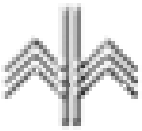


UFRJ

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Matemática / Núcleo de Computação Eletrônica

Jorge Fernando Silva de Araujo

Uma Proposta de Formação Continuada de Professores via Internet e por meio da Discussão de Questões de Provas e Testes

Rio de Janeiro, RJ - Brasil
2004

Jorge Fernando Silva de Araujo

Uma Proposta de Formação Continuada de Professores via Internet e por meio da Discussão de Questões de Provas e Testes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática, IM/NCE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Informática.

Orientador:
Prof. Marcos da Fonseca Elia, Ph.D.

Rio de Janeiro, RJ - Brasil
2004

A663 Araujo, Jorge Fernando Silva de.
Uma Proposta de Formação Continuada de professores via Internet e por meio da Discussão de Questões de Provas e Testes / Jorge Fernando Silva de Araujo
Rio de Janeiro, 2004.
xiv, 122f.; il.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, 2004.

Orientador: Marcos da Fonseca Elia

1. Formação Continuada de Professores – Teses. 2. Ava-liação de Aprendizagem – 3. Ensino a Distância – Te- ses. 4. Ensino de Física – Teses. 5. Construção de Pro- vas e Testes – Teses.
I. Elia, Marcos da Fonseca (Orient.). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro.Instituto de Matemática. Núcleo de Computação Eletrônica. III. Título

CDD

Jorge Fernando Silva de Araujo

A Formação Continuada de Professores via Internet e por meio da Discussão de Questões de Provas e Testes

Dissertação submetida ao corpo docente da Coordenação do Instituto de Matemática e do Núcleo de Computação Eletrônica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências em Informática.

Rio de Janeiro, 23 de dezembro de 2004

Aprovada por:

_____

Marcos da Fonseca Elia, Ph.D., UFRJ

_____

Fábio Ferrentini Sampaio, Ph.D., UFRJ

_____

José Carlos Tavares da Silva, D.Sc., UCP

_____

Laércio Ferracioli, Ph.D., UFES

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação às três mulheres mais importantes da minha vida: minha mãe, minha mulher e minha filha.

À minha mãe, Jacyra, uma mulher exemplar e a frente do seu tempo, que em várias situações recolheu-se em seus desvelos e cuidados, deixando que eu desse asas aos meus sonhos e às minhas aspirações e de quem herdei a capacidade de trabalho e o amor aos livros.

À minha mulher, Onivete, pela dedicação e amor empenhados a mim ao longo dos quase trinta anos de nossa convivência, pela estrutura organizada para que eu pudesse me dedicar a esta dissertação, por quase não reclamar do ínfimo tempo que dediquei a ela durante este período e pelo constante incentivo de que “ia dar tudo certo”. Por ela, guardo todas as coisas no coração.

À minha filha, Raquel, pelos grandes momentos de alegria e satisfação, pelo empenho com que se dedica às suas tarefas, pela sua bondade, integridade e jovialidade, pela paciência em rever meus escritos e a quem desejo um constante e brilhante trilhar na estrada que ora se abre à sua frente.

Dedico, também, à memória de meu pai, falecido desde os meus 16 anos, cuja paixão pela Ciência e pela Matemática sempre ultrapassou a minha compreensão de garoto.

AGRADECIMENTOS

São muitas as pessoas especiais a quem desejo agradecer, por motivos diversos, mas cuja existência propiciou o surgimento deste trabalho. Certamente que meus colegas da turma de mestrado de 2002 estão entre eles. Teria sido uma caminhada muito mais áspera sem a ajuda do César Bastos, do George Alves, da Gianna Roque, do Ilan Chamovitz, do Macário Costa, da Renata Sundaus, do Sandro Azambuja, da Solange Altoé, da Teresa Gouvêa, da Francine Vaz, do Jorge Zavaleta e do Carlos França. Aos novos amigos de outras turmas, como a Márcia, o Patrick, a Cíntia, o Gandra, a Mary e a Laura, pelo prazer de tê-los conhecidos. É claro que alguns amigos, como o Adolfo Campos, são suscetíveis de "sofrerem" em algumas frias, mas a causa é a afinidade de objetivos, de conhecimentos e das perspectivas de futuros trabalhos.

Agradeço aos meus amigos de longa data, Jorge Souza, José Rodrigues e Mauro Madeira, pela ajuda em momentos críticos da vida e pela amizade devotada.

Agradeço à Universidade Católica de Petrópolis, instituição na qual me graduei e onde pude exercer a magnífica profissão de professor e de compreender a grandeza dela.

Agradeço à CM Indústria e Comércio Ltda., principalmente nas pessoas de Nelson Haubrich e Sérgio Haubrich, cuja bondade e compreensão de ambos permitiram que eu realizasse minhas tarefas em horários improváveis. Certamente isto não teria sido possível em qualquer outro lugar.

Quero agradecer também à Profa. Cláudia Motta e ao Prof. Fábio Ferrentini pelo empenho em elevar e manter o programa de mestrado do NCE em um patamar de excelência.

À Emilia Barra, cujo empenho permitiu a formação do terceiro grupo de trabalho, meus agradecimentos.

Aos novos amigos que ficaram, de todos os grupos formados, agradeço o empenho e a perseverança, permitindo que aperfeiçoássemos a Pii_Debyte em pleno funcionamento. Não posso citar seus nomes, mas eles estarão sempre em meus pensamentos.

Ao longo de minha vida como aluno, tive uma maioria de grandes professores. Agradeço a todos eles pelo que sei e pelo que hoje sou. Desses, três mudaram decisivamente os rumos da minha vida:

O primeiro deles foi o professor Didio Cruz Neto, cujas aulas de Geografia que assisti no 2º, 3º e 4º ano do antigo ginásio perduram até hoje na minha memória. Graças a ele eu ouvi falar pela primeira vez de satélites, foguetes e viagens espaciais, além de noções de Astronomia elementar, incentivando o meu interesse por Ciências.

O segundo é o professor Alaor Simch de Campos, meu professor de inúmeras disciplinas, cujo conhecimento de Física, Astronomia, Eletromagnetismo e Ciências de modo geral sempre foram um assombro para mim. Seu desprendimento e sua simplicidade são referências para a minha vida pessoal.

O terceiro é o professor Marcos da Fonseca Elia, meu orientador nesta dissertação, cuja dedicação e confiança permitiram que eu chegasse ao fim desta estrada, certamente o início de muitas outras. O exemplo de sua capacidade de dar atenção a todos os seus alunos e ao mesmo tempo tratá-los um a um, respeitando

suas individualidades, me transformaram definitivamente como professor. Meus respeitos e minha admiração pelo seu trabalho.

Aos funcionários do NCE, principalmente nas figuras da tia Deyse e da Lina, meus agradecimentos. Um abraço especial ao Rafael, do suporte ao laboratório.

Ao amigo Ângelo Maia pela disponibilidade na ajuda na construção do esboço inicial do Editor de Esboços.

A todos os que, de uma forma ou de outra cruzaram o meu caminho durante este trabalho, meus agradecimentos.

RESUMO

Araujo, Jorge Fernando Silva de. **A Formação Continuada de Professores via Internet e por meio da Discussão de Questões de Provas e Testes**. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática / Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

Este trabalho tem o objetivo de investigar a aplicação do computador através do uso de uma plataforma educacional no aperfeiçoamento dos professores de Física, dando-lhes o suporte necessário para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC -, tendo em vista a melhora do seu exercício da atividade de ensino. O problema da crise no ensino de Física é generalizado, podendo ser identificado no mundo inteiro. Fazem-se constatações dessa 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, verifica-se a viabilidade de se aplicar a metodologia desenvolvida há pouco mais de trinta anos pelo professor e físico inglês, Eric M. Rogers, 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 - a Pii_Debyte - foi desenvolvida para este fim específico, estando incorporada à Pii - Plataforma Interativa para a Internet.

Palavras-chave: Formação Continuada de Professores, Avaliação de Aprendizagem, Ensino de Física, Construção de Provas e Testes, Ensino a Distância.

ABSTRACT

Araujo, Jorge Fernando Silva de. **A Formação Continuada de Professores via Internet e por meio da Discussão de Questões de Provas e Testes**. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática / Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

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 of the crisis in Physics teaching is not located and it can be identified in both developed an 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 Trainning, Learning Valuation, Physics Teaching, Development of Tests, Distance Learning, Web Learning.

LISTA DE FIGURAS

1	Foto do Eric M. Rogers	56
2	Esquema do Planejamento do Estudo de Casos	69
3	Tela Inicial da Pii - Plataforma Interativa para a Internet	78
4	A metáfora do Windows Explorer	79
5	A Ágora – Centro de decisões da vida e da política gregas	81
6	Área principal da Arena de Debyte	83

LISTA DE QUADROS

1	Classificação do Saeb para alunos da quarta série do ensino fundamental	32
2	Procedimentos para a construção de testes e provas escritos	73
3	Classificação das mensagens segundo os Tipos definidos	75
4	Lista das principais características da Pii_Debyte	81
5	Principais características de Ajuda ao Formulário de Certificação das Questões	86
6	Cronograma da Seminário para o Grupo I	100
7	IES/1 - Freqüência e Tipo por Participante	101
8	IES/1 - Freqüência por Quartil e Tipo	102
9	Trecho de Sessão onde se evidenciam os Momentos Eric Rogers	103
10	IES/2 - Freqüência e Tipo por Participante	104
11	IES/2 - Freqüência por Quartil e Tipo	105
12	IES/3 - Freqüência e Tipo por Participante	105
13	IES/3 - Freqüência por Quartil e Tipo	105
14	IES/4 - Freqüência e Tipo por Participante	106
15	IES/4 - Freqüência por Quartil e Tipo	106
16	IES/5 - Freqüência e Tipo por Participante	106
17	IES/5 - Freqüência por Quartil e Tipo	107
18	Cronograma da Seminário para o Grupo II	107
19	IEM/1 - Freqüência e Tipo por Participante	108
20	IEM/1 - Freqüência por Quartil e Tipo	108
21	IEM/2 - Freqüência e Tipo por Participante	109
22	IEM/2 - Freqüência por Quartil e Tipo	109

23	IEM/3 - Freqüência e Tipo por Participante	109
24	IEM/3 - Freqüência por Quartil e Tipo	110
25	IEM/4 - Freqüência e Tipo por Participante	110
26	IEM/4 - Freqüência por Quartil e Tipo	110
27	IEM/5 - Freqüência e Tipo por Participante	111
28	IEM/5 - Freqüência por Quartil e Tipo	111
29	Cronograma da Seminário para o Grupo III	112
30	IET/1 - Freqüência e Tipo por Participante	113
31	IET/1 - Freqüência por Quartil e Tipo	113
32	IET/2 - Freqüência e Tipo por Participante	113
33	IET/2 - Freqüência por Quartil e Tipo	114
34	IET/3 - Freqüência e Tipo por Participante	114
35	IET/3 - Freqüência por Quartil e Tipo	115
36	IET/4 - Freqüência e Tipo por Participante	115
37	IET/4 - Freqüência por Quartil e Tipo	115
38	IET/5 - Freqüência e Tipo por Participante	116
39	IET/5 - Freqüência e Tipo por Participante	116
40	Respostas de quatro participantes ao questionário	119
41	Ficha de Cadastro da Questão Certificada no. 007	120

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

AAPT	American Association of Physics Teachers
CDI	Comitê para Democratização da Informática
CECIERJ	Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro
CECIGUA	Centro de Ciências da Guanabara
CEDERJ	Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro
EAD	Ensino a Distância
EDUCOM	Educação e Computadores
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EPS	European Physical Society
EUA	Estados Unidos da América
FTP	File Transfer Protocol
FUNBEC	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento de Ensino de Ciências
FUST	Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações
GINAPE	Grupo de Informática Aplicada à Educação
HTTP	Hiper Text Transfer Protocol
IAE	Informática Aplicada a Educação
ICPE/IUPAP	International Commission of Physics Education of the International Union of Pure and Applied Physics
IEM	Instituição de Ensino Militar
IES	Instituição de Ensino Superior
IET	Instituição de Ensino Técnico
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
Internet	A rede mundial de computadores
MEC	Ministério da Educação e Cultura
ONG	Organizações não-governamentais
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIB	Produto Interno Bruto
Pii	Plataforma Interativa para a Internet
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educação 1996 -
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa 1989 - 1994
PSSC	Physical Science Study Committee
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física
SPEC	Subprojeto para a Melhoria do Ensino de Ciências

SSD1 SSD5	Shredder Session a Distância, desde a sessão 1 até a sessão 5.,
SSP1 …2	Shredder Session Presencial 1 representa a primeira e 2 representa a última
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Web	World Wide Web

One thing I have learned in a long life: that all our science, measured against reality, is primitive and childlike - and yet it is the most precious thing we have."

“Uma coisa eu aprendi ao longo da minha vida: toda a nossa ciência, confrontada com a realidade, é primitiva e infantil – e, ainda assim, é a coisa mais preciosa que nós temos.”

Albert EINSTEIN(1879-1955)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 **18**

1.1 Introdução **19**

Hipótese 1: O professor é o centro do processo. 20
Hipótese 2: As TICs são fundamentais para promover as mudanças qualitativas necessárias. 21
Hipótese 3: A avaliação da aprendizagem como um dos principais agentes do processo de mudança. 22

1.2 O Objetivo e a Organização desta Dissertação. **23**

CAPÍTULO 2 **26**

2.1 Três Ensaios Reflexivos **27**

2.2 A Crise na Educação **30**

2.2.1 A Crise no Ensino de Física 33
2.2.2 Ações de Governo e das Universidades 38
2.2.3 A LDB – Lei de Diretrizes e Bases 39

2.3 O Papel do Professor em uma Sociedade Globalizada **41**

2.3.1 Estado Atual da Situação do Magistério 43
2.3.2 A Exclusão Digital do Professor 44
2.3.3 O Professor como Centro do Processo de Transformação da Escola 47

2.4 Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação **49**

2.4.1 Retrospectiva Histórica 50
2.4.2 Perspectiva - O Estado Atual da Arte 51
2.4.3 Expectativas, Tendências e Alternativas. 53

CAPÍTULO 3 **55**

3.1 A Biografia de Eric M. Rogers **56**

3.2 O Legado de suas Lições **57**

3.3 A Metodologia da Proposta Propriamente Dita **59**

3.4 A Fundamentação Teórica **61**

CAPÍTULO 4 **64**

4.1 A Adaptação e Implementação da Proposta de Eric Rogers **65**

4.2 Objetivos e Metas **65**

4.2.1 A Formação e o Aperfeiçoamento do Professor 66
4.2.2 Comunidade virtual de avaliadores 67
4.2.3 Massa Crítica para tornar a metodologia auto-sustentável 68

4.3 Planejamento **69**

4.3.1 Paradigma 70
4.3.2 Metodologia - O Estudo de Casos - Os Grupos G01, G02, G03 e G04 70
4.3.3 Procedimentos 71
4.3.4 Instrumentos Desenvolvidos/Utilizados 77

CAPÍTULO 5 **88**

5.1 Discussão Crítica do Planejamento: seminários e estudos de casos **89**

Grupo Alunos de Licenciatura **93**

Uma reflexão: as dificuldades encontradas para a formação dos grupos. **95**

5.2 Aspectos Qualitativos das Sessões – O Processo **98**

5.3 Aspectos Quantitativos das Sessões - O Conteúdo das Sessões em si **100**

5.5 Aspectos das Sessões – O Fechamento **118**

CAPÍTULO 6 **124**

6.1 Conclusões e Recomendações para Trabalhos Futuros **125**

6.2 Resultados Esperados e Impactos Previstos **125**

6.3 Desenvolvimentos de Ferramentas **127**

REFERÊNCIAS **130**

APÊNDICES **136**

APÊNDICE A – Planejamento do Seminário **137**

APÊNDICE B - Carta enviada aos Diretores e Professores de escolas públicas e particulares do estado do Rio de Janeiro. **139**

APÊNDICE C – Formulário a ser preenchido via Web **142**

APÊNDICE D - Questionário de Avaliação Pessoal - Metodologia de Eric M. Rogers e o Uso da Plataforma Pii **144**

APÊNDICE E - Ficha de Cadastro e Avaliação de Questões, com arquivo **145**

de Ajuda ao Preenchimento em anexo **145**

APÊNDICE F – Trechos de algumas sessões com "momentos Eric Rogers" **149**

Capítulo 1

Introdução

Há uma crise permanente no ensino de Ciências, em geral, e no ensino de Física, em particular. É possível aproveitar o momento histórico e utilizar os recursos da Web para tentar reverter esse processo. Para isto, estabelecem-se três premissas: 1) o professor é o centro do processo; 2) as TICs são fundamentais para promover as mudanças qualitativas necessárias e; 3) a avaliação da aprendizagem pode ser vista como um dos principais agentes do processo de mudança.

