

PROBLEMAS DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE FÍSICA E DE MATEMÁTICA DA ESCOLA PÚBLICA

Flavia Rezende

Arilise Moraes de Almeida Lopes

Jeanine Maria Egg

Laboratório de Tecnologias Cognitivas, NUTES-UFRJ

CCS, Bloco A, sala 20, Ilha do Fundão

20945-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

O contexto deste estudo é o desenvolvimento de um ambiente virtual construtivista para a formação continuada de professores de Física e de Matemática do nível médio cujo objetivo é promover o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor a partir da reflexão sobre um problema autêntico da sua prática. No presente estudo, buscou-se a autenticidade dos problemas no discurso de uma amostra de professores de escolas públicas do município do Rio de Janeiro e do interior do Estado. A análise do discurso dos professores permitiu identificar problemas da prática pedagógica, como por exemplo: a insatisfação em relação aos métodos tradicionais de ensino e a insegurança para mudar; a dificuldade em relacionar o conteúdo aos fenômenos do cotidiano do aluno; a falta de recursos e materiais educativos; a dificuldade em desenvolver atividades de laboratório; a dificuldade em usar as Tecnologias da Informação e Comunicação; e a dificuldade em fazer a transposição das teorias de aprendizagem para a prática de sala de aula.

Palavras-chave: Formação Continuada de Professores; Problemas da Prática Pedagógica; Ensino de Física; Ensino de Matemática.

Introdução

O contexto deste estudo é o desenvolvimento de um ambiente virtual construtivista (Jonassen, 1996, Jonassen, 1998, Struchiner et al., 1998) para a formação continuada de professores de Física e de Matemática do nível médio (Rezende, 2002) denominado de InterAge¹. Um ambiente de aprendizagem moldado pela perspectiva construtivista tem como premissa básica colocar o aluno no controle do processo de aprendizagem (Rezende, 2000). Em linhas gerais, o desenho instrucional do InterAge tem como princípios estimular a *reflexão-na-ação* (Schön, 2000), promover a interatividade e incentivar a colaboração entre os participantes de modo a desenvolver o *conhecimento profissional* do professor (Porlán e Rivero, 1998). A metodologia usada para concretizar estes princípios é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) (Barrows e Tamblyn, 1980, Savery e Duffy, 1995), considerada adequada para inverter a verticalização do processo de entrega de informações aos professores e fazer com que o professor possa refletir, repensar e criar a sua prática

¹ Trata-se de um *website* que reúne um conjunto de páginas sob a URL <http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage>. O nome InterAge foi escolhido por evocar dois conceitos que fazem parte do desenho instrucional do ambiente: a Interação, que diz respeito às interações on-line professor-professor e professor-tutor e a Ação, que se relaciona ao fato do aluno poder construir algo relativo à sua prática a partir da reflexão. Para chamar atenção para esses dois aspectos, o nome é grafado InterAge.

pedagógica ao resolver problemas relevantes e autênticos em relação à sua realidade com base em recursos de comunicação *on-line* e recursos pedagógicos².

A ABP que surgiu no cenário educacional dos anos 50, na educação médica, na Universidade de McMaster, Canadá, disseminando-se, posteriormente, para universidades nos EUA, Europa e também para o Brasil (Komatsu et al., 1998) e para outras áreas do conhecimento como Administração, Educação, Arquitetura, Direito, Engenharia e Serviço Social (Savery e Duffy, 1995). Essa metodologia procura substituir o modelo tradicional de transmissão de conhecimentos por um outro modelo voltado para o desenvolvimento das habilidades necessárias para a resolução de problemas reais que o estudante poderá enfrentar em sua futura prática profissional. O problema passa a ser, então, o estímulo para toda a aprendizagem subsequente e ativador de conhecimentos prévios a respeito do tema (Hilgard e Bower, 1975, citado por Caprara, 2001) não sendo, em geral, necessária exposição formal prévia de informação aos alunos (Komatsu et al., 1998).

Mas, o que são problemas? Problemas resultam de qualquer situação na qual um indivíduo procura satisfazer uma necessidade ou realizar um objetivo. No entanto, esta situação só se constituirá de fato num problema quando houver uma “necessidade sentida” (Arlin, 1989, citado por Jonassen, 1997) que motiva as pessoas a buscarem uma solução para eliminar discrepâncias.

