

A Capacitação em Serviço de Professores, via Internet, Através da Discussão de Questões

J.F. Silva de Araujo^{1,2}, M.F. Elia³

¹Departamento de Informática, Universidade Católica de Petrópolis

²Mestrando em Informática, NCE, Universidade Federal do Rio de Janeiro

³Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro

jorge.fernando@ucp.br, melia@nce.ufrj.br

Resumo. *Este trabalho tem o objetivo de investigar a aplicação do computador no aperfeiçoamento dos professores de Física, dando-lhes o suporte necessário para o uso das TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação, tendo em vista a melhora do seu exercício da atividade de ensino. O problema é generalizado, podendo ser identificado no mundo inteiro. Fazem-se constatações da crise pela qual passam o ensino de Ciências em geral, e da Física em particular, com considerações sobre as medidas governamentais que estão sendo desenvolvidas, visando a formação do professor. A seguir, apresenta-se uma metodologia introduzida por Eric M. Rogers nos anos 70, que possui a inegável vantagem de ter sido aplicada e de ter resultados conhecidos, com características que a torna passível de novas investigações sob a visão e o advento da WEB. Uma nova ferramenta foi desenvolvida para este fim específico, estando incorporada à Pii (Plataforma Interativa para a Internet).*

Palavras-chave: Capacitação de Professores, Ensino a Distância, Ensino via Web

Abstract. *This research has the purpose to investigate the application of the computer in the improving of Physics teachers, providing them the required support to the IT's application - Information Technologies - regarding their improvement during teaching activities. The problem is not located and it can be identified in both developed and developing economies. At first, we bring a general view of the Physics teaching. An analysis is made, regarding the crisis that involves the Sciences teaching on a broad perspective, and the Physics teaching in particular considering the governmental measures that are being developed to the Physics teaching. Then, we present a methodology, introduced by Eric M. Rogers in the early seventies, that brings the great advantage of having already being applied and having already known results, with characteristics that makes it "open" to new investigations under the vision and the coming up of the WEB.*

Key words: In Service Teacher Training, Distance Learning, Web Learning

1. Introdução

A preocupação reinante com o ensino de Ciências – e de Física - é generalizada e vem de longa data: em diversos países há grupos de estudos, simpósios, levantamentos de dados estatísticos, etc., sempre com o objetivo de encontrar as causas que levam a tão baixo desempenho no processo de ensino/aprendizado. No Brasil, vemos pelas estatísticas dos vestibulares realizados por algumas das principais instituições de ensino superior que as notas mais baixas costumam ocorrer nas provas de Física e Matemática, mesmo para os cursos de Física e Matemática.

A experiência pessoal mostra que a deficiência do aluno no aprendizado de Física remonta aos seus primeiros anos escolares: não despertados para a observação da natureza nem para o questionamento daquilo que vêem, o aprendiz, mal-formado, encontra no Ensino Médio uma barreira para a compreensão dos novos conteúdos programáticos. Contudo, informações coletadas em outros países nos quais esses aspectos têm sido valorizados desde o Jardim de Infância, porque fazem parte da cultura da sociedade desses países (como é o caso, por exemplo, da Inglaterra), nos mostram que os problemas com o baixo desempenho no aprendizado das Ciências também persistem nos níveis mais elevados de escolaridade.

Diante desse quadro complexo de crise em que as causas parecem ser múltiplas e multiorrelacionadas, optamos por desenvolver um trabalho que cubra três componentes do problema: a formação do professor, o processo de avaliação e as tecnologias da informação e da comunicação. Além desta introdução (seção 1) e da apresentação do trabalho (seção 4), faremos algumas considerações sobre a crise do ensino de Física (seção 2) e sobre uma proposta de metodologia do início da década de 70, que foi desenvolvida pelo eminente pesquisador Eric M. Rogers da Universidade de Princeton, Inglaterra, que propomos re-usar incorporando recursos modernos de comunicação via rede de computadores (seção 3). Na parte final (seção 5), apresentaremos nossas considerações finais e perspectivas de trabalhos futuros relacionados.

