

CONSTRUIR COM OS PROFESSORES DO 2º CICLO PRÁTICAS LETIVAS INOVADORAS. UM PROJETO DE PESQUISA SOBRE O ENSINO DO TEMA CURRICULAR ‘ALIMENTAÇÃO HUMANA’.

BUILD INNOVATIVE TEACHING PRACTICES WITH ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS. A RESEARCH PROJECT ABOUT THE TEACHING OF THE CURRICULAR THEME ‘HUMAN ALIMENTATION’.

Viviane Souza Galvão¹ e João Félix Praia²

¹Faculdade de Filosofia e Ciências, Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Estadual Paulista, Unesp, Campus de Marília, SP, Brasil – ysgalvao@flash.tv.br
²Faculdade de Ciências, Departamento de Geologia, Universidade do Porto, Portugal (Prof. Tutor). – jfpraia@fc.up.pt

Resumo

O objetivo deste texto é, primeiramente, divulgar a implementação de um projeto de pesquisa que envolve um programa de formação de professores das séries iniciais e aspectos sociais insuficientemente estudados na Educação para a Saúde e aspectos científicos específicos, biológicos e psicológicos, igualmente importantes para a formação científica na sociedade contemporânea. Este projeto vem sendo desenvolvido no âmbito de um programa de formação de professores e pretende, também, avaliar o impacto do uso de estratégias de ensino do designado *Ensino por Pesquisa*. Esta perspectiva de ensino, que é hoje preconizada como promotora da aprendizagem continuada (formação) de professores do 1º ciclo, contempla o uso de estratégias didáticas em uma vertente teórico-metodológica de aprendizagem contínua e *significante*, voltada para a capacitação de professores para um ensino autônomo de temas científicos (saber conhecer, saber agir, saber comunicar e saber ser, compatível com as atuais exigências sociais).

Unitermos: alimentação humana; investigação-ação; ensino por pesquisa formação de professores.

Abstract

The objective of this article is, firstly, to divulge the implementation of a research project that involves a formation program for teachers of initial grades and social aspects that were insufficiently studied in Education for Health, as well as specific scientific, biological and psychological aspects that are equally important for the scientific education in today's society. This project has been developed in the scope of a formation program of teachers and it also intends to evaluate the impact of the use of teaching strategies of the called Teaching through Research. This teaching perspective, which is said to promote the continuing learning (formation) of elementary school teachers, contemplates the use of didactic techniques in a theoretical-methodological guideline of continuing and meaningful learning and it is aimed at

capacitating teachers for an autonomous teaching of scientific themes (learn how to know, how to act, how to communicate and how to be) that are compatible with today's social demands.

Key words: human alimentation, investigation-action, teaching through research, formation of teachers.

1. Apresentação

Este texto pretende divulgar um projeto de pesquisa que tem como objetivo investigar o impacto do uso de estratégias de Ensino por Pesquisa (EPP) do tema 'Alimentação Humana' na prática pedagógica dos professores.

Este projeto tem vindo a ser implementado no âmbito de um programa de formação de professores da Rede Pública Municipal os quais atuam em nível fundamental de ensino, 3ª e 4ª séries.

Tal impacto será avaliado a partir da análise dos resultados de aprendizagem dos professores e dos alunos, quanto ao de ensino e à aprendizagem do tema 'Alimentação Humana', bem como a partir de entrevistas aos professores.

Como será comentado a seguir, esta perspectiva de ensino, o *Ensino por Pesquisa*, é uma perspectiva pedagógico-didática que preconiza, na formação continuada de professores do 1º ciclo, o desenvolvimento de competências de ensino hoje entendidas como necessárias ao desenvolvimento de novas atitudes e valores nos alunos. Desenvolve-se em uma vertente cognitivista de aprendizagem motivadora à capacitação dos professores para uma prática pedagógica autônoma de temas científicos mais compatível com as atuais exigências sociais: saber conhecer, saber agir e comunicar. Está voltado para o desenvolvimento de competências de ensino em seus aspectos mais amplos, neste caso específico, num quadro de Educação para a Saúde, de valores e de atitudes que não têm sido estudados em profundidade e que, entretanto, incluem aspectos científicos específicos (biológicos e psicológicos) igualmente importantes para o entendimento da aprendizagem significativa, formadora.

Tal perspectiva de aprendizagem (formadora) envolve dinâmicas pedagógicas articuladoras de preceitos científicos, idéias e práticas sociais, e já se mostra também presente em documentos oficiais brasileiros tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)

2. Introdução

Na sociedade moderna, predominantemente urbana, a alimentação que determina a qualidade da saúde individual e coletiva sofre influência da estrutura sócio-econômica. Envolve políticas públicas engendradas por determinantes educacionais, profissionais, culturais e psicossociais.

Tais determinantes são causa e efeito, note-se, não-linear, do próprio contexto social, que hoje tem justificado a estimativa de mortes anuais relacionadas à alimentação, da ordem de 220 000 pessoas, como referido pelo programa "Europa contra o cancro" (1990) da Commission des Communités Européens (citado por Precioso, 1999).

Atente-se ao referido por Carmo (1999), "a diminuição do consumo de cereais pode significar um déficit na contribuição dos hidratos de carbono complexos para a ração energética diária e um déficit em vitaminas e sais minerais que estão presentes nos cereais, que aliados a distorções do consumo de gorduras e doces, causam doenças tais como obesidade, aterosclerose, câncer e osteoporose, entre outras, que ocorrem hoje com mais frequência".

