

RELAÇÕES ENTRE BIOLOGIA E SOCIEDADE NO DISCURSO E NA PRÁTICA DE PROFESSORAS: ELEMENTOS DE CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

Antônio Carlos Rodrigues de AMORIM*

FORMAÇÃO DE PROFESSORES E INOVAÇÃO DO CURRÍCULO DE BIOLOGIA

A partir de um conjunto de leituras sobre formação de professores específica ou não, para a área de ciências (AMARAL, 1997; CANDAU & LELIS, 1996; GOUVEIA, 1995, 1997; MENEZES, 1996; SACRISTÁN, 1995; SAVIANI, 1994), podemos extrair aspectos que conduzem a reflexões distintas sobre programas de formação docente, inicial ou continuada. Elencaremos brevemente, para começar a nossa conversa neste artigo, cinco pontos que julgamos importantes.

Um primeiro ponto está centrado na forma como é percebido/concebido o professor dentro do processo de formação (inicial e continuada). São nítidas duas vertentes diferentes: uma que coloca o professor no centro deste processo, enquanto elemento fundamental no planejamento e ação transformadoras de uma prática, que necessita ser inovada, aprimorada, compreendida, negada, aceita etc (os problemas só podem ser resolvidos dentro de uma perspectiva de interação teoria-prática, teoria esta resultante dos saberes acadêmicos, de experiência, curriculares dentre outros); uma outra que vê no professor uma figura que necessita ser modificada, a partir de um conjunto de ações externas a ele e alheias ao seu trabalho pedagógico (os problemas estão, por exemplo, na má formação

do professor em termos de conhecimento científico específico).

Um segundo ponto, extremamente relacionado com o primeiro, vincula-se ao papel do professor no processo educacional, podendo-se traçar análises que identificam a prática do professor dentro do contexto de seu trabalho pedagógico, dos processos de sua profissionalização, concebendo que a análise da formação do professor deva ser realizada não se desvinculando de aspectos macro-organizacionais da estrutura educacional; ou dentro de uma visão de professor, enquanto apenas intermediador da apropriação de saberes (geralmente científicos) pelos alunos, sendo que é na ação técnica dentro do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, que devem ser focalizadas as buscas para soluções. Dentro dessa última perspectiva, rapidamente surge a panacéia das novas tecnologias educacionais ou mesmo as análises de materiais instrucionais e produção de outros mais aprimorados, por equipes de especialistas universitários, excluindo a participação do professor.

Um terceiro diz respeito ao desvelamento da prática docente, que de caráter fundamental para a mudança educacional, pode ser concebida como uma apropriação de conhecimentos construídos por outras pessoas sobre esta prática, ou o exercício de pesquisa que o professor realize de sua própria prática.

(*) Faculdade de Educação - UNICAMP.

Já um quarto ponto se relaciona às políticas de financiamento dos projetos de formação de professores, e até que ponto as agências fomentadoras não tendem a padronizar certas linhas de trabalho, que coincidentemente excluem a participação mais ativa dos professores.

Por fim, um último, mas não menos importante, e que se vincula com os demais, que gostaríamos de ressaltar são as diferentes relações entre conteúdo e método (e entre teoria e prática) que perpassam as discussões sobre formação de professores, mais especificamente nas formas de compreensão do papel do conhecimento específico dentro desta formação. Apesar da inegável importância deste aspecto, percebem-se algumas posições que privilegiam o método, outras que afirmam que a partir do conteúdo, os métodos se constroem, outras que julgam que o conteúdo científico seja prioritário na formação, e, quem ditará os métodos de ensino, alguns que dão relevância ao conteúdo dos saberes profissionais, etc.

Pretendemos, neste artigo em especial, apresentar resultados de nossa pesquisa de Mestrado que acreditamos representarem possibilidades para concretização de uma necessária articulação dos processos de formação de professores com a temática “O contexto curricular para o Ensino de Ciências Centrado nas Relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS)”, uma vez que almejamos alcançar inovações no ensino da Biologia. Para tanto, é necessário que nos posicionemos frente à seguinte questão: qual é o papel do professor neste processo de inovação curricular? No âmbito do quadro que delineamos ao iniciar o artigo, nós o consideramos como figura central na construção de novas metodologias; sendo assim, o seu trabalho, o conhecimento que produz em sala de aula, junto com seus alunos, seu discurso e sua prática devem ser objeto de atenção, privilegiado nos cursos de formação. Com isso, podemos analisar os alcances, os limites e as possibilidades para mudanças, tendo como eixo as relações entre teoria e prática,

julgadas cada vez mais fundamentais para os processos de formação docente. (CANDAU & LÉLIS, 1995; GOUVEIA, 1992).

Em trabalhos anteriores (AMORIM 1995a, 1995b, 1996, 1997), discutimos algumas características relativas ao currículo centro nas relações CTS, analisando materiais didáticos utilizados pelos professores e buscando, na literatura nacional e internacional, elementos que melhor caracterizassem tanto o contexto CTS quanto as dimensões sociais, políticas, econômicas e ideológicas das definições de Ciência, Tecnologia, Sociedade, bem como de suas inter-relações. Tais trabalhos têm objetivos que vão ao encontro das preocupações apontadas por SILVA (1996), quando este autor reconhece o papel transformador que pode ser originado de práticas pedagógicas críticas, citando que uma estratégia de descolonização do currículo seria a elaboração de novos materiais. “*Os materiais existentes, claramente enviesados e interessados, deveriam constituir matéria-prima a partir da qual os significados, as visões e as representações dominantes pudessem ser contestados, desafiados, resistidos*” (p. 69).