2. A crise do ensino de Física

2.1. Indicadores da crise

À medida que as novas gerações vão se sucedendo, parecem crescer as suas dificuldades e o seu desinteresse pelos estudos das Ciências de um modo geral e da Física em particular. São décadas em que temos, de um lado, professores perturbados por estas questões, e que se queixam cada vez mais do “despreparo” dos alunos quando, muitas vezes, estes são somente o reflexo do sistema de ensino que enfrentam; por outro lado, mesmo que estejam interessados em questões tecnológicas, os jovens decididamente fogem do ensino tradicional, levando à indagação sobre o que fazer para suplantar estas barreiras e tornar o aluno efetivamente interessado nas questões de Ciências – e de Física - tanto nos problemas clássicos e acadêmicos, como também nos problemas atuais e do cotidiano. E mais: como prepará-los para, em um futuro próximo, eventualmente assumirem as posições que ora, como professores, ocupamos?

O problema parece ter escala global: lêem-se notícias nas publicações especializadas que tratam do ensino de Física, ou em jornais com seções especializadas em ciência, com questionamentos os mais variados, em vários locais do mundo, de modo que a busca de soluções também parece ser global. Fortes movimentos têm se desenvolvido desde 1999 em alguns países da Europa, quando a *EUROPEAN PHYSICAL SOCIETY* (EPS) organizou um grupo de trabalho intitulado *Securing the Future of Physics*, com os seguintes subtemas: *Physics Education* e *Public Understanding of Physics*, para tratar do ensino de Física. Dentre diversas afirmativas, há algumas realmente importantes:

“ O ponto de partida desse seminário foi o fato de que, em países da Europa, tem havido um constante declínio do interesse pela Física em si, tanto no nível da escola secundária como no nível de pós-graduação.”

“A imagem pública da ciência tem, inevitavelmente, uma poderosa influência em pessoas jovens, bem como em seus pais. Sem dúvida há muitas razões para a Física ser menos

favorecida como um objeto de estudo: algumas pessoas acham que ela tem muita Matemática; outros pensam que a profundidade e a abrangência do assunto em si mesmo é algo extremamente abstrato, complicado; e outros a colocam como conjunto de leis dogmáticas e não vêem espaço para a imaginação. Todas essas razões têm certamente a sua influência, mas o fator mais significativo é, freqüentemente, a percepção genérica de ciência.”

Essas notícias aparecem em publicações e em sítios na Internet de instituições de vários países da Europa, passando por locais tão distantes como Japão, Canadá, Moçambique e Brasil. De uma forma ou de outra, os pesquisadores, administradores escolares e professores estão preocupados e encetam o melhor de seus esforços na tentativa de tornar este ensino mais interessante, inclusive por meio de concursos nacionais, tais como olimpíadas de Física, de Matemática e outros, como o prêmio jovem cientista.

Apesar disso, no Brasil a realidade é a que se observa, por exemplo, através das notas dos exames vestibulares e nos concursos em que se exigem conhecimentos de Ciências: uma pesquisa na Internet, em sítios de instituições de ensino superior, mostra que os candidatos às vagas dos principais cursos têm o pior desempenho justamente nas disciplinas da área de Ciências, com a Física entre elas, Ou ainda:

“... apesar do esforço despendido e da aparente relação de causalidade entre os diagnósticos, as propostas de mudanças, a avaliação e o vislumbre de novas perspectivas, ainda não amadurecemos a idéia do que seja ensinar Física”. [XIII SNEF, 1999].

“... o SNEF tem sido um meio de comunicação e intercâmbio entre pesquisadores em ensino e professores de Física. É verdade que a eficácia desse meio em transformar as práticas realizadas em sala de aula tem sido relativamente bastante reduzida. E se aquela prática não mudar, os objetivos finais da pesquisa em ensino serão atingidos apenas parcialmente. [XIV SNEF, 2001]”.

2.2. Ações de governo

Desde que perderam na década de 60 o início da corrida espacial para a extinta União Soviética, os Estados Unidos desenvolveram uma reforma bastante ampla no ensino de Física em níveis curriculares, metodológicos e programáticos, elaborando programas como o Physical Science Study Committee [PSSC 1967]. Tal reforma suscitou efeito semelhante em outros países, notadamente a Inglaterra, que pouco tempo depois desenvolveu o Projeto Nuffield [Nuff 1972] e Help-p [High Education Learning Education – Physics].