Tal realidade de saúde é própria de sociedades complexas, desarticuladas em seus processos sociais e políticos, quase sempre exclusivas de classes econômicas hegemônicas, o que dificulta o livre acesso da população em geral, mas, sobretudo, dos menos favorecidos a

informações mais estruturadas. Decorre, porventura, do afastamento entre a ciência-tecnologia e a sociedade, o qual coloca em causa a qualidade de vida de todos, sobretudo a dos excluídos do processo social, educativo e escolar.

Reside aí (mas não só) a importância de formar bem os professores e numa vertente humanista inclusiva, voltada para o reconhecimento de fatores humanos que desqualificam a vida em sociedade e para a participação do sujeito comum neste processo, seja através da auto-reflexão e da reflexão inter-pessoal (ALARCÃO, 1996).

Trata-se, portanto, de formar os professores para que abandonem uma visão de formação científica e tecnológica fragmentária, como é a tradicional, que desconsidera a influência de processos políticos, sociais e econômicos na construção do conhecimento, e avançar para uma vertente integradora das várias dimensões de um mesmo processo – o da reconstrução do saber – que responde pela produção de conhecimentos e práticas sociais, ou seja, de conscientizar e fazer participar o cidadão comum no processo de decisões sobre a produção científica e tecnológica, de educá-lo cientificamente e de inseri-lo, desde o início, no referido processo (MORIN, 1999). É a escolarização e a educação científica, enquanto vias de inclusão social, que aqui se jogam (MARTINS, 2003).

Assim, o primeiro passo é conscientizar o professor sobre o papel social da sua profissão, também o objeto de estudo, e ainda, sobre as conquistas científico-tecnológicas que não se processaram de forma linear, embora tal idéia persista, quer nos professores quer na maioria dos livros didáticos.

Por outro lado, numa perspectiva atual de Educação científica, “*Sublinha-se a questão da necessidade de introduzir a reflexão ética como parte integrante não só da educação de futuros cientistas, mas também daqueles que estão na primeira linha da educação para a cidadania, os professores*” (CACHAPUZ, PRAIA & JORGE, 2002), reconhecendo também neste ponto que o papel dos docentes na orientação dos alunos é fundamental. Porém, ainda hoje a maioria atua por perspectivas de ensino com caráter fortemente transmissivo, ignora o papel da História da Ciência em seus aspectos culturais, sociais e mesmo políticos, desconhece a sua relação com a Tecnologia e com a Sociedade, bem como o seu papel na sua própria participação neste mesmo processo de construção histórica do conhecimento científico (GIL, 1993; MATTHEWS, 1994).

Um dos problemas reside na formação dos professores onde se ignoram os processos sociais, um deles a História da Ciência, bem como as controvérsias e rupturas ocorridas ao longo das várias décadas que antecedem a emergência de um conceito e/ou de uma teoria (CARRASCOSA ET AL, 1993).

Assim, quando se pretende a transformação de realidades sociais atuais, no âmbito do ensino das ciências, deve-se almejar a reconstrução dos modos de ser, sentir e fazer do professor, no sentido de um envolvimento efetivo. Ou seja, de envolver os professores em atividades de reconhecimento de que há sempre processos subjacentes (epistemológicos, axiológicos,...), para que tenham consciência de como esses processos afetam os produtos do conhecimento e a prática social em ação.

Conforme nos lembra Pillon (1990), ao se referir à questão da Saúde Pública, não mais se justifica a tradicional prática da transferência de ações e de programas de Saúde Pública que produzem efeitos positivos quase só nos países de economia mais estável, com a utilização dos meios de comunicação e de difusão. Ainda que tais medidas alcancem também países mais pobres, tais ações e programas devem ceder lugar a projetos abertos que incorporem aspectos filosóficos das tendências contemporâneas de pensamento à dinâmica das redes, 'nichos ecológicos', de onde os conceitos emergem. Tais aspectos são muito importantes para se definir mundo, cultura, conhecimento, educação, sociedade e a própria ciência, lembrando que as próprias ciências (das ciências 'humanas' às 'exatas') dependem do exame crítico de seus processos de conhecimento. Eles são afetados pela visão-de-mundo dos pesquisadores (visões filosóficas, culturais, religiosas e políticas, ... implícitas nos diferentes projetos). O ponto de

vista que aqui se releva é, assim, o papel da Educação científica para todos, em particular no ensino fundamental (MEMBIELA, 1997b; MARTINS, 2003) visto pela vertente humanista, voltada para a construção do conhecimento científico no país. Esta leitura de uma realidade que se pretende construir abrange, ainda, características interdisciplinares que configuram a questão da Saúde como um campo de estudo também trans-disciplinar e não apenas disciplinar como tradicionalmente tem ocorrido.

A análise crítica ao paradigma tradicional do que venha a ser a ‘Alimentação Humana’ e as perspectivas de ensino deste assunto, aliadas à da produção de alimentos no país (contexto) e às práticas de consumo, implicará uma nova visão de aprendizagem sobre a alimentação humana, sobre a saúde e a doença, temas tradicionalmente estudados sem uma compreensão adequada da sua dimensão social. Ou seja, a hipótese deste nosso estudo é que a vivência de uma perspectiva de Ensino por Pesquisa (EPP) permitirá compreender mais adequadamente, pensamos, a construção da Ciência como processo eminentemente cultural e humano. Ou seja, que desta forma os professores terão noção da complexidade do que é a construção do conhecimento científico, bem como da sua articulação com os vários contextos que levaram à emergência de um determinado conceito e teoria, neste caso em particular de ensino do tema alimentação humana. Ao conhecerem as rupturas e descontinuidades deste processo resultante de uma reflexão, necessariamente, trans-disciplinar, os professores construirão um conhecimento científico fundamentado.

