incluindo pesquisador responsável):

1- Nome: Paulo Augusto Berezuk Telefone: (44) 3028-6586/(44) 9986-0326

Endereço Completo: Rua Professor Itamar Orlando Soares, 63

CEP: 87020-270 - Maringá-PR

2- Nome: Ana Tiyomi Obara

Telefone: (44) 3261-4720

Endereço Completo: Rua Marechal Deodoro, 549.

Ed. Lagoa Dourada. Ap. 401

CEP: 87030-020 Maringá-PR

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos procurar um dos membros da equipe do projeto ou o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá – Bloco 035 – Campus Central – Telefone: (44) 3261-4444.

TERMO DE CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Título: Concepções e Práticas de Professores de Ciências em Relação ao Trabalho Prático, Experimental, Laboratorial e de Campo

Convidamos o professor(a) a participar da pesquisa que norteará a dissertação de MESTRADO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA O ENSINO DE MATEMÁTICA, da Universidade Estadual de Maringá - Centro de Ciências Exatas, na qual será submetido(a) aos seguintes procedimentos: entrevistas com base em um questionário, que visarão responder aos objetivos da pesquisa: investigar as concepções e práticas dos professores de Ciências com relação às quatro modalidades didáticas: trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo; verificar se os professores de Ciências, durante as aulas de Ciências, sabem diferenciar e trabalhar com as modalidades didáticas citadas e investigar quais os fatores durante a formação inicial e continuada que condicionaram a prática pedagógica dos professores de Ciências.

Esclarecemos alguns pontos importantes: a) O senhor (a) pode retirar seu consentimento a qualquer momento, sem sofrer penalização; b) A sua identidade será preservada, garantindo assim sigilo e privacidade; c) Os dados coletados serão estritamente utilizados para fins didáticos e de divulgação em revistas científicas brasileiras ou estrangeiras.

Enfatizamos que o senhor(a) pode, a qualquer momento, entrar em contato com a pesquisador responsável: pós-graduando Paulo Augusto Berezuk, pelos telefones: (44) 3028-6586/(44) 9986-0326 ou com sua orientadora: profa. Dra. Ana Tiyomi Obara, telefone - (44) 3261-4720) - caso haja algum efeito inesperado que possa prejudicar seu estado de saúde físico e/ou mental.

Assim sendo, eu, _____, professor(a) do Colégio Marista Maringá, após ter lido e entendido as informações e esclarecido todas as minhas dúvidas referentes a este estudo com a pesquisador responsável Paulo Berezuk e sua orientadora, CONCORDO VOLUNTARIAMENTE e dou meu total consentimento, sem ter sido submetido a qualquer tipo de pressão ou coação em participar da pesquisa.

_____ Data: ____/____/____
Assinatura (do pesquisado ou responsável)

Eu, Paulo Augusto Berezuk, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo ao pesquisado.

_____ Data: ____/____/____
Assinatura (da pesquisador responsável)

Equipe (Incluindo pesquisador responsável):

1- Nome: Paulo Augusto Berezuk Telefone: (44) 3028-6586/(44) 9986-0326

Endereço Completo: Rua Professor Itamar Orlando Soares, 63

CEP: 87020-270 - Maringá-PR

2- Nome: Ana Tiyomi Obara

Telefone: (44) 3261-4720

Endereço Completo: Rua Marechal Deodoro, 549.

Ed. Lagoa Dourada. Ap. 401

CEP: 87030-020 Maringá-PR

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos procurar um dos membros da equipe do projeto ou o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá – Bloco 035 – Campus Central – Telefone: (44) 3261-4444.

APÊNDICE 4

TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS REALIZADAS

PROF^a. PAULA

1. Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?

PAULA: Eu considero para uma boa aula de Ciências, ela tem que ser interdisciplinar e ela tem que abordar todos os aspectos ambientais e sociais. E estar relacionada ao dia-a-dia da criança. Desse jeito, eu tenho que fazer uma aula em que a criança consiga contextualizar os assuntos de Ciência no dia-a-dia dela. Aplicar no dia-a-dia dela, pra melhorar as condições é... sociais, ambientais, educacionais, de higiene, tudo que possa envolver Ciências.

PESQUISADOR: Porque senão aí o aluno fica pensando que Ciências como se fosse algo de outro mundo...

PAULA: Fica pensando que Ciência é algo assim de um cientista maluco, que fica dentro de um laboratório explodindo coisas e que vai derrubar tudo. Puxo isso muito no dia-a-dia deles. Então eu posso utilizar pra isso pra eles, pra conseguir isso, eu posso utilizar pesquisa na internet, eu posso utilizar uma aula no laboratório, uma aula de campo, prefiro nas casas deles mesmo, sobre assuntos relacionados nas casas deles mesmo, quando eu vou falar sobre virose, como é que eu pego uma virose, bacteriose entendeu? Eu posso tratar isso sempre na aplicabilidade da coisa. Não só teoria, eles têm que saber teoria sim, mas aplicar no dia-a-dia deles.

PESQUISADOR: A sim, senão fico uma coisa meio no ar, daí passa um tempo e a pessoa esquece, logo esquece.

PAULA: Daí fica robotizado né?

PESQUISADOR: Daí fica a velha “decoreba” né?

2. O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?

PAULA: Sim. Eu considero o trabalho experimental, um trabalho que a gente pode resumir tudo isso aqui em um trabalho prático, um trabalho em que o aluno tenha que ele experimentar determinadas situações, ele ter um raciocínio em cima daquilo, desenvolver um raciocínio em cima daquilo, pra ele chegar a uma conclusão. Não podemos ter uma aula é... demonstrativa, ou seja, eu faço e vocês ficam vendo eu fazendo. Eu parto sempre do princípio de que eles têm que tentar fazer alguma coisa pra eles aprenderem, porque é aquilo que eles tão tentando fazer, o que que pode dar certo e o que não pode dar certo e quais são as conclusões que eu posso tirar daquilo. O trabalho de campo, eu gosto mais na 6^o série porque trabalha muito ser vivo, então da pra fazer um trabalho de campo pra ficar contextualizando todos os seres vivos no ecossistema que pode ser um bosque, um campo, pode ser uma fazenda. Então a gente faz um trabalho de campo aqui, a gente sai com os alunos. No ano

passado nós fomos no... em Campo Mourão, no borboletário. Então tem toda uma dinâmica na fazenda e eu trouxe uma dinâmica para eles perceberem que não é aquilo que tá no livro que reino vegetal tá separadinho do reino animal que tá separado do reino vegetal, tá tudo separadinho. Não, tá separado para fins didáticos, tá separado pra você estudar, mas no dia-a-dia, todos estão se relacionando. Então a gente faz um trabalho de campo nesse sentido pra eles poderem relacionar, perceber que todos os seres vivos têm algo que eles podem conviver, harmônica ou desarmonicamente juntos. O trabalho laboratorial também. Aí eu tento mais assim, no laboratório pra 6º série, eu... quando tem algum problema, uma situação de conflito, então dentro do laboratório nós vamos montar algum experimento pra é... ilustrar, explicar melhor aquela situação. Mas eu não gosto de fazer demonstrativo, como já falei. Eu gosto, eu falo, eu não dou receita de bolo, faço isso, depois aquilo e depois aquele outro. Eu dou uma pista e eles vão tendo que achar como que faz. Por exemplo, na 6º série eu produzo terrário com eles. Eu não dou receita pra eles de como que constrói um terrário, eles têm que aprender como que eles, eles vão tentando fazê-lo e ver se dá certo ou dá errado, qual é o terrário que se desenvolve melhor, qual é o terrário que conseguiu viver melhor, por que que conseguiu, aí a turma discute em relação a isso.

3. O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?

PAULA: Destas citadas sim. Trabalho experimental, laboratorial prático e de campo sim, tudo.

4. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?

PAULA: O trabalho experimental eu acho, eu utilizo, como já falei, quando tem uma situação em que surge dúvida num, por exemplo, num assunto em que a gente não consegue, teoricamente, verbalizar aquilo e eles precisam ver o que tá acontecendo. Então se eu falar pra eles a... um aquário precisa se autosustentar, tem aquário que se autosustenta, eu não preciso abrir o aquário pra dar comidinha pro peixe. Eu posso montar um aquário com eles e eles, logo que eu falo isso, eles não acreditam. Ah não dá, o peixe vai morrer. Será que se eu montar um aquário, que eu monte uma cadeia alimentar lá dentro, será que o peixe morre? E aí a gente monta, a gente já montou um aquário pra mostrar isso. Então é uma situação que gerou dúvida, que só PA parte teórica não explicaria. Não explicaria, eles ficariam com dúvida. Aí monta, eu já montei com eles um aquário que fica autosustentável, demora pra gente, mantém o aquário um tempo pra eles perceberem que se você tiver um equilíbrio naquele ecossistema, você consegue manter, você não precisa abrir todo dia, você não precisa dar comida todo dia, você não precisa ter uma interferência externa naquele ecossistema.

5. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?

PAULA: eu fico meio assim é... meio fato de ser nem experimental e nem prático. Porque no experimental a gente vai testar algumas situações, algumas hipóteses. O prático eu acho que pode ser considerado isso também. Mas a gente pode utilizar um trabalho prático mais simples. Então quando o aluno tem... deixa eu pensar num problema... quando o aluno tem... dúvidas simples, como por exemplo, vamos testar intemperismo, então vamos no laboratório e vamos ver por que que o vidro, por que que o copo vai quebrar. E aí eu vou lá no trabalho prático. Aí eles vão lá fazer o trabalho.

6. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?

PAULA: Trabalho de campo, como eu falei, eu acho que tem muito a ver essa relação com o ecossistema, com ecologia, com fazer uma leitura de uma trilha ecológica, de um... um lugar

que eu possa perceber e que possam perceber que a interação entre os seres vivos. Eu gosto muito na 6^o série, como eu já te falei.

7. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?

PAULA: Dentro do trabalho laboratorial, eu... também tem uma coisa que a gente faz, que eu falo pra gente, eu faço mas tem... eu fico com dor na consciência. Então por exemplo, analisar uns animais, você acaba dissecando uns animais, eu evito de fazer isso, mas às vezes eu faço com insetos por exemplo ou então por exemplo com minhocossu, mas aí ele vai lá no laboratório e ele vai trabalhar em cima daquilo, é mexer com aquele animal, no laboratório eu procuro fazer isso.

8. Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?

PAULA: Tempo. Porque a gente tem assim, eu tenho 3 aulas por semana. Nas 3 aulas eu tenho que contemplar toda a parte teórica e prática. Então às vezes é muito difícil você fazer, por exemplo, você não tem uma aula geminada, eu tenho uma aula só, é difícil você fazer um experimento. Uma aula tenha começo, meio e fim. Então eu acho que o que mais me atrapalha, que mais me limita, que mais tenho dificuldade é tentar é... neste modelo de ensino que nós temos por horário. Então eu já trabalhei em escolas que já tivemos, por exemplo, é... salas temáticas. Então quando o professor tava dentro da sala e queria sair e trocar de sala era os alunos, então rende mais, eu acho mais interessante. Só que é um modelo que você tem que ter uma estrutura diferente ou s proposta. Mas pra estudo, pra trabalhos assim, é... experimentais, práticos, eu acho mais viável. Pra teórico nem tanto, porque assim eu acho que cansa mais um pouco, mas pra prática assim, experimental, de campo, essas coisas eu acho mais interessante trabalhar assim.

9. Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

PAULA: Pra formação dos professores? Os cursos de licenciatura no Ensino Superior você fala? Eu acho que deveria ser mais direcionado a trabalhos de sala de aula mesmo. Porque eu não sei como que ta agora o currículo pra dentro da UEM (Universidade Estadual de Maringá), mas o que que eu percebo.... mesmo que você faça a opção de cursar a licenciatura, os professores, não tendo tempo na UEM, eles não trabalham a licenciatura, são poucos que trabalham. Eles trabalham com pesquisa básica. Então você fica naquela historia, você vai para o bacharelado pra fazer pesquisa básica ou então se você não fizer isso, você vai fazer estágio onde? Porque são poucos professores que abram vaga pra você fazer um estágio, por exemplo, um acadêmico fazer estágio ligado com didática, ligado com academia, ligado com licenciatura mesmo. Então isso eu acho que deveria ter um pouquinho mais enfatizado nos cursos de licenciatura.

PROFa. ALINE

1. Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?