Neste artigo, especialmente, reunimos análises que construímos durante o trabalho de Mestrado e os apresentaremos na perspectiva de contribuições para os processos de formação de professores. Também o seu conteúdo contribui para caracterizar as concepções de Sociedade e os objetivos que as professoras apontam para o ensino de Biologia. Além disso, neste texto, as diferentes relações entre CTS estabelecidas no discurso ou prática das professoras oferecem inúmeros subsídios para futuros trabalhos com formação de professores, em busca de inovação curricular, centrada no contexto CTS.

Partimos do seguinte pressuposto: a formação de professores, tanto em serviço quanto nos cursos de Licenciaturas, deve considerar elementos que já estejam presentes no discurso e na prática de docentes que atuam em sala de aula. Especialmente, se almejamos uma inovação curricular.

Consideramos que, ao partir desse pressuposto, podemos colaborar, acrescentando novos elementos contrários e afins, para discussões de vários autores (TRIVELATO, 1993; AIKENHEAD, 1990; GÖEDERT, 1994; HART & ROBOTOM, 1990; SANTOS, 1992; SOLBES & VILCHES, 1997; ZOLLER et alii, 1990; AULER et alii, 1997) que relacionam o movimento CTS no currículo de Ciências com a formação de professores.

2. A TRAJETÓRIA METODOLÓGICA DA PESQUISA E O ELEMENTO “SOCIEDADE”

Inicialmente, consideramos importante esclarecer o caminho metodológico que escolhemos para analisar os dados. Coletamos informações de fontes variadas, a fim de compreendermos melhor o trabalho das professoras e identificarmos como as relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade aparecem no ensino de Biologia, quer seja no discurso quer na prática das professoras¹. Escolhemos a entrevista e o planejamento de ensino como as fontes que nos possibilitariam identificar no discurso quais são os aspectos do trabalho pedagógico das professoras. Já os elementos da prática das professoras foram levantados dos manuais didáticos e das aulas a que assistimos. Foi a partir das informações obtidas nas entrevistas que fizemos a comparação com as informações levantadas nas outras fontes de dados.

As informações que as professoras nos passaram por ocasião das entrevistas permitiram-nos perceber que algumas características do seu discurso se distanciam ou aproximam daquilo que identificamos que fazem através dos dados colhidos dos livros didáticos que utilizam e, também em alguns casos, pelas aulas a que assistimos. Sendo assim, no decorrer deste texto, estaremos apresentando as

aproximações e distanciamentos entre o discurso e a prática das professoras.

Para nortear a análise das entrevistas, pareceu-nos imprescindível que escolhêssemos um dos três elementos presentes na trilogia Ciência/Tecnologia/Sociedade; esse elemento também deveria nos possibilitar inter-relacionar os diferentes dados. Então, durante a leitura de todas as entrevistas, procuramos identificar as concepções que eram explícitas ou subjacentes à fala das professoras quanto a aspectos de uma **Sociedade**, que a caracterizassem mesmo que parcialmente. Optamos por fazer neste texto uma análise geral do que encontramos em todas as escolas, não citando extratos das entrevistas.

Aspectos relacionados à sociedade identificados na fala de todas as professoras possibilitam-nos vislumbrar uma concepção de sociedade como “*o que acontece lá fora*”. Essa concepção está presente tanto no discurso das professoras de escolas com ensino Inciso III como nas técnico-profissionalizantes. O “*mundo lá fora*” é então trazido para dentro da escola, para o ambiente de sala de aula, através de assuntos discutidos na sociedade, qualificada pelas professoras como moderna e atualizada.

Os caminhos pelos quais o mundo externo invade a sala de aula são por meio de artigos de jornal, revistas, discussões posteriores a visitas a locais diversos, dúvidas dos alunos sobre o que viram na TV ou derivadas da prática profissional de alguns.

Ao encarar a sociedade como um mundo externo à escola, a discussão sobre algumas de suas características em aulas de Biologia é justificada pelas professoras por ser esta sociedade altamente cientificizada e tecnológica, como nos apontam as professoras das escolas **E** e **G**. Mas em contrapartida, para as professoras das escolas **C** e **E**, essa mesma sociedade é bastante alheia ao conhecimento científico.

⁽¹⁾ Em quadro presente no Anexo I, podem ser identificados os professores e escolas com os quais trabalhamos nesta pesquisa, assim como a denominação específica atribuída a cada uma das escolas e que se encontra presente neste texto (Escola A1, A2, B ...)

Para as professoras, a ciência é, ao mesmo tempo, componente dessa sociedade caracterizando-a, como também é fonte de conhecimento esclarecedor sobre diferentes fatores da vida social.