1.1 Introdução

Há muito busca-se uma solução para o baixo desempenho dos alunos de Ciências e, de modo particular, de Física. À primeira vista parece que não existe nada a ser feito: muito embora a Pedagogia e a Psicologia do Ensino tenham dado saltos de evolução, a realidade é que a estrutura de ensino da escola ainda é a tradicional, na qual as condições são mantidas imutáveis e sempre há grande reação às inovações. Estas, quando chegam no nível de serem propostas, atém-se às mudanças clássicas, como as alterações nos currículos, realizadas em "laboratórios de currículos"[1], sem a participação dos professores que estão em sala de aula e que de fato sabem quais são as deficiências a serem resolvidas e como o processo de ensino pode vir a ser melhorado.

O problema fundamental desse baixo desempenho não se restringe a uma área geográfica e nem está atrelado a uma situação econômica específica: ocorre em países emergentes, como o Brasil, e em países desenvolvidos, tais como os da da União Européia, além dos Estados Unidos da América (EUA) e Canadá entre outros. Neste início do século XXI, com diversas alternativas tecnológicas ligadas às Tecnologias da Informação e da Comunicação - TICs[2] - despontando ou sendo aperfeiçoadas, surge a possibilidade de realização de um trabalho inovador, com novas soluções que venham a servir como uma ruptura desse processo de crise.

Observa-se, na história da evolução da ciência, que as crises de conhecimento atingem um clímax quando, então, surge uma mudança de paradigmas, como bem relata Kuhn (1998) em seu livro "A Estrutura das Revoluções Científicas". Acre-

---

[1] Laboratório de Currículos: são seções existentes em algumas Secretarias de Educação onde são elaborados currículos para as escolas.

[2] Tecnologias da Informação e da Comunicação: englobam todos os meios de transmissão e recepção de dados, sons e imagens, via satélite ou utilizando sistemas conectados ou sem fio.

dita-se que estamos vivendo um desses momentos em relação à Pedagogia e à Educação, de um modo geral.

Diante deste quadro de crise, percebe-se que, pelo menos, o momento é propício a essas mudanças de qualidade, devido às novas oportunidades que surgem oriundas, sobretudo, da Web. Assim, com base na perspectiva de mudança com uma apropriação adequada das TICs como uma premissa geral, propõe-se um trabalho que, acredita-se, seja inovador e que se apóia nas seguintes premissas específicas:

Hipótese 1: O professor é o centro do processo.

Aparentemente, não é possível modificar o atual cenário de baixo nível de ensino sem firmar presença na formação e na qualificação dos professores. Parte significativa dos investimentos, tanto em recursos humanos como em recursos tecnológicos, devem ter o objetivo de instrumentar o professor, com a finalidade de torná-lo um profissional melhor e de promover a sua capacitação de forma permanente. É trazer o professor para o século XXI, integrá-lo com o que a tecnologia tem de melhor, no sentido de ele dominar as ferramentas existentes e de fazer o melhor uso possível delas.

É preciso capacitar os professores para que eles se tornem o centro de gravidade do processo de transformação qualitativa da educação, usando a avaliação de aprendizagem dos alunos como “semente”, juntamente com as idéias de Eric M. Rogers[3] (ROGERS, 1960), conforme pode ser visto na seção 3.1, que sustentam que o processo de discussão da construção de questões e de provas rapidamente leva o professor a refletir sobre o seu ideário e práticas pedagógicas. Esse processo

leva a uma mudança interna das conceituações nas quais o professor se insere, muito mais por um processo de compreensão e de reflexão do que por memorizar um fato ou um conceito.

Em tempos de globalização, é preciso que o professor seja um profissional como o dos grandes empreendimentos: altamente qualificado, conhecedor e usuário da tecnologia, ligado às TICs e capaz de avaliar o impacto de cada mudança ou de cada novo componente no processo de educação. Deve ser inovador sem ser irrefletido em querer aplicar qualquer mudança que surja, pois compreende que todas as futuras (novas) gerações deverão ter o seu valor respaldado naquilo que conseguiu despertar em seus alunos: a vontade inequívoca de aprender, na qual não se medem esforços pessoais para implementar as mudanças que se apresentam.

Hipótese 2: As TICs são fundamentais para promover as mudanças qualitativas necessárias.

Todo o conhecimento humano das últimas cinco décadas converge para o uso em escala gigantesca das tecnologias da comunicação e da informação. O que se vê em todos os setores da sociedade é o emprego dessas TICs sob as mais diversas formas, seja em um telefone celular, seja em um computador portátil.

O uso dessa tecnologia é indispensável quando se deseja incrementar e avançar pelas etapas formais dos cursos de licenciatura e de aperfeiçoamento de professores. É aproveitar todos os recursos da melhor forma possível, maximizando o uso dos equipamentos existentes, aproveitando o natural fascínio que a tecnologia - principalmente aquela ligada aos computadores - exerce sobre as pessoas, para a disseminação de uma cultura tecnológica.

---

[3] Professor e físico inglês, que passou grande parte de sua vida divulgando o ensino de Ciências.

Hipótese 3: A avaliação da aprendizagem como um dos principais agentes do processo de mudança.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN,1996), a prática docente deve passar por um planejamento que contemple, simultaneamente, os seguintes itens:

a) Objetivos Gerais e Específicos;

b) Conteúdos Programáticos;

c) Procedimentos;

d) Recursos Didáticos e;

e) Avaliação.

Para o trabalho em curso, é necessária uma visão mais detalhada sobre a Avaliação, da qual faz parte um ou mais valores da medida de desempenho que ajudarão o professor a julgar, junto com outros subsídios - tal como a questão da negociação -, se um aluno pode ser aprovado ou não, face à comparação com uma escala ou norma previamente elaborada.

Muito embora os tratados pedagógicos mostrem o valor de uma prova ou de um teste bem elaborados, na prática diária essa elaboração é realizada sem levar em consideração essas recomendações. As questões são escolhidas nos livros didáticos, com a intenção principal de apenas seguir o conteúdo programático, até perfazer um total que abranja toda a matéria lecionada. Essas questões, muitas vezes oriundas de vestibulares, podem conter erros de enunciados mal elaborados, de conceitos que podem até impedir a sua correta solução e, ainda, que cheguem a um resultado que não é o esperado pelo examinador. Ao se reverem essas questões, podem surgir dúvidas de interpretação que necessitam de um debate mais aprofun-

dado, para que se eliminem as imprecisões na formulação ou para que se adaptem ou se reformulem os enunciados de cada uma.

Em busca de várias alternativas para promover a mudança qualitativa necessária com vistas às melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem, deparamo-nos com uma metodologia existente desde o início da década de 1970, desenvolvida por Eric M. Rogers, (ROGERS,1972), eminente professor inglês, de Física, que viveu nos EUA por mais de 20 anos.

Rogers lecionou em Princeton, tendo idealizado e implementado uma metodologia capaz de, na sua época, motivar os professores a se aperfeiçoarem, por meio de um processo de discussão e de elaboração de questões de provas e testes, desafiando-os - no sentido de suas formações acadêmicas - a se capacitarem melhor como profissionais do ensino. Nessa capacitação, ele os levava a um estado de verdadeira introspecção, em que eram questionados os conceitos e eram reavaliadas as estruturas das questões debatidas - tudo no intuito de fazer crescer pela compreensão daquilo que era discutido.

1.2 O Objetivo e a Organização desta Dissertação.

O objetivo desta dissertação é oferecer uma proposta concreta de trabalho para o aperfeiçoamento dos professores de Física por meio de uma metodologia pouco ortodoxa, tanto em relação aos meios - a Web - como em relação ao foco - o professor. Esta dissertação está organizada em seis capítulos, tal como descrito a seguir:

Capítulo dois: analisa-se a crise na educação segundo três ensaios reflexivos que serviram de base para a formulação das hipóteses de trabalho. Serão então discutidos, de forma sucessiva, os seguintes temas:

a) a questão da globalização;

b) o papel do professor em uma sociedade globalizada; e

c) as tecnologias da informação e da comunicação na educação.

Capítulo três: apresenta-se, na primeira parte, um resumo da biografia de Eric M. Rogers, a partir do livro a ele dedicado, (OGBORN e JENNISON, 1994), cuja inserção foi considerada importante para uma melhor compreensão deste trabalho. Na segunda parte desse capítulo, apresenta-se a metodologia e a proposta das *shredder sessions*[4], tal como elas foram elaboradas por Eric Rogers.

Capítulo quatro: a adaptação e a implementação da proposta de Rogers (1970) são apresentadas e discutidas aqui, compreendendo as *shredder sessions* e o Mini-Curso de Aperfeiçoamento sobre a questão da Avaliação. São também descritos os Instrumentos utilizados, juntamente com os Estudos de Casos, o Planejamento, as Sessões e as Questões discutidas, com os objetivos e metas estabelecidos.

Capítulo cinco: aqui se faz a análise dos resultados e das potencialidades do processo. Discutem-se criticamente as sessões realizadas e o desenvolvimento da proposta, bem como os resultados esperados e o impacto previsto.

Capítulo seis: as conclusões e recomendações sobre este trabalho são aqui elencadas e relacionam-se algumas possibilidades de expansão de ferramentas em trabalhos futuros.

Fazem parte, ainda, do corpo desta dissertação, 56 referências bibliográficas, que foram obtidas como resultado do trabalho de pesquisa realizado, além dos a-

---

[4] Sessões de “desconstrução de questões”, em uma livre tradução.

pêndices compostos pelos relatórios, correspondências, e os modelos dos formulários de adesão enviados pelo correio convencional e para preenchimento via Web.

Capítulo 2

Três Ensaios Reflexivos

Diante de um quadro complexo de análise da crise pela qual que passa a educação, optou-se por um processo de justificação por meio de três ensaios reflexivos – ao invés de simplesmente apresentar as justificativas – que já antecipassem (ou revelassem) os referenciais e as premissas que fundamentam o presente trabalho.

> Gostaria de poder lhes contar sobre professores de ciência inspiradores nos meus tempos de escola primária e secundária. Mas, quando penso no passado, não encontro nenhum. Lembro-me da memorização automática da tabela periódica dos elementos, das alavancas e dos planos inclinados, da fotossíntese das plantas verdes, e da diferença entre o antracito e carvão betuminoso. Mas não me lembro de nenhum sentimento sublime de deslumbramento, de nenhum indício de uma perspectiva evolutiva, nem de coisa alguma sobre idéias errôneas em que outrora todos acreditavam.
>
> Carl Sagan (1934-1996)

2.1 Três Ensaios Reflexivos

Qual é o papel do professor na atual conjuntura sócio-econômico-educacional? Como devem ser entendidas as suas novas funções na sociedade globalizada em que vivemos? Questiona-se qual o novo papel do professor, indagando-se onde ele se insere no processo ensino/aprendizagem, quais as características que deve ter esse professor e qual o seu grau de interferência na sociedade, entre outros papéis possíveis.

Tradicionalmente, um professor era visto como o agente detentor de conhecimento. Isto lhe conferia, sob o ponto de vista da sociedade, um certo grau de poder, muitas vezes associado ao poder paterno, visto que dele se esperava uma forte influência no processo de educar, tal como a influência dos pais.

Desde tempos imemoriais, o conhecimento era transmitido de pai para filho, e era comum que este seguisse a profissão do pai. Posteriormente, a principal forma de educação e de transmissão de conhecimentos passou a ficar a cargo dos mestres de ofício, cada um em sua profissão. Esta forma de educação foi tão importante que perdurou por toda a Idade Média. Os mestres de ofício, por sua vez, somente aceitavam uns poucos aprendizes, que levavam vários anos até se tornarem, em seqüência, meio-oficiais, oficiais e mestres, o que podia ocorrer ao fim de oito a doze anos de trabalho naquela profissão, como bem relata Leo Huberman (HUBERMAN, 1974).

No Brasil, ao longo dos séculos XVI, XVII e XVIII, o processo educacional estava a cargo principalmente dos jesuítas, responsáveis de primeira hora por uma educação sistemática. Os jesuítas se preocupavam com a formação religiosa, mas também ensinavam alguns ofícios bem como princípios morais e normas de comportamento. Tal ação educativa foi sendo ampliada para a classe dominante e não con-

templava a transmissão de conhecimentos científicos - fato que só ocorreu após 1759, com a reforma, promovida pelo Marquês de Pombal, que expulsou os jesuítas do Brasil, (SALGADO e BARBOSA, 2004).

Ainda no século XVIII, desponta na Inglaterra a primeira Revolução Industrial, conseqüência do salto tecnológico representado pela invenção das máquinas a vapor, utilizadas nos teares, nos trens e em outros mecanismos. Muito embora tivesse havido benefícios, tais como o aumento de produção com a conseqüente redução de preços dos produtos, o sistema acabou gerando milhares de desempregados. Além disto, o empirismo continuou sendo a fonte de todo o conhecimento que as pessoas adquiriam.

A partir do século XIX começa uma nova Revolução Industrial, desta vez ligada principalmente ao uso de novas fontes de energia, ao desenvolvimento do motor a combustão interna e do motor elétrico. Desponta aí a necessidade de se utilizar a Ciência como meio de criar os novos conhecimentos necessários para melhorar as linhas de produção, além da exigência de um maior número de habilidades por parte do trabalhador.

A segunda Revolução Industrial e os seus desdobramentos nos 100 anos seguintes antecedem a revolução do conhecimento, que foi modificando pouco a pouco, no decorrer do século XX, as novas formas de transmissão de conhecimento, que foram sendo institucionalizadas pela escola. Este fenômeno se dá ao mesmo tempo em que parte do pátrio poder foi sendo dissipado - de um lado devido às novas características doutrinárias das modernas teorias educacionais, e de outro devido às perspectivas abertas pela nova sociedade globalizada - além de perceber-se um hiato de autoridade do professor sobre o aluno.

Uma visão do professor do início do século XX remete àqueles profissionais com um amplo conhecimento generalista, tendo vasta cultura e sendo capazes de propiciar formação ampla aos alunos individuais que lhes chegavam às mãos, oriundos de famílias abastadas, que os contratavam para ministrar seus conhecimentos de forma particular. De certo modo, esse tipo de professor lembrava os antigos filósofos gregos: com sua sabedoria e erudição, aceitavam apenas uns poucos alunos aos quais transmitiam seus conhecimentos, ao mesmo tempo em que podiam discutir e aprender pela compreensão dos fatos em si, pela reflexão da existência desses fatos, e não por memorização dos mesmos.

Ao longo do século XX, este professor especializou-se, em parte devido ao crescente incremento no volume de informações disponíveis para cada área do conhecimento, em parte por que assim o exigiam as políticas de formação profissional. Muito embora o conhecimento em cada uma das áreas das Ciências não seja estanque, a verdade é que a interdisciplinaridade não parecia ser um dos fundamentos dos currículos da época, sendo mantida apenas através da cultura geral dos professores de então.

Hoje, este mesmo profissional volta a ser requisitado com características generalistas, devendo ter em mente os inter-relacionamentos entre as diversas áreas do conhecimento e procurando situar cada aluno no novo mundo que a ele é apresentado quando da transmissão de novos conhecimentos. Inserido em uma sociedade que já foi da informação, passa pela era do conhecimento e hoje amadurece como uma sociedade da reflexão, em mundo cada vez mais conectado e dispondo de um aparato tecnológico jamais imaginado, o professor tem oportunidades de mudanças que são amplas e que devem ser aproveitadas, seguindo as trilhas que levam ao caminho de sua formação integral.