ALINE: Bom, primeiro deles seria a preparação, fazer um plano de aula né, para que o professor se sinta mais seguro né, em matéria de umas dúvidas em que no momento das aulas

podem ser exigidas e também a questão de assim, vários aspectos envolvendo livros didáticos, a questão também, dependendo da aula, pode estar sendo preparado com certa antecedência, estar se organizando materiais como... pra estar realizando uma experiência. Os pedagógicos ali, dependendo da situação, a questão que envolve você estar chamando a atenção do aluno, porque tem hora que o professor tá ali na frente falando e vai explicando a matéria e você percebe que tem alguns alunos prestando atenção, mas têm outros que não. É... a questão da concentração deles né, também a gente tem que ficar parando, a questão da organização deles também e dependendo todo mundo fala junto ao mesmo tempo né, a questão da responsabilidade de todo mundo ficar trazendo material, é... a questão da conscientização da colaboração né, esperando a sua vez pra ficar falando tá? São esses os exemplos.

2. O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?

ALINE: Bom, experimental é pra você estar saindo ali da teoria né, quando você pode estar demonstrando né, como que aquilo ali tá ocorrendo, como que pode tá acontecendo. O experimental não deixa de estar ligado no prático também né, porque uma coisa tá puxando a outra ali. O de campo né, dependendo do objetivo do professor ali, ele pode ser, pode ser um objetivo específico e até no geral, dependendo do tema que possa estar sendo sugerida, que pode estar sendo uma pesquisa. Mas na questão da 5ª a 8ª série, no ensino fundamental mesmo, já tem que estar bem definido né, qual o objetivo né, o que está querendo ensinar com aquele assunto, porque tem que ser mais específico pro aluno, porque senão fica muito amplo né. O laboratorial é interessante, porque eu percebo que, não é em todas as aulas que eu consigo levar os alunos no laboratório, depende do conteúdo para que eu possa dar uma prática, pra estar realizando um experimento também. Mas eu percebo assim, quando o aluno não, dependendo do ano que você está ali com aquele aluno, principalmente no ano letivo e ele ainda não tem tanta experiência de estar indo no laboratório, no primeiro momento ele fica, digamos assim, ele fica todo atraído pela quantidade de coisas diferentes que tem ali e às vezes o que pode estar ocorrendo ali, é que ele pode estar se perdendo ali né. Assim, na parte que ele deve estar prestando atenção até no próprio experimento, até na própria prática, porque ali tem vários materiais que chamam a atenção pra ele, porque ele ainda não tem o costume pra ele ir com tanta frequência. Mas eu gostaria de estar comentando que, nas escolas públicas, algumas delas, digamos, vou fazer uma correção, a maior parte delas tem o laboratório, mas nem todas ainda tem todo o material específico para o laboratório, certo? Tem alguns colégios que são privilegiados, porque tem laboratoristas, é a menor parte, onde você com certa antecedência, você avisa o que você precisa e eles já deixam tudo organizado também. Mas outras escolas não. Tem algumas com poucas coisas, eu tenho que estar me virando com o que tem, outras ali tem onde alguns deles acabam virando até um certo depósito, até de livros na escola onde trabalho entendeu? Então é um certo descaso, na minha opinião, porque eu acho que poderiam estar investindo mais neste aspecto.

3. O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?

ALINE: Eu, bom, o experimental eu utilizo, a de campo também, o laboratório também. Só que eu gostaria, se eu pudesse, estar indo mais vezes, não é que eu sou impedida, mas é devido a falta de alguns recursos também, certo? Porque eu não to falando apenas só de um colégio onde eu trabalho, no momento eu estou trabalhando em três, então são três realidades diferentes.

4. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?

ALINE: Bom, eu vou dar um exemplo prático. Bem simples, eu recentemente com a 5ª série, eu estava trabalhando o conteúdo de tipos de solo né, a permeabilidade do solo né, e até então você falando ali é uma coisa, você vendo é outra. Por exemplo, foi utilizado areia, algodão, coador, foi colocado água nesse material e eles perceberam a agilidade com que a água foi escorrendo, bem simples. E após isso, foi feito, foi colocado outro material, foi feito argila, algodão e foi colocado água. E eles puderam perceber que o escoamento da água era um pouco mais lenta. Certo? Foi bem simples, onde foi feita na própria sala de aula mesmo, não foi necessário ir até o laboratório mesmo.

5. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?

ALINE: A todo o momento que é possível né, a prática né, como eu coloquei, você tem que dar conta de certa quantidade de conteúdos e ao mesmo tempo tem horas que não consegue vencer, dependendo dos alunos, você tem que ficar revisando os conteúdos também. Mas a prática de ensino, dependendo do assunto, dá pra você estar fazendo uma prática.

6. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?

ALINE: Por exemplo, é... eu tenho um livro didático de Ciências né, e recente foi feito a distribuição pra eles e, particularmente, foi optado pra gente estar escolhendo três escolhas. A que veio pro colégio não foi de nenhuma das três escolhas. E eu logo logo vou estar entrando no conteúdo sobre a água. E a água não tem nesse livro e é um livro novo. O conteúdo da 6ª série, por exemplo, tá no livro da 5ª série, entendeu? Quer dizer, ao mesmo tempo proporcionaram pra gente estar escolhendo um livro didático, onde cada escola tá tendo um, onde a quantidade muitas vezes não é o suficiente devido a quantidade de alunos, depende da demanda da escola e o que que ocorre? A gente se depara com essas situações e o tal conteúdo que você tá tendo aí, não se encontra no livro didático. Dependendo até de estar em séries erradas né?

7. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?

ALINE: Olha, hoje, por exemplo, eu vou estar trabalhando conteúdos sobre protozoários e eu vou estar levando os alunos né, e eles vão estar tendo acesso ao microscópio e vão estar vendo os protozoários né, tendo o acesso ao microscópio. E aí, novamente eu to repetindo, dependendo as situação, do conteúdo, dá pra estar levando o aluno no laboratório. Mas, não é todo momento que dá pra estar acontecendo isso.

8. Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?

ALINE: Bom, as principais dificuldades, como eu tinha comentado, eu estou tendo como experiências eu estou tendo três realidades né, e onde uma delas eu tenho espaço físico adequado, eu tenho laboratório, eu tenho laboratorista pra ficar me ajudando com certa antecedência, eu tenho uma outra situação em que a escola não tem nem laboratório tem entendeu, tem sala vazia mas não tem laboratório, acho que tem um laboratório, mas ele é pouco utilizado, tem poucos recursos entendeu? Onde ao mesmo tempo você tem que dividir um espaço com os livros, senão você não consegue utilizar certo? A situação assim, você tem que sempre marcar com certa antecedência, pra não acontecer, quando a escola é muito grande quando dois professores querem utilizar o mesmo espaço físico, é... seriam essas situações.

9. Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

ALINE: Bom, essa pergunta é bem complexa. Eu particularmente ficaria feliz onde todas as escolas pudessem ter um laboratório, onde nós pudéssemos ter recursos materiais para estarmos usando nestes laboratórios, para que o professor se sinta mais a vontade né, pra ficar trabalhando, pra ficar levando os alunos a esses laboratórios né, fazendo até mesmo uma prática. Eu acho que seria isso, porque não é só sala de aula né, a infra-estrutura precisa ser melhorada.

PROFa. DANIELA

1. Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?

DANIELA: Bom, vou contar a maneira que eu trabalho em sala de aula. Primeiro, eu sempre procuro encontrar informação sobre qual é o assunto prévio que o aluno tem em determinado assunto que vou trabalhar. A partir daí é que eu busco estes métodos para poder trabalhar. Daí eu não tenho nada de usar esse jeito ou aquele, sempre parto de uma interrogação com os alunos e em cima disso eu vou buscando esses métodos. Daí tem vários. Vou questionando, trabalhando em grupo, o coletivo, o individual e assim eu busco a maneira de trabalhar com eles. Porque cada turma que a gente vai trabalhar, é uma maneira de a gente buscar esse método né? Tem turmas que a gente vai trabalhar em duplas e só dá barulho, não faz nada, outros não, tem outras que você dá um trabalho e só sai cópias de cópias, então a gente tem que, constantemente, cuidando para eles trabalharem. E outros que a gente usa a aula expositiva que também a gente trabalha até que bastante e o que eu mais gosto no papel dos estagiários, não é o que mais gosto, que eu percebo que a gente funciona melhor, aquele questionamento prévio, então você direciona a pergunta para aquilo que a gente quer e daí a gente tem a visão do que ele tem e daí você vai formando quando o aluno tem aquele conhecimento que você quer hoje.

2. O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?

DANIELA: Tenho. O trabalho que eu fiz... experiência, que eu trabalho com os alunos. Laboratório, no caso do laboratório, em vez de eu levar no laboratório pra fazer a experiência, constantemente eu estou trabalhando na sala de aula a experiência. Eu pedi pra eles pegar, eu estou trabalhando ácido-base na 8º série. Eu fiz um experimento em casa e percebi que o feijão funcionava com um indicador de ácido-base. Daí eu chego na sala de aula, peço aos alunos, que em casa, tentem fazer esse experimento. E daí eu peço deles o retorno de o que aconteceu, daí a gente vai trabalhar, conversar, discutir. Então eu acho que é um trabalho sobre é... que busca fazer esse experimento né, vou testando e ele vai testando. Ou então busco uma planta, eu peguei a semente da planta, eu dei pros alunos, daí eu falei eu trouxe uma semente enterrada, eu dei pra eles, eu mandei eles colocarem na água em casa e observar o que aconteceu. Daí eles traziam, me retornavam os experimentos. Eu peguei uma bolacha que eles comem, aquelas cheia de gordura lá que tem, a recheada mesmo né, e mandei cada um trazer aquele que vinha. Daí mandei eles em casa, dei o procedimento do que era pra fazer e depois eles voltaram pra sala de aula e a gente veio discutir o assunto também em cima

disso. Mas às vezes o assunto não está, o assunto eu já dei faz muito tempo e os que fazem a diferença, não é porque que eu estou trabalhando aquela matéria naquele momento, que eu dou para eles fazerem aquele experimento, então de vez em quando eu joga, “olha lá, façam turminhas de quatro”, daí eles fazem, pra gente não ficar só batendo naquele conteúdo que a gente ta trabalhando e pra ver também aqueles que tem iniciativa pra fazer um experimento em casa. Daí passa um ou dois dias, daí chega um e diz “ah professora deu isso”, daí chega outro e diz “ah eu fiz também e deu isso”, então eu mando eles fazerem este tipo de coisa né, a gente tem que trabalhar sempre em todas as turmas, se é um conteúdo da 7º ou da 8º, ou mando pra eles tentar fazer pra eles pesquisarem algo entendeu? Fazer um experimento que ele se importasse e não aquela experiência imposta, mandada. Eu tenho tentado, eles meio que levam na brincadeira, mas vai embora. Na verdade, eu tenho dificuldade de marcar aulas de laboratório. Tudo que é uma aula prática para eu fazer pra mim, eu poderia marcar lá com os alunos. A gente tem dificuldade, vai lá e tá ocupado, tá ocupado. Então eu trago material lá de casa entendeu, e em vez de mandar eles fazerem, porque daí já não tem como, então eu mostro na prática o que que está acontecendo, por exemplo a reação química, eu trago um produto, chego na sala, misturo os produtos que eu tenho lá e anoto pra eles, na prática, aquilo que está acontecendo naquela reação química, o que está acontecendo ali dentro. Então, isso eu faço. Eu poderia mandar eles fazerem? Poderia, só que quando vou usar o laboratório, ele tá ocupado, ocupado, então eu tenho que fazer a prática na sala de aula mesmo, entendeu? E gosto muito de abordar os assuntos que é do dia-a-dia deles, eu não fujo muito dos temas não, porque tem gente que pega, eu vejo professores fazendo coisas mirabolantes e coisas do dia-a-dia deles não se trabalha, então eu sempre busco nessa parte da prática mostrar os conteúdos que estou trabalhando e mostrar coisas bem próximas deles. Uma coisa simples que fiz numa aula prática pra eles, eu trouxe limão e bicarbonato, só que eles não sabiam. Eu coloquei lá e enchi ele e pra eles foi uma novidade, daí quando expliquei pra eles o que que era aquilo, eles falaram “ai, professora, então era isso...”, então é uma aula prática, eu reproduzo o que acontece no dia-a-dia e, no entanto, quando eles souberam, aí eles falaram “ah, era isso!”, a gente não observa, eles não percebem no dia-a-dia, na correria, este tipo de coisa. Este é um tipo de prática que eu uso em sala de aula. O trabalho de campo eu não fiz com eles... mandar eles fazerem, aí eu acho que é quando eu mando fazer um trabalho assim: vai em casa, pega o tio, o avô ou alguém bem próximo, algum trabalho neste sentido, mas eu não tenho desenvolvido nada muito além disso. Teve um dia que fui fazer uma pesquisa fora da escola com eles, depois eu trouxe pra escola pra eles trabalharem, não assim alguma coisa que levei em grupo, geralmente é mais individual, em grupo entre eles né, eu não tenho acompanhado, vai no mercado ou na sua casa pra ver os produtos que tem lá, alguma coisa assim. No laboratório eu não tenho ido lá, o meu laboratório é a sala de aula, eu levo e faço lá, entendeu? O meu laboratório é esse. Eu levei lá uma ou duas vezes durante o ano que levo pra usar o laboratório. Primeiramente, o ensino médio vive usando lá, daí eu levar 7º e 8º série e leva lá, entendeu? Eu já tentei, laboratório ocupado. E outra, eles são muito agitados pra gente querer ir sozinhos lá no laboratório. Eu tenho certo receio disso. Agora, que eles pedem pra ir, eles pedem, mas ao mesmo tempo... que eles pedem pra ir, o que eles fazem? A gente sabe que alguns estão tentando aprontar no laboratório. Por exemplo, você falou trabalho prático... um aluno ficou me pedindo para ensinar a fazer uma, 8º série, sobre o efeito da química, a primeira coisa que ele me pediu: ensinar a fazer uma bomba! Ele começou a me questionar, diariamente, quais produtos que se utiliza pra fazer uma bomba. Por quê? Porque ele queria elaborar uma bomba. Logo estourou duas aqui no colégio e no mesmo dia, na parte da manhã, ele chegou pra mim e disse: “Olha professora, você não me ensinou a fazer uma bomba, mas eu aprendi”. Daí deu 10h00min ele tocou aqui na porta com um aluno junto, pra identificar quem que estourou a bomba. Daí que eu vi e disse: “Você viu o que aconteceu? Você viu o que você falou de manhã?” Eu tive também uma experiência em outra escola, eu e outros