Jonassen (1997) situa os problemas em um *continuum*, cujas extremidades seriam os problemas muito estruturados e os pouco estruturados. Os problemas muito estruturados são descontextualizados e admitem soluções convergentes, como o cálculo da solução para uma determinada equação matemática, por exemplo. Os problemas pouco estruturados, ao contrário, são aqueles muito contextualizados, que dão margem a incertezas sobre os conceitos ou princípios necessários para solucioná-los e admitem múltiplas soluções, como seria o caso do planejamento de uma estratégia didática para determinado problema pedagógico. Esses são os que interessam para a ABP porque estão situados na realidade cotidiana e, por isso, têm significado para os alunos (Jonassen, 1997), que são solicitados a defini-los melhor e a determinar as informações e processos envolvidos na sua proposta de solução.

Na ABP aplicada à área da Saúde, os problemas propostos aos alunos podem ser elaborados a partir de dados registrados em fichas de pacientes. Entretanto, na área da Educação, não há mecanismos que facilitem o registro dos problemas enfrentados pelos professores na sua prática profissional. Sua suposta autenticidade fica, então, a cargo da equipe responsável pelo desenvolvimento do currículo ou dos ambientes virtuais construtivistas, que os elabora.

Neste estudo, buscou-se no discurso de professores a autenticidade dos problemas a serem propostos aos professores-usuários do InterAge. Para tal, uma amostra de professores foi investigada com o objetivo de se delinear a percepção que esses professores têm de sua prática pedagógica e identificar os principais problemas enfrentados por eles.

A Prática Pedagógica de Professores de Ciências

Vários autores têm se dedicado a compreender a prática docente do professor de ciências. Para Porlán e Rivero (1998), esta prática traduz o *conhecimento profissional* do

² Recursos pedagógicos são trabalhos publicados, resumos do conteúdo de materiais educativos como textos, pôsteres, softwares e vídeos educativos de domínio público e sugestões para sua utilização, solução de uma situação-problema proposta por especialistas e *links* que são endereços de *sites* apresentados por um resumo do seu conteúdo.

professor necessário à ação docente. Segundo os autores, este conhecimento não é apenas acadêmico, na medida em que leva em consideração problemas relacionados à intervenção; não pode ser considerado como um conjunto de competências técnicas, pois se refere a processos humanos; e não pode basear-se na simples interiorização acrítica da experiência quando busca coerência e rigor.

Segundo Ponte (1998), o conhecimento profissional docente é essencialmente orientado para a ação e se desdobra em quatro grandes domínios: “(i) o conhecimento dos conteúdos de ensino, incluindo as suas inter-relações internas e com outras disciplinas e as suas formas de raciocínio, de argumentação e de validação; (ii) o conhecimento do currículo, incluindo as grandes finalidades e objetivos e a sua articulação vertical e horizontal; (iii) o conhecimento do aluno, dos seus processos de aprendizagem, dos seus interesses, das suas necessidades e dificuldades mais frequentes, bem como dos aspectos culturais e sociais que podem interferir positiva ou negativamente no seu desempenho escolar; e (iv) o conhecimento do processo instrucional, no que se refere à preparação, condição e avaliação da sua prática letiva” (p. 61).

Este conhecimento longe de estar isolado, relaciona-se de um modo muito estreito com o contexto (da escola, da comunidade, da sociedade) e com o conhecimento que o professor tem de si mesmo (Ponte, 1998). Somam-se a este conhecimento as concepções implícitas e explícitas sobre diferentes variáveis relacionadas com o ensino (como, por exemplo, a concepção de ciência, ensino, aprendizagem e currículo) que os professores têm e que não mudam automaticamente quando confrontadas com perspectivas diferentes (Porlán e Rivero, 1998).

Estas concepções, muitas vezes, se constroem na experiência que o professor teve como aluno, na formação inicial, pertencendo ao senso comum a idéia de que “professores ensinam como eles foram ensinados” (Gibson, 2000, Graeber et al., 2001). Isto implica que o processo de formação (tanto a inicial quanto à continuada) não pode ser apenas a apresentação de conteúdos e de um repertório de abordagens de ensino, mas que precisa incluir necessariamente a discussão das concepções do professor e dos problemas de sua prática.

Questões metodológicas, juntamente com as curriculares e às referentes aos processos de avaliação têm sido alvo de cursos de formação continuada por constituírem o centro da ação profissional docente e refletirem o conjunto de concepções e crenças implícitas ou explícitas do professor (Kruger, 2001) sobre a natureza da ciência, sobre o ensino de ciências, sobre a aprendizagem científica e sobre as dimensões do currículo de ciências (Porlán e Rivero, 1998). Por outro lado, dificuldades de se implementarem mudanças coletivas na prática docente, principalmente devido às regras impostas pela direção da escola, pelo currículo ou pelas políticas educativas (Allain, 2000, citado por Menezes e Vaz, 2002) também têm sido percebidas como problemas da prática docente. Dificuldades para implementar estratégias que incluam materiais didáticos diferentes do livro-texto, especialmente equipamentos de laboratório e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) vêm se constituindo em problemas da prática pedagógica de professores de ciências (Vianna e Araújo, 2002).