Uma outra razão apontada pelas professoras das escolas **A1**, **B**, **C** e **F** seriam os problemas relacionados ao meio ambiente e à saúde pública que afligem essa sociedade e que merecem algum tipo de abordagem em sala de aula. Realizam, então, discussões de temas sobre poluição, tratamento de água e esgoto, verminoses, viroses e drogas. São aspectos da sociedade que reconhecem a existência e que procuram discutir ou tentar resolver através de informação, passada pela própria professora ou outras pessoas, ou mesmo em estratégias como fórum de debates realizada em sala de aula.

Por exemplo, a professora da escola **B** realiza palestras, prestação de serviço a comunidades carentes e mesmo um trabalho junto com a comunidade, pretendendo levar à conscientização e intervenção em uma realidade específica, a partir de estudos realizados na escola. É uma das raras possibilidades que ela dá aos seus alunos de interpretação e intervenção. Com isso visa a uma modificação da realidade, porém sem concretizá-la, não conduzindo a ações concretas do aluno. É um trabalho, inclusive, que a professora faz juntamente com outros professores, participando de um projeto curricular proposto pela escola. Com isso, vê-se como é importante que haja oportunidades de os professores interagirem com outros profissionais, tendo o usufruto de condições de trabalho e apoio da direção da escola.

Já a professora da escola **C** conduz as discussões de temas mais ligados à sociedade - saúde pública, em particular - juntamente com a professora de Sociologia, por meio de um fórum de debates. Ressaltou, entretanto, que com a utilização dessa estratégia não tem obtido resultados produtivos, e que vem se restringindo a transmitir para os alunos, de forma expositiva, as informações que domina. Na opinião da professora o fórum de debates

não está sendo produtivo para o aprendizado dos alunos porque, por um lado, eles não se interessam em buscar informações a respeito do tema escolhido (aborto e drogas, por exemplo). Por outro lado, a biblioteca da escola não oferece uma bibliografia mais diversificada. A professora nos contou que mesmo quando ocorreram os debates, os alunos se restringiram a abordar os aspectos exclusivamente científicos a respeito do tema, desprezando o lado social do tema. Para nós, isso pode representar um indício que reforça a concepção de uma sociedade na qual o conhecimento científico é preponderante sobre os demais. As explicações que a ciência faz dos fenômenos são as que mais se destacam na sociedade e as que são mais aceitas, chegando-se ao ponto de a interpretação de aspectos da sociedade ficar restrita aos parâmetros científicos.

Também a professora da escola **A1**, talvez devido ao seu contato com a área de educação ambiental e ao trabalho junto à formação de auxiliares de enfermagem, inclui em seu discurso aspectos de uma sociedade em que há diferenças nas condições de trabalho, diferenças de renda, o que requer a introdução de noções de coletividade. Este foi um momento também raro em que encontramos uma visão mais crítica da realidade social, pelo menos no enfoque que ela diz passar para o aluno.

A instituição escolar, na opinião das professoras, estaria preparando os alunos para atuarem nessa sociedade no futuro ou no presente. Devem, então, esclarecer para os alunos alguns aspectos dessa sociedade. As perspectivas de participação do aluno nessa sociedade são pensadas como ocorrendo em dois níveis: futuramente - caso das escolas técnico-profissionalizantes e da escola particular; ou no tempo presente - associando ao dia-a-dia do aluno como acontece nas escolas públicas de ensino, Inciso III.

Para algumas professoras, a atuação futura dos alunos na sociedade se dará no campo profissional, quando estiverem atuando como

técnicos ou depois de cursarem uma Faculdade. Dentro desse ponto de vista, a sociedade representa um mundo externo à escola, com o qual o aluno apenas futuramente entrará em contato. Aquelas professoras que acreditam que o aluno participe da sociedade no tempo presente, no seu dia-a-dia, também visam ao preparo desse aluno para uma participação mais crítica, por meio do domínio do conhecimento científico, que o levará a compreender o seu mundo.

Apesar dessa diversidade de aspectos da nossa sociedade, na maioria das entrevistas, o que é mais acentuado é o caráter de uma suposta neutralidade como uma característica dessa sociedade, a partir do momento em que a qualifica e a embasa em determinados parâmetros tecnológicos e científicos. As professoras passam a idéia de uma sociedade contemporânea, modernizada, embasada na ciência, cujo valor é extremamente significativo e com componentes tecnológicos apresentados e, até mesmo aceitos, sem qualquer tipo de questionamentos; como por exemplo, nos apontou a professora da escola **A2**, ao falar do interesse das indústrias restrito à busca máxima de produtividade, o que deveria ser compreendido pelos alunos.

O tratamento que se dá às questões de Tecnologia e sua relação com a Sociedade pode levar à percepção apenas do seu lado positivo com as benfeitorias para a humanidade. De modo similar, análises das possíveis interações entre Tecnologia e Sociedade encontradas nos materiais didáticos mostram que essa é a perspectiva mais encontrada. No discurso, entretanto, ocorre a perda, um distanciamento de algumas das dimensões da tecnologia apontadas nos manuais didáticos, tais como de sua utilidade na sociedade e de seu vínculo com aspectos econômicos.