professores, ela já era padrão há muito tempo, foi para o laboratório, e quando eu dei conta, pegaram ácido e colocaram no meio do pátio. Daí a partir daí, eu peguei certo receio de ir com os alunos no laboratório.

3. O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?

DANIELA: A gente usa um pouco de tudo na realidade, porque mesmo que eu fale pra você que eu não tenho mandado muito eles a campo, a gente manda, a gente fala: “Vai pra casa fazer uma pesquisa, faz isso, acaba então sendo um trabalho... eles vão em busca de dados e trazem, então é um trabalho que fazem pra gente trabalhar. Dependendo do ano que a gente ta lidando, que agente acentua mais um trabalho mesmo... agora, na realidade, a gente usa muito giz, a lousa e desenhos visuais, mapas a gente usa muito, televisão a gente usa também, este material todo a gente faz uso. Computador... nunca pude ir numa computação com eles porque não tem jeito. O Governo fala que coloca computador em tudo, mas a gente não tem nada, não uso. Eu acho que de certo modo, todos os professores, a gente acaba sempre no mesmo movimento de trabalho, não tem como a gente fugir muito disso não.

4. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?

DANIELA: É, isso que a gente fala, que é uma coisa que os professores usam... vamos fazer esse trabalho experimental, mas onde? Lá na sala de... geralmente é laboratório que a gente usa, laboratório e experimento que você usa né? Você considera isso diferente, mas os professores consideram isso como uma coisa só. Tanto laboratório, você ta no laboratório fazendo experimento, eu não vejo... eu vejo essa diferença, mas os professores, na realidade, colocam isso como uma coisa só. A gente vê essa diferença, laboratório é uma coisa e experimento é outra. Eu acho que experimento leva mais tempo pra saber o que ta fazendo, mas laboratório não, a gente mexe lá, mistura, vê o que deu, dependendo da situação, você pode ter um resultado imediato ou então às vezes, você leva até mais tempo, todo resultado pra dar bem feito, você demora mais tempo com o seu trabalho.

5. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?

PESQUISADOR: Professora, eu queria saber mais alguns exemplos quando a senhora utiliza o trabalho prático... a senhora então considera como que aborda todos esses tipos de trabalho...

DANIELA: É, eu acho sim.

6. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?

DANIELA: Estou um pouco de falta de idéias, eu tenho que lembrar o que que eu fiz com os alunos... é que se você pedisse de como que eu trabalho na sala de aula, eu então falaria “é isso, isso e isso”, daí você ia pegar a seqüência que estou trabalhando. Olha, a noite, na escola onde eu estou trabalhando lá, impossível, impossível. Porque uma coisa é trabalhar de dia, outra coisa é trabalhar a noite. De noite, olha, é... extremamente impossível até pra ir no laboratório tentar fazer alguma coisa. Mas durante o dia, a gente consegue colocar muitos desses trabalhos em prática, entendeu? Mas agora eu não estou conseguindo lembrar a tempo trabalho de campo, eu fiz na universidade, agora aqui não fiz. Porque é comum a gente pedir aos alunos de pesquisar em casa, próximo da casa, coisa assim. Eu não saí com o aluno, fazer uma pesquisa com eles. Eu sempre trabalho ou individual ou em grupo, pra gente fazer esse trabalho, quando dá pra gente fazer esse trabalho.

7. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?

DANIELA: É que como eu fui pouco pro laboratório com eles e olha, a experiência que eu tive com eles foi negativa, de laboratório, não tem outro jeito. E em outro colégio que eu tava, como eu falei, a professora chegou e falou: “você podem pegar todo o material desse laboratório aqui, que a gente não quer mais nada!” Aí eu vou trabalhar o que no laboratório? A outra escola que eu estava, tinha um laboratório muito bom, mas a gente não tinha absolutamente nada pra trabalhar lá. E quando eu queria fazer alguma coisa com os alunos, eu levava o produto, eu levava o meu próprio material e fazia na sala de aula. Então laboratório mesmo, pelo que estou vendo pelas escolas que eu passei, é aqui. Mas só que aqui, eu já fui lá umas quatro vezes e laboratório ocupado. Então a gente usa muito pouco, eu uso muito pouco e eu não sei se vou usar ou eu que estou atrasada em marcar o laboratório, talvez eu precisasse marcar com mais antecedência, porque se eu chegar em um dia e tiver trabalho pra fazer eo aluno ainda não adquiriu o conhecimento lá daquilo ou ele ainda ta muito longe, eu não vou levar ele no laboratório pra trabalhar aquele conteúdo em que ele ainda ta muito longe daquilo que estou tendo como objetivo na sala de aula. Então eu já nem marco.

8. Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?

DANIELA: É aquilo que eu já te falei, a gente não tem segurança em relação ao aluno, olha, a gente perde muito tempo pra até a gente deslocar-se, a gente gasta muito tempo, depois é uma turma muito grande, dispersa muito, os alunos falam muito alto, vira só bagunça e a gente percebe que a coisa não ta valendo. Eu mudaria tudo. Eu dividiria a turma, eu trabalharia uma turma em um momento e em outro momento a outra. Só que a gente não tem como fazer essa divisão, tem que levar a turma toda pro laboratório, a turma toda assistir um filme. Quando a gente passa filme, até que dá certo e computador aqui não tem, se precisar trabalhar alguma coisa que precise de computador, aqui não tem. Daí vai ter que pesquisar em casa. Mas é o tamanho da turma que dificulta grande parte do trabalho, dentro de sala é uma coisa e fora da sala com uma turma grande é outra. Eles, por exemplo, tem pedido “Ah, professora, a gente não vai visitar o museu da UEM (Universidade Estadual de Maringá) que tem ali, pra fazer uma observação lá?” Como que você chega com essa turma, sozinha, em um museu, se a gente nem tem controle deles aqui dentro da escola? É muita responsabilidade. Então, eu não levo. Um dia, quando tiver alguém que pode acompanhar, aí a gente vai, senão não tem como. Agora, quando a escola é perto... e quando a escola é longe? Então não tem como a gente fazer isso aí.

9. Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

DANIELA: Olha, uma coisa que eu quero te colocar, quando eu fui pra faculdade, na universidade, a parte da licenciatura, deixou a desejar demais, demais da conta! Eu não aprendi, a única coisa que um professor que leu as leis da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) pra nós, leu e deu nota pelo caderno. Dizer que veio um professor explicar toda a parte de como aconteceu, a história da Educação no Brasil, esse processo todo pra gente, não teve esse negocio não! Eu não tive mesmo, porque eu acho que era uma colaboradora, deu muito atrito, essa parte de formação eu não tive nada, na parte de disciplina específica da parte de Ciências e Biologia os professores estão mais voltados para passarem o conhecimento dessa parte da gente trabalhar em laboratório e como trabalhar com os alunos em sala de aula a gente não vê nada disso. Nada, a gente sai de lá nu e cru! Então é preciso que a universidade escolhe melhor esses professores pra gente retornar pra escola. É uma

diferença muito grande entre os professores da universidade e os professores da escola. Eles não conhecem a realidade de lá pra cá e daí dá esses confrontos todos aí. Porque eu posso dizer isso porque eu já voltei pra universidade fazer a minha especialização, agora eu voltei ontem para buscar conhecimentos na área de fundamentação da educação, porque eu percebi que apesar dos concursos que fiz, isso pra mim falta ainda muita bagagem nesse sentido. Pelo menos, assim, pra gente conhecer as palavras na área da educação, didática, metodologia, entender melhor as palavras que são utilizadas na área da educação. Eu não tive essa formação. Então isso mostra essa fragilidade e a universidade tem que melhorar, mesmo com esse PDE (Plano de Desenvolvimento da Educação), não acredito que vai melhorar muita coisa não. Porque a gente vê que o professor vai lá, e eu tenho conversado com muitos professores que fizeram o PDE, eles preferem que chegando lá, o professor que está lá, o orientador dele, ele não tem a visão do lado de cá de que o professor está buscando lá. Então eu não vejo muita mudança, é claro que tem professores que são exceção né, eu vejo que tem professores que tentam buscar um pouco o conhecimento voltado pra escola. Mas tem muitos que chegam lá e tratam o professor como se fosse um aluno da universidade e vai procurar fazer trabalho científico lá no laboratório, trabalhos que não está assim ligados à escola.

PROFa. JULIANA

1. Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?

JULIANA: Então, eu acho que, primeiramente, tem que ter um acompanhamento didático com o aluno o tempo todo né, e aqui é tranquilo, mas em algumas escolas em que eu trabalho, eu já sinto que é bem mais difícil. É... eu acho que o ideal seria de sempre ter aulas práticas, porque o aluno vendo a aula prática, é bem diferente daquele ler, ler ,ler... leituras e aquelas questões. Por isso que sempre seria bom ter disponibilidade de usar o laboratório, aulas experimentais né? Aqui é tranquilo, tá sempre disponível pra gente fazer esse tipo de trabalho, mas não é em todos os tipos de escolas, não acontece.

PESQUISADOR: E não acontece sempre por quais motivos?

JULIANA: Não acontece, podemos dizer assim, tem uma escola em que eu trabalho, não vou citar o nome dela, é... pedi pra usar o laboratório, daí disseram que era pra evitar, porque senão as crianças iam quebrar, que a gente teria que pagar e não sei mais o que, colocou vários utensílios para que aquilo lá não ocorresse. Daí eu fiquei meio desanimada e daí pensei “deixa pra lá”. Aí o que eu fazia? Eu trazia de casa algumas coisas pra fazer experiências mais simples e tentava fazer na sala mesmo né?

2. O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?

JULIANA: Ah, eu não conheço tudo né, mas eu acho que sei alguma coisa, não sei tudo. Experimental e laboratorial seriam a mesma coisa né? Porque eu confundo. É o que eu acho. Experimental, como eu trabalhei aqui na 8ª série, a gente tinha feito experiência no laboratório na área de Química né, na decantação e nas etapas de preparação de misturas. De campo, no caso eu teria que sair da escola né, da sala, pra gente estar fazendo trabalho de

campo. Hoje, eu não tenho muito conhecimento de trabalho de campo, mais de experimental e laboratorial, porque é o que a gente faz né? O trabalho prático eu já não sei.

3. O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?

PESQUISADOR: Então a senhora respondeu que utiliza mais o trabalho experimental e o laboratorial né?

JULIANA: Isso.

4. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?