Desenho do Estudo

Este estudo se caracteriza como qualitativo na medida em que se trabalhou com a interpretação do discurso dos sujeitos. Foram realizadas entrevistas não diretivas com 11 professores de Física da rede pública de diferentes bairros do município do Rio de Janeiro e 8 professores de Matemática de municípios da região norte e noroeste fluminense (Bom Jesus de Itabapua, Campos dos Goytacazes, Italva, Itaperuna e Macaé). Foi usado um protocolo

(Anexo1) que propõe questões gerais sobre a prática pedagógica e temas específicos em função do panorama educacional de hoje (como por exemplo, as reformas curriculares propostas pelo MEC e a introdução das TICs na educação) para que os professores discorressem a respeito e assim fosse possível explorar a percepção que os professores têm de sua prática pedagógica, de suas dificuldades e dos problemas enfrentados.

Procedimentos de Análise

As entrevistas foram gravadas e transcritas. A análise de conteúdo (Bardin, 1977) do discurso dos professores permitiu levantar os principais temas e identificar problemas da prática pedagógica enfrentados por eles. Este processo envolveu três fases: a pré-análise; a exploração do material; e a análise e interpretação dos resultados.

Na pré-análise foi realizada uma leitura flutuante do material para, de acordo com o objetivo e questões de estudo, definir a unidade de registro ou índice. Esta unidade foi entendida como uma unidade de significação a ser codificada visando à categorização. Utilizou-se o tema como unidade de registro por ser a unidade considerada adequada a estudos que envolvem atitudes, valores, opiniões e percepções.

Na fase de exploração do material foi realizado o processo de codificação pelo recorte dos textos em temas, os quais foram enumerados para se chegar a uma correspondência entre a sua presença/ausência e os significados inferidos. Os temas foram classificados e reagrupados permitindo a construção de um sistema de categorias baseado no significado dos mesmos.

A fase de análise e interpretação dos resultados caracterizou-se pelas inferências e interpretações realizadas a partir da análise de avaliação (Bardin, 1977) cujo objetivo foi interpretar a carga avaliativa atribuída pelos professores aos temas levantados na etapa anterior, identificando-se assim os problemas. Para isso, foram considerados somente os enunciados que exprimissem uma avaliação ou atitude³ dos professores entrevistados em relação à sua prática.

O Discurso dos Professores: Condições Estruturais, Currículo e Ensino-Aprendizagem

Os temas extraídos da análise do discurso dos professores entrevistados foram agrupados semanticamente segundo as categorias “Condições Estruturais”, “Currículo” e “Ensino-Aprendizagem”, conforme apresentado no Quadro 1.

A categoria “Condições Estruturais” diz respeito a um conjunto de significações manifestas no discurso dos professores que se reportam às condições sócio-econômicas e culturais da escola pública e de sua clientela e às suas condições de trabalho.

Na categoria “Currículo” foi alocado um conjunto de temas que estão direta/indiretamente relacionados a questões atuais que preocupam os professores de ciências, principalmente trazidas pelas reformas curriculares propostas pelo MEC (Brasil, 1998) no final da década de 90 e à atualização científica dos conteúdos e inovações curriculares.

A Categoria “Ensino-Aprendizagem” englobou temas relativos tanto a aspectos teóricos quanto práticos do trabalho do professor. Também foram agrupadas nesta categoria, as características do aluno da escola pública, como, por exemplo, suas deficiências e falta de perspectiva profissional.

³ Uma atitude é uma pré-disposição para reagir sob forma de opiniões ou de atos em presença de pessoas, idéias ou acontecimentos, intensidade e direção. Pode ser a favor ou contra, favorável ou desfavorável.