No pressuposto de que a escola é uma via privilegiada para a formação das bases de uma cultura científica, pretende-se que o estudo se afaste de uma visão positivista de Ciência (PAIXÃO & CACHAPUZ, 2001), onde não só se valorizam e até mesmo se ignoram articulações e entendimentos atuais sobre o seu *ethos* em que os conceitos teóricos, enquanto produtos, asfixiam a sua construção, ou seja, o caráter investigativo da Ciência e do Ensino das Ciências, bem como as suas epistemologias. (BRICKHOUSE, 1990; CLEMINSON, 1990; ABIMBOLA, 1993; GIL *ET AL*, 2001) (cuidados necessários já que não se trata de isomorfismos e/ou de simples transposições).

Também, neste contexto, há que se ter em mente o perigo do pensamento reducionista das Ciências (que aliena os processos da sua construção e socialização bem como da formação dos profissionais do ensino das ciências), em que toda a informação e o conhecimento factual que surgem nos meios de comunicação, e não só, parecem conduzir inevitavelmente a uma conclusão científica definitiva e única. Neste sentido, exige-se um cuidado ainda maior por parte de todos os que se encontram empenhados na construção de um conhecimento, não factual puro e simples, mas científico o qual só é atingido quando se deixa para trás a idéia da neutralidade científica, a crença em resultados sem a devida compreensão de seu processo de construção. Como já referido anteriormente, a compreensão da ciência como um processo social poderá funcionar como um *quebra-senso-comum*, fazendo os professores que atuam nas séries iniciais compreenderem que os homens e mulheres que fazem a ciência são seres humanos com fragilidades epistemológicas, dúvidas, incorreções mesmo e com sensibilidades diferentes, estas decorrentes freqüentemente das imagens e percepções do uso da tecnologia e da própria sociedade onde vivem.

Para que os professores adquiram um conceito de Ciência contemporâneo, deverão compreender a Ciência não apenas como um processo de desenvolvimento do conhecimento, no seu âmbito internalista - Problema, Teoria, Observação, Hipótese e Experiência científica (PRAIA *ET AL*, 2002 a, b) sem deixar de compreender, também, a ciência como um processo cultural em desenvolvimento, sempre obrigado a rigorosas validações (LUZ, 2002). Daí que as metodologias de ensino das ciências devam salientar a evolução histórica das suas perspectivas, onde se enquadram as ciências da saúde e também as complexas relações “Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente” = “Qualidade de Vida” (MEMBIELA, 1997a; MARTINS, 2000). Deverão, também, aprender a ensinar ciências, adquirindo competências para desenvolver

estratégias inovadoras na sala de aula, voltadas para o desenvolvimento de atitudes e comportamentos que garantam um melhor saber viver dos alunos em relação à saúde e à alimentação em particular – tema de objeto de estudo. É precisamente o que nos coloca a Lei de Diretrizes e Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 9.394, de 20 de Dezembro de 1996) no seu parágrafo 1º, quando prevê o Plano Nacional de Educação, cujas diretrizes e metas dispõem sobre o papel da escola em relação à saúde do escolar, a ser alcançado por meio de ações que favoreçam o desenvolvimento, entre outras capacidades do conhecimento e cuidados com o próprio corpo, adotar e valorizar atitudes que visem o desenvolvimento de hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida, agindo assim, pelas mesmas razões, com responsabilidade em relação à saúde coletiva.

O desafio que se coloca para se atingir tais objetivos impõe uma metodologia de Ensino Por Pesquisa, que sendo necessária não é de todo suficiente, já que existem múltiplos papéis que o professor tem de desempenhar, exigindo esforços multi-direcionados que, no âmbito da sala de aula, implicam a participação ativa e criativa dos escolares desde as séries iniciais.

Esta afirmação sustenta-se também no fato da Educação para a Saúde começar no seio da família e encontrar um lugar privilegiado na Escola, como se refere em Duarte & Villani (2001): a) A escola é um lugar privilegiado onde crianças e jovens vivem grande parte do seu tempo e fazem aprendizagens em diversos domínios do saber; b) A escola acolhe a quase totalidade da população infantil durante um longo período de anos, precisamente num momento da vida em que é, porventura, mais fácil desenvolver atitudes e adquirir saberes genéricos adequados a este nível etário (flexibilidade cognitiva), permitindo gerar melhores hábitos de saúde e de alimentação, começando a melhor saber usá-los no quotidiano; c) A infância e a adolescência são idades cruciais na construção de atitudes e adoção de atitudes que vão, posteriormente, condicionar os padrões de morbi-mortalidade desta faixa etária e também do desenvolvimento de valores de bem estar pessoal; quase tudo se joga nestes tempos de crescimento biológico; d) A possibilidade de se prevenirem situações de risco ou problemas de saúde que possam comprometer o bem-estar da população escolarizada, bem como o normal percurso escolar de promoção do sucesso educativo; e) Criação de condições ambientais e de relação pessoal e de comunicação, favorecedoras de saúde e bem-estar da população escolarizada e conseqüentemente do seu processo educativo; f) O desenvolvimento nas crianças e jovens de valores positivos, tais como de auto-imagem, de auto-estima, de auto-responsabilização pela saúde individual e coletiva, de sentido crítico e autônomo através da criação de condições para que a escola se constitua como um tempo e um espaço de educação e promoção da saúde (SOLBES, 1999); g) Os professores são profissionais especializados em educação e em ensino e, assim, com facilidade podem aproveitar as contínuas oportunidades que oferece a escolarização para fomentar um estilo de vida saudável.