Não custa nada lembrar - e mais uma vez refletir - sobre o exercício clássico de imaginação que Papert (1993) leva a efeito logo no primeiro capítulo deste seu livro, no qual descreve dois grupos de viajantes, do início do século XX, que se deslocam no tempo até os dias atuais.

Um desses grupos é formado por cirurgiões e o outro, por professores, e ambos têm interesse em saber como os seus colegas do futuro trabalham. Os cirurgiões ficam surpresos com o que encontram em uma moderna sala de cirurgia de um hospital: são dezenas de equipamentos dos quais eles não têm a menor idéia do que sejam ou de como funcionam, cheios de botões, monitores e luzes piscantes, cercados por rituais de assepsia e anestesia, seguidos de *beeps* eletrônicos.

Enquanto isso, o grupo dos professores reage de modo muito diferente: além de uns poucos objetos que eles não conhecem, tudo o mais parece familiar a eles nas salas de aulas. Muito embora esteja no futuro, a escola se comporta como se ainda estivesse no passado.

Diante deste quadro complexo de análise da crise pela qual passa a educação, optou-se por um processo de justificação por meio de três ensaios reflexivos – ao invés de simplesmente apresentar as justificativas – que já antecipassem (ou revelassem) os referenciais e as premissas que fundamentam o presente trabalho e que serão apresentadas nas seções seguintes.

2.2 A Crise na Educação

O século XX foi caracterizado por inúmeras e profundas mudanças que marcaram a vida e o comportamento das pessoas. Ainda que seja um tema já debatido e analisado por vários especialistas, sempre é importante lembrar que em algumas áreas do conhecimento humano - como a da Educação, por exemplo -, não há con-

senso sobre um sem número de questões fundamentais, tais como uma definição do que é um novo professor e do que é um novo aluno, como utilizar as tecnologias da informação e da comunicação, como se apossar do computador e de seus recursos - a ponto de deixarem de ser alvos da pesquisa e de se tornarem meros instrumentos, como um lápis de giz ou um quadro-negro -, além, é claro, de como usar a Internet e os recursos oriundos da Web.

De fato, todas essas questões podem ser interpretadas por meio de um processo histórico dialético, em que se confrontam o velho e aparentemente confortável processo de aula expositiva tradicional e o novo e instigante mundo da computação, sob as suas mais diversas formas, levando a um mundo conectado e globalizado. Confortável porque, nesse modelo velho, não há questionamentos nem confrontações.

Os paradigmas estão estabelecidos e a tradição reinante em sala de aula é mais forte, determina que o professor ensina e os alunos aprendem, mesmo que isto não ocorra desta forma. Ainda assim, este é o modelo predominante e não casualmente é objeto de contestação e de estudo permanente, sempre em busca de alternativas capazes de estimular um rompimento com o modelo existente.

No Brasil, as quatro últimas décadas foram marcadas por sucessivos governos federais - ditatoriais ou democráticos - com vários planos de Educação implementados, integralmente ou em parte, todos elaborados com os mesmos objetivos, que é o de melhorar o nível de aprendizado do ensino de Ciências. Contudo, os resultados obtidos eram duvidosos ou de pouca relevância.

Ao longo desses anos houve um enorme aumento das demandas por ensino escolar em todos os níveis. Nesse contexto, vale ressaltar que, em 1970, éramos um país com 90 milhões de habitantes, ao passo que hoje temos mais de 180 milhões.

Havia a necessidade de se oferecer escola para todos, acenando com o ensino superior ao final do processo. De fato, pode-se dizer que a universalização do ensino fundamental ocorreu já no início da década de 1990, com base no trabalho de Costa Ribeiro (RIBEIRO,1991), intitulado “A Pedagogia da Repetência”, que demonstrou que um percentual superior a 90% de crianças já estava nas escolas do país inteiro, e que o problema principal era, então, mantê-las lá, evitando a repetência e a evasão escolares.

A expansão quantitativa de escolas e alunos, sem as correspondentes mudanças de qualidade, produziu gerações de alunos mal formados, que em pesquisas posteriores, foram serem classificados como analfabetos funcionais, ou seja, alunos que ostentam um diploma de conclusão do ensino fundamental, mas que são incapazes de ler corretamente – e quando o fazem, não compreendem o que leram. Não conseguem redigir um texto e fracassam quando tentam realizar as quatro operações fundamentais da Aritmética Básica.

Segundo a avaliação de 2004 do Saeb[5], cuja pontuação mínima está no quadro 1, (INEP, 2004), que 60% dos alunos da quarta série do ensino fundamental apresentavam “domínio crítico ou muito crítico do conteúdo que deveriam apresentar", e de acordo com dados do MEC, 59% dos alunos da quarta série não sabem ler adequadamente e 52% deles não dominam habilidades elementares de Matemática. Deve-se ressaltar que apenas 6,4% dos estudantes ficaram no nível adequado nessa disciplina, ao passo que 51,6% deles ficaram no nível crítico ou muito crítico.

Classificação do Saeb para alunos da 4ª série				
Estágio	Muito crítico	Crítico	Intermediário	Adequado
Pontos	Até 124	de 125 a 174	de 175 a 249	Acima de 250

Quadro 1 – Classificação do SAEB para alunos da 4ª. Série

[5] Sistema Nacional de Avaliação do Ensino de Base

2.2.1 A Crise no Ensino de Física

À medida que as novas gerações vão se sucedendo, parecem crescer as dificuldades e o desinteresse delas pelos estudos das Ciências de um modo geral e da Física em particular. São décadas em que temos professores perturbados por estas questões e que se queixam cada vez mais do "despreparo" dos alunos quando, muitas vezes, estes são somente os reflexos do sistema de ensino que enfrentam.

Por outro lado, ainda que os jovens alunos estejam interessados em questões tecnológicas, eles decididamente fogem do ensino tradicional, levando à indagação sobre o que fazer para suplantar estas barreiras de desinteresse e tornar o aluno efetivamente interessado nas questões de Ciência - e de Física -, tanto nos problemas clássicos e acadêmicos, como nos problemas do cotidiano. E mais: como prepará-los para, em um futuro próximo, eventualmente assumirem as posições que os professores ora ocupam?

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 e pesquisas, sempre com o objetivo de encontrar as causas que levam a tão baixo desempenho no processo de ensino/aprendizagem em Ciências, de um modo em geral. No Brasil, observamos pelas estatísticas do ensino médio - através dos resultados do ENEM[6] e dos vestibulares realizados por algumas das principais instituições de ensino superior - que as notas mais baixas costumam ocorrer nas provas de Física e de Matemática, mesmo para os cursos de licenciatura em Física e em Matemática.

É opinião deste autor, formada a partir de experiências acumuladas em sala de aula, que a deficiência do aluno no aprendizado de Física - ou de Ciências - re-

---

[6] ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

monta aos seus primeiros anos escolares: não despertados para a observação da natureza ou incorretamente estimulados para o questionamento daquilo que vêem, o aprendiz, mal-formado, encontra no Ensino Médio uma barreira quase intransponível para a compreensão dos novos conteúdos programáticos. Em geral, não entendem a razão em aprender Física ou Matemática se desejam ser advogados, assim como não entendem a necessidade de aprender sobre Biologia, se pretendem ser engenheiros ou administradores.

Paralelamente, informações coletadas em outros países nos quais o ensino de Ciências é tratado como deve ser, ou seja, como uma ciência experimental, onde esses aspectos têm sido valorizados desde o Jardim de Infância, porque fazem parte da cultura daquela sociedade (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, mesmo nessas sociedades em que a estimulação é realizada de modo adequado.

O problema parece ter escala global: lêem-se notícias nas publicações especializadas que tratam do ensino de Física e 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[7]) organizou um grupo de trabalho intitulado *Securing the Future of Physics*, com os subtemas *Physics Education e Public Understanding of Physics*, para tratar do ensino de Física.

---

7 EPS – European Physical Society

Dentre diversas conclusões, há algumas de fato importantes e significativas, destacando os processos pelos quais as sociedades estão passando.

> O ponto de partida desse seminário foi o fato de que, em países da Europa, tem havido um constante declínio do interesse pelo estudo da Física em si, tanto no nível da escola secundária como no nível de pós-graduação. (EPS, 1999)
>
> 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. (EPS, 1999)

Essas notícias aparecem em várias publicações especializadas e em sítios na Internet, de instituições de diversos países da Europa, passando por locais tão distantes entre si, como Japão, Canadá, Moçambique ou Brasil. De uma forma ou de outra, um grande número de pesquisadores, administradores escolares e professores estão preocupados com os rumos da disseminação do conhecimento 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 Astronomia e de Matemática e como o prêmio Jovem Cientista. Essas sociedades e seus governos investem também em programas dirigidos de Iniciação Científica nos cursos de graduação, como um meio de despertar nos jovens o interesse pela pesquisa e pelo desenvolvimento científico.

Apesar disso, no Brasil, a realidade é a que se observa, por exemplo, por meio das notas nos exames vestibulares e nos concursos em que se exigem conhe-

cimentos de Ciências: uma pesquisa na Internet, em sítios de instituições de ensino superior, mostra que os candidatos às vagas dos principais cursos[8] têm o pior desempenho justamente nas disciplinas da área de Ciências, com a Física entre elas, observando-se que as atas do Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF[9]) trazem em seus textos principais que:

> [...] "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)

Há, ainda, a desvalorização da carreira do magistério de uma maneira geral, que se manifesta perversamente pelo perfil do desempenho das carreiras no vestibular há décadas: os piores candidatos, no sentido de estarem menos preparados educacionalmente e que em geral são oriundos das classes menos favorecidas por indicadores sócio-econômicos, são justamente aqueles que mais procuram e que mais se inscrevem como candidatos aos cursos de licenciatura (Ribeiro e Klein, 1982). Os alunos encontram dificuldades na aprendizagem de Física porque, no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, as aulas de iniciação às Ciências são somente teóricas, devido ao despreparo dos professores.

---

[8] Denomina-se aqui por principais cursos àqueles que têm as maiores relações candidatos/vaga do vestibular dessas instituições.

[9] Simpósio Nacional de Ensino de Física

Os colégios geralmente não possuem laboratórios e, muitas vezes, quando os possuem, são desprovidos de material apropriado às experiências práticas e quando esses materiais existem, os próprios professores não estão preparados para utilizá-los. Contudo, há inúmeras experiências que não dependem de material de laboratório e nem de um espaço fechado para serem realizadas.

Percebe-se, no convívio com alunos das séries iniciais do ensino fundamental, que eles são naturalmente motivados para a prática de Ciências. Para se aproveitar essa motivação, é necessário ensinar essas crianças a pensar, a observar, a analisar e a concluir. A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação delas. Observa-se que até alunos tidos como muito inteligentes, com excelentes notas nas outras disciplinas, inclusive a Matemática, desviam-se da Física, por acreditarem que vão encontrar um mundo de dificuldades.

Constata-se, com tristeza, que alunos com bom desempenho escolar que queiram fazer uma licenciatura em Física representam as exceções, e não a regra. A recusa em se envolver com uma Ciência que é classificada *a priori* de “difícil” pelos próprios professores da mesma, torna o processo danoso: então, muitas vezes inadvertidamente, o professor é quem desestimula o aluno no seu contato com a Física.

Não há como corrigir essas questões em curto prazo e, muito menos, sem uma forte mudança de mentalidade. Pode-se colocar computadores e laboratórios bem equipados, o que se quiser, no Ensino Médio que, de fato, o local para corrigir isto é lá na primeira série do Ensino Fundamental. É por meio de experiências básicas, simples, tais como sementes de feijão, cultivadas uma no sol outra na sombra, uma com muita água e a outra com pouca, verificando o que acontece a cada dia

constatando as mudanças que ocorrem, de modo que o aluno comece a observar desde pequeno e, depois, a concluir e a pensar. Não se consegue consertar isto no Ensino Médio e este autor pensa que não há ninguém que o faça.

2.2.2 Ações de Governo e das Universidades

Desde que perdeu, no início da década de 1960, o início da corrida espacial para a extinta União Soviética, os EUA desenvolveram uma reforma bastante ampla no ensino de Física em níveis curriculares, metodológicos e programáticos, elaborando programas como o projeto PSSC[10] (PSSC, 1967). Tal reforma suscitou o desenvolvimento de programas semelhantes em outros países, notadamente na Inglaterra, que pouco tempo depois desenvolveu o Projeto Nuffield[11] (Nuff, 1972), e o projeto Help-p[12].

No Brasil, durante a década de 1970, ocorreram algumas iniciativas modestas, como os Centros de Ciências fundados em alguns Estados brasileiros, a exemplo do CECIGUA[13], no antigo Estado da Guanabara (atual Rio de Janeiro), e a FUNBEC[14], no Estado de São Paulo - onde ambos eram programas para o desenvolvimento do ensino de Ciências. No entanto, com a proverbial inércia que acompanha as modificações estruturais pelas quais a sociedade deve passar, somente nos anos da década de 1980 é que surgiu o primeiro programa nacional de desenvolvimento do ensino de Ciências, propriamente dito.

---

[10] O PSSC - Physical Science Study Committee - foi implantado nos EUA a partir de 1967.

[11] O Projeto Nuffield começou na Inglaterra em fins de 1961.

[12] High Education Learning Project - Physics.

[13] Centro de Ciências do Estado da Guanabara, inaugurado em 1965, hoje denominado de CECIERJ.

[14] Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências.

Este programa, com financiamento do Banco Mundial (que investiu uma unidade monetária para cada unidade aplicada pelo governo brasileiro) e com juros subsidiados, contemplava uma política para a melhoria do ensino de Ciências denominada de SPEC - Subprojeto para a Melhoria do Ensino de Ciências - como parte do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT. Na década de 1990, nenhuma proposta nova surgiu no cenário nacional, que tivesse como objetivo particular desenvolver o ensino de Ciências exceto, talvez, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN)

2.2.3 A LDB – Lei de Diretrizes e Bases

Como parte do processo de discussão da nona LDB, o governo federal, através do Ministério da Educação e Cultura (MEC), promoveu, a partir de 1999, uma consulta pública a respeito da mudança dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), inclusive na área do ensino de Física.

Uma comissão de expoentes do ensino de Física foi criada e, de seus estudos, resultou a emissão de um parecer no qual se destaca uma nova classificação para os profissionais graduados em Física. São quatro as categorias que podem habilitar os profissionais em Físico-Pesquisador, Físico-Professor, Físico-Experimental e Físico-Desenvolvedor. Na visão dos especialistas que trabalharam na elaboração dos PCN em Física, destacam-se os seguintes pareceres:

> 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. 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)

É necessário estabelecer um vínculo forte entre a teoria que se ensina e se aprende na academia e a realidade diária.

Durante anos as instituições de ensino de Ciências no Brasil reivindicaram investimentos em laboratórios de Ciências sem muito êxito. Nos dias de hoje, porque a Informática permeia toda a sociedade, há uma ênfase nos investimentos em laboratórios com uso das TICs. Mesmo que se creia na absoluta necessidade do uso dessas tecnologias, observa-se o surgimento de dois problemas associados: o primeiro está ligado ao tempo que uma nova abordagem leva para infundir-se, ou seja, quanto tempo as pessoas levam para se habituar a uma nova tecnologia; o segundo refere-se à impossibilidade de se substituir a experimentação e a observação naturais pela apologia desmesurada da tecnologia.

A escola deve utilizar as TICs e seu estudo deve permear o currículo e as suas disciplinas, e não substituí-las. 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, visando a interdisciplinaridade e sendo, então, o foco para o uso dessas tecnologias e para a motivação de 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 e 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.

Quando se verifica que as notas mais baixas costumam ocorrer nas provas de Física e de Matemática para as Licenciaturas, por si só este fato já se evidencia como um problema sério de pré-seleção dos candidatos, uma exclusão parcial do processo. A escolha da carreira ocorre não pelo idealismo ou pela capacidade do aluno, mas pelas relações candidatos/vaga mais baixas das instituições públicas. Isto deixa para aqueles candidatos menos favorecidos em formação educacional, as opções menos concorridas como justamente ocorre com as das Licenciaturas (RIBEIRO e KLEIN, 1982).