QUADRO 1 - TEMAS EXTRAÍDOS DO DISCURSO DOS PROFESSORES DE FÍSICA E DE MATEMÁTICA

Condições Estruturais	Currículo	Ensino-Aprendizagem
<ul style="list-style-type: none"> • Pouca motivação profissional do professor • Falta de cursos de capacitação • Desarticulação entre os professores • Carga horária reduzida das disciplinas • Falta de professores • Infra-estrutura precária da escola • Falta de apoio aos professores por parte da escola • Não participação da família na escola • Baixo nível sócio-econômico e cultural do aluno 	<ul style="list-style-type: none"> • Interdisciplinaridade • Parâmetros Curriculares Nacionais • Objetivos do ensino • Reformulação do ensino • Atividades extraclasse • Inovações no ensino • Vestibular • Física moderna • Visão histórica da ciência 	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos tradicionais de ensino • Falta de recursos e materiais didáticos • Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino • Teorias de aprendizagem • Métodos de avaliação da aprendizagem • Deficiências cognitivas do aluno • Atitude desfavorável do aluno • Falta de perspectiva e interesse do aluno • Disciplina do aluno

Na categoria “Currículo”, além dos temas comuns ao discurso dos professores de Física e de Matemática, apareceu temas específicos da prática pedagógica do professor de Física, como por exemplo, a Física moderna e a Visão histórica da ciência.

Problemas Enfrentados por Professores para Ensinar Física e Matemática na Escola Pública

Nesta seção, são apresentados os principais problemas enfrentados pelos professores de Física e de Matemática identificados pela análise de avaliação de cada um dos temas da categoria Ensino-Aprendizagem. Para identificá-los, procurou-se interpretar a carga avaliativa atribuída por eles aos temas agrupados nesta categoria quando os enunciados demonstraram atitude desfavorável ou alguma insatisfação do professor. Extratos dos discursos dos professores (codificados de A a S) que delimitam o contexto de compreensão do tema foram incluídos para ilustrar o problema. As áreas de atuação dos professores foram identificadas como Fís (Física) e Mat (Matemática).

Métodos tradicionais de ensino

Os professores estão conscientes de que ensinam de forma tradicional, mas demonstram insatisfação com seus métodos de ensino. Expressam a vontade de encontrar um caminho diferente, apesar de se sentirem inseguros para mudar.

<Prof. A (Fís)> “*Nós ainda estamos naquela física do cuspe e giz e isso dificulta um pouco*”.

<Prof. B (Fís)> “*Eu não consigo ainda por uma série de fatores, por imposição, por incompetência, por não ter descoberto o caminho. Eu não consigo fazer da minha aula aquilo que eu gostaria que fosse o meu curso de física*”.

<Prof. C (Fís)> “... Será que minha aula é boa e convincente? Será que é por isso que esse aluno não se interessa? Será que eu estou dando a mesma aula que eu dava em 1974?”.

<Prof. M (Mat)> “Tenho muito medo de romper e partir para uma contextualização e não dar conta de atingir o conteúdo e então fico numa abordagem tradicional, conteudista. Eu estou me sentindo mal”.

<Prof. N (Mat)> “Você tem outros professores que trabalham junto com você... muitas vezes aceleram determinado conteúdo... só trabalham as fórmulas, então a prática do professor que está buscando um caminho diferente, está se tornando cada dia mais difícil”.

<Prof. P (Mat)> “Difícil, atrasada, eu me sinto menos realizada a cada ano... o que eu produzo na sala de aula”.

É recorrente no discurso de alguns professores, a dificuldade em relacionar o conteúdo teórico às perguntas sobre fenômenos do cotidiano. A aplicação prática de um conhecimento formal que se apresenta descontextualizado no livro-texto não é um processo simples.

<Prof. D (Fís)> “Tem uma coisa interessante, as perguntas que os alunos fazem em sala de aula..., então a física que poderíamos utilizar em nosso dia a dia, na aula, ela não pode muitas vezes ser estudada adequadamente por falta de conhecimento, de vontade...”.

<Prof. P (Mat)> “Uso textos de jornal e o aluno tem dificuldade em entender, mas não deixo pra lá. Tento trabalhar com os colegas... mas existe a dificuldade de trabalhar esta realidade que não está nos livros”.

Os professores de Física e de Matemática falam de como suas práticas pedagógicas na escola pública e na escola particular são diferentes em função dos recursos que a escola particular oferece e da limitação desses recursos na escola pública bem como da diferença entre os perfis dos alunos de ambas as instituições.

<Prof. D (Fís)> “A minha prática pedagógica no estado é uma lástima. O aluno do estado não tem condições de acompanhar aquilo que venha a ser dado. Você minimiza, você simplifica, faz com que ele entenda o mínimo da coisa”.

<Prof. F (Fís)> “Tudo que a gente pode fazer na escola particular não pode fazer na escola pública porque nos faltam os meios. Eu me sinto feliz por estar fazendo o que escolhi e frustrada porque não consigo fazer da forma que eu poderia. Tenho formação, tenho vontade de dar muito mais do que dou mas a gente acaba sempre no limitador”.

<Prof. L (Mat)> “Eu trabalho numa outra escola particular e lá gente trabalha assim... com algum material concreto, mas é difícil quando a gente vem para cá, (escola pública) porque às vezes a gente até quer fazer alguma coisa diferente mas daí... complica...”.