Por outro lado, a utilização da perspectiva de Ensino por Pesquisa sustenta-se na convicção de que estratégias, em particular, sobre o trabalho experimental, englobam tarefas e atividades variadas que são, de fato, um instrumento privilegiado para evidenciar não já resultados óbvios, nem apenas processos científicos. Antes, para enfatizar a importância dos contextos de aprendizagem, através de atividades abertas.

Tais contextos suscitam discussão argumentativa com resultados quase sempre não predeterminados. Valorizam-se, desta forma, não contextos estritamente acadêmicos, que surgem mais por necessidade de encontrar soluções para os problemas anteriormente definidos, mas os geradores de situações em que elementos obtidos, também pela via experimental, são o fermento para a discussão, conjuntamente com elementos vindos de outras fontes. Nestes contextos, os dados já não são óbvios e os resultados já não falam por si. Faz-se notar, mais uma vez, que os resultados não estão inscritos antes e não são encontrados e adquiridos *apriori* (HODSON, 1986, 1988), mas têm de ser lidos através dos quadros teóricos (re)conhecidos, bem

como de outras vivências, nomeadamente com cruzamentos vindos da experiência do quotidiano.

Este tipo de instrumento (o trabalho experimental que se desenvolve em contextos que se criam com a consciência que implicam outros fatores), ajuda a construir competências voltadas para a resolução de problemas socialmente relevantes, embora não seja a solução do problema. Do que se trata é de ajudar a mudar, paulatinamente, as representações de Ciência dos professores, sem negligenciar o rigor e validade dos resultados, nomeadamente pelo confronto inter-pares. Conscientiza o professor de que ele pode e deve desempenhar o papel de orientador da pesquisa, formulando também questões para a reflexão, já que os resultados não se apresentando transparentes exigem suscitar intersubjetividades para a resolução de dilemas, se possível, do problema levantado.

Na perspectiva de um *Ensino Por Pesquisa* não é demais afirmar que ela tem de contribuir para ajudar o aluno a familiarizar-se com as características do *trabalho científico* (CARRASCOSA ET AL, 1993; GIL PEREZ ET AL, 2001), porém, rompendo definitivamente com idéias isomórficas, estreitamente ligadas à sua conotação mais comum e muito em voga nos anos 60 e 70 – Ensino Por Descoberta. O que importa é envolver os alunos, comprometê-los com o trabalho, e respeitar a sua identidade como pessoa nas suas características e interesses cognitivo-afetivos, tendo em conta as suas dificuldades, motivações, desempenhos e pontos de vista. Trata-se, assim, de desenvolver processos metodológicos mais interessantes que os tradicionais, mais diferenciados e plurais, que articulem e integrem componentes epistemológicos de sentido social (ACEVEDO, 1994; GARCIA ET AL, 1996; LOPEZ CEREZO, 1999).

No entanto, do que aqui se quer falar é de *trabalho científico* escolar, com vista a ajudar o aluno a compreender os percursos da construção do conhecimento científico, bem como das suas múltiplas facetas, colocando-o numa situação de cidadão ativo, que tem de desempenhar papéis e partilhar responsabilidades com os seus pares, para encontrar soluções não definitivas. O aluno tem de aprender a decidir em situações trans-disciplinares, em que a voz da Ciência é também uma voz da sociedade, porventura a melhor adaptada para lidar com determinado tipo de situação. As questões relacionadas com a aprendizagem em grupo, bem como o sentido cooperativo de trabalho no contexto de uma comunidade de aprendizagem, são, nesta perspectiva, centrais. A contribuição para uma visão social global, não de simplicidade de soluções, mas de compreensão da complexidade dos problemas é essencial para ajudar a pensar que, na verdade, os conteúdos académicos são limitados, quando vistos pelas áreas disciplinares restritas. As temáticas com incidência social, bem como questões sociais e os problemas delas decorrentes deveriam ser o grande desafio a colocar não só a ciência, mas, no contexto deste trabalho, a uma Educação em Ciência do futuro (UNESCO, 1999; MORIN, 1999). Os objetivos mudam e persegui-los obriga a mudar as atitudes, a incorporar metodologias de trabalho não explorados ainda suficientemente.

Portanto, um estudo, como este que estamos realizando abre caminhos para o desenvolvimento de uma perspectiva de investigação e intervenção para a promoção da Saúde na Escola e, assim, nos remete a uma reflexão a partir de princípios e considerações sócio-pedagógicas-didáticas importantes. Tais caminhos envolvem, no essencial, quatro grandes dimensões (HURRELMAN & NORDLONE, 1995), que representam as possíveis mudanças que queremos avaliar através da formação desenvolvida com os professores: a curricular, a psicossocial, a ecológica e a comunitária.

3. Procedimentos metodológicos

O ponto nuclear deste estudo é compreender como ocorre o desenvolvimento de novas competências de ensino do tema “Alimentação Humana”, lato senso, por parte de professores

que lecionam no 2º ciclo de escolaridade (3ª e 4ª séries). Trata-se de explorar a formação continuada destes professores quando envolvidos numa dinâmica de ensino e de aprendizagem que pressupõe a construção e a validação de materiais didáticos inovadores com o uso de estratégias inovadoras de ensino, assim como uma particular atenção aos processos de comunicação/relação. Faz-se notar que os materiais didáticos sendo importantes são condição suficiente, tendo obrigatoriamente de ser sustentados nas estratégias desenvolvidas e apoiadas num ensino, cuja perspectiva designamos de Ensino Por Pesquisa.