A discussão permanece e o que se constata, então, é a existência de uma conjuntura que raia ao perverso no seu todo. Para tentar amenizar este fato, o atual governo brasileiro resolveu instituir as cotas para negros e pardos carentes, para o ingresso nas instituições públicas federais, tendo sido acompanhado neste programa por alguns estados da federação. Um outro programa do governo federal, o Programa Universidade para Todos (PROUNI) pretende elevar, em um primeiro momento, o número de jovens de 18 a 24 anos nas universidades, passando de 9% para 30% (PROUNI, 2004).

2.3 O Papel do Professor em uma Sociedade Globalizada

Muito se tem falado a respeito do despreparo dos professores, notadamente os do Ensino Fundamental, mas também os do Ensino Médio e de Graduação. No entanto, pouco tem sido efetivamente feito para diminuir ou compensar as deficiên-

cias provocadas por sucessivas políticas equivocadas de reformas do ensino e também de planos mal elaborados e/ou mal estruturados.

Associadas a essas questões estão as interferências externas advindas, principalmente, dos organismos financeiros mundiais e de suas políticas de delineamento daquilo que deve ser feito em geral atreladas aos grandes projetos de financiamento, nos quais são incluídos vários aspectos que se referem à educação.

Há uma permanente crise entre os profissionais do ensino, com um estado atual de quase falência do magistério, a partir de seus baixos salários, pouca perspectiva de carreira e poucas possibilidades de aperfeiçoamento. Por outro lado, há uma esperança no futuro, ligada sobretudo ao uso das TICs, pois dispõe-se hoje de tecnologias educacionais poderosas ao alcance das mãos, como nunca ocorreu antes, em toda a história da humanidade, e que se bem utilizadas poderão ajudar a recuperar o tempo perdido, saltando mais uma vez as etapas do processo convencional de evolução em direção ao desenvolvimento.

É preciso quebrar este ciclo, estimulando os professores desmotivados tanto por seus baixos salários como pela pouca importância social que lhes é atribuída, afastando-os de seu pessimismo com novas oportunidades de ascensão profissional e tornando-os o centro dos esforços do processo de formação. Isto vale tanto no caso dos licenciandos das diversas habilitações, como também para a formação continuada daqueles que já estão em serviço. As novas gerações dependem deste esforço e certamente a melhoria a ser observada nesses casos só se evidencia após alguns anos de trabalho contínuo.

2.3.1 Estado Atual da Situação do Magistério

Há uma dimensão política que não pode ser desprezada ao tratar-se de Educação: muitas são as interferências externas ao sistema e ao processo educacional, não sendo possível deixar de considerar a notável influência exercida pelos organismos financeiros internacionais sobre as questões de educação na América Latina, aí incluindo o Brasil.

Hoje, temos um quadro de abandono e de desmantelamento das escolas de ensino público superior, com poucos investimentos comparativamente aos de outros países emergentes, e menores ainda quando se observam os percentuais do PIB que são aplicados em pesquisa e desenvolvimento. Pelos números obtidos no sítio do MEC[15], são maciços os investimentos em ensino fundamental, em detrimento dos ensinos médio e superior.

Há que se considerar, ainda, a influência determinada pelos documentos do (BANCO MUNDIAL, 1995), que estabelecem que se deve investir menos no ensino superior e mais no ensino fundamental, não fazendo qualquer tipo de menção à questão da remuneração do professor, nem sobre a capacitação direta deles. Curiosamente, citam a EAD[16] como sendo a modalidade ideal para a capacitação desses professores.

Na verdade, essa influência remonta aos anos 1960, quando os acordos MEC/USAID (SALGADO e BARBOSA, 2004) garantiram ao Brasil assistência financeira para a implantação da reforma educacional - realizada sem que houvesse a possibilidade de análise por parte dos educadores brasileiros -, e que ocorreu atra-

---

[15] Ministério da Educação e Cultura

[16] Ensino a Distância

vés da Lei 5540/68. Esta Lei, que instituiu a mudança no caráter do exame de vestibular - que passou de eliminatório para classificatório -, promoveu uma mudança radical na estrutura do ensino superior que, dentre outras coisas, acabou com os cursos seriais e criou o sistema de créditos. Logo depois surgiu a Lei 5692/71, de Diretrizes e Bases, de caráter propedêutico do ensino secundário. Esta lei visava reduzir o acesso ao ensino superior, reorganizando o primário e o ginásio em um único bloco denominado de 1º grau, ao mesmo tempo em que profissionalizava o ensino secundário, sem aprofundar a base científico-tecnológica. Foram mudanças drásticas, mas que visavam unicamente adaptar o nosso sistema educacional ao modelo econômico desenvolvimentista em curso, baseado na importação de tecnologias de empresas multinacionais e, portanto, nada tendo a ver com a natureza das mudanças educacionais revolucionárias que estavam ocorrendo nos países desenvolvidos. Os reflexos da implantação dessa visão tecnicista no contexto da educação brasileira são sentidos até hoje (CUNHA, 1975), com as repercussões conhecidas por todos.

2.3.2 A Exclusão Digital do Professor

Qual é o sentido estrito da expressão Inclusão Digital? Por outro lado, o que significa ser excluído, digitalmente falando?

Uma questão que aparece como urgente é de cunho cultural: estarão os professores capacitados para lidar com a tecnologia necessária? Terão recebido capacitação para o uso das TICs? Quantos perceberão o uso da tecnologia como uma proposta inovadora e atraente para o uso em seu próprio processo de aperfeiçoamento? Destes, quantos considerariam usar a tecnologia como uma ferramenta que complemente o trabalho de ensino/aprendizagem que já realiza em sala de aula?

E, uma vez capacitado, como o professor se sentiria ou como estaria inserido no mundo digital? Seria senhor ou escravo dessa tecnologia? Ser senhor é se apoderar da tecnologia para usufruir o que ela tem de melhor a oferecer: uma vida mais digna, em que as tarefas repetitivas e pouco nobres seriam deixadas para as máquinas; aos professores, cabe pensar e decidir a respeito de seu próprio destino e no daqueles que gravitam ao seu redor. É preciso ter uma visão crítica do processo: ou se domina ou se é dominado; ou se possui o domínio da tecnologia ou se passa a ser possuído por ela. É preciso que o professor reflita a respeito de todas essas questões e decida sobre qual futuro deseja pautar o seu desenvolvimento: aquele no qual as aulas são as tradicionais, sem apelo ou novidades, ou aquelas em que ele, o próprio professor, também se sente desafiado e instigado a aprender todo o tempo, para poder transmitir, de modo inovador e empolgante, os conhecimentos necessários para a execução dos conteúdos programáticos oficiais.

Essa tecnologia, que empolga e cria benéficas expectativas, também pode ser utilizada de modo indiscriminado, sob a égide de EAD, mas, que, de fato, vem sendo utilizada para a assim denominada Universidade Virtual Corporativa. Para a implementação desta modalidade de ensino, mais comumente ligada às empresas que têm necessidades urgentes de treinamento de seus funcionários, atropelam-se alguns princípios básicos daquilo que se costuma denominar de “a boa prática pedagógica”. O sistema acaba por apropriar-se do conhecimento de professores ou de especialistas em várias áreas - os conteudistas - e tende a estabelecer uma relação de trabalho do tipo escravagista. Assim o professor produz conhecimento e é logo afastado do processo de aplicação do mesmo, passando-se o encargo de ensinar a tutores ou monitores, meros reprodutores do trabalho alheio, que nada têm de educadores ou de detentores de notório saber.

O fato é que a exclusão não se dá somente pela ausência de conhecimento ou de tecnologia: as questões pessoais ou culturais também são fortemente importantes, mais do que as questões ideológicas, e a tal ponto que podem se tornar decisivas, mesmo quando atendidas as questões iniciais.

Não há respostas fáceis para cada uma destas questões. Há pessoas que estão sempre na frente e que vêem a oportunidade de crescerem profissionalmente; outras, que percebem o processo apenas como algo que dará mais trabalho e que a obrigará a despender mais do seu tempo, e que preferem esperar e ver se a “moda” passa.

Uma questão tecnológica é que certamente as limitações impostas pela falta de tecnologia ou pelos recursos escassos, são determinantes para o sucesso ou fracasso de uma experiência. No caso da presente proposta, por se tratar de uma discussão síncrona à distância, que ocorre via Web, os tempos de respostas das comunicações são importantes e, muitas vezes, uma conexão de Internet que seja – ou que esteja – muito lenta, é suficiente para desestimular o participante daquela ou de novas experiências.

A oferta de programas mais elaborados, com mais recursos (educacionais e pedagógicos) resulta em *softwares* mais “pesados”, com acesso a bancos de dados cada vez maiores. Há, então, uma demanda maior por recursos de processamento e de comunicação, com a exigência de computadores mais rápidos, de mais memória e de acesso à Internet em banda larga. A existência desses requisitos, por si só, não garante o sucesso de nenhuma experiência deste tipo (e penso que de tipo algum), mas certamente muda o foco do ambiente de trabalho e dos recursos em si e o coloca na própria metodologia, que é o que interessa, afinal.

A inclusão digital do professor deve ser tratada como uma questão de base, uma semente que deve frutificar e ser capaz de se disseminar por si só, pela sua própria natureza. Ocorre que esta semente deve ser selecionada dentre tantas, ou seja, essa inclusão deve ser tratada como um processo de aperfeiçoamento da espécie, como uma tarefa que pela sua importância tem que ser tratada por quem é da área, não podendo ser deixada ao encargo apenas dos ritos burocráticos.

Esta tarefa é mais ampla e passa por todos os setores organizados da sociedade, com a soma dos esforços tanto no nível de desenvolvimentos de ferramentas adequadas e convenientes para cada etapa, como também pela disposição de ensinar a usá-las e promover a disseminação de suas aplicações.

2.3.3 O Professor como Centro do Processo de Transformação da Escola

Parece claro que todo o trabalho a ser desenvolvido deve girar ao redor e para o professor: provê-lo com material didático de boa qualidade, capacitá-lo no uso de laboratórios, aperfeiçoando-o e utilizando-se novas metodologias associadas ao uso do computador é iniciar este processo de transformação. É preciso levar em consideração que utilizar computadores traz intrinsecamente, no seu bojo, uma grande mudança para a educação e para as escolas. A tradição da educação não costuma considerar com bons olhos essas mudanças. Também é parte da tradição ver a escola como um lugar onde as pessoas são testadas, onde existe a figura do professor que ensina e que depois vai avaliar esse ensino. O computador muda um pouco estas coisas.

Hoje, este professor se encontra desafiado, pois se espera dele muito mais do que habitualmente ele está em condições de oferecer. Há várias mudanças em curso, com exigências não habituais, como a questão da reflexão e da necessidade de

adaptar-se ao uso das tecnologias. Certamente que uma das características principais desse novo professor é que ele deve ser mais reflexivo do que nunca (SCHÖN, 1992). Deve ser capaz de lidar com situações novas e - muitas vezes - inusitadas. Tem que ser ágil no processo de aquisição de novos conhecimentos, com flexibilidade de raciocínio, e apto a aceitar que, muitas vezes, seus alunos trarão informações para a sala de aula, as quais ele ainda não domina ou não possui. Ainda assim, deve ser capaz de manter o controle e a disciplina que estão associados à autoridade advinda do conhecimento.

Esta flexibilidade traz, no seu bojo, a necessidade da compreensão do conteúdo daquilo que ministra na sua prática diária de sala de aula, do seu ideário, devendo ser capaz de refletir sobre cada conceito associado aos princípios que enuncia. A reflexão deve ser parte integrante desse ideário, comparando o que sabe com o que aprendeu de novidade e com o que observa, em um processo de constante efervescência, sempre em movimento, capaz de sobreviver à estagnação e à acomodação.

Um ambiente estimulante, como o proporcionado por uma plataforma de ensino ao estilo da plataforma Pii[17] (ELIA e FERRENTINI, 2001), da qual ser falará mais a frente, pode ser o mínimo necessário para professores que queiram se engajar com a tecnologia e que se sintam livres para trilhar novos caminhos no sentido do aperfeiçoamento e crescimento pessoal.

De um modo em geral, as pessoas não conhecem muito sobre o uso e os recursos dos computadores e de tecnologia, mesmo nestes dias que correm. Assim, há aqueles que os rejeitam pelo aspecto técnico, por causa da maneira como travaram conhecimento com o computador e precisam de uma maneira adequada de se-

rem apresentados a ele. Neste caso, é necessário abrir as portas para as pessoas que não espontaneamente penetram no mundo da computação, tornando o uso do computador como parte do que essas pessoas estão fazendo, para que elas adquiram familiaridade com o seu uso. A escola precisa se comportar como um ambiente do futuro e o aperfeiçoamento de seus professores fazem parte deste futuro.

E, há também aqueles que os rejeitam por fatores relacionados com a formação como professor, que também deixa a desejar, com falhas de formação, culturais e tecnológicas. Muito embora enormes esforços tenham sido dedicados por professores e pesquisadores ao longo de décadas para mudar este quadro, poucos são os resultados que fazem jus ao trabalho já desenvolvido e realizado. Tornar o professor o principal alvo de um trabalho de desenvolvimento e capacitação profissional certamente renderá frutos que podem, em longo prazo, ajudar na transformação desse profissional, que é o centro e objetivo desta proposta.

2.4 Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação

Temos uma Sociedade da Informação extremamente avançada, tanto tecnológica quanto do ponto de vista da formação acadêmica, mas nossos professores encaminham suas aulas como há cem anos já se praticava. Mesmo nos meios acadêmicos universitários, há aqueles que relutam em aplicar novas técnicas que envolvem o uso de computadores, sob os mais diversos pretextos, tais como “não é adequando” ou “isto tira a possibilidade de raciocínio”, quando, na verdade, o que há é uma reação ao uso da máquina. É preciso inovar, aproveitar o fato de que os alunos têm especial fascínio pelas aulas de Ciências e pelas tecnologias e ligadas às comunicações e à computação e traçar um novo rumo para o futuro de todos.

---

[17] Pii – Plataforma Interativa para a Internet

2.4.1 Retrospectiva Histórica

Criado em 1983, o Projeto EDUCOM - Educação e Computadores - era um projeto de pesquisa destinado prioritariamente para as escolas do então 2º grau. Buscava desenvolver novas metodologias e "estimular a pesquisa nas universidades brasileiras sobre o uso do computador como tecnologia educacional" (ELIA, 2004).

Em 1989, o PRONINFE - Programa Nacional de Informática na Educação - substitui o EDUCOM, tendo como "principal missão a formação de recursos humanos por meio da criação de uma infra-estrutura de pesquisa, de desenvolvimento e de treinamento em cada estado da federação" (ELIA, 2004).

Em 1997, este programa é substituído pelo PROINFO, semelhante ao anterior, "mas com projetos estaduais autônomos de IAE[18], sem a exigência de parcerias com instituições universitárias; infra-estrutura voltada para o Ensino Fundamental e Médio e efetiva informatização das escolas que tivessem um maior número de alunos matriculados" (ELIA, 2004).

Desde 2001 está em ação o Consórcio CEDERJ[19] com a missão específica de promover o ensino das licenciaturas na modalidade semipresencial, em um projeto pioneiro e de grande importância para a formação acadêmica de professores que já estão em sala de aula, além de novos licenciandos, visto que a concepção do curso prevê o estudo das aulas em casa, com avaliações presenciais sendo realizadas nos fins-de-semana, com a obrigatoriedade de comparecimento aos pólos somente para as aulas de laboratório.

Os vestibulares são realizados de forma tradicional e uma das preocupações dos coordenadores é a evasão, cujo índice pode ser considerado alto mesmo quan-

---

[18] Informática Aplicada à Educação

[19] Consórcio das Universidades do Estado do Rio de Janeiro

do se compara com a dos cursos presenciais. Há tutores para as disciplinas dos períodos iniciais, com a finalidade de ajudar o aluno no processo de auto-instrução que deve ser atingido (ALMEIDA, BARROS e SILVA, 2004).