No Brasil, como se sabe, as grandes reformas educacionais por iniciativa governamental que aconteceram nos anos 60 foram [Lei 5692/1971] de caráter propedêutico do ensino secundário, de mudança na estrutura do exame de vestibular que passou de eliminatório para classificatório, e de mudança radical na estrutura do ensino superior que, dentre outras coisas, acabou com os cursos seriais e criou o sistema de créditos; ou seja, foram, portanto, mudanças que visavam unicamente a adequar o nosso sistema educacional ao modelo econômico desenvolvimentista em curso baseado na importação de tecnologias e de empresas multinacionais e, por conseguinte, nada tendo a ver com a natureza das mudanças educacionais revolucionárias que estavam ocorrendo nos países desenvolvidos.

É bem verdade que anteriormente ocorreram algumas iniciativas modestas, como os Centros de Ciências fundados em alguns estados brasileiros, tal como o CECIGUA, no antigo estado da Guanabara (atual Rio de Janeiro) e a FUNBEC, um programa de desenvolvimento do ensino de Ciências. No entanto, com a proverbial inércia que acompanha as modificações estruturais que a sociedade deve sofrer, somente nos anos da década de 1980 é que surgiu o primeiro programa nacional propriamente dito, que contemplava uma política de desenvolvimento científico para a melhoria do ensino de Ciências – SPEC (Subprojeto para a Melhoria do Ensino de Ciência) como parte do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT.

Na década de 1990, como parte do processo de discussão das (Novas) Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o governo federal, através do Ministério da Educação e Cultura, promoveu a partir de 1999, uma consulta pública a respeito da mudança dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN - na

área do ensino de Física. Uma comissão de expoentes foi criada e de seus estudos resultou a emissão de um parecer onde se destaca uma nova classificação para os profissionais graduados em Física: são quatro categorias que podem habilitar os profissionais em Físico-Pesquisador, Físico-Professor, Físico-Experimental e em Físico-Desenvolvedor.

Na visão dos especialistas que trabalharam na elaboração dos PCN em Física, destacam-se os seguintes pensamentos:

“A educação deve ser estruturada em quatro alicerces: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser. Privilegiar a aplicação da teoria na prática e enriquecer a vivência da ciência na tecnologia e destas no social passa a ter uma significação especial no desenvolvimento da sociedade contemporânea.” (PCN)

“A aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é finalidade da área de Ciências, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividades institucionalizadas de produção de conhecimentos, bens e serviços.” (PCN)

O ensino da Física “deve discutir desde a origem do universo e sua evolução, mas também os gastos da conta de luz e o funcionamento de aparelhos presentes na vida cotidiana.” (PCN)

Assim, a escola deve utilizar as TIC - Tecnologias da Informação e da Comunicação - e seu estudo deve permear o currículo e suas disciplinas. Apresentar problemas para serem analisados, como o fenômeno ambiental do buraco na camada de Ozônio, por exemplo, pode ser um bom pretexto para o uso da Internet em um processo de pesquisa dirigido, sendo, então, o foco do uso dessas tecnologias e de motivação para continuar a aprender Ciências.

Em uma outra abordagem, a Informática traz para o cotidiano um mundo de novidades e de trabalho. Os sistemas digitais, os satélites, as telecomunicações são componentes essenciais dessa tecnologia e de todas as possibilidades que ela oferece, como uma necessidade e um direito em uma sociedade como a nossa, com um alto índice de exclusão social.

3. A proposta de Eric Rogers

Em busca de várias alternativas para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, nos deparamos com uma metodologia existente desde o início da década de 1970 [Rogers 1972]. O processo que acompanha a metodologia sugere a necessidade de aperfeiçoar os conhecimentos do professor, colocando-o em grupo, juntamente com outros professores, no caso, de Física, para uma oportunidade de trazer à discussão questões de exames que possuam características que devam ou precisem ser debatidas, conceitos que mereçam ser reavaliados, sempre no sentido do crescimento e do aperfeiçoamento do profissional do ensino. A essa metodologia ele denominou de “shredders sessions”, que em uma livre tradução poderia ser denominada de sessões de “dissecação” de questões.