Falta de recursos e materiais didáticos

Os professores se ressentem da não utilização de outros materiais educativos que não sejam o livro-texto e do fato de que a escola pública não dispõe desses materiais. Para alguns professores, o livro-texto se apresenta insuficiente como material educativo.

<Prof. F (Fís)> “... não tem livro porque você consegue o livro o aluno não compra, não tem como comprar, a escola não pode fornecer cópia de xerox não tem infra-estrutura para isso para fornecer xerox de textos porque a gente poderia já que não tem, apostilas... várias coisas que poderiam ser feitas, listas não só listas de exercícios, mas a gente consegue nem para listas de exercícios muito menos para um texto”.

<Prof. I (Fís)> “Tem que complementar, porque às vezes tem lacunas... O livro tem que dar uma base. Ele é uma referência. Até para o professor usar de forma organizada o livro... Eu complemento, tiro xerox de outros livros...”.

<Prof. J (Fís)> “Retroprojektor até que tem, o que falta é o ambiente para você criar as coisas propícias. Se você tiver um computador em casa, tudo bem, mas você tem que ter o acetato também, pois a escola não vai te fornecer absolutamente nada”.

<Prof. L (Mat)> “É na verdade eu tenho o livro didático para dar aula, ali tem muita matéria... mas acho que o livro didático ainda fica aquém...”.

<Prof. R (Mat)> “Esse ano... estamos trabalhando o conteúdo de trigonometria. A trigonometria do livro! Nada de material concreto! Eu gostaria de ter a oportunidade de participar de um curso sobre trigonometria com material concreto”.

É abordada a importância do laboratório didático na demonstração concreta do conteúdo de Física mas reconhecida a dificuldade de desenvolver atividades de laboratório que levem à efetiva aprendizagem, em função de salas de aulas com excessivo número de alunos.

<Prof. A (Fís)> “... nós precisaríamos de um laboratório com coisas mínimas para mostrar ao aluno uma relação entre o que a gente fala e o que nós temos na prática...”.

<Prof. I (Fís)> “E esse ano tem sido complicado. Nós estamos com uma média de cinquenta alunos em sala. Então, pra desenvolver atividades de laboratório é muito difícil. O que eu faço? Eu deixo metade em sala e venho com a metade. Na aula seguinte eu inverte”.

<Prof. K (Fís)> “Com um laboratório seria mais fácil desenvolver o meu trabalho e o aluno entender... Mas, com teoria e com um número tão grande de alunos em sala de aula, como que eu iria organizar ali em sala de aula, sem ter monitor, sem ter alguém”.

Os professores de física mencionam que o aspecto fenomenológico (qualitativo) da física fica muito apagado e o aspecto matemático (formal) por demais enfatizado e conseqüentemente os alunos não conseguem ver um significado nas fórmulas nem relacionar teoria a experimentos físicos.

<Prof. B (Fís)> “O que acontece é que nós do curso ficamos no formalismo, as leis físicas, as expressões matemáticas que representam as leis físicas constituem o formalismo da física, nós estamos com isso sempre, aquelas expressões matemáticas as quais se colocam no quadro, a gente não colhe dados, então a gente fica muito no formalismo”.

Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino

Também é visível a dificuldade que os professores têm de fazer uso das TICs apesar de demonstrarem vontade de melhorar seus métodos de ensino fazendo uso desses recursos.

Essa dificuldade é relacionada à falta de recursos físicos (computadores, softwares) e humanos (monitores) na escola.

<Prof. B (Fís)> “... Tem um curso de informática para o ensino de ciências que a proposta é maneiríssima de usar o Logo, de fazer modelos e tal é um que eu acho bacana que para mim ainda parece complicado, que eu ainda não consegui ver como construir um curso de física com isso”.

Prof. G (Fís)> “Para mim o uso da tecnologia é tabu, porque eu sou mais velha...”.

<Prof H (Fís)> “Mas fica um pouco distante (o uso da tecnologia) porque a gente não tem muito sucesso, né?”.

<Prof. N (Mat)> “Os alunos do ensino médio aqui não tem direito a utilizar o laboratório Tem um laboratório de informática para o ensino fundamental e o ensino médio não pode usar. Gostaria muito de poder levar meus alunos para manipular gráficos através de softwares”.

<Prof. P (Mat)> “A escola não dispõe de computadores para todos os alunos, não dispõe de pessoas suficientes para estar na sala de computação durante todo o dia para controlar esse trabalho... Então o que vai adiantar essa tecnologia?”.