2.4.2 Perspectiva - O Estado Atual da Arte

São inúmeras as ofertas de tecnologias que podem ser utilizadas nos dias de hoje para facilitar o processo de ensino/aprendizagem. Sem dúvida, nunca vivemos tempos tão ricos de oportunidades encontradas em prateleiras de lojas e supermercados, capazes de entusiasmar os aficionados em computação, eletrônica e telecomunicações. No entanto, nunca a tecnologia foi tão mal compreendida e mal utilizada como atualmente.

No Brasil, os últimos governos têm se empenhado em fornecer para as escolas computadores relativamente atualizados; no entanto, faltam recursos humanos e materiais para a correta manutenção dos mesmos (GINAPE, 2002); fala-se em Internet e as conexões disponíveis para as escolas públicas são discadas, via telefone, enquanto existem disponíveis conexões via satélite, 24 horas por dia, de custo operacional mais baixo do que o telefone, com a permissão de múltiplos usuários simultâneos; salas completas, com computadores, impressoras, *scanners* e mobiliário em geral são, muitas vezes, mantidas fechadas pelas direções das escolas e núcleos por que não há quem as opere.

A velocidade com que as tecnologias chegam e são rapidamente substituídas por outras mais eficientes, é muito grande: nos últimos quatro anos, a capacidade de processamento das CPUs dos computadores aumentou mais de oito vezes, ao mesmo tempo em que os preços desses novos computadores foram reduzidos entre 15% e 25%, tornando a tecnologia, aparentemente, mais acessível. Nesse período

surgiram três versões comerciais do sistema operacional mais vendido no mercado e os pacotes de utilitários para escritórios passaram por outras tantas versões.

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, permitirão 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, além de interferir e interagir com a simulação, orientando, explicando e ajudando no processo de construção de conhecimento.

Custo mais baixo não significa necessariamente mais acesso à tecnologia: apenas uma parcela muito reduzida dos lares brasileiros possui computadores e desses, apenas dois por cento estão conectados à Internet.

Até o ano de 2000, quase a totalidade das conexões era realizada por meio de linhas discadas, cuja capacidade de tráfego sempre foi muito inferior às taxas que os modems – equipamentos de comunicação telefônica – eram capazes de permitir, dada a precariedade das linhas telefônicas existentes.

Hoje, observa-se que as estatísticas já apresentam um percentual significativo de conexões realizadas em Banda Larga, muito embora os custos afastem desses serviços uma fatia significativa dos usuários de computadores.

A inclusão digital passa também pela necessidade de se ter equipamentos capazes de aproveitar as características dos novos acessórios que são lançados pa-

ra o consumo no mercado de informática. Todas as inovações passam pela possibilidade de estar ligado a uma rede para aproveitamento de recursos tais como o de impressão ou de cópia de segurança dos dados, e também pelo acesso externo, pois não faz mais sentido ter um computador que não esteja conectado à Internet: comunicações rápidas, transportando grandes volumes de dados, acesso à informação e ao conhecimento mais recente, alunos que sabem antes de seus professores das notícias de novas descobertas, a pesquisa envolvendo pessoas de diferentes países, com tal simultaneidade entre suas trocas de experiências que é praticamente impossível encontrar lapsos de tempo entre seus resultados e a divulgação dos mesmos.

Este mesmo desenvolvimento traz a alternativa de uso de *softwares* livres, ou seja, programas para computadores que têm custo praticamente zero, aumentando a possibilidade de novos usuários terem acesso a eles. Incluem-se aí o sistema operacional e o pacote de aplicativos para escritório, com planilhas, editores de texto, *browsers,* correio eletrônico e programas de apresentação multimídia.

No momento em que este texto é escrito (out/2004), ainda está em discussão no Congresso Nacional brasileiro o destino das verbas obtidas através do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações - FUST - cujo uso já deveria ter sido regulamentado há pelo menos três anos.

2.4.3 Expectativas, Tendências e Alternativas.

Sob o ponto de vista apenas da tecnologia, o futuro parece promissor: muito embora os governos se embaracem com as suas próprias declarações e lancem programas que são implementados lentamente e de modo incompleto, a contraparti-

da é que, a sociedade, organizada em ONGs[20] e em associações privadas, e as próprias empresas de tecnologias, vêm ocupando os espaços abertos e promovendo a disseminação da cultura e da inclusão digitais.

Muitos grupos já se destacam no cenário nacional, tal como o CDI[21], que angaria recursos junto à sociedade e utiliza a mão de obra da própria comunidade onde se instala, ensinando-os a sobreviverem sozinhos em Escolas de Informática e Cidadania. O engajamento dos cidadãos torna-se importante na medida em que sinalizam para os governos quais são as suas necessidades mais urgentes, obrigando-os a rever metas e a traçar novos rumos para as questões de desenvolvimento e da educação.

Infelizmente, no atual cenário globalizado em que se vive, não parecem existir alternativas de uma sobrevivência digna, em um país como o nosso, em que tudo está por fazer e onde existem tantas prioridades.

Há uma ampla e irrestrita necessidade de investir maciçamente em educação em todos os níveis. Pelos resultados observados nos núcleos de excelência em pesquisa e desenvolvimento, não falta a competência científica para que sejam dados saltos, mas, sim, um planejamento sério e duradouro, capaz de sobreviver às mudanças dos governos.

---

20 Organizações Não-Governamentais

21 Comitê para a Democratização da Informática

Capítulo 3

Eric M. Rogers
e a
Proposta Metodológica Inovadora

Este capítulo foi desenvolvido em duas etapas: a primeira é um resumo do que foi a vida e a obra de Eric M. Rogers, um professor de Física e um educador em toda a extensão da palavra; a segunda etapa compreende o estudo da metodologia desenvolvida por ele e a sua fundamentação teórica, com a seqüente adaptação para a utilização via Web.

3.1 A Biografia de Eric M. Rogers

Eric M. Rogers nasceu em 1902, em Kent, Inglaterra. Manifestou forte interesse pela Física desde a escola secundária, tendo prosseguido seus estudos em Cambridge, onde se graduou em Matemática e Ciências Naturais em 1922 e 1924, respectivamente.

Em 1924, consegue uma colocação de ensino e pesquisa no Cavendish Laboratory, Oxford, em Londres e seu primeiro emprego se dá em 1925, em Bristol, onde permaneceu até 1928. Foi instrutor na Universidade de Harvard, USA, em 1930 e a partir de 1942 e até o ano de 1971, foi professor na Universidade de Princeton, EUA.

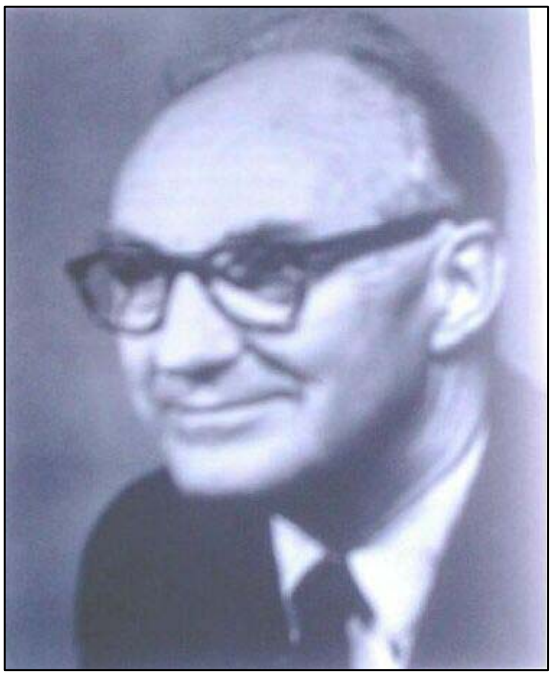


Figura 1 – Eric M. Rogers

Entre 1950 a 1960, participa de todas as equipes dos grandes Projetos de Ensino de Física, tais como: PSSC, Nuffield, Harvard e dos programas da Unesco. Em 1960, publica o livro *Physics for the Inquiring Minds*(Rogers, 1960), considerado por muitos como um clássico da divulgação científica da Física.

Foi premiado por várias instituições do mundo da Física: em 1969 ganha a Medalha Oersted, premiação da AAPT[22]; em 1980 ganha o prêmio ICPE[23] e em 1985 é agraciado com o prêmio Bragg, do *Institute of Physics*.

---

[22] American Association of Physics Teachers

[23] International Commission on Physics Education

Eric Rogers esteve no Brasil em julho de 1962, no Rio de Janeiro, para a Primeira Conferência Internacional de Ensino de Física (ICPE/IUPAP), da qual participaram também físicos de renome internacional tais como R. Feynman, G. Holton, P. Morrison, J. Leite Lopes, P. Lucie, J. Tiomno e outros, além de professores de Física latino-americanos e norte-americanos. Deixou seguidores por onde passou, não somente pelas inovações no ensino de Física, mas também pelo idealismo que transmitia às gerações que o acompanharam.

3.2 O Legado de suas Lições

Em uma extensa lista de ensinamentos, compilada sob o título “Wonder and Delight – Essays in Science Education” e divulgada por Ogborn e Jennison (1994), Eric Rogers busca integrar a teoria e a prática nas aulas de Ciências. Dentre as várias afirmativas enunciadas por ele, dentro do escopo do ensino de Física, extraiu-se o seguinte:

a) “a boa Ciência pode ser ensinada às crianças pequenas mesmo no ensino Fundamental (a escola primária)”;
b) “é necessário estabelecer um modelo de currículo que privilegie os pontos importantes do que deve ser ensinado. A compreensão de Física deverá estar sempre no centro da questão”;
c) “as questões das provas devem dar relevância à compreensão e não à memorização: isto deve nos levar a fornecer as equações escritas na primeira página, efetuar uma correção “humana”, utilizando aquilo o que o aluno de fato respondeu e verificando o que foi ensinado. Como correção humana entende-se aquela na qual o professor considera como certo tudo o

que estiver escrito associado ao desenvolvimento e resolução de uma dada questão";

d) "as mudanças na educação funcionam bem, desde que os professores estejam engajados e sejam parceiros do processo de inovação";
e) "a compreensão do aluno deve constituir o foco principal da Educação".

Eric Rogers observa, ainda, que se deve ter em mente a construção de uma rede de conhecimentos para o desenho curricular. É importante relacionar os tópicos do currículo, para que o conhecimento conceitual adquirido tenha significado em outros contextos. Em outras palavras, uma visão sistêmico-orgânica e, também, interdisciplinar, deve nortear este modelo curricular e o desenvolvimento em espiral deve permitir voltar aos mesmos conceitos, de forma cada vez mais elaborada.

Ainda segundo Rogers, este modelo curricular deve relacionar os conhecimentos entre si e levar em consideração as formas de aprendizagem dos alunos, que devem, inicialmente, 'brincar' com as idéias e os equipamentos, para que se motivem a 'querer aprender'. Caso contrário "não se aprende"[24].

Para a avaliação daquilo que o aluno de fato aprendeu, é necessário mas não suficiente compor testes e provas nos quais os principais objetivos são assegurar-se de que os alunos aprenderam os fatos, as definições, os princípios e os métodos experimentais.

É necessário "medir a compreensão" que os alunos têm sobre os conceitos do campo em estudo, ao mesmo tempo em que se mostra a esses alunos tudo o que eles aprenderam. Deve-se avaliar o progresso realizado desde que o novo as-

---

[24] Grifo do autor da dissertação

sunto foi introduzido, sendo possível realizar uma avaliação formativa diagnóstica para localizar alunos no nível apropriado, além de agir como incentivo para o estudo.

Ao estabelecer essas premissas, estaremos dando aos alunos os referenciais do e para o seu estudo, de modo que ele possa fazer comparações entre professores, alunos e escolas. De todo modo, “é importante fazer escolhas e não tentar fazer tudo ao mesmo tempo”.

A construção de questões de provas trabalha como “um agente poderoso para o mal e para o bem do ensino” (ROGERS, 1969). Para o professor, é uma mudança de paradigmas, onde é permitido experimentar, estabelecer relações do cotidiano com o mundo da Física, em uma relação dialógica com os alunos, em uma nova contribuição metodológica, onde se compreende o que foi dito, sem necessidade de memorização de fórmulas e de valores, constantes, objetivando-se apenas uma melhoria conceitual; para os alunos, é a necessidade deles conhecerem os propósitos do curso em questão, onde são ou serão aplicados os conceitos que são desenvolvidos, enfim, que a compreensão da Física está no cerne da compreensão da própria natureza que o cerca.

3.3 A Metodologia da Proposta Propriamente Dita

A proposta original de Eric M. Rogers criava um ambiente propício às discussões: em seminários que duravam até cinco dias consecutivos, reuniam-se professores de Física juntamente com o autor dos seminários. A partir das apresentações formais e da explicação dos objetivos a serem atingidos, começavam as sessões propriamente ditas. Um dos pressupostos da metodologia do Professor Eric M. Rogers é o da simultaneidade das ações: assim, os professores eram colocados entre

seus pares, debatendo e discutindo sobre questões propostas ou em elaboração para a formulação de provas e de testes.

Em um “flip-chart”, os problemas que serviriam para o debate eram desenhados ou, então, distribuídos em folhas aos participantes, que estavam dispostos ao redor de uma mesa. Cada um, por sua vez, pronunciava-se a respeito da questão, mostrando as falhas, se de enunciado, se de conceito ou de apresentação e a maneira de corrigir as mesmas.

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. É 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 *shredder sessions*, que em uma livre tradução poderia ser denominada de sessões de “dissecação de questões” ou de “rasgar as questões em tiras” ou, ainda, de “desconstrução de questões”.

O sucesso da proposta de Rogers à época é inconteste: ele era constantemente convidado a aplicar o método que ele desenvolveu em várias locais do mundo, tão distantes entre si, como a Itália e o Japão, tendo sido inclusive adotado como um programa educacional da Unesco[25]. Um desses seminários aconteceu de 4 a 16 de janeiro de 1970, ainda sob o patrocínio da Unesco, que promoveu a Oficina Internacional 19, em Montevidéu, com a participação de 16 professores de oito países da América Latina, incluindo aí o Brasil.

---

[25] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Quando ele experimentou essa metodologia, criou seminários nos quais os participantes se reuniam durante vários dias, discutindo, em um processo proativo, sobre os tipos de questões e problemas em Física que conduziam favoravelmente para uma melhor compreensão dos conceitos que estavam envolvidos nos mesmos - “um aprendizado por compreensão, e não por memorização”.

No Brasil, foram realizadas experiências dessa natureza durante o VI Simpósio Nacional de Ensino de Física (ELIA e LUCIE, 1986). Contribuições de pesquisadores brasileiros (Susana de Souza Barros, Marcos da Fonseca Elia, Rachel Gevertz e Ana Tereza Filipecki Martins) também fazem parte coletânea de artigos escritos para o livro Wonder and Delight (OGBORN e JENNISON, 1994) como uma homenagem à vida e ao trabalho de Eric M. Rogers.

3.4 A Fundamentação Teórica

Durante essas 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, aos tipos de argumentação a serem desenvolvidas para transmitirem esses conceitos para os alunos, além de se escolher 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, relevância e coerência, entre outros, de modo que pudessem avaliar as características dessas questões 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, controlar os ânimos entre os participantes. Todavia, essas intervenções eram sempre mantidas em um mínimo necessário para não interferir na discussão.

Os vícios pedagógicos eram trazidos à tona durante a discussão e a clareza no processo de compreensão dos conceitos podia aflorar em cada um que estivesse participando do debate, favorecendo a mudança de conceitos mal compreendidos ou de pré-concepções estabelecidas.

À medida que as discussões a respeito das questões propostas se desenvolviam, percebia-se um interessante processo de catarse, em um trabalho de reconhecimento de si mesmo, de suas competências e habilidades, mas, também, das suas deficiências e de suas falhas de formação.

A semelhança com as “sessões clínicas” não era casual, pois ao discutir-se as questões em pauta - prontas ou em elaboração - para as provas, passava-se por um processo semelhante a uma terapia de grupo. A catalisação decorrente da discussão permitia ao professor, após externar suas dúvidas e observar seus vícios e conceitos inconscientemente apreendidos, reconstruir um ideário pedagógico que podia 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.