As informações presentes nos planejamentos de ensino, tomadas também como uma representação no plano do que as professoras idealizam sobre o seu trabalho, demonstram em grau bem menor as características de uma sociedade moderna, cientificizada e externa à

escola, que as professoras ressaltaram nas entrevistas. Basicamente, no caso das escolas técnico-profissionalizantes, a capacitação para o trabalho futuro em sociedade é destacada nos planejamentos. Nas escolas públicas e particulares de ensino Inciso III, a ênfase é dada às questões de saúde pública, mais especificamente doenças, com bastante destaque para a Aids.

O que foi para nós retratado na descrição dos planejamentos reflete muito mais, no caso das escolas de ensino Inciso III, uma atrelação aos manuais didáticos, não só a nível de rol de conteúdos, mas também nas possibilidades que o próprio livro nos dá para percebermos quais assuntos os autores julgam existir como sendo de maior interesse dentro da nossa sociedade - por exemplo: doenças, biotecnologia, engenharia genética, sobre os quais os alunos devem ser esclarecidos e adquirir conhecimentos. Para as escolas técnico-profissionalizantes é evidente a pré-concepção de que a sociedade necessita e alimenta uma expectativa sobre um tipo de capacitação profissional na área técnica, para a qual o aluno deve ser preparado.

As aulas a que assistimos reforçam essa ligação entre o planejamento de ensino e os manuais didáticos no que diz respeito à concepção de sociedade com essas citadas características e, ao envolvimento e participação do aluno vinculado à aquisição do conhecimento científico (conceitos, teorias científicas) anterior à sua ação na sociedade, ou, necessária à sua participação consciente, crítica, entendendo melhor a sua realidade.

As professoras destacam em seus discursos características de uma sociedade, para a qual julgam ser necessária a discussão de alguns aspectos, a fim de possibilitar a participação mais capacitada dos alunos nessa sociedade.

Dentro dessa concepção, para as professoras de ambos os tipos de escola em investigação, já identificamos a existência de uma associação da teoria com a prática, haja vista que para realizar uma atividade prática dentro da sociedade - uma ação - o aluno deverá antes

ser preparado teoricamente aprendendo conhecimentos que esclareçam aspectos dessa sociedade, ou até sendo treinado para realizar a dita "prática profissional". Mesmo que não seja encontrada uma perspectiva de prática como transformação objetiva, há nitidamente um enfoque de que a teoria seja priorizada e que é necessária à eficiência da prática².

Com o objetivo de participar de um processo de discussão com os alunos sobre aspectos da prática social, é importante não perder de vista que os alunos precisam ser encarados como agentes de transformação dentro da sociedade. Daí as atividades desenvolvidas com eles devem se opor à passividade, enfatizando e estimulando a sua própria ação e não apenas aquilo que se teria possibilidade de fazer, atuar ou agir. Como nos aponta Demo, "teoria e prática carecem de ser intermediadas pela habilidade de saber pensar e aprender a aprender. Saber pensar e aprender a aprender supõem um tipo de formação ao mesmo tempo propedêutica e capaz de intervir." (DEMO, 1994, p. 28).

Os indicativos que nos possibilitaram identificar algumas características da sociedade foram extraídos de pontos diferentes ao longo das entrevistas. Alguns eram fortemente expressos, quando as professoras comentavam sobre os **objetivos de se ensinar Biologia**. Se o levantamento de algumas características da sociedade pôde ser realizado a partir de indícios encontrados em momentos da fala das professoras em que elas nos contam sobre os objetivos de se ensinar Biologia, é coerente que

assumamos que tal concepção de sociedade permeie também, e até caracterize, os procedimentos metodológicos que possivelmente utilizam em suas aulas.

Uma das hipóteses que poderíamos levantar é a de que o trabalho das docentes e o papel social que impõem à escola e, conseqüentemente, à disciplina que lecionam, variam de acordo com uma concepção de sociedade que elas têm, que foi ou está sendo construída³.

O papel e o valor do conhecimento científico dentro da sociedade são sempre evidenciados no discurso das professoras; porém, dependendo da categoria de ensino com a qual trabalham, isso pode se apresentar de maneira bastante variável com maior ou menor ênfase.

Outras evidências sobre o trabalho das professoras, que nos foi contado nas entrevistas, puderam ser analisadas a partir da escolha de instâncias de análise.

As instâncias de análise escolhidas por nós como possibilidades para a discussão dos dados presentes nas entrevistas e a sua relação com os coletados pelos demais instrumentos utilizados na pesquisa, foram: **Apropriação do Conhecimento Científico, Relação Pesquisa e Ensino, Relação entre Aulas Teóricas e Aulas Práticas**. Para este texto, em específico, estaremos apresentando nossas reflexões apenas a respeito da primeira instância de análise.