Teorias de aprendizagem

Alguns professores demonstram que têm conhecimento sobre teorias de aprendizagem, mas apontam a dificuldade de transpor esse conhecimento para a prática de sala de aula.

<Prof. A (Fís)> “Quando eu estava na faculdade se falava muito sobre esse construtivismo. Em algumas reuniões promovidas pela própria prefeitura falava-se muito sobre isto, o aluno aprender por si próprio, construir o seu conhecimento, mas é um pouquinho mais difícil de você fazer isso com a sala”.

<Prof. Q (Mat)> “A resistência dos professores sustenta-se no fato de que a nossa prática pedagógica em sala de aula é trabalhar com quarenta alunos e quando se pensa em o aluno construir o conhecimento, como se constrói com 40 alunos? É impossível na escola pública pensar em acompanhar o que o aluno aprende ou não no dia a dia...”.

Métodos de avaliação da aprendizagem

Os professores comparam o processo de avaliação na escola pública com aquele utilizado na escola particular. Os professores se referem à avaliação na escola particular como sendo rígida, determinada pela direção da instituição, enquanto que na escola pública, é determinada pelo professor ou por diferentes decisões políticas.

<Prof. A (Fís)> “... Em escola particular a avaliação é absolutamente fechada,... quer dizer, a maneira como o aluno é avaliado é uma coisa pronta que a escola te impõe... Aqui no estado é liberdade absoluta então se eu quiser cada bimestre avaliar de uma maneira eu mudo...”.

<Prof. N (Mat)> “Eu não entendo como pode haver políticas tão diferentes... Na escola particular que eu leciono a avaliação do aluno embora imposta através de gincanas, desfiles e a tradicional prova, ainda assim é cobrado algum conhecimento do aluno. No estado do

Rio, na escola pública, o tipo de avaliação adotada era conceitual, quando chegou em outubro do mesmo ano já era percentual, no outro ano em agosto outra vez mudou, passou a media aritmética, no terceiro ano de governo, chegou essa de conceito cumulativo, gradativo, o aluno poderia entrar até setembro na escola com direito de ser aprovado. Desprezou todo e qualquer valor dado ao conhecimento”.

Deficiências cognitivas do aluno

Foi possível perceber que o que mais chama a atenção dos professores, quando se referem ao aluno, são as deficiências cognitivas que dificultam a aprendizagem de Física e de Matemática.

Tanto os professores de Física como os de Matemática mencionam a deficiência dos alunos no que diz respeito à leitura e compreensão de textos, na medida em que não entendem os enunciados dos problemas. Não entendendo os problemas propostos, não conseguem resolvê-los.

<Prof. C (Fís)> *“E esse aluno tem que se acostumar a ler o enunciado porque ele nem lê”.*

<Prof. O (Mat)> *“... eu acho que o problema maior da matemática e física é a leitura! É mais uma leitura do que cálculo. Eu acho que a partir do momento que você lê bem, você entende qualquer coisa. Não gostam de ler, não lêem nada, se o professor manda ler alguma coisa os alunos reclamam”.*

A falta de base do aluno da escola pública em Matemática é motivo de preocupação dos professores, na medida em que esse conhecimento é necessário tanto à Física quanto à Matemática de nível médio.

<Prof. A (Fís)> *“Na escola pública os alunos estão vindo das escolas municipais com outros déficits de matemática muito grande. Então o aluno vem de lá, com muitas falhas, por causa da física que depende muito da matemática, umas falhas de matemática muito grandes. Então às vezes você vai dar aula no primeiro ano, você tem que ficar pelo menos um mês ou até mais, fazendo uma revisão da matemática de coisas que para ele não é nem revisão, porque ele nunca viu aquilo. Eles vêm com uns buracos muito grandes”.*

<Prof. S (Mat)> *“... eu trabalhei pra morrer durante esse ano todo pra fazer passar noções assim... um pouquinho de cada coisa... eu achei o rendimento foi muito pouco justamente porque... Se nas séries anteriores tivessem pelo menos noção. Aí... o aluno na 6ª série lá no final do livro geralmente tem regra de três, o aluno quase nunca vê porque não dá tempo de chegar... aí aquilo fica! Na 7ª quando chega em frações, binômio, não dá tempo para ensinar aquele tipo de cálculo porque o número de aulas não foi suficiente, aí pula. Aí no ano seguinte pega no conteúdo de 8ª... e essa defasagem dos anos? Vão para onde? Vão refletir no 2º grau!... e ele não traz essa base”.*

Atitude desfavorável do aluno

Os professores consideram a atitude do aluno em relação à Física e à Matemática, como sendo de um modo geral, negativa e se referem ao quanto essa atitude impede o desenvolvimento conceitual do aluno.