A proposta parece ser boa por si só: a discussão sobre qualquer assunto nos leva a organizar idéias, a ouvir novos pontos de vista sobre uma dada questão ou

problema, permite a confrontação de idéias, criando uma situação de compreensão sobre aquilo que se está discutindo. Esse, exatamente, é o ponto central da metodologia preconizada pelo Prof. Eric M. Rogers, e aplicada à Física, ou melhor, à discussão de questões de testes e provas de Física: da discussão nasce a luz, isto é, dá-se aos debatedores a oportunidade de rever conceitos ou de esclarecer as idéias que podem ser pré-concebidas ou errôneas a respeito dos fenômenos físicos que nos cercam.

Capítulo 4

A Adaptação e Implementação da Proposta de Eric M. Rogers

O objetivo deste capítulo é revisitar a metodologia elaborada por Eric M. Rogers, ao mesmo tempo em que se desenvolve um ambiente de trabalho capaz de, via Web, estabelecer as condições de aplicabilidade do projeto.

"Não têm real interesse por uma ciência aqueles que começam a se entusiasmar por ela somente depois que nela fazem descobertas".
Nietzsche(1844-1900).

4.1 A Adaptação e Implementação da Proposta de Eric Rogers

Pouco mais de trinta anos após o seu desenvolvimento, pretende-se revisitar a metodologia criada por Eric M. Rogers, utilizando como meio principal a Internet, em um processo a distância, sob a óptica da tecnologia mais importante desta década, pretexto mais do que atual para promover novamente tais treinamentos, tendo como principal via de comunicação a Web, prioritariamente através das sessões de *chat* e secundariamente, através das listas de discussão, como resultado da adaptação da metodologia de Rogers.

Trata-se de uma adaptação e, por conseguinte, foi preciso criar um ambiente semelhante ao que ele utilizava, para que se tentasse reproduzir o clima que se instalava durante as sessões dos seminários. Neste contexto, tornou-se necessária uma pesquisa de *softwares* existentes que permitissem, com vários graus de liberdade, a adaptação para a composição de um ambiente onde fosse possível estabelecer esses “vínculos” psicológicos, capazes de fazer fluir uma discussão intensa a respeito de questões cuja credibilidade estivesse sendo posta à prova.

4.2 Objetivos e Metas

O que se propõe, então, ao longo deste trabalho, é a implementação de um ambiente de educação a distância, para uso via Web, onde possam ser reproduzidas condições semelhantes àquelas estabelecidas durante as sessões presenciais conduzidas por Eric M. Rogers. Este ambiente deve propiciar comunicação síncrona, recursos de discussão, envio de arquivos de texto, figuras e outros, fácil uso, condições de sigilo e de segurança, capacidade de atender a um número determinado de usuários e uma permanente troca de informações entre os participantes. Este trabalho de adaptação centra-se nos seguintes pontos principais:

a) o professor é o elemento vital no processo de ensino/aprendizagem;

b) o uso das TIC é o pano de fundo para a realização do experimento e;

c) o processo de avaliação é fundamental, haja vista que o aluno será mais bem avaliado através de questões corretamente elaboradas e certificadas, com mais condições de mostrar aquilo que, de fato, ele aprendeu.

Como resultados colaterais, mas não menos importantes, almeja-se formar uma comunidade virtual de avaliadores e pretende-se organizar as questões que forem debatidas e certificadas por essa comunidade.

Ao longo do processo de implementação da metodologia, foram especificadas e desenvolvidas algumas ferramentas necessárias, como a “Pii_Debyte”. Esta ferramenta é caracterizada por ser um ambiente para a realização das sessões à Eric Rogers, e foi desenvolvida especificamente para este projeto, já que à época uma investigação na Web não encontrou uma ferramenta que satisfizesse as exigências expostas anteriormente, conforme se detalha na seção 4.2.4.

Havia, ainda, a intenção de se passar pelas especificações e delineamento de um Editor de Esboços e de um Banco de Dados onde as questões certificadas poderiam vir a ser armazenadas.

4.2.1 A Formação e o Aperfeiçoamento 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 modo geral e 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 TICs, melhoran-

do suas habilidades de reflexão e de tomada de decisões, tornando-o apto a utilizar recursos de tecnologia nos locais em que 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”. Os seminários começavam com uma breve discussão dos efeitos dos testes e provas sobre os alunos e Eric Rogers fazia uma revisão sobre os vários métodos de avaliação de aprendizagem dos estudantes.

4.2.2 Comunidade virtual de avaliadores

Um outro objetivo que pode ser alcançado como um prolongamento deste trabalho é um Banco de Dados com Questões de Física, disponibilizado via Web e, viabilizado pela participação dos professores - seja como autores, aperfeiçoadores ou simplesmente usuários das questões que lá estejam armazenadas. Estas questões teriam, por assim dizer, a chancela de cada grupo que as debateu, caracterizando-as como questões “boas” ou “adequadas” para a utilização em avaliações formativas ou somativas, ou simplesmente rejeitando-as, caracterizando-as como “não-conformes” e realizando-se o registro delas, para fins de futuras análises e comparações. Levando-se em conta esses aspectos, a participação do professor poderá ocorrer em um de três níveis, a saber:

a) professor Multiplicador - Uma vez tendo participado de um Seminário, que é composto por várias sessões, este professor poderá se tornar um multiplicador, ou seja, poderá se transformar no criador e/ou moderador de novas *shredder sessions*, aplicando, ele também, as teorias do professor Eric M. Rogers. Ele elaborará questões, submetendo-as ao processo de discussão em sessões programadas para isto,

avaliando se as questões envolvidas nesses processos estão conceitual e pedagogicamente corretas, que são dois dos passos necessários para “certificá-las” como válidas, caso essas questões venham a ser aprovadas;

b) professor Colaborador (Autor) - ao participar das *shredder 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;

c) professor Associado (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.

4.2.3 Massa Crítica para tornar a metodologia auto-sustentável

É intenção que o presente trabalho se multiplique, por meio da adesão de participantes oriundos das mais diferentes escolas e regiões do país. Espera-se que cada um dos professores que participe dos Seminários queira se engajar em um processo no qual ele próprio, professor, passe a ser um novo líder no ambiente da “Pii_debyte”, significando com isto que ele assumirá o comando do processo de composição dos grupos de trabalho, podendo participar como **coordenador**, **moderador**, **relator** ou simplesmente como **debatedor**.

Para que isto seja possível, o acesso de qualquer professor aos recursos da Pii-Debyte é franco, bastando uma solicitação de matrícula em um dos cursos disponíveis. Uma senha é gerada automaticamente e ela é enviada para o novo participante, através de um *e-mail.*

4.3 Planejamento

Para que o desenvolvimento da pesquisa pudesse ser levado a efeito, foi utilizado o planejamento mostrado esquematicamente na figura 2, contendo o Paradigma , a Metodologia , os Procedimentos e os Instrumentos utilizados .

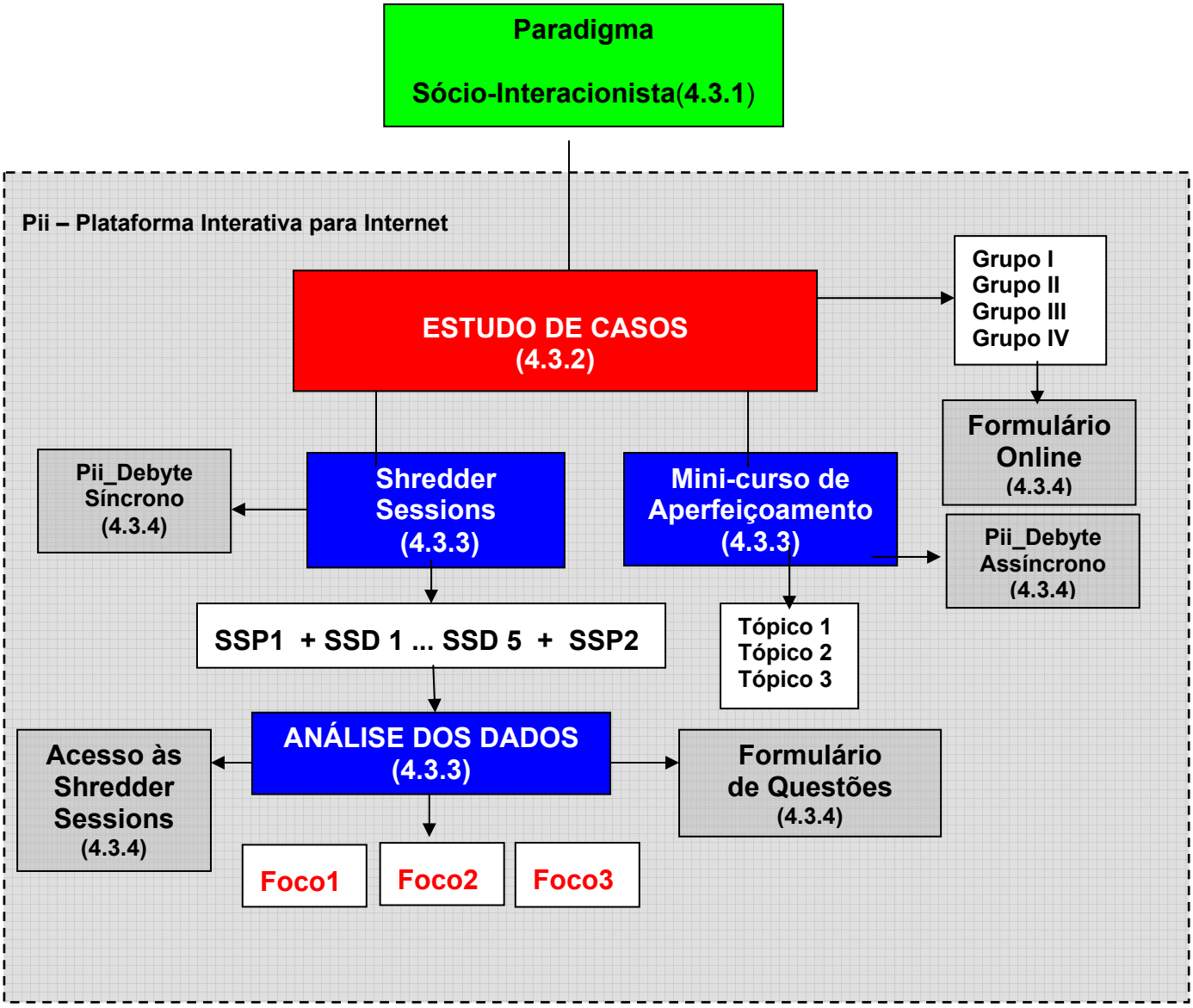


Figura 2 - Esquema do Planejamento do Estudo de Casos

Na seqüência, serão detalhados todos esses elementos, do geral para o particular, partindo-se do **estudo de casos** e passando-se pelas **sessões**, até atingir as **questões discutidas**. Cada estudo de casos consistia internamente das sessões

síncronas (*shredder sessions)* e de um mini-curso de aperfeiçoamento, que era realizado através de sessões assíncronas, correndo em paralelo com as *shredder sessions.*

4.3.1 Paradigma

Sob o ponto de vista dos paradigmas que norteiam as pesquisas educacionais, pode-se dizer que a proposta de Eric Rogers enquadra-se em um paradigma interpretativo do tipo sócio-interacionista (COHEN, 2000), porque os significados das mensagens trocadas vão sendo construídos como resultado das interações sociais que ocorrem no meio, durante os debates, entre os participantes.

Ele é oposto ao paradigma objetivo ou monológico, dando mais ênfase aos aspectos subjetivos. Interessa o que os participantes pensam, quais as reações que eles têm ao processo de discussão em cada sessão, entre outras. Reaparece, então, a semelhança com as “sessões clínicas”, em um processo semelhante a uma terapia de grupo onde, ao final, esperava-se que o professor viesse a reconstruir as bases sobre as quais se assentavam o seu saber e conhecimento.

4.3.2 Metodologia - O Estudo de Casos - Os Grupos G01, G02, G03 e G04

O estudo de viabilidade da proposta como um todo e das *shredder sessions* via Web, em particular, foi realizado por meio de estudo de casos. Para isto, foram planejados grupos de 6 a 8 professores (GI, GII, GIII e GIV), que deveriam ter como perfis as suas origens de trabalho, enquadrando-se em quatro categorias diferentes:

a) G01 - Professores Universitários convidados;

b) G02 - Professores do Ensino Médio convidados;

c) G03 - Formandos em Licenciatura em Física convidados;

d) G04 - Professores do Ensino Médio, aleatoriamente selecionados dentre voluntários via Web, que tenham respondido o questionário da carta-convite.

4.3.3 Procedimentos

Os procedimentos elaborados compunham-se de *Shredder Sessions*, do Mini-curso de Aperfeiçoamento e da Análise dos Dados. As descrições a seguir complementam esta seção.

SHREDDER SESSIONS

São as sessões de discussão de questões propriamente ditas, constituindo-se no cerne de todo este trabalho. Foram organizadas em seminários e cada seminário era composto por sete sessões, distribuídas em três momentos ou etapas distintos:

a) a primeira etapa é a primeira sessão (SSP1), que pode ser presencial, caso os participantes sejam todos de um mesmo colégio ou cidade – ou, então, seria realizada via Web. Nesta sessão, são informados os procedimentos e as operações necessárias para a criação e a formação dos grupos. São tratadas questões tais como o acesso à Internet, a disponibilidade de computadores pessoais e os locais onde existam computadores que possam ser usados para os Seminários;

b) a segunda etapa, à distância, era formada por cinco sessões (SSD1 a SSD5) virtuais e síncronas para a realização dos “debytes”, conforme foram denominadas as sessões via *chat* especialmente desenhado para esse fim, através da Plataforma Pii. As questões a serem utilizadas em um primeiro momento são escolhidas pelo proponente do grupo, a fim de dar início ao processo discussão. A partir daí,

espera-se que o grupo passe a sugerir, espontaneamente, outras questões, submetendo-as ao processo de discussão para a certificação - ou não - da mesma pelos componentes daquele grupo. 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;

c) a terceira e última etapa é a última sessão (SSP2) - presencial nas mesmas condições da primeira sessão - ou virtual, via *chat* ou fórum, e foi reservada para que os participantes contribuíssem com as suas observações sobre o processo, qual o interesse despertado e o que pensam sobre a qualidade do desenvolvimento das sessões, juntamente com a avaliação crítica das mesmas.

MINI-CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE PROFESSORES

Simultaneamente a essas sessões, mas fazendo parte ainda do estudo de caso, houve a organização de um **Mini-Curso**, via Internet, no modo assíncrono. Voltado para professores em atividade, contém as etapas e os procedimentos idealmente necessários para a avaliação da aprendizagem através de testes. Este minicurso é composto por três tópicos principais e toma como base as referências indicadas em cada um. O primeiro trata da Medida Educacional, como consta em (ELIA, 1981); o segundo tópico, sobre Avaliação Educacional, é uma resenha do primeiro capítulo do livro do Guba e Lincoln (1989) e o último tópico refere-se aos Procedimentos para a Construção de Testes e Provas Escritos (ELIA,1981). Deste último tópico, destaca-se toda a seqüência do planejamento, discutida passo a passo, conforme pode ser visto no quadro 2:

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 por meio da análise de outros professores. Pré-testagem das questões através de sua aplicação 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, ventilação, entre outras). Registro escrito de como a aplicação transcorreu (dúvidas suscitadas, legibilidade das questões, teste muito extenso e outras ocorrências de praxe).
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.

Quadro 2 – Procedimentos para a construção de testes e provas.

ANÁLISE DE DADOS

Como o último dos procedimentos, analisa-se aqui o decorrer das sessões dos seminários e os acontecimentos mais importantes lá ocorridos. O foco da análise é a sessão. Para isto, foi necessário criar algumas regras que foram agrupadas em três focos principais, que são a qualidade da participação, os tempos envolvidos nas sessões e as questões de pesquisa.

Foco 1 - A Qualidade da Participação

Para classificar as mensagens que foram trocadas durante as sessões, foram criadas tipificações para cada uma delas, sendo reunidas nos seguintes conjuntos principais: Tipo 0, Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3.