O sucesso da proposta de Rogers é incontestável: ele era constantemente convidado a aplicar seu método em várias partes do mundo, tão distantes como Itália e Japão, tendo sido inclusive adotado como um programa educacional da UNESCO, que de 4 a 16 de janeiro de 1970 patrocinou a Oficina Internacional 19, em Montevidéu, com a participação de 16 professores de 8 países da América Latina, incluindo o Brasil.

Quando Eric Rogers experimentou essa metodologia, criou seminários nos quais os participantes se reuniam durante vários dias discutindo questões de Física, em um processo que estimulava a discussão ativa sobre os tipos de questões e problemas em Física que conduziam favoravelmente para uma melhor compreensão dos mesmos – “um aprendizado por compreensão, e não por memorização”. Durante estas sessões, as discussões giravam ao redor de questões inicialmente propostas, que davam o ponto de partida para debates mais amplos, tais como os relativos aos conceitos envolvidos, ao tipo de argumentação a ser desenvolvida para transmitir esses conceitos para os alunos, qual a melhor apresentação para um dado assunto, entre outros. Os debates se sucediam e questões e problemas iam sendo gerados como uma parte importante desse processo.

Como convidados dessas sessões, participavam professores de Física que estabeleciam discussões entre os seus pares, analisando e discutindo questões de Física sob os aspectos da composição, tema, tipo, etc., de modo que pudessem avaliar características delas do ponto de vista pedagógico que cada uma pudesse ter. Uma outra característica dessas sessões era a de deixar seus participantes à vontade, permitindo pensar sobre as práticas pedagógicas, induzindo-os à reflexão, em uma verdadeira terapia de grupo. Contudo, o papel de moderador era fundamental para o bom andamento dos trabalhos, não só para minimizar a dispersão mas, sobretudo, para controlar os ânimos entre os participantes.

A catalisação decorrente do processo permitia ao professor, após externar suas dúvidas e observar seus vícios e conceitos inconscientemente apreendidos, a reconstruir um ideário pedagógico que pudesse ser repassado a outros professores, tendo um processo esperado de disseminação da técnica idêntico ao de uma reação em cadeia. Mas, é importante enfatizar, o principal fruto dessa proposta foi que ela conduzia para um objetivo do trabalho: **uma nova maneira de pensar**.

4. Objetivos e Desenvolvimento da Proposta

4.1. Objetivos

Pouco mais de três décadas depois, pretende-se revisitar as teorias de Eric M. Rogers sob a óptica da WEB, pretexto mais do que atual para promover novamente tais treinamentos, utilizando-se a Internet como principal meio de comunicação, principalmente através das sessões de “chat” e secundariamente, através das listas de discussão.

A formação do professor

O objetivo mais importante deste processo está na tentativa de contribuir para a melhoria do ensino de Física através da promoção do aperfeiçoamento do professor de Ciências de um modo em geral – de Física, em particular – tornando-o um professor melhor, incentivando-o a criar e a discutir as avaliações que aplica, ajudando-o a desenvolver as suas práticas pedagógicas, capacitando-o no uso das TIC – Tecnologias da Informação e da Comunicação – desenvolvendo suas habilidades de reflexão, tornando-o apto a utilizar recursos de tecnologia onde esses recursos existirem. Em resumo, usando as palavras do próprio Eric M. Rogers: “melhorar o ensino de Física através da Construção e da Discussão de vários tipos de testes e questões” [Rogers, E. M. 1972].

Comunidade virtual de avaliadores

Um outro objetivo que pode ser alcançado no final deste trabalho é um Banco de Dados com Questões de Física, disponibilizado via WEB, viável pela participação dos professores como autores, aperfeiçoadores ou, simplesmente usuários das questões que lá estejam armazenadas. Estas questões teriam, por assim dizer, a chancela do grupo que as debateu, caracterizando-as como questões “boas” para a utilização em avaliações formativas ou somativas. Os seminários de Eric M. Rogers começavam com uma breve discussão dos efeitos dos testes e provas sobre os alunos e ele fazia uma revisão sobre os vários métodos de avaliação de aprendizagem dos estudantes.