⁽²⁾ Estaremos adotando neste texto, para fins de análise, os conceitos de teoria e prática apresentados por VASQUEZ e que podem se identificados nestes dois trechos de seu livro:

"A atividade teórica proporciona um conhecimento indispensável para transformar a realidade, ou traça finalidades que antecipam idealmente sua transformação, mas num e noutro caso fica intacta a realidade efetiva." (VASQUEZ, 1990, p. 203)

"Enquanto a atividade prática pressupõe uma ação efetiva sobre o mundo, que tem por resultado uma transformação real deste, a atividade teórica apenas transforma a nossa consciência dos fatos, nossas idéias sobre as coisas, mas não as próprias coisas." (VASQUEZ, 1990, p.210)

⁽³⁾ Um dos fatores que, sem dúvidas, contribui na identificação de elementos variados da sociedade é a proposta pedagógica de escola onde o professor leciona e as possibilidades de interações durante o desenvolvimento de atividades. Por exemplo, a **professora da escola B** teve a oportunidade de desenvolver um projeto integrado com outros professores de áreas distintas, extraindo elementos da realidade concreta de uma comunidade e possibilitando a discussão dos dados com os alunos. A experiência profissional do professor além do magistério, bem como a sua formação acadêmica, são contribuintes, em nossa opinião, para a concepção de sociedade.

3. A “APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO” NO CURRÍCULO PRATICADO E IDEALIZADO POR PROFESSORAS DE BIOLOGIA

Para se fazer a vinculação com aspectos da sociedade, as professoras das escolas Inciso III enfatizam uma necessária apropriação do conhecimento científico. No caso das escolas públicas, a aquisição do conhecimento científico serviria para o aluno obter esclarecimentos e/ou informações que podem ser utilizados no seu dia-a-dia; ou, então, o conhecimento científico seria importante para possibilitar ao aluno ter uma qualidade de vida melhor.

Pareceu-nos que para a professora da escola particular, o aprendizado de informações científicas é um passo natural para um público escolarizado com o qual trabalha, que necessita desse conhecimento em séries seguintes. Principalmente porque, na opinião da professora, é um público que precisa desse conhecimento para prosseguir seus estudos já em nível de carreira universitária.

Os livros didáticos e mesmo os planejamentos de ensino centram-se nessa forma de vinculação de Ciência e Sociedade -apropriação do conhecimento científico - mostrando um viés dessa relação, especialmente ao tratar de assuntos relacionados à área médica, exemplos citados pela maioria dos professores dessas escolas, que trabalham com séries nas quais o conteúdo “seres vivos” está presente.

O Quadro 2 (Anexo II) mostra que a relação entre Ciência e Sociedade nos manuais didáticos ocorre com outras possibilidades, apesar de a *Apropriação do Conhecimento Científico pela Sociedade* ser a mais comum. No discurso, as professoras das escolas com ensino Inciso III distanciam-se de alguns aspectos que podem levar a uma concepção de ciência vinculada a questões econômicas, sociais e mesmo de um questionamento a respeito da relação utilitarista que o homem estabelece com os microrganismos.

ANEXO I

Tabela 1 - Panorama das escolas pesquisadas

Escola	Categoria		Localização				Curso			
	Pública	Particular	Centro		Periferia		Inciso III	Técnico		
			Diu	Notur	Diu	Notur				
A	X		X					1	2	3
B	X				X	X		X	X	X
C	X				X		X			
D	X					X	X			
E	X		X				X			
F	X			X			X			
G		X			X		X			

Cursos Técnicos: 1 - Habilitação Plena de Enfermagem
 2 - Habilitação Parcial de Alimentos
 3 - Habilitação Plena de Bioquímica

Nas escolas que apresentam cursos técnico-profissionalizantes, as professoras deixam transparecer em seu discurso que o aprendizado de conhecimentos da área científica é importante para o trabalho futuro do aluno, uma vez que esclarecem muitos dos seus aspectos. São informações na dose certa, não muito detalhadas, suficientes para que o aluno tenha condições de entender pontos imprescindíveis das técnicas de que irão lançar mão e que aprendem no seu curso. As técnicas são o enfoque maior nesses cursos. O conhecimento científico entra como fator elucidativo para interpretação das técnicas, e é selecionado de acordo com o que for necessário para o trabalho dos técnicos. Apesar de essa relação ser identificada na disciplina de Microbiologia em todos os cursos técnico-profissionalizantes, cujos professores participaram desta pesquisa, é na escola **A2** que ela se faz mais presente e permeia todo o curso.

As informações que descrevemos sobre o planejamento de ensino e sobre a apostila utilizada na escola **A2** vêm a demonstrar o quanto a apropriação do conhecimento científico vincula-se à capacitação técnica do aluno. No planejamento de ensino da disciplina Microbiologia, enfatiza-se a necessidade de caracterizar, reconhecer, empregar microrganismos nos diferentes trabalhos tecnológicos. Já na apostila que a professora escreveu e utiliza em suas aulas, a apropriação do conhecimento científico vincula-se ao tema Informação Científica e Profissão.

Nos cursos técnico-profissionalizantes, a prioridade absoluta é dada ao que os professores denominam de “prática”⁴. Mas é uma “prática” que nos dá a impressão, e em alguns casos é mais evidente, que deve ser o menos possível impregnada de ingredientes teóricos. Seria uma

“prática” com o mínimo de teoria. Nessa relação entre teoria e prática, o conhecimento teórico passado é o estritamente necessário para uma dita capacitação para a prática. Esse papel determinante da prática não pode levar à conclusão de que a atividade teórica se transforma automaticamente e totalmente em prática: “a prática não fala por si mesma e exige uma relação teórica com ela: a compreensão da própria prática.” (VÁSQUEZ, 1990, p. 237). Mas essa relação não é simplista, como se o conhecimento teórico subsidiasse e antecipasse necessariamente uma prática a ser realizada. A teoria não é anterior à prática.