JULIANA: Dependendo do conteúdo, vai depender do conteúdo que a gente estiver estudando né? Não dá pra fazer em todos os bimestres sempre né, então eu procuro pegar aqueles pontos que eu percebi que eles não conseguiram entender o conteúdo, daí eu trabalho a prática para que eles possam visualizando botando a “mão na massa” mesmo, fazendo assim eu acho que eles aprendem mais. Então depende do conteúdo, agora eu to na parte da Física, eu ainda não fiz nenhuma experiência, mas eu sei que eu tenho que levar eles para aprenderem a etapa que a gente tiver aprendendo na Física, dos movimentos, calor, ondas. Mas não é sempre que agente pode levar em todos os conteúdos.

PESQUISADOR: Bom, então a senhora disse que o trabalho experimental e laboratorial seriam sinônimos né?

JULIANA: Assim, eu acho que são iguais né, eu acho. Não sei se é.

5. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?

JÁ RESPONDIDO.

6. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?

JÁ RESPONDIDO.

7. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?

JÁ RESPONDIDO

8. Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?

JULIANA: Então, como eu já te disse, tem umas escolas que a gente não pode usar o laboratório. Não é que não pode, é que eles colocam vários utensílios, pra atrapalhar. O trabalho de campo eu nunca fiz, mas eu conheço uma professora que fez, saiu com os alunos, mas acabou que ocorrendo umas coisas ruins, não tragédias, mas que algumas crianças passaram mal, ou então saíram do local, ou seja, precisa de uma responsabilidade muito grande né, tem que pensar muito antes de tirar os alunos da escola pra ir pra outros lugares como bosques e parques, essa professora foi com os alunos lá e teve reclamação de pais, tem tudo isso. Então eu prefiro evitar, como é coisa de peso, então a responsabilidade é total do professor, então eu prefiro evitar, prefiro ir mais ao laboratório ou pesquisar em casa. Então eu acho que são essas as dificuldades.

9. Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

JULIANA: Olha, eu acho que é satisfatório os cursos, eu acredito que não precise de melhoras não.

PESQUISADOR: Então a senhora acha que nenhum aspecto deveria ser melhorado, pois se num curso de licenciatura não favorece assim, como eu posso dizer... não favorece assim uma boa formação para ao professor, o professor vai acabar passando essa má formação aos alunos...

JULIANA: É, tem cursos e cursos, não sei, eu acho, porque eu tô avaliando por mim. Eu acho que tudo o que eu aprendi antes eu aplico hoje. Mas tem faculdades que possuem problemas sim. Hoje, como que estão saindo os alunos dos cursos de Ciência e Biologia? Eu não sei, eu sei que tem faculdades fracas, que acabam fazendo com que saiam um mal profissional e depois ele vai sentir isso quando ele estiver em sala de aula, ele vai ver que o curso dele faltou né, ficou a desejar. Mas agora eu estou falando por mim e eu não tive do que reclamar até hoje da minha formação, por isso que pra mim, eu vejo que estão satisfatórios os cursos.

PROFa. NEUZA

1. Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?

NEUZA: Bem, eu acho que em toda aula de Ciências Naturais né, você deve abordar o que é aquilo de conhecimento do aluno e o ambiente em que ele está inserido né, tem toda essa prática de Ciências e uma boa fundamentação teórica também, porque os alunos vão ter umas questões e você tem que deixar claro pra eles os seus objetivos e aonde você quer chegar, ou seja, também os conhecimentos que eles já devem ter adquirido, porque o aluno, às vezes já traz um conhecimento prévio, mas ele não tem isso sistematizado, e mesmo ele, às vezes ele não sabe que conhece sobre aquele assunto. Então é isso que a gente pode observar de sala de aula né? Aí quando ele vai respondendo aos questionamentos, ele vai nos dando um visão geral de sala de aula, dos conhecimentos prévios dos alunos.

2. O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?

NEUZA: Olha, eu to fazendo alguns cursos, então eu já trabalhei com pesquisa de campo, já trabalhei com laboratório né, aulas de laboratório e eu gosto de trabalhar com os meus alunos isso aí, tanto é que nós estamos envolvidos num projeto de plantas medicinais, aonde eu trabalho com eles a prática. Eles preparam o solo, eles preparam... agora eles estão semeando né, eles vão observando desde a preparação do solo até a produção dessas plantas. O trabalho experimental, eu acho importante pelo fato do aluno não ficar só naquela parte teórica, ele vai investigar sobre o assunto, vai pesquisar, ele vai experimentar sobre o assunto, então eu acho que eles vão formar uma opinião sobre determinado conteúdo, aí fica muito mais fácil do que você ficar simplesmente só na parte teórica. O laboratório no caso, é... também ele vai através da observação, da experimentação, ele mesmo vai... eu falo assim “ele vai produzir o seu próprio conhecimento né, então você vai auxiliar o aluno né, daí ele vai

fundamentar esse conhecimento”. O trabalho prático, eu acho que o aluno, quando ele vai fazer um trabalho, não só o aluno como também o professor, porque eu me sinto muito bem quando eu faço esse trabalho prático e você observa que ele se satisfaz com esse trabalho prático, como ele se interagem entre eles, com o trabalho que eles estão fazendo e o professor também, porque eles passam a ter uma participação maior nas aulas, e mesmo nas aulas teóricas, porque ele faz toda prática. Então, eu acho ele muito importante né, não só na área de Ciências, porque eu também tenho aula na outra área Matemática e eu acho que tanto nesses trabalhos de...esse trabalho prático, dentro de todas as áreas, porque o aluno formaliza melhor os conhecimentos dele, porque ele vai manusear, ele vai experimentar, vai fazer observações né, a conclusão... então eu acho que fixa melhor o conhecimento. Quer dizer, não fixa melhor o conhecimento, ele vai ter um conhecimento maior daquele conteúdo né, de determinada situação, da situação problema. O trabalho de campo, nós estamos começando de fazer agora, nós já fazíamos isso um tempo atrás, em uma outra escola e era muito mais fácil, porque nós tínhamos é... espaço na sala de aula. Todos tinham que produzir, em qualquer conteúdo, eu dava uma volta no colégio junto com os alunos e falava assim de fazer observação... daí quando entrava em sala de aula, eu pedia a eles relatarem tudo o que eles observaram sobre determinado assunto. Aí quando você está em sala de aula e faz os questionamentos, então quando você trabalha a parte teórica, elaborado e construído, eles já têm um conhecimento mais apurado em relação a isso. Eles já têm um conhecimento mais amplo sobre o assunto, aí eles já entendem “ah, eu estou estudando sobre uma coisa que eu conheço”, porque quando você fica falando na sala de aula, fica abstrato pra eles, então no momento que você faz o trabalho de campo, então é mais fácil pro aluno entender o que você ta falando.

3. O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?

NEUZA: É... olha, não dá pra usar todos ao mesmo tempo, tem determinados conteúdos que é mais fácil usar todos né, agora, tem conteúdos que já dificulta pra você fazer esses trabalhos. Eu gostaria de fazer todos eles sempre né, mas o tempo, porque que você tem, porque tem toda aquela burocracia do colégio, não do colégio, da educação toda. Você tem que ir em determinado conteúdo e se você aprofundar muito em um determinado conteúdo, daí fica faltando tempo pra outros. Mas, na medida do possível, como eu trabalhei agora com os alunos da plantas, então eu procuro fazer os três todos eles. Eu faço trabalho de campo, experimentação, daí eles vão manusear as plantas, vão fazer observação, vão fazer plantio, fazer observação passo a passo né?

4. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?

NEUZA: É...quando dentro de Ciências, quando eu trabalho seres vivos, eu gosto de fazer esse tipo de trabalho, como agora que estamos trabalhando os fungos, então o que o aluno quer com os fungos, eles fazem a coleta dos diferentes tipos de fungos e depois eles explicam o conhecimento prévio que eles tem sobre isso aí. Sobre os animais, quando eu trabalho principalmente reptéis, insetos, peço informação deles de onde que eu encontro certos tipo de insetos, o que é pra eles um inseto né, às vezes fazendo a coleta de insetos, daí eu peço a pesquisa, primeiro a pesquisa de campo né, a coleta de dados e depois vamos montar a aula.

5. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?

NEUZA: Olha, eu gosto no trabalho prático, primeiro eles fazem, como eu já falei, a pesquisa de campo... Então, sempre quando eu vou começar um conteúdo, eu questiono os alunos oralmente e peço para que eles façam uma coleta, no quintal de casa, no caminho indo pra escola ou mesmo no pátio escolar sobre o assunto. Aí, com isso tudo, eu vou colocando no quadro e nós vamos discutindo e vou fazendo um questionamento sobre isso. Então eu acho

que eles tem que ficar participando na aula, não como aquela coisa enjoativa, cansativa né, eles participam da aula, eles gostam de fazer esse tipo de trabalho. Aí quando eu já fiz essa explanação, que aí eu faço uma pesquisa com eles, junto né, daí nós vamos pro campo né, é... pra fazer uma observação melhor, porque de primeiro momento, eles deixam escapar algumas coisas, depois que você já teve toda essa explicação, todo esse questionamento, aí eles vão observando cada detalhe. Então aí eles não perdem mais os detalhes.

6. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?

NEUZA: O de campo, é... o trabalho de campo, eu procuro utilizar, geralmente, quando estou trabalhando no meio de um conteúdo e depois também no final do conteúdo né, em um determinado assunto que foi abordado. Como agora, por exemplo, nós trabalhamos, levei uma turma pra observar, vou falar um exemplo aqui, eu levei uma turma pra uma parte do colégio que fica ali atrás, que tá assim aquela terra, não tem planta, não tem nada. Aí levei um grupo de alunos primeiro pra fazer a observação. Aí eu deixei eles observarem, passearem no pátio e eu fui fazendo um questionamento né, o que eles achavam daquele tipo de solo e eles foram respondendo e anotando. Daí eu questionei “O que que a gente poderia fazer com aquele espaço que não estava sendo utilizado”, aí eles foram me dando idéias do que poderia ser feito e dentro dessas idéias, eu procuro ver aquelas que dá pra gente aproveitar né, pra fazer naquele espaço. Aí o que deveria ser feito, eles colocaram adubação, porque o terreno estava sem adubo e teria que ser irrigado, preparado para o plantio. Aí eu perguntei qual o tipo de planta, depois que eles preparam o solo, eu perguntei “Que tipo de planta pode ser plantado aí?”, mas não uma planta assim, alguma coisa que pudesse ajudar, fosse útil. Daí eles tiveram a idéia de plantar moranguinho, porque é uma fruta bonita, uma fruta que todo mundo gosta, vai ficar um visual bonito e as plantas medicinais também né, daí eu pergunto “Qual seria importante quando o aluno tá com dor de cabeça, quando ele tem alguma coisa?”, porque com a planta medicinal, dá pra você utilizar né, os chás, fazer um chá, alguma coisa. Então, a partir disso daí, nós começamos a fazer o trabalho prático né, aí eles fizeram a pesquisa, aí nós estamos fazendo o trabalho prático, estamos preparando o solo, preparam os canteiros, eles procuraram datas pra semear né, porque daí tem a data, tem a época né, então eu acho que o trabalho está se desenvolvendo e eles têm um interesse muito grande, porque eles tem tempo fora do horário de aula, porque eles vão lá, vão irriga, vão olha, eles ficam preocupados se tem alguém que fica mexendo. Então, dentro de tudo, eu trabalhei a parte teórica que eles fizeram a pesquisa, a compostagem, o tipo de solo, então daí vem todo esse tipo de conhecimento. Então, agora, a gente vai atrás só das plantas medicinais, porque é o conteúdo agora que a gente vai trabalhar. Então, eles já terão um conhecimento prévio daquilo. Eles já conheciam algumas coisas, mas eles não sabiam relacionar né e agora é mais fácil.

PESQUISADOR: É, isso facilita a aprendizagem né?

NEUZA: Isso facilita, isso facilita. Aí eles já procuram pesquisar outras coisas que eles não sabiam né e achei assim importante, porque quando eles chegaram e começaram a falar, soltaram a voz, porque eles estavam sem conhecimentos sobre plantas medicinais, mas que os pais né, só que eles tiveram que perguntar bastante aos avós e acabaram conhecendo e achei muito interessante porque acabou com que eles tivessem um maior entrosamento entre eles né, inclusive essa prática, no dia que fomos trabalhar, vieram algumas mães aqui no colégio né, elas vieram ver, participar, perguntaram, questionaram sobre o assunto, aí pediram mudinhas e fornecia mudas, se os alunos podiam fornecer algumas mudas, então eu achei uma interação muito boa. Então eu acho muito importante esses trabalhos práticos, toda essa interação.

7. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?

NEUZA: Olha, é... o laboratório, o trabalho laboratorial no caso, eu utilizo quando... tem várias situações que você pode utilizar, mas acaba ficando um pouco restrito né, pra você utilizar um laboratório aqui no colégio, tem vários professores, mas geralmente quando eu quero mostrar, aprofundar dentro de um conteúdo. Nesses dias mesmo, nós trabalhamos o conteúdo de protozoários, então até vieram uns alunos da UEM (Universidade Estadual de Maringá), eles coletaram algum material, para os alunos poderem observar, como era o protozoário, eles falam dos protozoários, mas não tem uma idéia né? Então era para que eles pudessem ver realmente de como que é o ser, como ele se locomove, que é um ser vivo, a reprodução, tudo. Então, eles fazem uma observação melhor sobre isso. Aí eles conseguem entender melhor e interagir melhor com isso.

8. Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?

NEUZA: O tempo. Eu acho assim, a primeira. Tem algum colégio que faz alguma restrição né, eu já, não aqui neste colégio, ainda bem, aqui nós temos todo o apoio. Mas alguns colégios, às vezes a própria direção. Ela impõe, para quando você sai com aluno fora da sala né, eles acham que é estranho, eles observam as coisas e ficam desconfiados... então você não pode deixar o aluno apático, aí eles correm e vem e querem mostrar, querem falar, então tem alguns colégios que criam certa restrição de você estar saindo desse ambiente de sala de aula né, mas não é o caso aqui, aqui a gente tem essa liberdade de fazer esse trabalho. E uma das dificuldades que eu encontro é o tempo, porque não é toda turma que você tem duas aulas, que você pode dispor um tempo daquela aula, aí você faz um trabalho em uma aula e fragmenta, daí na outra aula você tem que ficar retomando. Então, eu acho que o tempo às vezes prejudica.

9. Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

NEUZA: Bom, eu, quando eu fiz os cursos de licenciatura, é aquilo, você trabalha com o professor né e você não tem aquele conhecimento de como é trabalhar com o aluno. Então, eu acho que muitas vezes se fizessem grupos de estudos, oficinas, para que os alunos comecem a conhecer, mas não só na época de que precisa fazer estágio, mas antes e que ele acompanhe e faça o acompanhamento pra saber de como que trabalha com o aluno, porque às vezes você sai lá, termina a graduação e você tem na mente que você vai chegar e você vai fazer um trabalho. Aí você observa a faixa etária do aluno, o interesse dele, então às vezes você para sua aula, pensando que a sua aula vai ser a melhor. Daí você chega lá e não atinge e aí você se frustra um pouco. Então, eu acho importante este acompanhamento da graduação né, da licenciatura, mas desde as primeiras aulas iniciais da licenciatura. Porque o que eu observo também, pois eu tenho sempre estagiários e quando alguns estagiários chegam na sala de aula, eles percebem a dificuldade de trabalhar com o aluno né, a inquietação de idade, eles acabavam desistindo. Os próprios estagiários, tanto de Biologia quanto de Matemática, quando eles chegam na sala de aula e observar uma sala de aula mesmo, eles desistem né ou às vezes eles ficam desesperados e não conseguem fazer um bom trabalho. Então, eu achei difícil. Quando eu entrei na sala de aula e tive que assumir uma sala de aula, eu tive certa dificuldade. Aí é só com o tempo que você vai adquirindo certa experiência, aí você faz aquele joga de cintura.

PESQUISADOR: É verdade, porque isso de sair da licenciatura e já estar pronto para dar uma aula perfeita não existe né?

NEUZA: É, isso não existe. Então, eu acho que se às vezes tivesse colocando o aluno em contato mais com os alunos, com a realidade, em sala de aula, eu acho que eles poderiam melhor um pouquinho mais.

PESQUISADOR: Daí evitaria o choque né?

NEUZA: Isso, evitaria o choque.

PROFa. LETÍCIA

1. Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?

LETÍCIA: Bom, primeiro a aula tem que ter um meio, é... o começo, o meio e o fim. Isso aqui é o didático. Tem que ter a preparação, para que se tenham essas três partes dessa aula, tá? E o pedagógico é aquela que tem que chamar a atenção do aluno. Não adianta o professor chegar lá e já expor o assunto, que não vai chamar a atenção dele. Então você tem que despertar primeiro, no aluno, o assunto que você vai dar, pra depois você iniciar propriamente dita a aula, tá? Então, seria isso aqui. É... pra você ter essa aula, você precisa fazer o planejamento, você já tem que ter revisto, é... seja uma leitura prévia ou os acontecimentos do dia-a-dia, pra você, pra sua aula ter mais...

PESQUISADOR: Ah sim, pra fazer o aluno se envolver com o assunto né?

LETÍCIA: Isso, então não é simplesmente ir lá e falar, não é isso. Tem que ser bem planejado para que se tenha o começo, o meio e o fim da aula, tá? Então tem que ter planejamento, como você falou aqui de aspectos didáticos e pedagógicos, tem que ter planejamento e ver quanto tempo que você tem pra trabalhar com esses alunos, o espaço que você tem pra trabalhar com eles, pra ver como que vai ser a sua aula.

2. O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?

LETÍCIA: Isso, tenho sim. O trabalho experimental, aqui na escola, ele quase já não é feito, porque para fazer um trabalho experimental, você teria que sempre estar analisando e marcando os resultados, pra poder ver no final o que que deu né, o que deu certo, o que deu errado, então como os alunos que eu trabalho são da 5^o, 6^o e 7^o, é feito de modo mais simples, registrando em caderno, vai fazer lá uma plantação de alguma coisa, então você vai fazer a observação de uns quinze dias, quem molhou e quem não molhou, o quanto cresceu e quanto não cresceu... então, é um trabalho experimental mais simples, né? Não é como aquela coisa na universidade, de que tudo é medido, pesado, tudo certinho. Então, é coisa mais simples, no trabalho experimental. Ele é feito na essência, mas de forma simples. Já o trabalho é constante. Como nós temos o laboratório de Ciência e o laboratório de Biologia, então sempre estamos com disposição e espaço pra isso. Então, tendo oportunidade, os alunos vão pra lá mesmo, porque adoro levá-los e eles também gostam, estão sempre planejados, certinho, às

vezes eu uso aulas práticas para completar o conteúdo e umas vezes eu utilizo aulas práticas pra terminar o conteúdo. Então depende do conteúdo tá? O trabalho de campo, eu já fiz, mas não é feito muito não, porque pra sair a campo, precisa de autorização dos pais, tem que ter transporte, então isso de ficar sempre pedindo dinheiro pros pais, também não vão gostar muito não, tá? Então, já foi feito sim, principalmente com 6º série, que trabalha com seres vivos né, nós fomos numa fazenda, lá tinha briófitas, pteridófitas, angiospermas, gimnospermas, ela tinha colméias, então ela tinha toda parte de vegetal e um pouco da animal na fazenda dela, tinha uma estrutura muito boa. Então, nós pegamos os alunos né e levamos para aquela fazenda sim. Foi muito bom, embora a dona da fazenda não está preparada pra receber tantos alunos assim, mesmo indo lá, fazendo a visita antes né, pra nós levarmos uma turma de cada vez era inviável. Então temos naquele momento, levar mais turmas e fazer um rodízio lá né, mais professores foram para me ajudar, então cada hora uma turma estava em um ambiente. Mas é mais complicado por causa do sol, do barulho, eles se dispersam, mas foi muito bom, não podemos negar. Teve as vantagens e as desvantagens né? Mas foi muito bom sim, porque eles puderam ver na vida real mesmo, o que eles estavam estudando.

PESQUISADOR: Então, é que eles puderam ver na prática né?

LETÍCIA: É, na prática. Então esse trabalho de campo foi maravilhoso, só que é trabalhoso e não tanto viável, pelo fato de pegar ônibus mesmo, dinheiro, dinheiro pra isso, dinheiro pra aquilo, então a gente tem que amenizar um pouco isso, tá? Mas quando foi feito, deu certo. É muito bom sim, é muito trabalhoso, mas dá certo sim. E o laboratorial né, que eu já incluo como prático né, porque o prático muitas vezes a gente faz em sala de aula também, mas como nós temos uma área pro laboratório, nós vamos pra lá. O fato de sair da sala já é gostoso tá? Então, o prático dentro de sala já é uma coisa da vivência que você traz, é o próprio aluno o seu material experimental né, isso a gente faz também, na astronomia a gente usa muito eles como material experimental. Não só astronomia, só citei como exemplo.

3. O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?

LETÍCIA: Eu entendo essas modalidades didáticas aqui, como módulos de eu dar a aula. Então, eu uso muitas situações problemas né, para envolvê-los no que eles perguntarem, inclusive tem momentos que eles nem deixam eu falar daí, porque de tanto que eles querem falar. Outra forma que eu uso na sala de aula é fazer um semicírculo em sala de aula pra todos poderem me ver e pra todos participarem do que os outros estão falando né, uma outra técnica que a gente usa como didática né, é... saber elaborar perguntas que façam entre eles, pra eles também responderem né e não só somente eu expor o conteúdo. Tem momento que você precisa expor sim, não tem como, mas a maioria fazer ele participar tá?

PESQUISADOR: Então tendo sempre uma participação maior do aluno né, não só ficar nessa do aluno sempre quietinho...

LETÍCIA: Isso, senão o aluno cansa, começa a ficar rabiscando e não querendo fazer nada. Então, ou eu circulo muito na sala né, vou cutucando, vou chamando atenção, pergunto pra um, pergunto pra outro, mas sempre eles estão envolvidos no que está acontecendo, mesmo seu eu for utilizar o livro didático né, pra eu fazer uma leitura, cada aluno faz a leitura de um parágrafo, de uma fila pula pra outra né, isso chama a atenção de alguma coisa, não só o professor ler, não só um aluno ler, porque senão se torna cansativo.

PESQUISADOR: É verdade, pois eu acho melhor quando o aluno vai trabalhar, senão ele se sente muito parado...

LETÍCIA: Isso, senão ele vai se sentir ocioso, vai cutucar o amigo, ele vai desenhar, ele vai rabiscar a parede...

PESQUISADOR: É, ele vai fazer bagunça, não tem jeito mesmo...

LETÍCIA: Vai, não tem jeito mesmo. Então você tá lá e em toda aula você vai ter que inventar alguma coisa? Depende do conteúdo que você consegue, depende do conteúdo, se você trabalhar em dupla, não individual, mas “Ai, eles conversam demais”, mas não, porque você arruma sua sala, não é formar dupla aleatoriamente. Então, faz uma fileira aqui de duplas, no meio mais uma fileira de duplas e mais nessa parede mais uma fileira. Por quê? Porque você pode continuar circulando entre os alunos e a sala fica organizada. Eles têm o que fazer, eles trabalham em dupla. Grupos grandes eu já não trabalho né, o máximo é quatro. Não trabalho mais de quatro, porque mais de quatro já acontecem alguns probleminhas tá, porque assim uns fazem e outros não, então geralmente é só dupla, mas o máximo é quatro. Então são várias modalidades mesmo, não só aula expositiva, cada hora eu invento alguma coisa.

4. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?

LETÍCIA: Trabalho experimental, germinação de sementes, é... deixa me lembrar de outro, é que a gente trabalha muito o solo, mas isso já seria trabalho prático. O trabalho experimental que eu me recordo nesse momento é os tipos de solo e os vegetais que crescem em cada um deles tá, porque é bem simples e a gente faz com eles.

5. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?

LETÍCIA: O trabalho prático, já que tem o laboratorial lá, então o prático em sala de aula, usamos muito os alunos ou quando a prática é muito simples, eu trago os materiais em sala e faço em sala com eles. Portanto, que não seja com produtos químicos ou vidrarias em excesso, já traz e faz em sala. Fora os materiais que tem também no laboratório e às vezes eu trago em sala, que são as maquetes. Nós temos muitas maquetes no laboratório, então ao invés de levar os alunos lá só pra observar, porque tem maquetes que monta e desmonta, mas às vezes não tem necessidade de levarem eles lá. Então, a gente monta as equipes e traz as maquetes para cada equipe. São maquetes grandes que vieram de fora, depois se quiser dar uma olhada, é... do sistema digestório, do corpo humano em geral. Então, eles montam e desmontam, tem uma ordem correta dos órgãos né, então como prático, eu colocaria isso aí: uso de maquetes; montagem de cartazes; vai na biblioteca, pesquisa, volta para sala de aula e monta os cartazes. Não tem só trabalho em casa não, porque eu também quero ver eles trabalhando comigo, tá? Então tudo isso eu coloco como prática em sala de aula.

6. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?

LETÍCIA: Isso, o trabalho de campo foi também com seres vivos, porque eu fui lá naquela fazenda dessa senhora aí. Outro que a gente já foi, foi na Vila Velha (Parque Estadual de Vila Velha-PR) também sobre rochas né, mas são raros, a gente não sai sempre não. Tanto que neste ano, nós vamos com a 5ª série no Guartelá (Canyon do Guartelá-PR), então já podemos aproveitar e visitar a Vila Velha de novo. Então, eu juntei com a professora de História né, então História e Ciências nós vamos trabalhar, já mexe com a história daquele povo indígena que moram lá e já entra a parte das Ciências com as rochas, com o intemperismo, então nós

juntamos duas professoras da mesma série, porque vai ter custo, vai ter que pegar ônibus e juntamos pra gente já fazer esse trabalho de campo, já foi feito e será feito novamente. Então, não é sempre, mas a gente tenta fazer na medida do possível.

7. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?

LETÍCIA: É, isso aqui é constante. Fiz já o intemperismo, pra mostrar o físico e o químico pra eles, porque eles gostam muito, pra 6º série eu mostrei briófitas e pteridófitas com lupa, algas, protozoários, porque a gente tem muitos microscópios né, então a gente usa tudo, usa tudo mesmo, a gente tem até um microscópio para cada dois alunos. Então, a técnica do laboratório já deixa tudo certinho na bancada, a gente dá uma orientação para como preparar a lâmina, então é feito isso mesmo. Na 7ª série, a gente faz dessecação de coração de porco, a gente pega... é que eu gosta né, como na universidade eu fiz esse tipo de trabalho, eu já dei aula de fisiologia humana na UEM (Universidade Estadual de Maringá), então eu amo isso. Então, quando a gente consegue os corações, sem estar tudo retalhado, porque para comercializar a carne, eles retalham pra ver se não tem doença né, a gente faz esse pedido antes e consegue esses corações inteiros, aí eu disseco pra eles e eles vêem. Fora isso, tem material em formol, como bexiga, todo o sistema urinário né, todo sistema tem em formol, só que já são antigos esses materiais, então já estão meio desbotados né, então a gente não consegue sempre, embora quando às vezes a gente pede pra universidade, a gente consegue umas amostras e eles não negam não, eles tendo, eles dão e a técnica sempre cuida. Então, de laboratório é isso mesmo, tô dando uns exemplos que estão vindo agora de cabeça, mas constantemente são usados.

PESQUISADOR: Eu fico até surpreso com essa... dessecação de coração de porco...

LETÍCIA: Não, a gente ama, porque sou eu que faço isso. Eu divido a sala em grupos, então um tanto fica olhando lâminas de sangue, do que daí a gente já dá o sistema circulatório junto né, o tecido sanguíneo junto e a técnica me ajuda, ela já monta as lâminas prontas de indivíduos que tem anemia, de indivíduos que tem leucemia, então a sala fica dividida, porque se for ficar todo mundo em cima, não dá. Então, um grupo fica com a técnica, outro grupo fica comigo, daí eu ponho luva, tem bisturi, tem tudo certinho, a bandeja. Se você não conhece o laboratório, vai lá ver mesmo, porque quem fala “Nossa, uma escola tem tudo isso”, tem mesmo. Então, como eu falei, eu faço um rodízio, não tem como você trabalhar uma única coisa com a sala inteira, porque senão eles só vão observar e quando dá pra eles mexerem, a gente faz. Tanto que as substâncias dos alimentos, os nutrientes, eles usam glucofita, iodo, tudo isso pra detectar os nutrientes dos alimentos. Então, a escola tem como dispor esses materiais, não é caro, a gente faz as equipes nas bancadas e cada uma por ali faz. As das enzimas mesmo, a desnaturação da clara de ovo a gente faz, é... a enzima da saliva né, a decomposição dela né, do amido em maltose a gente faz. Eu vou lembrando, porque eu vou lembrando, pois a gente faz vários tipos de aula. O trabalho laboratorial está sempre conosco. A gente usa muito. Além do laboratório de Ciências, a gente usa muito também o de informática. Então tem um laboratório de informática também, então às vezes a gente pesquisa, d  aula em datashow, então não tem como, o aluno se empolga mesmo. Não   cem por cento, não posso mentir n , sempre tem um ou outro que quer brincar, não sabe o porquê que veio a escola. Mas no geral, chama a atenção sim.

8. Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?

LETÍCIA: Ah, eu não posso falar que eu tenho limitações e nem dificuldades, porque eu já to há tanto tempo dando aula ta? Então, antigamente, quando não tinha os laboratórios novos, eu poderia dizer que o espaço não era adequado, porque como a gente leva a sala inteira, era menor. Agora, como o laboratório de Ciências é grande, tem cadeira pra todo mundo, tem material pra todo mundo, não tem limitação. O material que eu preciso comprar, pedindo com antecedência pra escola, a escola também me providencia, ta? O aluno não tem custo e ele providencia sim, também não posso negar. Então, isso não é um empecilho, ta? E nem dificuldade, porque quando têm muitos alunos, a gente divide e faz um rodízio, nós temos a técnica que ajuda a preparar essas aulas. Então, eu não preciso ir correndo um dia antes preparar. Eu faço, com uma semana de antecedência, a prática que eu quero, dou o xerox pra ela da prática, explico o que eu quero, ela providencia, chego lá e ta tudo pronto nas bancadas. Quer dizer, não tenho dificuldades e limitações, se eu não usar, é porque eu não quero. Então é por isso que eu uso muito, porque eu tenho essa facilidade de usar.

9. Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

LETÍCIA: Bom, primeiro de tudo, o professor tem que querer ser professor. Eu amo ser professora, eu já sabia que eu seria professora. Então, antes de eu fazer Biologia, eu já tinha feito magistério. Então é por opção. Porque a gente vê muitas pessoas que são professores por não ter outra oportunidade na vida. Então isso é um ponto primordial. Porque se você gosta, você sempre tenta fazer bem feito e se não saiu bem feito, você tentou o seu máximo, porque é imprevisível né, você quer que dê certo um experimento, mas não deu, você preparou uma aula ótima, mas na hora deu tudo errado. Isso acontece com a gente, mesmo com vários anos de experiência, isso acontece. Mas pelo fato de você gostar do que faz, você nunca desanima. Então você sempre vai atrás, vai tentar descobrir o porquê que deu errado e tentar fazer certo, porque pra próxima turma né? E pra trabalhar essas modalidades, o professor tem que estar sempre estudando, eu mesmo tenho pós-graduação, só não fiz mestrado ainda, porque é tempo integral na Biologia e eu não posso parar de trabalhar, porque eu trabalho porque eu preciso, eu gosto e faço o que eu gosto, mas eu preciso do meu salário pra viver. Então, se eu não precisasse trabalhar, eu já teria feito mestrado com certeza né, porque oportunidades não faltaram. Então, pós-graduação sim, eu já fiz, fiz uma recente faz dois anos, também na área de Biofísica e Fisiologia Humana na UEM, eu amo, conheço a maioria dos professores dali, por isso que eu falo que quando eu preciso e vou lá, eu tenho as portas abertas. Então, tem que ter envolvimento do professor, tem que estudar, ele sempre tem que estar atualizado né, participar dos simpósios. Se eu quero participar de um curso, de dois a três dias, de alguma coisa, a escola, dependendo da situação, eles me concedem esses dois e três dias e conseguem gente pra me substituir né? Então, quer dizer, se você provar que o que você quer fazer, vai ser bom pra você e pra escola, nas suas aulas, eles permitem. E a minha pós-graduação era todo sábado e na época, sábado tinha aula aqui no colégio. Eu era dispensada aos sábados, vinha uma pessoa nesse dia pra me substituir, pra eu poder fazer esse trabalho de pós-graduação. Então, quer dizer, a escola não diz não assim, mas agora para o mestrado, não tem como, porque aí vem mais de um ano e aí duas manhãs eu não posso sempre deixar, né? Por isso que eu não fiz. Ele tem que se atualizar, ele tem que buscar sempre melhorar o que tem. Não pode se acomodar não.

PESQUISADOR: Senão, ele fica pra trás né?

LETÍCIA: Isso, fica pra trás. Então é isso, mesmo com muito tempo, eu estou sempre lendo, sempre buscando alguma coisa e sempre arriscando fazendo prática nova, tá? Então, acontece de às vezes dar errado né, daí a gente fala pros alunos “Será que Ra isso que a gente queria que acontecesse?”. Então, eu não vou justificando, eu não arrumo desculpa, daí eu pergunto “O que que aconteceu?” Daí, às vezes a aula sai melhor do que se o experimento tivesse dado certo.

PESQUISADOR: Pois é, porque assim faz com que o aluno investigue né?

LETÍCIA: É, porque ele quer pegar o professor. Aí o aluno fala “Professora, deveria ter dado certo, e agora?” então, eles tentam pegar o professor. Por isso que o professor tem que ter esse jogo de cintura, pra poder reverter né? Então, tem aulas que acabam saindo melhor do que você tinha preparado. Então, é isso.

PROFa. CRISTINA

1. Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?

CRISTINA: Na aula de Ciência, eu acho a aula de Ciência um pouco diferente das outras aulas, pelo menos no que eu entendo. Ciências não é só quadro, não é só falar. A Ciência é mais do nosso dia-a-dia e para o aluno conseguir participar, pra ele conseguir se interar, ele precisa relacionar com o dia-a-dia dele. Então, obrigatoriamente, eu trabalho assim. Antes de qualquer assunto que eu vá começar, eu começo coletando as informações deles né, que eles participem em tudo e comece a colocar no dia-a-dia, explicar o que já viu, relacionando determinado assunto que vou começar. Aí sim, aí depois eu vou usando outros recursos né, de como vou lidar com isso aí, vai depender do meu planejamento. Mas assim, primeiro eu vou vendo a vivência do aluno, pra eu poder começar a aplicar isso no estudo de Ciências. Até pra eu ter uma noção do que eles já sabem, da idéia que eles tem, pra eu começar a trabalhar com isso.

2. O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?

CRISTINA: Sim. No laboratorial, vou ver se é no que eu trabalho, então em Ciências, até porque que a gente tem um recurso de um laboratório de Ciências muito bom aqui, não sei se você já conheceu, mas eu acho o nosso laboratório aqui fantástico, então assim, eu trabalho muito no laboratório. Então, normalmente, quando eu trabalho no laboratório, primeiro a gente vê uma parte teórica e depois a gente vai pro laboratório pra uma parte prática, pra fazer um experimento, pra gente visualizar alguma situação, até porque a gente tem maquetes de sistemas e aí fica muito fácil pra gente trabalhar, no laboratório é assim. No experimental provavelmente, não sei o que que é, deve ser quando a gente vai pra um laboratório realizar alguns experimentos, é saber os roteiros de como é... o que ele quer com aquele trabalho, de como ele chegou naquele resultado, se esse resultado era o esperado ou não, que aí eu acho que já entra o prático né, olha só que confusão. E de campo é a coleta de dados, sair para a coleta de informações para algum trabalho, seja lá o que for, não sei, agora você me pegou. Eu acho que é isso então, desses trabalhos de experimental, prático, de campo e laboratorial.

3. O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?

CRISTINA: Eu desenvolvo em sala de aula pesquisas, vários tipos de pesquisas, coleta de informações, coleta de dados, principalmente em casa, eu peço para eles trazerem muitas informações de dentro de casa. A gente trabalha muito com informática, ou montando apresentações ou utilizando programas que a gente tem de informática, aula expositiva, apresentação, que mais eu posso falar... é isso, eu acho que é isso.

4. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?

CRISTINA: Experimental, se é o que eu entendi, não sei, é na realização do experimento no laboratório. Em sala de aula, agente também faz certas coisas, porque eu trabalho na parte de Física e Química. Então, eu acho que é isso, realizando um experimento, alguma coisa assim, se for em sala né ou se for em laboratório, eu não sei o que é isso. Eu acho que não é, porque tem o prático embaixo...

5. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?