Considerando-se esses aspectos, a participação do professor poderá se dar em um de três níveis, a saber:

- Professor Multiplicador – Uma vez tendo participado de um Seminário, este professor poderá se tornar um multiplicador, ou seja, transformar-se no criador/moderador das “shredders sessions” aplicando, também, as teorias do professor Eric M. Rogers. Ele elaborará questões, submetendo as mesmas ao processo de discussão em sessões programadas para isto, avaliando se as questões envolvidas estão conceitual e pedagogicamente corretas, passo necessário para “certificá-las”, caso essas questões viessem a ser aprovadas;
- Professor Colaborador (Autor) – ao participar das “shredders sessions”, o professor adquire automaticamente este “status”, participando da discussão das questões que foram elaboradas pelos multiplicadores e permitindo a formação de uma massa crítica de questões tratadas segundo o consenso de seus pares;
- Professor Utilizador (Usuário) – tem a possibilidade de acesso ao Banco de Questões, mas não participa - por sua própria vontade – nem da elaboração e nem da discussão das questões.

O desenvolvimento de uma nova ferramenta de “chat”

A tentativa de fazer as “*shredders sessions*” virtualmente, via WEB tem levado a pesquisas cuidadosas para avaliar a viabilidade dessa proposta. Dentre essas pesquisas, estava a busca por uma ferramenta de “*chat*” que atendesse às especificidades do projeto e que fosse adaptável às condições locais de cada usuário: seu equipamento, sua disponibilidade de tempo, entre outras. Além disso, era imprescindível que a ferramenta em questão estivesse integrada, em um contexto mais amplo, a uma plataforma educacional WEB, que pudesse dar suporte a outros recursos educacionais, qualquer que fosse o nível de atuação do professor. O resultado é que nenhuma das ferramentas pesquisadas possuía todos os requisitos delineados.

4.2. Desenvolvimento da proposta

Todo o trabalho inicial foi centrado no desenvolvimento dessa nova ferramenta, denominada de “Debyte”. Utilizou-se a metáfora de uma ARENA, cujo centro é ocupado pela janela por onde “rolam” as mensagens dos participantes. Cada “pedra” representa um assento nesta arena, com uma lâmpada que se acende quando há um “ocupante”, que na verdade é um “debytedor”. Quando o cursor do *mouse* passa sobre as “pedras”, ocupadas ou não, aparece o nome do ocupante daquele assento, juntamente com a função que ele desempenha (coordenador, moderador, debatedor ou relator), de acordo com a decisão do grupo, se ele está presente ou ausente e, no caso de estar presente, o tempo de participação e o número de intervenções. Para se obter mais informações (foto, currículo, linha de argumento, etc.) clica-se com o mouse sobre as “pedras”. Há também o recurso da VOTAÇÃO para a tomada de decisões em questões onde não haja um consenso: em segundos sai o resultado no monitor de todos os eleitores. A figura 1 ilustra a página principal da ferramenta “Debyte”.

Pode-se observar que há duas áreas distintas no “Debyte”: uma, à esquerda, permite a seleção do vários recursos que a plataforma Pii – Plataforma Interativa para Internet – [Elia e Ferrentini 2001] oferece. A outra, à direita, é a área de debate propriamente dita. Dentre os vários recursos que já oferece, está o envio de arquivos de diversos formatos (texto, figura, etc.) para todos os participantes sincronamente conectados. Também é possível recuperar o registro das “falas” de cada participante em particular ou da sessão inteira. As principais características da ferramenta, bem como os seus graus de implementação, estão indicadas na tabela 1.