Para isso estamos realizando um estudo de natureza qualitativa do tipo investigação-ação (ELLIOT, 1990; FERREIRA & VILLANI, 2002; ROSA & SCHNETZLER, 2003) no qual estão envolvidos três professores que lecionam para alunos da 3ª e da 4ª séries, cada um deles em uma escola diferente.

Estas escolas possuem características diferenciadas (meio citadino com condições econômicas diferentes) tendo sido por isso mesmo intencionalmente escolhidas e encorajadas a participar, a envolverem-se, aceitando que deverão ser removidos obstáculos, que sempre surgem.

Também participam neste estudo, nomeadamente no Programa de Formação, três coordenadores de cada uma das escolas envolvidas (escolas onde lecionam os professores escolhidos) e dois professores da Equipe Técnica da Secretaria Municipal de Ensino de Marília, local onde se realizam as sessões de formação. Este estudo envolve, portanto, uma colaboração contínua e muita atenta nas diferentes fases do projeto entre a professora investigadora e os demais profissionais envolvidos.

Por outro lado, pretende-se que estes professores colaboradores e coordenadores de escola sejam um elo de ligação, mais tarde, com outras escolas e também que o professor coordenador de cada escola possa ser aí um veículo de formação. Trata-se de criar condições de participação *desmultiplicada*, criando-se redes com outras escolas de Marília (CAMPOS, org., 1996), situação em que também nos envolvemos, sempre com a colaboração estreita da investigadora. A metodologia pensada para o Projeto procura sistematicamente articular a investigação com a ação, ter sempre em conta o próprio contexto em que se desenrolam as práticas de ensino dos professores. Contudo, sem perder de vista a idiosincrasia de cada professor, bem como a especificidade das suas práticas de ensino e sem que estas deixem de ser olhadas a partir e em articulação com referenciais teóricos que a investigação científica exige (MOREIRA, 1991).

No primeiro momento, **da primeira fase** do estudo, após contato com a direção da escola e com o grupo de professores, fizemos, em conjunto, a seleção dos professores envolvidos no estudo. Em seguida, num segundo momento, já em trabalho com eles, os professores colaboradores, diagnosticamos e obtivemos informações sobre o modo como estes professores entendem o que é a ciência e a sua natureza humana e social, o papel do ensino e o da aprendizagem da ciência na construção da ciência escolar, saberes sobre conceitos científicos de alimentação humana,.... Realizamos isso tudo através de uma discussão aberta em grande grupo, fazendo uma apropriada síntese final sobre a mesma, anotando os principais elementos recolhidos. Algumas destas sessões foram gravadas em fita K-7, transcritas para o papel e analisadas.

Na sua segunda fase, organizamos um projeto de trabalho, programa de formação com os professores³ (BRISCOE *ET AL*, 1997), visando desenvolver estratégias de motivação para a

³ A título de exemplo referem-se os **livros**: *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências* de Gil-Pérez, D., Cachapuz A., Vilches, A. & Praia, J., (Orgs.), Editora Cortez, S. Paulo, Brasil (in press, Fev., 2005) e *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências* de Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M., Dez., 2002, 353 pp. Ministério da Educação/Instituto de Inovação Educacional, Coleção Temas de Investigação nº 26, assim como **artigos de revistas brasileiras e portuguesas**, em particular *Ciência & Educação*, *Revista Ensaio* e *Revista de Educação e Revista Portuguesa de Educação*.

mudança acerca das suas concepções tradicionais sobre a ciência (e não só), que identificamos na primeira fase deste estudo, e sobre atitudes (tradicionais) de ensino. Trabalhamos, em conjunto, materiais prévia e intencionalmente selecionados pela investigadora. Reconheceu-se, assim, a necessidade de um trabalho científico-didático que evidenciasse as novas orientações sobre a natureza da ciência e exaltasse a aprendizagem dos alunos não já apenas na sua dimensão cognitiva, mas afetiva, social e ética (FOURÉZ, 1996).