CRISTINA: O que será que é prático... será que é observação, não sei, do dia-a-dia deles, daquilo que a gente visualizou em sala de aula, não sei agora, sei lá o que é isso, se é coleta das informações, mas aqui já tem trabalho de campo...

6. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?

CRISTINA: Na realidade, eu sair com eles é pouco. Eles sim, saem para coletar, porque eu preciso dessas informações pra sala de aula. Então, eles que trazem muitas informações pra mim. Até semanal, pra gente poder montar o nosso material, então, eles trazem muitas informações e aí eu só vou complementando.

PESQUISADOR: Ah sim, daí a senhora sai com os alunos pra algum lugar, um parque ou algum bosque...

CRISTINA: Não, faz muito tempo que a gente não sai mais. Sair da escola faz muito tempo que a gente não faz não.

7. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?

CRISTINA: Normalmente, quando a gente tá fechando um conteúdo, eles vão ao laboratório pra colocar em prática aquilo que eles viram em sala de aula. Não em todos os conteúdos né, não em todos os assuntos, porque também a gente não tem tempo. Na 8ª série, como eu tenho feito em Química, eu tenho feito alguns experimentos com os planejamentos que eu tenho feito com o 1º ano do Ensino Médio, então já é uma seqüência. Então, o que eu trabalho na 8ª série, o 1º ano do Ensino Médio já vai complementando com aquilo. Então, alguns experimentos que eu faço, dentro do possível, é no término, pra gente fechar e concluir aquele conteúdo.

8. Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?

CRISTINA: A laboratorial, pra nós aqui, não tem problema algum, nunca tive, porque o laboratório é muito bom. De campo é complicado né, eu, antigamente, saía mais com os alunos. Agora, pra sair, tem todo um esquema de liberação dos pais, tem todo um aparato da escola né, tem que se preparar pra sair com esse aluno. Então é uma responsabilidade muito

grande. Então, na realidade, essa pesquisa de campo é muito complicada. Prático, eu não sei o que seria. O experimental, eu também não entendi bem o que seria.

9. Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

CRISTINA: Bom, primeiro, planejamento né, eu não sei, porque depois que eu entrei aqui no colégio, que eu aprendi a fazer planejamento e as minhas aulas mudaram muito em virtude desses planejamentos, porque eu acho muito legal. Então, não tem como eu entrar na aula, não tem como eu trabalhar, sem planejar a minha aula antes, até eu que não tenho livro. Então, precisa estar tudo programado. Então, eu acho que precisa aprender a afazer, porque na faculdade você aprende objetivo, metodologia, não sei se é assim ainda, porque na minha época era desse jeito. É aquela coisa batidão e na realidade é muito mais do que isso. Então, nessa formação, a questão do planejamento, eu acho que ele é muito importante... o que mais...

PESQUISADOR: É professora, os cursos de licenciatura, muitas vezes não consegue formar realmente um professor...

CRISTINA: É, dali não sai um professor. Na licenciatura não sai, você sai cru, você chega, vou falar por mim, você chega, você passa pela licenciatura, tem notas perfeitas, tudo direitinho, mas na hora que você chega lá, é uma realidade muito diferente. Então, você tem uma turma todo na sua frente, ta, a partir daí você vai fazer o que? Porque na licenciatura, você tem tudo programadinho né, o que você vai fazer, a professora fica te olhando com cara feia, você não sabe se você está fazendo certo ou errado né, você vai falar isso, vai dar esse exercício, tudo programado. E não conta com as situações que vão surgindo ali. Então, eu acho que também falta muito conteúdo, mas conteúdos práticos e não somente teóricos de livros, porque aquilo você lê tranqüilo né, mas eu acho assim, fazer com que ele busque mais informações, eu acho que sai muito cru, não sabe dar aula. A gente, quando sai da faculdade, não sabe, eu pelo menos não sabia dar aulas e é aí que você vai pegando o jeito. Eu lembro que eu perguntava pra minha supervisora lá “Eu posso fazer isso? Eu posso chamar o aluno pra corrigir um exercício no quadro?” Porque eu não tinha essa, porque você fica naquela coisa, o aluno não pode ser constrangido em sala de aula, você não pode nada, não pode isso. Então, eu já ficava preocupada, esse era o medo que eu tinha antes. Hoje não, porque a gente já sabe lidar melhor. Mas é essa vivência mesmo. Então, o laboratório, o que era o laboratório, era montar um minicurso que a gente fazia, era levar o aluno pra UEM (Universidade Estadual de Maringá) pra ele ficar olhando no microscópio, ele achava lindo aquilo, ver aquelas lâminas, na realidade ele não fazia nada, só olhava aquilo e anotava alguma coisa. Então, sai mesmo sem qualquer domínio de sala, não sabe lidar com as situações do dia-a-dia, não sabe. O professor hoje, eu acho que não, porque quando eu sai também...

PESQUISADOR: Então, o aluno só consegue aprender a ser professor quando o aluno tiver dando aula durante um certo tempo, pra aí ver a realidade em si.

CRISTINA: Ficar numa escola como a nossa aqui, por exemplo, quando você tem todo um apoio pedagógico, você vai conseguindo. Quando você tem todo apoio pra planejamento, pra estudo de matrizes curriculares, é... disciplinar, então a gente tem um apoio aqui. Mas, se você cai numa escola pública, você se vê sozinho. Então, cada um faz o que quer, não tem uma unidade, os professores não sentam, o que chega aquele coitado, pega aquele planejamento no

meio do caminho, que eu tenho que dar o capítulo do um ao seis no primeiro bimestre, do sete ao... então não tem uma integração mesmo. Então o cara chega e vai aprender na sala de aula.

PESQUISADOR: Então falta isso que nos cursos licenciatura, ensinar o que é realmente ser professor, porque só teoria, teoria, muitas coisas não condizem com a realidade.

CRISTINA: Não condizem, ainda mais se a gente pega essas duas realidades, do público com a particular...

PESQUISADOR: São dois mundos diferentes...

CRISTINA: Dois mundos diferentes. Até os exemplos são diferentes, porque o que um aluno daqui tem e não vai falar que aqui é elite, porque aqui não é elite, é de pais trabalhadores mesmo, que colocam os filhos aqui e dão duro, é... de uma realidade que na escola pública, muitas vezes eles não tem, não é o mesmo do que daqui. Então, se você não tiver bem antenado, bem informado, você vai ser passado pra trás, principalmente com esses alunos que tem um nível de formação muito grande, eles tem acesso a internet direto, tem tv a cabo, essas coisas tudo né. Então, eu não sei agora de como que tá a realidade do estado né, porque faz tempo que eu saí. Mas, tem diferença.

PROFa. ODETE

1. Em sua opinião, uma boa aula de Ciências deve considerar quais aspectos didáticos e pedagógicos?

ODETE: Em relação ao aspecto didático, há quem diz que o professor será substituível pela máquina. Mas eu acho que a tecnologia pode se desenvolver o quanto quiser que o professor sempre continua essencial, devido ao aspecto humano, o tato e contato, porque às vezes o aluno tá tão assim e quando você chega é aquele tato que você coloca, a questão da valorização do que ele está fazendo, então isso pro aluno é fundamental. Então, esse aspecto didático da questão do livro, que é fundamental pra leitura, a questão da biblioteca, a questão da pesquisa, ainda mais na Biologia hoje, que se você pegar um livro de Biologia, alguns anos atrás era isso, se você pegar hoje, ele é isso. A quantidade de informação aumentou muito. Então, essa questão do livro é fundamental pra eles. E no aspecto pedagógico é a questão da preparação, a preparação da aula, um bom planejamento, o seu objetivo, o que que você quer com esse conteúdo, aonde você quer chegar, aonde você quer que esse aluno chegasse e aí você usar esses recursos exatamente para você atingir isso que você quer.

2. O Sr.(a) tem conhecimento sobre trabalho experimental, prático, de campo e laboratorial na área das Ciências? Se afirmativo, poderia citar as principais características desses tipos de trabalho?

ODETE: Olha, nós trabalhamos com aula experimental toda semana. O Ensino Médio, ele tem isso como grade curricular, tanto na Física, quanto na Química ou na Biologia. Então, o aluno tem uma vez por semana em cada componente curricular eles têm aula experimental. Só que em vez de fazer só uma vez por semana, porque o tempo é curto, a gente faz a cada quinze dias e aí a gente trabalha duas aulas, que em nível quantitativo dá a mesma coisa. Então isso faz parte da nossa grade e com os objetivos de laboratório. E dentro do laboratório, além dele desenvolver essas atividades práticas, a conclusão, a observação, o que seria o

desenvolvimento do método científico mesmo, da observação, é o trabalho em grupo, que é fundamental, que é a discussão, é analisar os resultados, ver o que vai acontecer, então isso pra nós é fundamental. Então, isso é semanal o que ocorre. Agora, em relação ao campo, pra nós sairmos é mais difícil, aí já em relação ao campo já não fazemos, é muito difícil de acontecer. Do experimento sim, mas do campo já nós não fazemos, de sair pra irmos a uma visita, visitar algum lugar, isso aí não. O experimental, por exemplo, eu acabei de trabalhar fermentação tá? Aí você faz um experimento de fermentação e nesse experimento você cobra a conclusão do aluno e também trabalha questões da prática do dia-a-dia dele. O prático é dentro do laboratório, mas esse prático nem sempre, obrigatoriamente, é em cima de experimento. Por quê? Eu posso trabalhar várias questões do aluno, enfocando vários aspectos do cotidiano, onde pra ele fazer, ele precisa fazer essas analogias e nem sempre dentro do contexto, eu uso a prática pra fazer isso. Normalmente, sim. Essa parte do desenvolvimento da competência que o aluno tem que relatar, que ele tem que informar, onde ele tem que dar opinião disso, nem sempre é feita em cima do experimento. Quando dá sim, mas quando não dá, eu trabalho em cima de questões prático-teóricas vamos dizer assim, mas dá pra fazer a aplicação disso no cotidiano dele, que é o objetivo principal da Biologia, não é o decorar por decorar, é a aplicação do conteúdo, onde eu posso aplicar, de que forma eu posso aplicar isso aqui, acho que seria isso. O de campo nós não fazemos. Aí, por exemplo, pra sair, assim em nível de escola já é mais difícil. Aí nós não fazemos isso.

PESQUISADOR: Então a senhora não teria interesse e tempo pra fazer o trabalho de campo?

ODETE: Não. Tempo até teria, mas em função do sair da escola, entendeu, em função do sair da escola, levar os alunos, você precisa da autorização dos pais, se você não tiver a autorização dos pais, os alunos não podem ir. Então, nesse sentido, então nós não fazemos. Porque envolve esse aspecto muito burocrático né, em relação a isso, entendeu? Porque se um aluno sair sem autorização, aí os pais dizem “Eu não autorizei o meu filho sair, eu mandei meu filho pra escola”. Então, se for fazer, tem que mandar toda a documentação antes, os objetivos, pra que que é, o pai tem que autorizar, então aí nós não fazemos mais. Já o trabalho laboratorial, eu acho que ele é fundamental, como eu falei da observação tá e o aluno gosta, ele fica mais livre, mais solto, não fica o tempo todo sentado na sala de aula, um ser passivo. Na realidade, na aula de laboratório, o que que acaba acontecendo? Ele é um ser ativo, é ele que vai montar, é ele que vai fazer, ele que vai concluir, ele anda, ele não fica o tempo todo sentado. Então, esse aluno fora da aula prática, ele é muito quietinho e chega ali, ele é mais participativo. Então, ele acaba tendo um envolvimento muito maior e após muitas vezes as aulas práticas você percebe “Ah, agora eu entendi, agora que eu fui perceber aquilo que você falou”. Então alguns conseguem fazer essa aplicação nesse sentido e o principal é o ele fazer né, ele acaba deixando de ser o aluno passivo ouvinte e ele acaba fazendo dentro daquilo e concluindo e o principal também é o grupo, ele tem que saber trabalhar em grupo. Terminou a prática, ele tem que organizar, ele tem que limpar a bancada, deixar isso da mesma forma que recebeu. Acho que seria isso.

3. O Sr.(a) utiliza essas modalidades didáticas? Quais?

QUESTÃO JÁ RESPONDIDA PELA QUESTÃO ANTERIOR

4. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho experimental?