As mensagens do Tipo 0 são aquelas mensagens consideradas como ruído. Incluem-se aí as mensagens de saudações, de pedido de ajuda, de orientação, de reclamações e de dúvidas sobre a operação da plataforma. Qualquer comunicação considerada trivial - um bate-papo qualquer - é classificada também como sendo do Tipo 0.

As mensagens do Tipo 1 são as que dão origem (centelha!) a uma discussão e estão relacionadas com o problema em pauta. Consideram-se como tais as mensagens de envio de um arquivo contendo um problema, uma mensagem indagando sobre o enunciado ou uma pergunta sobre um dado de uma questão, entre outras.

As mensagens do Tipo 2 são as respostas às mensagens do Tipo 1. Podem encerrar-se rapidamente ou evoluir para as mensagens do Tipo 3. Em geral, durante um debate, são as mensagens que aparecem em menor número.

As mensagens do Tipo 3 dão continuidade a uma discussão. São respostas às mensagens do Tipo 2 ou do Tipo 3. Esta classificação vale a partir da primeira intervenção de cada debatedor. São mensagens características dos "**momentos Eric Rogers**", ou seja, são mensagens que caracterizam os momentos favoráveis para o surgimento de situações em que o professor pode **reaprender,** revendo seus conceitos, eliminando suas dúvidas, enfim, se aperfeiçoando como profissional da educação.

Para possibilitar a análise da qualidade da participação utilizou-se, então, o processo de classificar cada uma das mensagens que circularam durante as sessões. Em seguida, essas mensagens foram agrupadas por participante e por tipo (segundo visto anteriormente), de modo que se pudesse evidenciar a natureza da participação de cada um dos debatedores, inclusive quanto aos aspectos de sua interação, ou seja, se como coordenador, moderador, relator ou somente debatedor.

Para que se evidenciasse o comportamento dos debatedores segundo o tipo de mensagens, realizou-se uma análise em quartis, de modo que fosse possível aferir a qualidade e a quantidade dessas mensagens ao longo de quatro momentos distintos. Resumindo, observa-se o quadro 3:

	Característica do Tipo	Quando surgem:
Tipo 0	Ruído, mensagens sem valor para a discussão das questões, mas essenciais para o estabelecimento de vínculos afetivos e sociais.	Há dois momentos principais: O primeiro surge nos momentos iniciais, quando as pessoas vão se conectando à Plataforma Pii, querem indicar que chegaram e também cumprimentar quem já estava. O outro momento ocorre quando a sessão está sendo finalizada: por cansaço ou por decorrência do tempo, ela se encerra rapidamente com agradecimentos, saudações e marcação do próximo encontro.
Tipo 1	Mensagens que pretendem dar início ao processo de discussão.	O moderador geralmente dá a partida com mensagens deste tipo, mas ela pode ser enviada por qualquer debatedor. Pode estar associada ao envio de arquivos com textos/figuras contendo as questões que poderão ser discutidas, de acordo com a concordância do grupo.
Tipo 2	Estas mensagens surgem como respostas dadas às mensagens do tipo 1.	Qualquer debatedor pode responder a mensagens deste tipo. Dependendo do grau (intensidade) da mensagem de resposta dada, pode ser que uma nova mensagem do Tipo 1 seja lançada ou - é o que se deseja - que ela enseje mensagens de respostas do Tipo 3.
Tipo 3	É a mensagem que caracteriza o **momento Eric Rogers**, ou seja, são os momentos que há intensa troca de mensagens, todas pertinentes ao problema que está sendo debatido.	É a conseqüência de mensagens de respostas do Tipo 1 ou Tipo 2. Surgem como uma avalanche, em que os debatedores têm que estar atentos para não perder nada, estabelecendo um clima de catarse, onde surgem as dúvidas de conceitos, os acertos de questões mal elaboradas, um reaprender quando for o caso.

Quadro 3 – Classificação das mensagens segundo os Tipos definidos

Foco 2 – Tempos das sessões (envolvidos)

Inicialmente, estabeleceu-se que cada uma das sessões que compunham o seminário teria a duração máxima de uma hora. A partir dessa especificação, percebeu-se a necessidade de se apurar vários outros dados associados, tal como o tempo total efetivo de duração das sessões e o tempo total útil gasto com mensagens relacionadas com a questão em discussão - caracterizando-se como sendo o tempo de todas as mensagens que fossem diferentes de zero.

Também foi importante observar o grau de participação dos componentes em separado, que se definiu operacionalmente através do número percentual de inter-

venções úteis, além do percentual no tempo útil em número de mensagens por cada participante. Caracterizam-se, assim, as mensagens que são capazes de agregar valor à discussão, com participações ativas positivas.

Foco 3 – As Questões da Pesquisa

Para que a implementação da proposta de Eric M. Rogers tivesse a possibilidade de ser avaliada quanto à sua exeqüibilidade, foi necessário obter respostas para algumas de questões levantadas durante o próprio planejamento deste trabalho. Certamente, a mais importante dessas questões é a que visa "melhorar o ensino de Física através da Construção e da Discussão de vários tipos de testes e questões", conforme visto na seção 4.2.1.

Para cada teste ou questão apresentada, houve sempre uma linha condutora, que começava por analisar se o(s) problema(s) encontrado(s) era(m) de conteúdo ou meramente conceitual(is), se a forma de apresentação era adequada, com os gráficos e figuras pertinentes e se a redação era clara e de fácil compreensão. As questões podiam ser rejeitadas por vício, conteúdo, falta de clareza, erro conceitual, conotação preconceituosa, entre outras.

Quando se passava para a resolução da questão em si - o problema propriamente dito - observava-se, pelas linhas de argumentos das sessões, se a discussão estabelecida era capaz de promover o aperfeiçoamento de professores, se era uma discussão boa, com mensagens do Tipo 3, e se haviam momentos intensos que favoreciam a ele, professor, sofrer uma mudança de estado.

Também foi de interesse a geração de questões certificadas - por meio de formulários impressos em um primeiro momento, e por meio de formulários preenchidos via Web - que posteriormente seriam armazenadas em um banco de dados de

questões. Em seguida, estabeleceu-se que também as questões não-certificadas fariam parte do Banco de Dados, com a finalidade de se manter um controle acerca de quais questões já haviam sido discutidas e, também, de base para estudos posteriores.

Com a formação de um número suficiente de grupos, o processo de crescimento do banco de questões deve se tornar auto-sustentado, facilitando o seu uso pela comunidade dos professores de Física, tanto em termos de quantidade, como de qualidade.

Em cada grupo operacionalizado colocou-se uma mesma questão, de modo que ela pudesse servir como marcador, para um estudo comparativo entre os grupos. Os formulários produzidos de acordo com o planejamento somaram um total de vinte questões certificadas/autenticadas.

4.3.4 Instrumentos Desenvolvidos/Utilizados

Para a execução do presente trabalho, foi necessário dispor dos meios mínimos para que ele pudesse ser realizado. Há dois tipos principais de recursos envolvidos: a) recursos humanos, que compreendem a reunião de grupos de professores que estejam interessados em um processo de formação continuada à distância e b) recursos tecnológicos, relacionados com a necessidade que cada participante possui de ter acesso a um computador. A conexão com a Internet é essencial, preferencialmente em banda larga, de forma que a sessão possa transcorrer de modo mais fluido, sem as interrupções decorrentes do atraso no envio das mensagens entre os participantes. Além destes recursos, foi necessário utilizar um ambiente de trabalho que pudesse, de algum modo, reproduzir as condições que foram mostradas durante as sessões dirigidas/orientadas por Eric M. Rogers. O ambiente escolhido foi a plata-

forma Pii, caracterizada como o primeiro dos instrumentos utilizados e do qual se fala a seguir.

A Pii - Plataforma Interativa para a Internet

A Pii - Plataforma Interativa para Internet - que pode ser observada na figura 3 - surgiu como resultado de um trabalho de pesquisa de (ELIA e FERRENTINI, 2001), que visava oferecer em um único ambiente, os vários recursos didáticos e pedagógicos que estavam em desenvolvimento. Escrita em Visual Basic e usando o conceito de WebClasses, que gera páginas dinâmicas na Web (ASP compilado), a Pii foi elaborada como sendo um ambiente virtual de aprendizagem, onde vários recursos foram oferecidos aos professores, que poderiam escolher aqueles que mais lhes conviessem em função da metodologia a ser utilizada. Aos alunos foi dada a possibilidade de assistir as aulas, realizar provas, enviar mensagens para seus professores ou colegas de turma, tanto síncrona como assincronamente, dentre outras funcionalidades.

Figura 3 - Tela Inicial da Pii – Plataforma Interativa para Internet

Elaborada segundo uma concepção moderna de uma Plataforma de Ensino, usa a metáfora do *Windows Explorer* (Figura 4), com seus conceitos de pastas e

sub-pastas - fato que permite que as várias implementações possam ser acessadas de modo direto e intuitivo, além de facilitar a compreensão do *modus operandi* da mesma.

Como plataforma de ensino, agrega vários conceitos e recursos didático-pedagógicos e permite inúmeras formas de utilização, quer sob o ponto de vista de auxiliar ou complementar no ensino presencial, quer sob o ponto de vista de um dinâmico ensino à distância.

Como plataforma de pesquisa, a Pii vem atuando como um laboratório de idéias dentro do programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do IM-NCE/UFRJ, no qual, até o presente momento, sete projetos de dissertação de Mestrado já foram desenvolvidos ou estão em fase final de desenvolvimento, incluindo-se o presente trabalho.

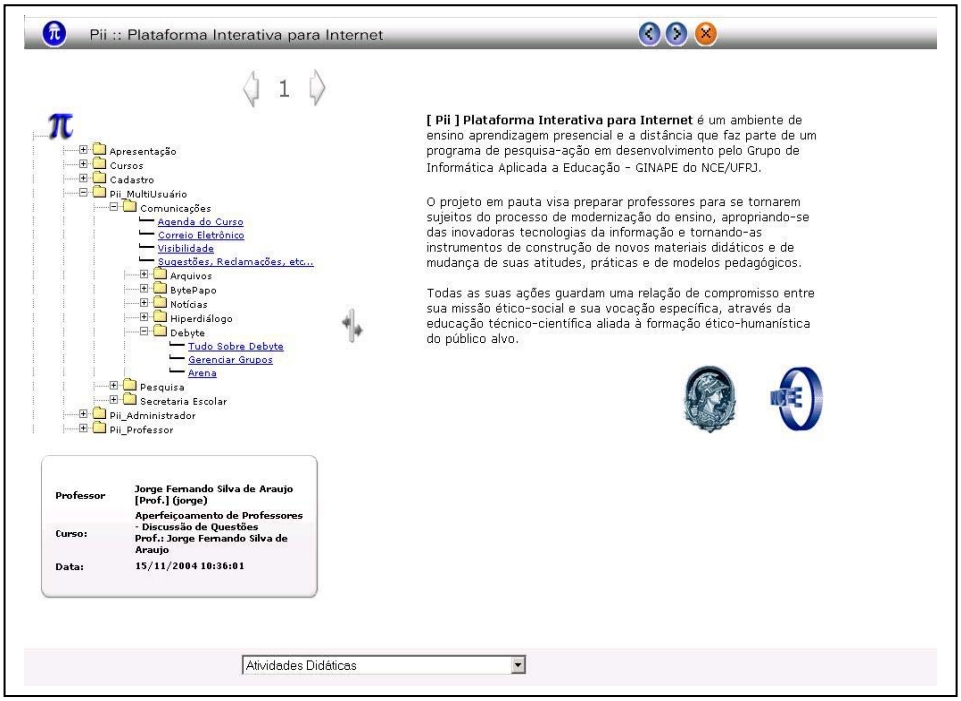


Figura 4 - A metáfora do Windows Explorer

A Pii_Debyte: O desenvolvimento de uma nova ferramenta de *chat*

Muito embora se possa descrever a existência de mais de duas dezenas de *softwares* de conversação - ou de *chat* -, a verdade é que em nenhum deles conseguiu-se reunir, simultaneamente, todas as características desejáveis. Era necessário que esse ambiente apresentasse desde um cadastro com os dados pessoais e sociais de cada participante, até aspectos de acessibilidade especial para deficientes físicos. Deveria emitir relatórios completos, atribuições de papéis durante as sessões, gravação de arquivo com o conteúdo por sessão e por participante, recuperação de informações de sessões anteriores, entre outras possibilidades.

A tentativa de fazer as *shredder sessions* virtualmente, via Web, levou a pesquisas cuidadosas para avaliar a viabilidade dessa proposta. Dentre essas pesquisas, estava a busca por essa ferramenta de *chat* que atendesse às especificidades do projeto e que fosse adaptável às condições locais de cada usuário. Além disso, era imprescindível que a ferramenta em questão estivesse integrada, em um contexto mais amplo, a uma plataforma educacional via 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 existentes possuía todos os requisitos delineados.

Para testar a viabilidade desta proposta, tornou-se necessário, então, especificar e construir uma nova ferramenta - de *chat* - que pudesse estar abrigada na Pii, mas que fugisse dos estereótipos dos ambientes semelhantes.

Assim, surgiu a “Pii-Debyte”, com as características necessárias (Quadro 4) para permitir que se reproduzissem as condições estabelecidas por Eric M.Rogers, tendo todo o trabalho inicial sido centrado no desenvolvimento da mesma, que está

sujeita a um processo de contínuo aperfeiçoamento, havendo também a motivação para a criação de uma ferramenta a partir de um processo de pesquisa-ação.

Lista das características principais ferramentas da Pii_Debyte, de chat, e o grau de implementação das mesmas. (sim-S, não-N, em teste - ET). Parte Integrante da Pii – Plataforma Interativa para Internet	Grau de Implantação
Ficha de cadastro com dados pessoais e sociais.	S
Constituição de diferentes grupos temáticos de caráter público ou privado.	S
Agendamento de sessões.	S
Atribuição de papéis e responsabilidades diferenciadas aos participantes (coordenador, moderador, relator e debatedor).	S
Registro em Atas e Relatórios.	S
Transferência de arquivos sem a necessidade de precisar sair da sessão.	S
Acesso rápido ao nível de participação de cada debatedor: linha de diálogo separadamente, número de intervenções, tempo de participação.	S
Sistema de votação sim/não e de manifestação de opinião em escala de intensidade do tipo Likert.	S
Uso de mesas digitalizadoras de baixo custo, para envio de esboços, equações e desenhos.	S
Envio opcional de e-mail para os que não estão conectados no modo assíncrono.	S
Controle de tempo de atualização das mensagens enviadas	S
Uso de áudio e vídeo através do MS Messenger ou outro dispositivo.	N
Acessibilidade especial para deficientes físicos.	ET

Quadro 4 - Lista das principais características da Pii_Debyte.

Esta relação segue o delineamento de tudo o que foi julgado importante. Esses recursos podem ou não ser habilitados pelo professor, em função das decisões que o grupo vier a tomar e das características que se deseja imprimir ao grupo. Assim, é possível que em um dado caso seja habilitada a função que permite o debate assíncrono e em outro caso, não. 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 - neste caso, a Pii, que é um projeto que está em processo de contínuo desenvolvimento e aperfeiçoamento.

Foi utilizada a metáfora de uma arena grega - a Ágora - como pano de fundo, indicando o espaço onde importantes decisões eram tomadas pelos cidadãos da Grécia antiga (Figura 5).

Figura 5 – A Ágora: Centro de Decisões da vida e da política gregas

O centro dessa arena é ocupado pela janela por onde “rolam” as mensagens dos participantes, além de outras funcionalidades descritas a seguir. Ao redor desta Arena, são dispostos os participantes do debate, em uma representação onde cada “pedra” está associada a um assento nesta Arena e a presença dos participantes é assinalada pela existência de uma lâmpada do tipo *LED*[26]. Esta lâmpada se acende quando o ocupante daquele assento está presente, isto é, assim que o participante se conecta ao grupo ao qual pertence, assumindo o papel de um debatedor (“deby-tedor”, no jargão da Pii!).