Este trabalho, denotativo da vivência da ciência na sua qualidade humana (a aprendizagem e o desenvolvimento de atitudes em torno do tema “Alimentação Humana” por parte dos alunos), pretendeu, assim, ser uma oportunidade para o reconhecimento de obstáculos epistemológicos específicos que dificultam o desenvolvimento de atitudes de ensino nas vertentes cultural, ética e humanista. Identificou dissonâncias teórico-metodológicas de três professores, que estratégias didáticas pensavam valorizar, se reconheciam a influência dos obstáculos epistemológicos do ensino de ciências no desenvolvimento de atitudes, se interiorizavam a perspectivas de Ensino Por Pesquisa... Num segundo momento, construímos com os professores colaboradores, estratégias inovadoras de ensino que evidenciam as preocupações anteriormente referidas, envolvendo necessariamente a construção de materiais didáticos inovadores (PRAIA & COELHO, 1999), no âmbito do tema selecionado. Tal trabalho nesta fase procurou ser uma permanente reflexão crítica sobre a questão da formação e desenvolvimento profissionais tendo em vista as atuais exigências sociais já enfatizadas anteriormente, que se traduzem na necessidade da aproximação entre a ciência e a sociedade, o desenvolvimento de novas atitudes de ensino e de aprendizagem da ciência necessária à melhor qualidade de vida em sociedade. Procuramos, assim, compreender como os professores concebiam o ensino de um tema tradicionalmente investigado em campos de estudos isolados, nomeadamente a Biologia e a Educação Científica; se a perspectiva de ensino que utilizavam contribuía para o desenvolvimento de atitudes voltadas para a promoção da saúde dos escolares, de novos hábitos alimentares; se tal perspectiva tinha em conta a aprendizagem dos escolares como processo cognitivo e sócio-construtivista (HODSON & HODSON, 1998); que estratégias de ensino utilizavam e se tais estratégias estavam voltadas, de fato, para o desenvolvimento de atitudes que os ajudem a superar obstáculos epistemológicos próprios do processo de aprendizagem e de socialização/difusão da Ciência e da Tecnologia, se avaliadas também na sua dimensão cognitiva e social e não apenas científica e tecnológica. Teremos, agora, após a construção dos referidos materiais de proceder à sua validação interna através de investigadores no tema científico específico, bem como nos da sua Didática, tendo em atenção os desenvolvimentos desta (CACHAPUZ *ET AL*, 2001).

Num terceiro momento desta mesma fase do estudo, ainda a ser iniciado, procuraremos compreender se o modo de lecionar dos professores, através das práticas letivas, permite a superação de modos equivocados de entender a “Alimentação Humana” (tanto na sua dimensão biológica quanto na sua dimensão pedagógico-didática e social) que sabidamente colaboram para uma prática social de alimentação que desqualifica a vida em sociedade, para o aparecimento de doenças tal como a obesidade mórbida, diabetes etc, entre tantas outras. Como enfatizamos, esta segunda fase é, por excelência, do tipo investigação-ação, já que permite a mediação do processo formativo continuado dos professores, a reflexão conjunta necessária à sua conscientização quanto às dissonâncias teórico-metodológicas de teorias e práticas, num vaivém. A sua validação externa deverá ocorrer em decorrência da sua aplicação e alterações possíveis a introduzir, do seu desenvolvimento nas próprias práticas. É também aqui que a metodologia de investigação-ação se mostra mais eficaz para a melhoria do ensino e aprendizagem. Atente-se que a investigação pode metodologicamente, neste terceiro momento, configurar uma cautelosa observação na medida em que irá procurar dar relevo às especificidades de cada professor, olhadas através do exercício das suas práticas letivas (e não só) (BECKER, 1993), que como a

literatura acentua perdem a validade em contextos culturalmente diferenciados e que, por isso, não são adequados ao enfrentamento de novos desafios e objetivos.

Iremos considerar nesta fase do estudo algumas dimensões de análise tais como: a questão da relação teoria/observação, da experimentação, o pluralismo metodológico, o contexto da estrutura da descoberta, da dinâmica ‘erro/verdade’, da imagem dos cientistas e da comunidade científica e das relações C/T/S/A, (PAIXÃO & CACHAPUZ, 2001), olhadas também através de uma perspectiva crítica (TEIXEIRA, 2003).

Na **terceira fase deste nosso estudo** realizaremos a análise de aulas, todas elas vídeo gravadas, a partir das planificações previamente concebidas em conjunto e daí passaremos para a análise dos resultados obtidos para, assim, podermos avaliar o impacto do programa de formação. A avaliação terá de ser feita a partir de um instrumento de análise idêntico ao que nos serviu de base para a construção dos materiais didáticos.

Finalmente, na **quarta fase**, elaboraremos em forma de síntese um texto escrito, nomeadamente um relatório, para comunicar os resultados obtidos. Pensamos dever-se ainda divulgar o Projeto fora do quadro estritamente acadêmico, desenvolvendo para tal um ou dois Seminários alargados a muitas outras escolas - não esquecer que a Secretaria de Estado está fortemente empenhada e mesmo envolvida - (seria uma forma de sensibilização para trabalhos futuros), bem como através da divulgação na mídia, nos jornais locais e televisão local, comunitária.

Por fim, vale referir que a articulação das várias fases só se complementarará na razão do seu objetivo maior: a compreensão de como ocorreu a formação continuada dos três professores do 2º ciclo e dos três professores-coordenadores, também através do ensino dos professores, envolvidos num contexto de investigação que foi organizado à luz de preceitos didático-científicos diferentes dos tradicionais.

6. Os primeiros resultados

Alguns dos resultados da primeira fase deste nosso estudo, que obtivemos após analisarmos as fitas gravadas das reuniões que realizamos com os professores, já apontam para a efetividade do uso da estratégia didática ‘investigação-ação’, a que utilizamos no âmbito deste nosso projeto de pesquisa. O uso desta estratégia nos possibilitou identificar a dificuldade de entendimento dos professores quanto ao necessário envolvimento dos alunos com o objeto de estudo, de ensino-aprendizagem, o tema ‘Alimentação Humana’, em seus aspectos mais amplos. Ou seja, a de utilizarem estratégias de ensino motivadoras de práticas reflexivas, cujos resultados, ao serem interpretados pelos alunos e pelos professores poderiam conduzi-los a atitudes diferenciadas de ensino e de aprendizagem.