GOUVEIA (1994) nos fornece um paralelo interessante para identificar uma contradição nessas duas categorias de ensino: apenas a atividade teórica (cognitiva) não leva à prática, como é o pensamento das escolas de ensino Inciso III; mas também a prática não se realizará sem ela, fato esse desprezado pelas escolas técnicas.

Adotamos e assumimos conceitualmente que a participação dos alunos na sociedade seja considerada como **prática social**, definida por Vásquez, como sendo “um tipo de atividade de grupos ou classes sociais que levam a transformar a organização e direção da sociedade.” (VÁSQUEZ, 1990, p. 200)

Sendo assim, as atividades desenvolvidas com os alunos deveriam se caracterizar como ações que objetivam a gerar mudanças, mas não apenas no plano idealizado. Qualquer discussão que envolva aspectos da história do homem, deve focar a história da teoria (saber humano) e das atividades práticas do homem.

Os dados encontrados nos materiais instrucionais das escolas técnico-profissionalizantes vêm reforçar uma aproximação do discurso dessas professoras e o seu traba-

⁽⁴⁾ Pelo menos na disciplina de Microbiologia que pertence ao Núcleo de disciplinas Profissionalizantes esse é o enfoque. A vinculação com o preparo para a profissão é que imbuete esse teor de “prática”. A base teórica geral, pela organização da grade curricular, é desvinculada da parte prática. A professora da escola **A2** chegou a nos dizer que, para os objetivos de sua disciplina serem atendidos, começa do zero a teoria que deveria ter sido dada na disciplina Biologia e Programas de Saúde.

lho em sala de aula. Nas aulas a que podemos assistir da professora da escola A2, foi nitidamente perceptível o enfoque que se dá à técnica - encarada aqui como equivalente à tecnologia⁵ - e ao conhecimento científico apresentado para o aluno; é restrito para entendimento das técnicas que irá realizar. Foram aulas nas quais os alunos fizeram o processamento de picles e a produção de iogurtes. A base científica desses processos foi rapidamente apontada pela professora, que passou em seguida, a discutir com os alunos os passos que deveriam ser seguidos nesses processos de produção.

Para essa professora, como também para a professora da escola B, a ênfase de seus cursos se dá no aprendizado e treinamento do aluno em técnicas de Microbiologia, informação esta que nos passaram na entrevista e que também pode ser detectada nos planejamentos. Às vezes o conhecimento científico tem um peso um pouco maior, mas não preponderante sobre o técnico. Isso pôde ser identificado, consecutivamente, pela análise da apostila de aulas teóricas e/ou nas aulas a que assistimos das professoras das escolas A1 e B. A ênfase ocorre no valor que o conhecimento científico tem para a explicação daquela técnica.

O planejamento também retrata essa diferença encontrada nos dois tipos de escola - profissionalizantes e Inciso III - quanto à maior ênfase ou nos aspectos tecnológicos ou nos científicos, respectivamente.

Discurso e aulas de algumas professoras mostram que a tecnologia está presente nos cursos de ensino Inciso III, para mostrar uma aproximação do conhecimento científico com a sociedade como um possível elo de ligação entre essas duas partes, mostrando a utilidade do conhecimento científico, evidenciando seu valor para confecção de testes e exames laboratoriais, por exemplo. Esses exemplos que envolvem tecnologia, são considerados mais próximos da realidade do aluno.

Algumas características de tecnologia são utilizadas nas escolas de ensino Inciso III porque para as professoras representam um lado mais "prático" daquele conhecimento científico, teórico, que algumas até denominam de "chato". Lançar mão de alguns aspectos da tecnologia mostra, de acordo com as professoras, a utilidade daquele conhecimento que os alunos devem aprender na escola, um vínculo maior com a realidade da sociedade, e a praticidade desse conhecimento teórico.

FÁVERO nos indica que a **tecnologia** ocupa lugar de destaque como elemento mediador dessa passagem da teoria à prática, da ciência à ação. Nessa perspectiva, "ao tratar de aspectos tecnológicos, a ênfase recai na capacidade de planejamento, na racionalidade científica, na neutralidade da ciência, no eleger a teoria como forma privilegiada de 'guiar' e de 'orientar' a ação" (FÁVERO, 1987, p. 528). Essa autora destaca que, dessa forma, reforça-se a dicotomia na relação entre teoria e prática, onde o elemento inovador, criativo, vem da teoria (conhecimento científico) cuja fidelidade aos seus parâmetros é que dá a relevância à prática (tecnologia). Por isso, é que as explicações de exemplos de tecnologias, que se julgam de importância na sociedade, centram-se em mostrar que a compreensão de alguns dos conhecimentos científicos é que possibilitou que elas fossem construídas.