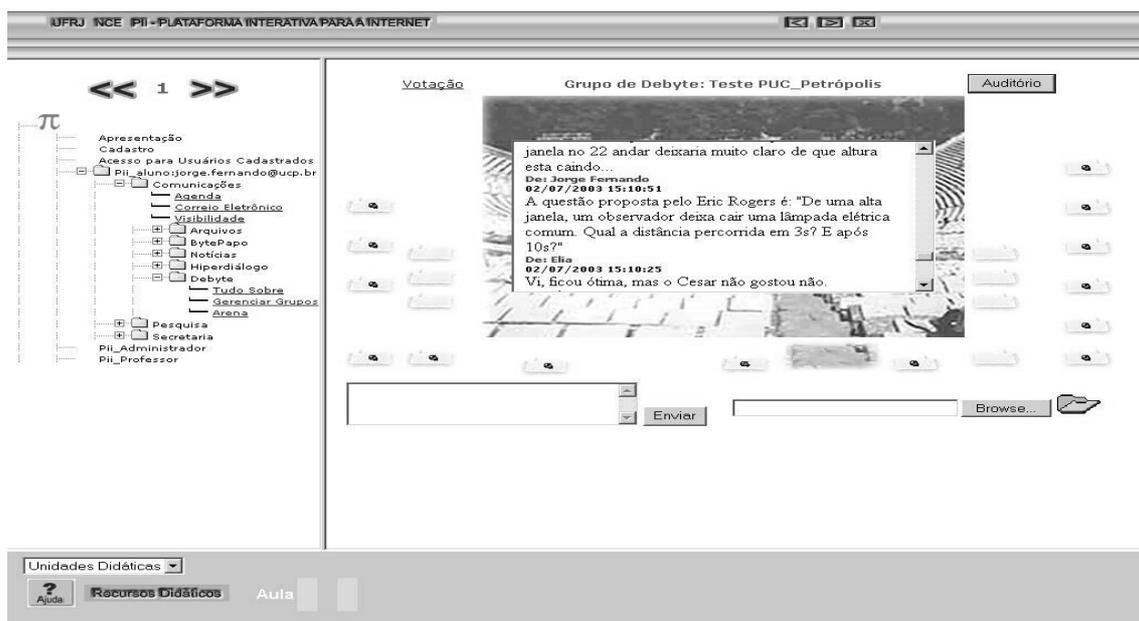


Figura 1. Área Principal da Arena de “Debyte”

Tabela 1. Lista das características principais da ferramenta de chat “Debyte” e o grau de implementação (sim-S, não-N, em teste-ET).

Características	Grau
1. Ficha de cadastro com dados pessoais e sociais	S
2. Constituição de diferentes grupos temáticos de caráter público/privado	S
3. Agendamento de sessões	S
4. Atribuição de papéis e responsabilidades diferenciadas aos participantes (coordenador, moderador, relator e debatedor)	S
5. Registro em Atas e Relatórios	S
6. Transferência de arquivos sem precisar sair da sessão	S
7. Acesso rápido ao nível de participação de cada debatedor: linha de diálogo separadamente, No. de intervenções, tempo de participação	ET
8. Sistema de votação sim/não e de manifestação de opinião em escala de intensidade do tipo Likert	ET
9. Uso de mesas digitalizadoras de baixo custo, para envio de esboços, equações e desenhos	ET
10. Uso de áudio e vídeo através do MS Messenger	N
11. Acessibilidade especial para deficientes físicos	S

Esta relação (Tabela 1) segue o delineamento de tudo o que foi julgado importante. Esses recursos podem ser habilitados ou não, em função das decisões que o grupo vier a tomar. O grupo decide o nível de comunicação que deve ser usado, principalmente em função dos recursos locais. E alguns dos itens, como por exemplo o da acessibilidade especial, são decorrentes da plataforma WEB em que a ferramenta “Debyte” está integrada, no caso, à Pii, que é um projeto que está em processo de contínuo desenvolvimento e aperfeiçoamento.