<Prof. H (Fís)> *“... Tem alunos que nunca às vezes viram a matéria, mas já entram com aquela idéia que é difícil. Ouviu falar que a Física é difícil, parece que ele se prepara para não entender... ele já se bloqueia para não entender”.*

<Prof. O (Mat)> “... *at eles já vêm. Já têm aquela pré-disposição de que não vão aprender... eles já vêm com essa coisa, não querem, não vão aprender matemática, ele já tem isso na cabeça, matemática é muito difícil, agora... é complicado...*”.

Falta de interesse e de perspectiva do aluno

Os professores mencionam que os alunos da escola pública, hoje, de uma maneira geral, não têm interesse na educação, pois não acreditam que a educação garanta seu futuro profissional. A perspectiva dos alunos do interior é ainda menor, restringido-se à conclusão do nível médio. Neste contexto, alguns professores reconhecem que a escola pública está distante da realidade dos alunos e que precisaria mudar.

<Prof. C (Fís)> “*Eu estou falando do ensino público, ele não tem essa expectativa, ele é descrente e isso leva ao desinteresse... Mas o que nos preocupa mais é essa questão de que o aluno acha que o estudo não vai levá-lo a ser um profissional de sucesso. Ele está descrente*”.

<Prof. L (Mat)> “*Eles não têm perspectiva de uma vida melhor. Poucos têm essa perspectiva pelo estudo... pela faculdade... mas poucos... pouquíssimos alunos têm essa perspectiva de que o estudo melhora a qualidade de vida... Eu acho que... eles não estão bons, eles estão médios... porque há um desinteresse muito grande dos alunos...*”.

<Prof. M (Mat)> “*Nós não desenvolvemos a aplicação prática. Ele pergunta: o que eu vou fazer com isso? Onde eu aplico? Eu acho que tem que acontecer alguma mudança. A escola está deixando de ser agradável para eles. Tem que mudar e muito*”.

Disciplina do aluno

Os professores se queixaram do mau comportamento do aluno em sala de aula e do acúmulo de papéis que desempenham por também terem que educar o aluno a agir em situações de convívio social.

<Prof. C (Fís)> “*Hoje o professor tem que se preocupar muito com essa questão do comportamento, com a questão da disciplina, com o aluno de hoje especialmente*”.

<Prof. F (Fís)> ...*(o aluno está) “com uma postura completamente estranha não vou dizer nem errada ou certa porque senão estou colocando o meu juízo de valor, mas estranha de entrar e sair quando quer e você ter que chamar a atenção toda a hora... e você ter que educar, que ensinar a pedir licença, de pedir por favor. O que eu faço com a minha filha eu tenho que fazer com os alunos, só que ela tem seis anos...”*

Conclusões

Este estudo permitiu a identificação de problemas reais relacionados ao ensino-aprendizagem de Física e de Matemática, enfrentados por professores da rede pública do município do Rio de Janeiro e do interior do Estado. Muitos dos problemas levantados dizem respeito à prática pedagógica do professor. Entre estes, destacam-se: a insatisfação dos professores em relação aos métodos tradicionais de ensino e a insegurança para mudar; a dificuldade em relacionar o conteúdo aos fenômenos do cotidiano do aluno e de contextualizar o conhecimento formal do livro-texto; a falta de recursos e materiais

educativos, a dificuldade em desenvolver atividades de laboratório; a dificuldade em usar as TICs no ensino; e a dificuldade em fazer a transposição das teorias de aprendizagem para a prática de sala de aula.

Entretanto, os professores também se referem a características dos alunos que estariam por trás de problemas que eles enfrentam para ensinar Física e Matemática. Dentre estas, foram mencionadas: as deficiências cognitivas, a atitude desfavorável em relação à Física e à Matemática, a falta de perspectiva profissional e de interesse pela educação e a falta de disciplina em sala de aula.

Alguns dos problemas da prática pedagógica dos professores entrevistados são objeto de estudo da pesquisa em ensino de ciências, outros não. Alguns podem ser generalizados para escola particular, outros não. No que diz respeito à formação continuada, ter como público-alvo os professores da escola pública não pode significar nivelar esse processo pelas condições da escola e dos alunos da rede pública. É necessário, por um lado, buscar a adequação e a relevância da pesquisa e da formação continuada a ser oferecida a esses professores, mas por outro, não deixar que essa especificidade se torne limitadora do potencial que eles apresentam. O caminho mais promissor parece ser investir o máximo na formação continuada dos professores e ao mesmo tempo, lutar politicamente para melhoria da educação pública brasileira.