Ao interpretarmos as propostas de ensino dos professores, chegamos à conclusão de que naquela fase do nosso estudo, nenhum dos três professores compreendia o ensino e a aprendizagem como ação social e sob influência de múltiplos fatores, ou seja, como um tipo de ação que têm uma dimensão teórico-prática construída na relação didático-pedagógica e social professor-aluno, na busca de compreensão da realidade vivida. Verificamos que os professores nem entendiam adequadamente o tema ‘alimentação’ nem o ensinavam à luz de pressupostos teórico-metodológicos hoje considerados adequados. (Os professores entendiam a alimentação como sendo ingestão de alimentos pouco saudáveis e referiram os alimentos industrializados como sendo o vilão de uma dieta pouco saudável e apontaram uma visita à uma indústria de alimentos como uma atividade de ensino importante para a aprendizagem deste assunto por parte dos alunos). Além disso, verificamos que os professores entendiam o ensino do tema “Alimentação Humana” como algo possível de ser realizado oralmente (os professores defenderam a inclusão de uma atividade de ensino direta em seus Planos de Ensino – uma visita a uma instituição que produz alimentos saudáveis – o SESI)

Ilustra o que afirmamos a respeito, a transcrição da fala de um dos professores que extraímos do relatório que elaboramos após o segundo encontro com os professores, e encaminhamos ao Prof. Tutor.

De acordo com esta transcrição abaixo, representativa do pensamento dos três professores, a alimentação, a nutrição e o ensino deste assunto pode ocorrer independentemente de reflexões sobre a relação entre o ser humano e o seu contexto de vida (o social). A alimentação saudável é tida como ingestão de alimentos naturais, pouco gordurosos, e não como um processo complexo decorrente da compreensão da relação do sujeito com a sua própria história e contexto de vida onde configuram-se os aspectos de uma mesma dimensão: o cultural, o econômico, o psicossocial e etc. Nesta transcrição aparece (também) uma idéia equivocada de alimentação e de nutrição, de ‘corpo humano’ do ponto de vista funcional (fisiológico), como algo que incorpora (‘absorve’) alimentos necessários.

Este modo de entender o corpo humano revela a ausência de pressupostos desenvolvidos no campo de estudo das ciências biológicas, e por conseguinte a precariedade da formação científica destes professores.

As transcrições da fala de um dos professores abaixo apresentadas são representativas do modo de pensar dos três professores envolvidos neste nosso estudo e ilustram o que afirmamos a respeito disso.

Prof B. “Alimentação é a ingestão de alimentos que te sacia a fome e a nutrição te propicia o que você precisa”.

Prof B. “Uma alimentação saudável é aquela mais perto possível do que vem da natureza mesmo, sem muito conservante, sem muito corante. A gente come essas coisas. Eu acho que quanto menos a gente comer menos o nosso organismo interage com estas substâncias químicas. Então eu acredito que a gente deva comer coisas as mais próximas da natureza”.

No nosso modo de entender, esses modos equivocados dos professores conceberem a alimentação, a aprendizagem deste assunto como decorrente do desenvolvimento de atividades prática-reflexiva, na ação de pensar e de agir (alimentar-se de forma reflexiva, planejada), mostram (também) falta de compreensão quanto ao papel da educação científica na qualidade de vida em sociedade, ou seja, de como o ensino das ciências pode contribuir para a mudança de concepções e práticas sociais que perdem a sua razão de ser diante da própria transformação do contexto social. Decorre, porventura, da formação científica ausente de compreensão do processo histórico-social no qual se dá a produção de conhecimentos que hoje queremos ensinar na escola, a da articulação entre as várias áreas de conhecimento.

Finalmente, vale dizer que os resultados que temos vindo a obter neste nosso estudo nos motivam a continuá-lo como uma forma de compreender como se dá a formação continuada de professores no âmbito de um projeto como este que elaboramos e de melhor colaborar para que os professores aprendam a refletir sobre as suas práticas de ensino, a melhor adequá-las às necessidades da atual sociedade.

7. Das Referências bibliográficas

ABIMBOLA, I. The relevance of the new philosophy of science for the science curriculum. *School Science & Mathematics*, v. 83, n. 3, p. 181-192, 1983.

ALARCAO, I.(org). **Formação reflexiva de Professores. Estratégias de Supervisão.** Porto Editora: Porto, Portugal, 1996.