O estudo de viabilidade da proposta como um todo e das “shredders sessions” via WEB em particular, está sendo feito por meio de estudo de casos, sendo cada caso composto por um grupo de professores (G_1, G_2, \dots, G_n) formados por 10-15 professores: (i) convidados de um departamento universitário; (ii) convidados do 2º grau; iii) aleatoriamente selecionados do 2º grau; e iv) por um conjunto de ‘Seminários’, distribuídos por cinco a sete sessões e em três etapas:

- A primeira etapa, presencial, quando serão informados os procedimentos e as operações necessárias, além da criação e da formação dos grupos. Deverão ser tratadas questões tais como acesso à Internet, a disponibilidade – ou não – de computadores pessoais, salas onde existam computadores que possam ser usados para os Seminários, etc. A segunda etapa, à distância, será formada por sessões virtuais (cinco e sete), síncronas, via “chat” especialmente desenhado para esse fim, através da Plataforma Pii. O número de sessões desta etapa poderá estar limitado pela discussão de um pequeno conjunto de questões – três ou quatro – extraídas dentre um conjunto de questões propostas pelo moderador e/ou proponente do grupo;
- Na terceira e última etapa, à distância - via “chat” ou fórum - ou presencial, os participantes deverão prestar uma contribuição com as suas observações sobre o processo, o interesse despertado e qualidade do desenvolvimento das sessões, juntamente com a avaliação crítica das mesmas.

Faz parte ainda do estudo de caso a organização de um curso a distância, voltado para professores em atividade, intitulado “Capacitação em Serviço de Professores via Internet”, com os resultados acumulados com os diversos grupos de professores (G_1, G_2, \dots, G_n), como também, com as listas de discussões que estão sendo programadas sobre os tópicos e sub-tópicos listados na tabela 2 e referentes ao tema geral: etapas e procedimentos idealmente necessários para a avaliação da aprendizagem através de testes.

Tabela 2. Lista de discussões: etapas e procedimentos idealmente necessários para a avaliação da aprendizagem através de teste

I – Planejamento	Escolha da função do teste. Escolha da forma do teste. Especificação detalhada: uso de uma Matriz de Referência.
II – Construção	Preparação das questões e/ou itens. Validação das questões/itens através da análise por outros professores. Pré-testagem das questões através da aplicação das mesmas a alguns alunos. Seleção das questões/itens e edição do teste. Revisão final do teste e sua reprodução.
III – Aplicação	Definição prévia e divulgação do local, data, horário e duração da aplicação do teste. Visita prévia ao local para verificar as suas boas condições (mesas, cadeiras, iluminação, etc). Registro escrito de como a aplicação transcorreu (dúvidas suscitadas, etc).
IV – Correção	Protocolo de correção. Aplicação dos critérios a algumas provas para verificar sua adequação. Revisão de alguns critérios, se necessário.
V – Análise estatística	Organização dos dados em uma planilha. Análise exploratória dos dados. Análise confirmatória: características técnico-operacionais das questões.
VI – Avaliação	Qualidade das questões/itens. Desempenho dos alunos. Registro e comunicação dos resultados. Organização de um banco de questões e de dados.

5. Conclusões e desdobramentos deste trabalho.

Trabalhar com pequenos grupos de professores pode facilitar bastante o processo de troca de idéias e de aumentar a participação de todos. A formação de professores é fundamental e é instrumentando-os no uso do computador e dotando-os das competências e habilidades necessárias. Deste modo, “utilizar os

diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional” e “ter tido experiências com o uso de equipamento de informática”, certamente ajudarão a alavancar condições que resultem em uma melhoria de fato do ensino de Física, através do uso das TIC.

Capacitar melhor os professores em serviço, familiarizando-os com práticas de ensino de Ciências; utilizar, de maneira adequada e eficiente, os diversos recursos computacionais que estão sendo disponibilizados nas escolas públicas; dotar as escolas públicas e incentivar as escolas particulares a utilizarem, desde as séries iniciais, práticas que levem ao despertar do interesse dos alunos pelo mundo que os rodeia, deve ser uma conseqüência natural de trabalhos desta natureza.

Capacitar o professor não significa apenas instrumentalizá-lo, mas também que ele possa usar a informática em sala de aula. A constituição de grupos de professores em torno de uma metodologia inovadora pode vir a gerar uma comunidade virtual de avaliadores, com consistência no uso da tecnologia, que não é vista como uma solução final, a despeito do empenho dos grupos de pesquisas das universidades e dos resultados de seus trabalhos publicados, pode ser de grande valia neste momento. Mudanças de paradigmas parecem fundamentais por propiciarem um maior crescimento intelectual de todos os envolvidos no processo.