ODETE: Bom, eu vou pegar o 1º ano do Ensino Médio. Nesta série, a gente trabalha basicamente a Citologia e na Citologia tem muitas práticas que não dá para fazer na prática mesmo, devido ao trabalhar com microscopia, coisas muito pequenas. Então, no 1º ano, na realidade, nossa primeira prática começa com o método científico, que é onde ele vai buscar essa característica dele de pesquisador. Então, qual é o método científico, pra que que serve, quais são as etapas, que ele tem que ser um ser observador, criar hipótese, como que nós podemos levantar essas hipóteses a partir dessas informações e principalmente ele ter consciência de que todo trabalho no laboratório ele tem que ter o controle, tem que ser essencialmente controlado. E todos os experimentos que nós fazemos nós trabalhamos com esse controle exatamente pra eles terem a comparação. Aí depois, nós entramos nos compostos químicos da célula. Então ele identifica compostos que tenham proteína, ele identifica compostos que tenham carboidratos, ele vai identificando aqueles que contém gordura, dentro de um experimento simples. Aí depois ele trabalha, por exemplo, com a construção de ligação peptídica, só que aí no papel, ele recebe os aminoácidos, ele recorta os aminoácidos, aí ele tem que fazer a desidratação, essa desidratação ele usa a tesoura pra cortar os aminoácidos, aí ele vai fazendo as ligações peptídicas, só que aí é no papel e no final ele entrega toda uma proteína pronta com todas as desidratações que aconteceu, só que aí eles não colocam as moléculas de água, ele joga fora e escreve isso por escrito. Quando entramos na Citologia, o primeiro momento é a microscopia. Então, eles trabalham no microscópio, aprendem a manusear, aprendem as partes, pra que que servem, eles fazem observações de células, células de sangue, células de cebola, células da mucosa bucal, então é o básico para o Ensino Médio. Aí depois da Citologia, nós vamos... nós trabalhamos com organelas. Daí, quando chega nas organelas, nós fazemos um trabalho que não é prático, mas é um teórico-prático, onde ele vai trazer n figuras de diferentes células, n figuras de organelas e aí ele recebe um roteiro e constrói, todo um trabalho que tem várias páginas, onde ele constrói... tipo assim, um relatório em relação a célula. Então, eles colocam uma protocélula, uma eucélula, uma eucélula animal, uma eucélula vegetal, ele vai diferenciando, ele vai identificando as partes, aí eles vão colando as organelas individualmente, no final eles juntam tudo de novo. Então, quando termina, eles têm essa noção da organização celular. E, além disso, no laboratório, ele fica com uma maquete, porque a gente tem muitas maquetes. Eu fiz uma maquete grande de célula, onde eu também tenho o referencial da observação pra fazer a montagem. E quando chega na parte de processos metabólicos e energéticos, fotossíntese e respiração, também experimentos clássicos de difração da luz, diferentes cores no aspecto fotossintéticos, qual aumenta fotossíntese e qual diminui, a distância da luz, aí a gente constrói um gráfico. Da fermentação, daí eles fazem o processo da fermentação. Tudo isso com conclusão, tudo isso com atividades envolvidas. Aí estamos em núcleo, em núcleo também, a observação de núcleo, células nucleadas, células anucleadas, é... a técnica do esfregaço, como fazer... enfim, pra cada conteúdo tem uma ou mais atividades práticas que são feitas dentro do laboratório.

5. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho prático?

ODETE: É... nessas falas anteriores, eu citei vários exemplos, entendeu, de trabalhos práticos, quando eu fui citando o conteúdo, eu fui citando diversas práticas que seriam feitas. Desde o começo, começando pelo método científico e toda prática e ela é amarrada dentro do conteúdo que foi trabalhado.

6. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho de campo?

PESQUISADOR: Bom, então a senhora disse que não usa o trabalho de campo.

ODETE: Não, não usamos o trabalho de campo.

7. Em quais circunstâncias e como o Sr.(a) utiliza o trabalho laboratorial?

ODETE: Não, porque é dentro disso aí mesmo, porque é dentro do laboratório que você pode trabalhar o experimental, como já falei, e o não experimental. Então, dentro do experimental é onde você tem condições de trabalhar essa parte da experimentação, da fotossíntese, da observação de compostos, da identificação de compostos. Quando você chega na ligação peptídica, já não é um trabalho experimental, ele é um trabalho laboratorial onde ele não trabalha o experimento, ele trabalha a prática teórica na construção daquilo que é pedido, entendeu? Então, nem tudo que é estudado entra em nível de experimentação, mas mesmo não tendo a experimentação, essa é feita dentro de um laboratório, porque tem que estar claro o seguinte: o laboratório nem sempre é experimento, eu posso usar o laboratório pra usar o laboratório pra uma atividade. Então pra mim essa atividade é laboratorial, onde eu vou colher dados de conhecimentos dos alunos, onde eles vão fazer analogias, vão fazer conclusões, onde ele vai mostrar realmente o conhecimento dele. Então, nem sempre esse experimental vai ocorrer, dependendo do conteúdo ele sabe, dependendo não. Agora, independente do experimental ou não, ele é feito dentro do trabalho laboratorial.

8. Para o Sr(a) quais as principais dificuldades e limitações para se trabalhar as 4 modalidades didáticas na escola?

ODETE: Pra nós, na realidade, seria em relação ao campo. O trabalho experimental é... tranqüilo, na escola, tudo o que você pedir de material eles oferecem, então, eu acho que o principal aqui seria em relação ao material. Tendo material você faz. O trabalho prático, também não vejo problema, desde que exista a disponibilidade de fazer isso, porque envolve tempo. O trabalho de campo, pra nós tem uma dificuldade e nós realmente não fazemos, devido ao transporte, ao sair da escola, a segurança do próprio aluno, muitos pais não permitem que o seu filho saia, porque a atividade é na escola. E dentro do trabalho laboratorial, também não vejo dificuldade. Agora, isso dentro de uma realidade nossa. Agora, se formos visualizar as outras realidades, a escola dispõe de um laboratório?

PESQUISADOR: Muitas vezes não.

ODETE: Muitas vezes não. Então começa por aí. E outra, quando vai ao laboratório, a sala tem quarenta alunos, os quarenta alunos vão pro laboratório? Então já é outra dificuldade, o número de alunos. Porque a turma de laboratório nossa não é a mesma turma da teoria, porque o laboratório é feito à tarde em um horário específico. Com uma turma de quarenta cinco alunos, por exemplo, no laboratório você vai ter trinta alunos, então o número de alunos é menor. Então, uma das dificuldades que eu vejo é a questão estrutural. Tem laboratório, tem. Se não tem, vamos fazer numa sala de aula, porque é lógico que dá pra fazer, aí vai da boa vontade. Segundo, tem o material disponível? Se não tem, não dá pra fazer. O número de alunos é compatível, agora essa aula pode ser feita, o aluno vai trabalhar ou é só demonstrativo? Porque é diferente, eu posso fazer pra demonstrar, é um fator. Agora, o aluno pode desenvolver a prática. Então, daí, poderia falar de dificuldades específicas que nós observamos ou em dificuldades específicas que poderiam ocorrer nas escolas de modo geral. Pra nós, podemos dizer que somos privilegiados, porque tudo que você precisa, a escola oferece e o nosso laboratório também é muito bom e eu tenho espaço físico pra isso, as bancadas já são feitas pra acomodar uma certa quantidade de alunos, então quando vem mais ele não cabe, é o número de alunos que cabe ali. Então, a nossa dificuldade seria mesmo no campo e aí nós não executamos essa parte.

9. Em sua opinião, quais aspectos da formação dos professores de Ciências e Biologia deveriam ser modificados ou melhorados, para que ele trabalhe de maneira satisfatória as modalidades didáticas citadas?

ODETE: Eu acho que a primeira, como eu falei anteriormente, é... primeira coisa, o conhecimento do professor é fundamental. Segundo, quando a pessoa que está se formando, a conclusão de curso, ele vai fazer aquele estágio obrigatório. Dentro do estágio obrigatório, não dá mesmo pra ele aprender o que é essa profissão de professor. Porque ela não é especificamente aquilo, ela é bem maior que aquilo. Então essa questão do estágio... quanto tempo de estágio hein?

PESQUISADOR: Olha, uma dez ou quinze aulas.

ODETE: Olha, eu acho assim que é muito pouco esse estágio hein, eu acho que poderia ser começar por aí, começar a prolongar esse tempo de estágio e muitas vezes a pessoa acaba sendo ou estar professor por falta de oportunidade. Então, se você pegar de repente, não só na área acadêmica, mas na área específica de Biologia, de Ciências... a pessoa se formou em engenharia e não consegue emprego, o que que ela vai fazer? Vai ser professor. Hoje em dia nem tanto, mas antigamente era assim. A pessoa não consegue emprego, o que que vai ser? Professor. Então dava essa impressão de que ser professor é bico. Qualquer um pode ser e na realidade não é nada disso, porque pra ser um bom professor, primeiro, precisa de uma boa formação, tem que saber o que é o ser professor, porque ser professor não é simplesmente chegar numa sala de aula e passar conteúdo. Você tem que perceber o erro do aluno, a partir desse erro você tem que retomar o conteúdo, perceber a dificuldade desse aluno, é tirou nota, acabou e vamos em frente, não, retoma aquele conteúdo no próximo momento uma outra avaliação, pra ele perceber que o foco do aluno é a aprendizagem. E se o foco dele é ir na escola, o foco dele como aluno tá deturpado. Então isso faz mostrar qual é o tipo de professor que você tem, ser professor não é simplesmente chegar numa sala de aula e passar conteúdo. Isso qualquer um pode fazer, mesmo quem não for formado, você chega lá e passa isso, isso e isso. E o envolvimento e o porquê de estar aqui, essa dedicação, então, um bom livro, começa por aí, um bom livro, estimular o aluno a leitura. Dentro do trabalho experimental mesmo, isso tem que ocorrer praticamente em todos os conteúdos, é onde o aluno vai perceber, vai amarrar, muitas vezes ele vai aprender e de repente daqui ele vai dizer “Ah, agora eu entendi. Então era isso que você quis dizer”. Então, essa questão do ser professor, ela é muito além, ela é muito trabalhosa. Não que as outras profissões não sejam, todas tem. Mas tem que ter essa preocupação com o aluno, com o aprender, com o saber, às vezes você chega ao aluno e pergunta “O que que você veio fazer aqui? Ah, porque professora? Porque você estar ou você não estar, não faz diferença. É um corpo presente, mas você é ausente. Você vem na aula pra fazer o que? Ah, eu vim na aula, porque o meu pai pede. Mas qual o teu compromisso, o que você quer da vida, que que você quer fazer, que que é Biologia pra você? Biologia é uma matéria que eu detesto”. Aí você tem que começar a mostrar pra eles, tem alunos que você consegue trazer e tem outros que não. Tem uns que adoram a área das biológicas e têm outros que detestam a área das biológicas e prefere as exatas. Então, nessa questão da formação do professor, eu acho que muitas vezes eles vão ser professor ou estar professor sem saber o que é essa profissão. E ela é muito trabalhosa, é muito trabalhosa. É um trabalho que você tem e não é específica de sala de aula, é muito além daquilo, é um fora da sala de aula, no final de semana, é elaborar, é corrigir, é um fazer e quando você entra nesse período de poucas aulas, você vai lá administrar aquele conteúdo, não sei se faz avaliação, eu acho que não, acho que não, não lembro...

PESQUISADOR: Avaliação não...

ODETE: Não. Administra aquilo, você é novo, tudo mundo presta atenção, porque é novidade. Aí você acha que é só aquilo, mas na realidade é muito além do que aquilo. É muita leitura, você sempre tem que estar atualizado, terminou o curso, você não pode parar de estudar, porque vêm outros conceitos, vêm outras metodologias. Aí, se a escola não expõe uma metodologia pra você e se você, na tua formação, você não teve essa metodologia, você vai ter que se preparar pra isso. Então não é simplesmente “Ah, eu to formado, eu vou numa sala de aula e aí eu vou ministrar aquilo”, é muito além. Então nesse sentido, a questão acadêmica em si, quando a pessoa que está se formando, pra ela fazer o estágio dela, eu acho que poderia ter um tempo maior, porque se você pega um engenheiro, ele termina os cursos, os créditos em junho e ele vai ficar seis meses trabalhando dentro de uma empresa pra aprender o que é ser um engenheiro. Ou se formou em Farmácia Bioquímica, depois ele fica um período estagiando. E por que o professor não? O professor vai dar umas aulinhas e tá bom? Vai aprender depois? Esse aspecto ali vai de encontro exatamente com a realidade e ele iria perceber que ser professor não é simplesmente dar aula, é muito mais do que isso.