- ACEVEDO, J. A. Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología y la epistemología de las ciencias: Un enfoque C/T/S. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, n.19, p. 111-125, 1994.
- BECKER, F. **Epistemologia do professor: cotidiano da escola**. Rio de Janeiro: Vozes, 1993.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, MEC/SEF, v. 4, 1997.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, MEC/SEF v.1, 1997.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde: Temas transversais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, MEC/SEF v.9,1997.
- BRICKHOUSE, N.W., 1990, Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. **Journal of Teacher Education**, v. 41, n.3, p.53-62.
- BRISCOE, C. & PETERS, J. Teacher collaboration across and within schools: Supporting individual change in elementary science teaching. **Science Education**, v. 81, n.1, p.51-65, 1997.
- CACHAPUZ, A., PRAIA, J., GIL-PEREZ, D., CARRASCOSA, J. & MARTINEZ-TERRADEZ, F. A emergência da Didáctica das Ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, v.14, n.1, p.155-195, 2001.
- CACHAPUZ, A., PRAIA, J. & JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Ministério da Educação / Instituto de Inovação Educacional. Lisboa. (Coleção Temas de Investigação 26), 2002.
- CAMPOS, B. (org) **Investigação e inovação para a qualidade das escolas**. Instituto de Inovação Educacional. Lisboa, 1996.
- CARMO, I. Estratégias da educação alimentar nas sociedades desenvolvidas. Em Precioso, J. (org.) *et al.* **Educação para a Saúde**. Braga: Universidade do Minho, p. 433-436, 1999.
- CARRASCOSA, J.; FERNÁNDEZ, I; GIL, D. & OROZCO, A. Análisis de algunas visiones deformadas sobre la naturaleza de la ciencia y las características del trabajo científico. **Enseñanza de las Ciencias**. Volumen Extra. p. 43-46, 1993.
- CLEMINSON, A.. Establishing an epistemological base for Science teaching in the light of contemporary notions of the nature of Science and of how children learn Science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 27, n. 1, p. 429-445, 1990.
- DUARTE, M.C. & VILLANI, V. G. Construir o conhecimento científico a partir do conhecimento Quotidiano – um estudo comparado sobre o tema “Alimentação Humana”. Relatórios de Investigação. Centro de Estudos em Educação e Psicologia. Universidade do Minho. Portugal, 2001.
- DUSCHL, R. A. Renovar la enseñanza de las Ciencias. Importancia de las Teorías y su desarrollo. Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid, 1997.
- ELLIOTT, J. **El cambio educativo desde la investigación-acción**. Madrid: Morata,1990.
- FERREIRA, D. B. & VILLANI, A. Uma reflexão sobre prática e ações na formação de professores para o ensino da Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n. 2, p. 63-76, maio-agosto de 2002.
- FOUREZ, G. **La construction des Sciences. Les logiques des inventions scientifiques. Introduction à la Philosophie et à l'Éthique des Sciences**. 3^oEd.. De Boeck Université. Bruxelles, 1996.
- GARCIA, M., LÓPEZ CERREZO, J. & LÓPEZ, J. **Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una Introducción al estudio social de la Ciencia y de la Tecnología**. Tecnos. Madrid, 1996.
- GIL, D. Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n.2, 197-212, 1993.
- GIL PÉREZ, D., MONTORO, I. F., ALIS, J., CACHAPUZ, A. & PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do Trabalho Científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p. 125-153, 2001.

- HODSON, D. The nature of scientific observation. **School Science Review**, v. 63, n.223, p. 360-365, 1986.
- HODSON, D. Filosofía de la Ciencia y educación científica. In: R. Porlán, J. E. García & P. Cañal (Comp.), **Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias**, . Díada Editoras. Sevilla, p. 5-21, 1988.
- HODSON, H. & HODSON, J. From constructivism to social constructivism. A Vygostskian perspective on teaching and learning science. **School Science Review**, June, v. 79, n. 289, p. 33-41, 1998.
- HURRELMAN, K. & NORDLOHNE, E. Promoting health in schools: the german example. **Health Promotion International**, v.10, n.2, p. 123-131, 1995.
- LOPEZ CERESO, J. Ciencia y Tecnología como formas de conflicto social. In. A. Ambrogi (Ed.), **Filosofía de la Ciencia: el giro naturalista**,. Universidad de las Islas Baleares. Palma p. 319-340, 1999.
- LUZ, J. B. **Introdução à Epistemologia. Conhecimento, Verdade e História**, 277 pp. Imprensa Nacional – Casa da Moeda. Lisboa, 2002.
- MARTINS, I. P. (org.). **O Movimento CTS na Península Ibérica**. Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, 2000.
- MARTINS, I. P. Literacia Científica e Contributos do Ensino Formal para a Compreensão Pública da Ciência. In: **Lição Síntese apresentada para Provas de Agregação**. Universidade de Aveiro, 2003.
- MATTHEWS, M. R.,. Historia, Filosofía y Enseñanza de las Ciencias: La aproximación actual. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.2, p. 255-277, 1994.
- MEMBIELA, P. Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 1, , p. 51-58, 1997a.
- MEMBIELA, P. Alfabetización científica y ciencia para todos en la educación obligatoria. *Alambique*, n. 13, p. 37-44, 1997b.
- MOREIRA, M. A. **Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos e referenciais teóricos**. São Paulo: EPU, 1991.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. S. Paulo: Cortez, 1999.
- PILLON, A. F. **Saúde, Educação e Projeto de vida**. São Paulo, FSP/USP (texto mimeografado), 1990.
- PRAIA, J., CACHAPUZ, A., & GIL-PÉREZ, D. Problema, Teoria e Observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. **Ciência & Educação**, v. 8, n.1, p. 127-145, 2002a.
- PRAIA, J., CACHAPUZ, A. & GIL-PÉREZ, D., A Hipótese e a Experiência Científica em Educação em Ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n.2, p. 253-262, 2002b.
- PRAIA, J. & COELHO, J., A Epistemologia, a História e a Sociologia da Ciência na construção de materiais didáticos – A Origem da Vida. **Revista de Educação**, v.VIII, n.2, p. 203-219, 1999.
- PAIXÃO, M.F. & CACHAPUZ, A.,. Formación epistemológica y cambio de imágenes de ciencia impartidas en el aula. **Revista de Educación en Ciencias / Journal of Science Education**, v. 2, n.1, p. 33-38, 2001.
- ROSA, M. I. F. P. S. & SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, v. 9 n.1, p.27-39, 2003.
- SOLBES, J.,. Los valores en la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 22, p. 97-108, 1999.
- TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, v. 9 n.2, p.177-190, 2003.
- UNESCO. *Ciência para o século XXI - Um novo compromisso*. Comissão Nacional da UNESCO. Lisboa, 1999. (<http://www.unesco.org/science/wcs>).