Muitas vezes nos discurso ou trabalho em sala de aula, as professoras tentam reduzir o prático ao que é utilitário, ao que tem uma utilidade já encontrada dentro da nossa sociedade. O conhecimento teórico, dessa forma, é apresentado como útil ou verdadeiro, a partir do momento em que se consegue vislumbrar algumas de suas aplicações na prática. Os próprios materiais didáticos, ao apresentarem sempre exemplos na área médica, após a discussão sobre as características de morfologia e fisiologia de microrganismos, também tentam encon-

⁽⁵⁾ É bastante coerente que assumamos essa sinonímia, haja vista que essa é a visão da maioria das professoras pesquisadas como veremos a seguir neste texto.

trar um caminho para valorização do conhecimento teórico, a partir de evidências de sua utilidade. Nos materiais didáticos passa-se a idéia de que, a partir do momento em que o conhecimento teórico foi considerado verdadeiro, ele pôde ter sua utilidade na prática: por exemplo, o entendimento do ciclo de vida dos microrganismos leva à elaboração de medidas profiláticas; a partir de estudos das características bioquímica, morfológicas e fisiológicas dos microrganismos é possível a obtenção de vacinas e medicamentos, dentre outros. TESSER (1986) afirma que o critério de verdade é a prática, e não os atributos da teoria como clareza, evidência ou outros aspectos. O conhecimento verdadeiro decorre não do objeto, mas da atividade prática transformadora, presidida por uma teoria crítica onde os termos sujeito-objeto não se opõem mas interagem.

De uma forma geral, comparando-se com as informações descritas a respeito das concepções de Tecnologia e suas relações com a Ciência e Sociedade presentes nos materiais didáticos utilizados nessas escolas profissionalizantes, reconhecemos que existe um empobrecimento daquilo que foi encontrado no discurso das professoras e em aulas a que assistimos. Em ambos, as professoras restringiram-se em identificar Tecnologia como posterior à Ciência e cujas características do trabalho tecnológico são muito atreladas ao trabalho científico. No discurso das professoras das escolas técnicas, não é feita qualquer alusão às outras possibilidades que os manuais didáticos apresentam para a discussão das relações entre Ciência e Tecnologia. Por exemplo, as particularidades da Tecnologia que marcam a sua independência em relação à Ciência, ou mesmo a consideração de que essas duas instâncias sejam interdependentes. Tais possibilidades, entretanto, são apontadas em um número bastante considerável de exemplos nas apostilas que as professoras utilizam.

O que foi apresentado neste item, permite-nos identificar que a apropriação do conhecimento científico é o vínculo mais evidente que

as professoras fazem entre Ciência e Sociedade. Esse aspecto tem grande valor para os processos de formação de professores, uma vez que podem se constituir como pontos de partida para as reflexões, assim como elementos para encaminhar contradições e características padronizadas dentro da prática pedagógica. Seria interessante, no tratamento das relações CTS em sala de aula, possibilitar que o aluno se apropriasse do conhecimento científico dentro de uma perspectiva de transformação concreta da realidade, não se restringindo apenas ao plano idealizado das mudanças. Um caminho seria a existência de projetos de análise e intervenção em uma realidade, com a busca do entendimento, conscientização e ações para levar à sua mudança. Projetos já ocorrem em algumas escolas, porém a apropriação do conhecimento científico se restringe à informação e ao conhecimento teórico da realidade.

Também é possível identificar a existência de diferenças entre o discurso e a prática das professoras, com momentos de aproximação e distanciamento. Ora se traduzem por um empobrecimento do discurso - caso das concepções sobre a relação entre Ciência e Tecnologia nas escolas técnicas - ora por um enriquecimento percebido na prática de professoras do ensino Inciso III, como por exemplo quando estabelecem relações entre Ciência e Sociedade, pela vertente da Tecnologia. Tal movimento representa possibilidades, já identificadas no trabalho dos professores, e que devem ser consideradas nas discussões relativas à formação dos professores. Há, no entanto, necessidade de contextualizarmos essas discussões em patamares teóricos que avancem e analisem as situações existentes no trabalho pedagógico de professores do ensino médio.

Por exemplo, ao tratarem da *Apropriação do conhecimento científico*, as professoras estabelecem uma associação na qual a teoria (conhecimento a ser adquirido) é primordial ao

desenvolvimento da prática social (profissão; dia-a-dia do aluno).

Em ambas as categorias de ensino, há destaque para uma associação entre teoria e prática, na qual a teoria (conhecimento a ser adquirido) é primordial ao desenvolvimento da prática social (profissão, dia-a-dia). Não ocorre, porém, referência a uma interação de mão dupla entre teoria e prática. É necessário, pois, que centremos nossas atenções na tentativa de procurar sensibilizar e levar à prática em sala de aula, os diferentes níveis de interação entre teoria e prática.

A relação dicotômica entre teoria e prática no discurso e na prática das professoras pode ser reflexo, na nossa opinião, da concepção de sociedade que elas têm, por estabelecerem um limite entre Escola e Sociedade. Considerando essa última como um “*mundo lá fora*”, os elementos da prática social raramente vão “adentrar” no espaço escolar, configurando-se em pontos de partida e/ou de chegada, para uma teorização. A prática social do aluno, para as professoras, acontece fora da escola ou acontecerá em um futuro próximo. Dentro dessa perspectiva, torna-se difícil a busca de uma articulação mais criativa entre teoria e prática.