A experimentação que ora segue seu curso com o uso da ferramenta Debyte apresenta resultados bastante interessantes. Em uma das sessões, com 8 professores presentes, foi apresentado um simples problema referente à queda de um corpo. Textualmente “Uma lâmpada elétrica comum cai de um prédio muito alto. O que acontece em 3s? E em 10s? “. São diversas as opiniões – e pontos de vista – que surgem. Tudo é questionado: o enunciado mal elaborado; a falta de clareza no que pretende avaliar; a falta de objetividade na expressão “muito alto”, enfim, surge exatamente aquilo que o próprio Eric Rogers constatou, ou seja, a discussão promove uma reflexão crítica a respeito das questões de avaliação, além de permitir que as dúvidas e conceitos pré-existentes possam ser trabalhados.

Uma outra questão a considerar é a que se refere à própria ferramenta Debyte: são inúmeras as sugestões de mudanças que estão sendo recebidas e o uso nos debates também induz à percepção das necessidades que a ferramenta ainda não tem. Então, o processo de mudança nas características da ferramenta deverá ser intenso, levando em conta as observações dos principais usuários, que são os professores, e a natural busca da satisfação dos requisitos de qualidade e confiabilidade que a ferramenta deve ter.

A tecnologia em si já é fabulosa e promete mais. Computadores cada vez menores e mais rápidos estimulam a criação de *softwares* cada vez mais sofisticados e complexos, capazes de simulações mais e mais próximas do mundo real. Novas implementações de agentes inteligentes de *software* permitirão que os professores identifiquem padrões de reposta e de comportamento, de modo a associá-los aos seus autores - os alunos.

Ambientes de trabalho colaborativo, via redes de alta velocidade, tendem a facilitar a interação de grupos de professores e de alunos em uma mesma área de simulação, oferecendo ao professor a possibilidade de acompanhar o desempenho de cada um dos alunos, interferir e interagir com a simulação, orientando, explicando e ajudando no processo de construção de conhecimento.

6. Referências

- Câmara de Ensino Básico do Conselho Nacional de Educação (1998) Resolução CEB n.3, 26 jun. disponível em:<<http://www.mec.gov.br/semtec/revista/dircur.shtm>>. Acesso em 21 abr 2003.
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2001) “Research Methods in Education”, 5ª. Edição, Ed. Routledge Falmer-Inglaterra.
- Elia, M.F., Sampaio, F.F.(2001) “Plataforma Interativa para Internet (PII): Uma Proposta de Pesquisa Ação a Distância para Professores” Anais SBIE 2001 - XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Fávero, M. H., Sousa, C.M. S. G. “A Resolução de Problemas em Física: Revisão de Pesquisa, Análise e Proposta Metodológica” disponível em :http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n2/v6_n2_a3.htm. Acesso em 25 jun 2003.

- Feynman, R. P.(1999) “Física em Seis Lições”, Ediouro, Rio de Janeiro.
- FUNBEC - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
- Kaku, Michio (2001) “Visões do Futuro: como a Ciência Revolucionará o Século XXI” Ed. Rocco, Rio de Janeiro.
- Lei 5692 de 11 de agosto de 1971 (Lei de Diretrizes e Bases, MEC)
- Nuffield Foundation (1972) “*Física Básica*” Barcelona, Editorial Reverté. 15v.
- Ogborn, J., Jennison, B. (editors) (1994) “Wonder And Delight – Essays in Science Education” Institute of Physics Publishing Bristol and Philadelphia.
- Physical Science Study Committee (PSSC) (1967) “Física” (4 Vol.) EDARTE, 1ª.edição.
- Publicação de Divulgação Científica do CBPF - <http://www.cbpf.br/RevistaCBPF>.
- Rogers, E. M. (1972) “Improving Physics Education through the Construction and Discussion of Various Types fo Tests” Edited by UNESCO.
- Rogers. E. M.(1960) “Physics for the Inquiring Mind - The Methods, Nature, and Philosophy of Physical Science” Princeton.
- Santos, G.; Otero, M. R. E Fanaro, M. A.(2000) “Como usar software de simulacion en clases de física?” Cad.Catarinense Ens. Fis., Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 50-66, abr. 2000.