Os problemas identificados constituirão a referência para a narrativa de casos (situações-problema) oferecidos no InterAge, cujas propostas de solução por professores-usuários do ambiente, com base nos recursos tecnológicos e pedagógicos oferecidos, possibilitam a formação continuada de professores de Física e de Matemática. Espera-se que a autenticidade dos problemas levantados, conforme prescreve a ABP, leve professores da rede pública de outros estados do Brasil, que terão acesso ao ambiente virtual, a se identificarem e a buscarem soluções, desenvolvendo assim seu conhecimento profissional (Porlán e Rivero, 1998).

Referências Bibliográficas

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROWS, H. S.; TAMBLYN, R. M. **Problem-Based Learning. An approach to Medial Education**. Vol. 1, New York, NY: Springer; 1980.

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte I-Bases Legais**. Brasília, 1998.

CAPRARA, Andréa. A Construção Narrativa de Problemas. In MAMEDE, Silvia (Org.); PENAFORTE, Julio(Org.); SCHMIDT, Henk; CAPRARA, Andréa; TOMAZ, José B.; SÁ, Henrique L.C. **Aprendizagem Baseada em Problemas: Anatomia de uma Nova Abordagem Educacional**. Fortaleza, CE: Hucitec, 2001.

GIBSON, Peter R. Problem based Learning as a Multimedia Design. **Journal of Technology and Teacher Education**, 8(4), 2000.

GRAEBER, Wolfgang; BUENDER, Wolfgang; NENTWIG, Peter. **From Academic Knowledge to PCK: The need for transformation and contextualization of Knowledge**. Proceedings of the Third International Conference on Science Education Research in the Knowledge Based Society. Thessaloniki: Art of Text, 2001.

JONASSEN, D. O Uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem Construtivista. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n.70, abr/jun., 1996.

JONASSEN, D. Instructional design models for well-structured and ill-instructed problem solving learning outcomes. **Educational Technology Research & Development**, 45(1), pp. 65-94, 1997.

JONASSEN, D. Designing Constructivist Learning Environments. In C.M. Reigeluth (Ed.) **Instructional Theories and Models**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2^a ed. 1998.

KOMATSU, Ricardo S.; ZANOLLI, Maurício B.; LIMA, Valéria L. Aprendizagem baseada em problemas. In Marcondes, E.; Gonçalves, E.L. (Orgs.). **Educação Médica**. SP: Sarvier, 1998.

KRUGER, Verno. **Evolução das concepções de professores de ciências e de matemática sobre metodologia; análise de um caso**. Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Atibaia, SP, 2001.

MENEZES, P.H.D.; VAZ, Arnaldo. **A Tradição e Inovação no ensino de Física e a influência na formação e profissionalização docente**. Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Águas de Lindóia, SP, 2002.

PONTE, João P. **Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional**. In Investigar e formar em educação: Atas do IV Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação (pp.59-72). Aveiro: SPCE, 1998.

PORLÁN, Rafael; RIVERO, Ana. **El conocimiento de los profesores - Una propuesta formativa en el área de ciencias**. Sevilla: Diada Editora, 1998.

REZENDE, Flavia. As Novas Tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, 2(1): pp. 75-98, 2000.

REZENDE, Flavia. **Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação Continuada a distância do professor de Física de nível médio**. Atas do IV Seminário sobre Representações e Modelagem no Processo de Ensino-Aprendizagem. Vitória, ES, 2002.

SAVERY, John R.; DUFFY, Thomas M. Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. **Educational Technology**, Set-Oct, pp. 31-37, 1995.

SCHÖN, Donald. **Educando o Profissional Reflexivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

STRUCHINER, Miriam; REZENDE, Flavia; RICCIARDI, Regina. M.V.; CARVALHO, Maria A.P. Elementos Fundamentais para o Desenvolvimento de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem a Distância. **Tecnologia Educacional**, 26(142): pp. 3-11, 1998.

VIANNA, Deise M.; ARAÚJO, Renato S. **UniEscola: dando apoio aos professores de Física**. Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Águas de Lindóia, SP, 2002.

ANEXO 1

PROTOCOLO DA ENTREVISTA

Questões/Temas

1. Como você avalia sua prática pedagógica?
2. Como você avalia a aprendizagem de seus alunos?
3. Se você pudesse contar com algum apoio à sua prática pedagógica, que tipo de apoio solicitaria (por exemplo, materiais didáticos, conteúdo sobre ensino-aprendizagem, conteúdo de física/matемática, etc.)?
4. Tema “Inovação no ensino”.
5. Tema “Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino”.