Acreditamos que os elementos oriundos da prática do aluno e das professoras devem ser levados em consideração e articulados com a teoria (pedagógica, de currículo, de epistemologia, filosofia, história e sociologia da ciência), discutida em salas de aula do ensino médio e nos cursos de formação de professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKENHEAD, G. S. Science - technology - society Science education development; from curriculum policy to student learning. In: **Conferência Internacional sobre Ensino de**
- Ciências para o século XXI: ACT - Alfabetização em ciência e tecnologia**, 1. Brasília, jun. 1990. mimeo.
- AMARAL, I. A. Formação do professor de ciências: possibilidades e limites. In: **Anais do II Encontro Regional de Ensino de Ciências**. Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba. 1996. S/p
- AMORIM, A. C. R. **O Ensino de Biologia e as Relações entre Ciência/ Tecnologia/ Sociedade: o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio?** Campinas, 1995. Dissertação (Mestrado em Educação - Metodologia de Ensino) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- _____. Relação entre Ciência/ Tecnologia/Sociedade: o que nos dizem os livros didáticos de Biologia? **Ensino em Re-vista**. V. 4, n.1, p. 73-84, jan./dez. 1995.
- _____. Discutindo um novo contexto para o ensino de Ciências: As Relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Educação e Ensino**. nº 02, v. 01, p. 81-98. 1996.
- _____. Elucidando as Relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade para uma Educação Científica Contemporânea. **Cadernos do 2º Seminário de C&T da ANDES - Sindicato Nacional**. Uberlândia, 11/97. p. 4-15.
- AULER, D.; STRIEDER, D.M.; CUNHA, M.B. O enfoque ciência-tecnologia-sociedade como parâmetro e motivador de alterações curriculares. **Atas do I Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências**. Águas de Lindóia/SP, 1997. p. 187-192.
- CANDAU, V.M. & LELIS, I. A. A relação teoria-prática na formação do educador. In: CANDAU, V.M. **Rumo a uma nova didática**. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 1995. p. 49 a 63
- DEMO, P. **Pesquisa e Construção de Conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

- FÁVERO, M.L.A. Análise das práticas de formação do educador: especialistas e professores. **R. Bras. Est. Ped.** Brasília, v. 68, n.160, p. 524-559, set./dez, 1987.
- GÖEDERT, A.. P. O professor pesquisador e suas relações com a ciência, a tecnologia e a sociedade - CTS, com um princípio educativo. **V Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**. São Paulo: USP/ Faculdade de Educação, resumo n. 70, 1994.
- GOUVEIA, M. S. F. Atividades de Ciências: a relação teoria-prática no Ensino. **Ensino em Re-Vista**, v. 3, n.1, p. 9-14, jan./dez. 1994.
- _____. **Cursos de Ciências para Professores do 1º Grau: Elementos para uma Política de Formação Continuada**. Campinas, 1992. Tese (Doutorado em Educação - Metodologia de Ensino) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- _____. Ensino de Ciências e formação continuada de professores: algumas considerações históricas. **Educação e Filosofia**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. V. 9, n. 17, jan./jun. 1995, p. 227-257.
- _____. **Pesquisa e Prática Pedagógica: A relação teoria e prática na formação inicial e continuada de professores**. Campinas, Faculdade de Educação, 1997. (Mimeo)
- HART, E. P. & ROBOTOM, I. M. The Science-Technology-Society Movement in Science Education: A Critique of the Reform Process. **J. of Research in Science Teaching**, v. 27, n. 6, p. 575-588, setembro de 1990.
- MENEZES, L.C. (org.) **Formação Continuada de Professores de Ciências - no âmbito ibero-americano**. Campinas/SP: Autores Associados; São Paulo, SP: NUPES, 1996.
- SACRISTÁN, J. G. Consciência e Acção sobre a Prática como Libertação Profissional dos Professores. In: NÓVOA, A. (org.) **Profissão Professor**. 2.ed. Porto: Porto Editora, 1995. p. 63-92.
- SANTOS, W. L. P. **O Ensino de Química para Formar o Cidadão**: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. Campinas, 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- SAVIANI, N. **Saber escolar, currículo e didática** - Problemas da unidade conteúdo/método no ensino. Campinas: Autores Associados, 1994.
- SILVA, T.T. Descolonizar o Currículo: estratégias para uma pedagogia crítica. In: COSTA, M.V. (org.) **Escola Básica na Virada do Século** - Cultura, Política e Currículo. São Paulo: Cortez, 1996. p. 61-72.
- SOLBES J. & VILCHES, A. STS Interactions and the teaching of Physics and Chemistry. **Science Education**. v. 81, n. 04, July 1997. p. 377-386.
- TESSER, O. Teoria e Prática na Educação. **Educação em Debate**. Fortaleza: n.11, p. 111-123. Janeiro/Junho, 1986.
- TRIVELATO, S. L. F. **Ciência/ Tecnologia/ Sociedade**: Mudanças Curriculares e Formação de Professores. São Paulo, 1993. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- VÁSQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis** (tradução de Luiz Fernando Cardoso). 4 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1990.
- ZOLLER, U. Teaching/ Learning Styles, Performance, and Student's Teaching Evaluation in S/ T/ E/ S - Focused Science Teacher Education: A Quasi-quantitative Probe of a Case Study. **Journal of Research in Science Teaching**. vol. 28, n. 7, p. 593-607, 1991.