---

[26] LED – Light Emitting Diode – Diodo Emissor de Luz

Quando 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, relator ou debatedor). Esta função é decidida em comum acordo o grupo indica se o participante está presente ou ausente. No caso de estar presente, ocorre a indicação do tempo de participação e o número de intervenções realizadas pelo participante naquela sessão. Para se obter mais informações sobre cada participante (foto, currículo, *hobbies*, linha de argumento e dados pessoais julgados relevantes), clica-se com o mouse sobre cada uma das “pedras”.

A plataforma Pii estabelece o conceito de comunidades virtuais de aprendizagem, uma vez que pode congregar, em um único grande grupo, os participantes dos vários grupos que compõem uma única disciplina. O ambiente de debate envia mensagens para todos os componentes do grupo ou para debatedores selecionados, em público ou em privado, permite a transmissão de arquivos de textos, imagens, planilhas e apresentações, além de fotos em vários padrões e formatos, em modo assíncrono ou mesmo durante os debates.

Ademais, a plataforma Pii aceita interface com mesas digitalizadoras de baixo custo, facilitando o esboço rápido de desenhos e figuras. Há também o recurso da votação instantânea para a tomada de decisões em questões nas quais não haja um consenso: em segundos, sai o resultado da votação, que é disponibilizado para todos os participantes no monitor de vídeo de cada um, além de possibilitar a apresentação de outras questões para uma pesquisa de opinião.

Dadas as características das *shredder sessions*, são criadas as figuras do Moderador e do Relator para atuarem durante os debates. Cabe ao primeiro atuar como condutor da sessão, corrigindo desvios do tema ou apaziguando ânimos mais exaltados. Ao relator cabe criar as atas das sessões, indicando quais as característi-

cas e peculiaridades de cada sessão e quais os problemas encontrados (se de origem técnica ou humana), dentre outras possibilidades.

A Pii_Debyte tenta transportar para o mundo virtual a realidade das necessidades das salas de aulas ou de um ambiente de debates, além de tentar suprir as características mais essenciais dessa sala. Seu *design* teve o intuito de facilitar as questões de comunicação entre os participantes e automatizar as principais funções de registro e recuperação dessas informações. Na figura 6, ilustra-se a página principal desse instrumento de *chat*.

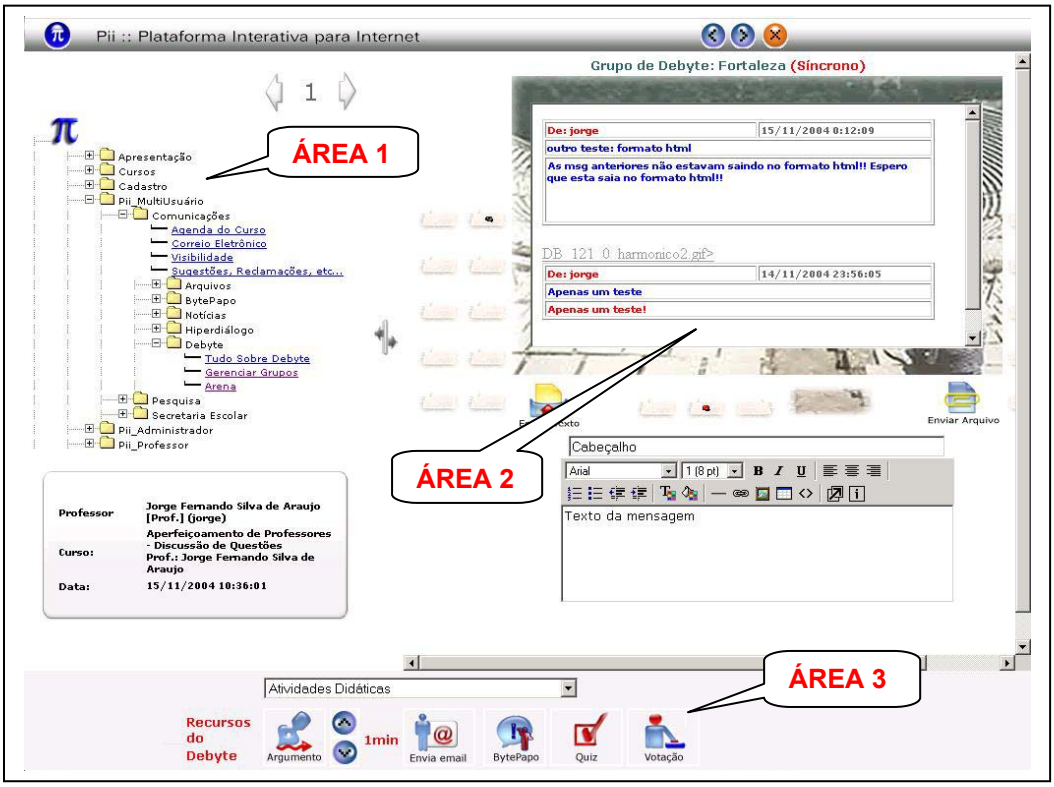


Figura 6 - Área Principal da Arena de “Debyte”

A ferramenta “Debyte”, como dito anteriormente, foi incorporada à Pii para utilizar o que ela tem a oferecer de melhor: um ambiente de educação a distância, no sentido mais estrito da expressão.

Pode-se observar que há três áreas distintas na “Pii-Debyte”. A área 1, à esquerda, permite a seleção dos vários recursos que a plataforma Pii oferece, a partir

da opção Pii_multiusuário, tais como os de comunicações, de transferência de arquivos, de *e-mail*, de bate-bapo, de pesquisas, entre outros. A área 2, à direita, é a área de debate propriamente dita, podendo ser facilmente redimensionada pelo uso das setas duplas apontadas para a direita e a esquerda. Há, ainda, uma terceira área na parte inferior da tela, que permite acessos aos recursos específicos da Pii_Debyte. Dentre os vários recursos que já oferece, está o envio de arquivos de diversos formatos (texto, figura, programa) para todos os participantes sincronicamente 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, como já visto, no quadro 4.

Formulário via Web

Para a sensibilização de professores via Internet, enviou-se aproximadamente mil cartas-convite para esses profissionais de Ensino Médio do estado do Rio de Janeiro, via correio convencional, conforme o modelo que pode ser observado no Apêndice B. A resposta a esse texto foi feita via acesso à Internet, com o preenchimento de um formulário eletrônico. Os dados recebidos foram armazenados em um Banco de Dados com a finalidade de se traçar um perfil dos interessados nesse tipo de proposta.

Contrariando todas as expectativas, ocorreram pouquíssimas respostas, mal chegando a 1% do total de cartas enviadas. Tal fato deu origem a um processo de reformulação no planejamento deste projeto, pois a proposta inicial de formação de um quarto grupo dentre professores que se inscrevessem pela Internet ficou prejudicada, não se concretizando no final. Este fato e suas causas serão discutidos na seção 5.

O Formulário Escrito das Questões

Para a realização das tarefas de certificação das questões, elaborou-se um formulário escrito, como uma forma de dar prosseguimento ao seminário Eric Rogers, por meio do fechamento das questões que foram discutidas durante as sessões, devendo ser completado em conjunto pelos componentes do grupo, com a finalidade de certificar cada uma das questões debatidas. Cada questão aprovada fará parte do Banco de Questões Certificadas, que será colocado à disposição da comunidade.

Estes formulários escritos devem ser substituídos pelo lançamento das informações diretamente em um Banco de Dados eletrônico, que é uma das expectativas de trabalhos futuros. Para facilitar esta tarefa, foi desenvolvido um sistema de ajuda vinculado por *hyperlinks* ao texto de certificação das questões, e cujo teor está no quadro 5.

Ajuda

Código	É o número seqüencial das questões que serão tratadas.
Enunciado da Questão	É o enunciado da questão que será discutida. Deve ser idêntico ao original, contendo as mesmas figuras e desenhos originais. Também é possível a apresentação de questões elaboradas pelo próprio participante.
Objetivo(s)	Há um objetivo principal em cada questão e pode haver objetivos secundários. O que o aprendiz necessita para realizar/resolver este problema? Como ser competente? Identificar as competências e as habilidades como sinônimos de objetivos.
Figura da Questão	A figura que pode estar associada à questão pode ser um esboço, foto ou desenho. O formato preferido deve ser o "**jpg"**, pois ocupa menos espaço, sem que a qualidade seja excessivamente prejudicada.
Origem da Questão	De onde a questão foi retirada? Vestibular? Qual a instituição? Qual o ano? Qual o livro e o autor?
Área(s):	É a área da disciplina onde a questão se enquadra. Por exemplo, se a disciplina for a Física, as Áreas seriam a Cinemática, a Dinâmica, a Estática.
Tópico(s):	É o assunto dentro de uma área específica da disciplina. Por exemplo, se a disciplina for Física, e a Área for a Cinemática, um tópico possível seria a Velocidade Escalar Média.
Certificação da Questão	A questão pode ser considerada "boa" para ser validade e pertencer ao Banco de Questões? SIm / não / sim, com alterações de enunciado ou outras

Comentários dos participantes	**“**Log” das Sessões via Web.
Grau de Dificuldade das Questões	O grau de dificuldade de uma questão é altamente subjetivo. No entanto, a experiência nos dá capacidade para julgar se uma questão tem o nível adequado para o ensino Médio ou para um curso de graduação. Isto quer dizer que uma questão considerada “difícil” para o ensino Médio pode ser adequada ou até mesmo “fácil” para uma turma de graduação na área das ciências exatas.
Critérios de Correção	Deve-se estabelecer um critério que possa promover a pontuação de todos os conceitos e cálculos corretos, realizando uma correção que leve em conta aquilo que o aluno fez na prova, e não o que ele deixou de fazer.
Gabarito da Questão	Tanto quanto possível, o gabarito deve conter todas as etapas da solução. Explicitá-las facilita o trabalho de correção.

Quadro 5 – Principais características de Ajuda ao preenchimento no formulário de certificação de questões.

O Acesso ao Conteúdo das Sessões

O conteúdo das linhas de argumentos das sessões constitui um importante material para a análise das possibilidades de acompanhamento do processo de aperfeiçoamento dos professores. É possível observar, como no trecho no quadro 8 da seção 5.3, que há várias situações em que o “momento Eric Rogers” surge, caracterizando o processo de discussão com linhas de diálogo do Tipo 3. O relato de uma sessão completa aparece no **apêndice F**, ao passo que os dados brutos serão anexados em um CD que fará parte desta dissertação.

Capítulo 5

A Análise dos Resultados

O objetivo deste capítulo é apresentar uma análise do planejamento e dos resultados de estudo de casos, baseada nos aspectos qualitativos e quantitativos obtidos durante a pesquisa. Esses aspectos são obtidos por inspeção das mensagens, nas quais procura-se uma categorização segundo os diversos tipos definidos. Há, também, uma análise do volume de mensagens ao longo do tempo, dividido em quartis. Por fim, procura-se responder às questões de pesquisa, de acordo com o que se pergunta no foco 3 da seção 4.2.4.

5.1 Discussão Crítica do Planejamento: seminários e estudos de casos

Grupo dos Professores Universitários

Ao idealizar-se a organização do grupo de participantes para a realização do primeiro seminário segundo Eric M. Rogers, havia a intenção de reunir, primeiramente, pessoas que fossem afins ao proponente do curso e do grupo. Pensava-se que seria mais autêntico ter opiniões - críticas - emitidas por amigos, o que facilitaria processo de identificação das possíveis falhas na condução das sessões em particular e do Seminário de um modo geral.

O grupo inicialmente escolhido foi constituído por professores, a maioria sendo caracterizada por uma situação especial: dos doze professores, nove trabalham na mesma instituição de Ensino Superior e são amigos entre si. Os demais são colegas de trabalho em outras instituições e todos são professores de graduação em Engenharia e/ou Ciência da Computação. Portanto, em comum, tinha-se a amizade e a atividade profissional voltada para a área de ensino de Ciências - Física em particular - e Matemática. É exatamente esta amizade que, conforme imaginado, daria a todos a liberdade de apontar, mesmo apaixonadamente, os eventuais erros cometidos e os aperfeiçoamentos necessários, em uma fase ainda muito prospectiva do projeto.

Estes fatos, que inicialmente pareciam ser uma facilidade, mostraram um lado negativo com o passar das sessões: como praticamente todos os participantes estavam no mesmo prédio, vários eram os momentos em que se discutiam o andamento das sessões e as questões que haviam sido propostas. De certo modo, isto se desviava dos objetivos iniciais, trazendo para o modo presencial, por assim dizer, o que deveria ser discutido durante as sessões do seminário. Ainda assim, foi muito impor-

tante a velocidade com que as informações e as sugestões eram repassadas para que as correções pudessem ser feitas rapidamente.

Como este primeiro grupo era constituído por pessoas amigas, existia o risco de ocorrer uma “contaminação” das informações fornecidas. Contou-se, então, com a maturidade dos participantes para minorar os efeitos causados pelas relações de amizade, de modo que os benefícios fossem maiores do que as possíveis perdas.

Em um primeiro momento, foi intrigante observar como transcorriam as sessões de *chat:* apesar de todos os participantes terem experiências anteriores em eventos dessa natureza, as comunicações transcorriam sem que fosse possível identificar o seu *modus operandi*, caracterizando o que parecia ser um grande desvio do eixo que deveria ter norteado as sessões. Mais tarde, mediante a análise dos registros das sessões, verificou-se o surgimento de padrões, sobre os quais serão feitas descrições no item 5.

Uma vantagem das características de relacionamento social de amizade entre os participantes desse primeiro grupo foi a objetividade com que os problemas decorrentes da pesquisa eram relatados. Como exemplo, no período em que o seminário foi realizado, a ferramenta desenvolvida para dar suporte ao experimento - a Pii Debyte -, ainda estava sendo testada. Como conseqüência, na medida em ocorria o seu aperfeiçoamento, a nova versão ia sendo liberada já para a sessão seguinte, em processo extremamente veloz. Por conta dessa rapidez, algumas dessas modificações foram tão radicais que se tornou necessário realizá-las quase que *on-the-fly*[27], durante as próprias sessões, fato que certamente contribuiu para o surgimento de alguns ruídos durante o processo de discussão.

---

[27] Significa que essas modificações foram realizadas durante as sessões de “Debyte”, com os participantes conectados.

A Plataforma Pii é um ambiente em desenvolvimento desde o ano de 2000, tendo sido realizadas várias e profundas modificações desde então, não havendo mais termo de comparação entre a primeira e a atual quarta versão. O aperfeiçoamento é contínuo e demonstra a vontade de colocar a Plataforma Pii no patamar da excelência pois, durante o período de atuação do primeiro grupo, surgiram vários problemas durante a operação da Pii. Um dos mais graves, apesar de ser um defeito apenas eventual, fazia com que a plataforma se tornasse instável em algumas situações e um ou mais debatedores eram simplesmente “desconectados”. Outros problemas menores foram sendo resolvidos na medida em que iam surgindo. Assim, mostrou-se fundamental para a rapidez com que os problemas foram corrigidos o fato de também ter sido verificada uma rapidez no relato desses problemas.

Após o encerramento do seminário do primeiro grupo – que, como se mostrou aqui, também foi o grupo piloto -, houve uma interrupção na pesquisa de aproximadamente seis meses - tempo necessário para reorganizar os dados obtidos, ao mesmo tempo em que se implantavam as mudanças mais profundas que foram propostas para a Pii, atendendo-se às sugestões dos usuários de primeira hora. Algumas dessas sugestões passavam: 1)pela alteração do tempo de atualização das mensagens na Arena; 2)pela possibilidade de se conversar em privado com qualquer um dos membros do grupo durante a sessão e 3)pelo redimensionamento das áreas 1 (um) e 2 (dois), conforme se vê na figura 6.

Como um primeiro resultado da pesquisa realizada com este primeiro grupo, foi possível observar evidências que sugeriam que fossem viáveis os seguintes pontos:

a) a proposta baseada na metodologia desenvolvida por Eric M. Rogers e adaptada para a Web é factível;

b) a tecnologia atual suporta o processo, sendo acessível para todos que tenham a possibilidade de usar um computador e;

c) recursos, tais como uma plataforma virtual com recursos de chat, são essenciais para a realização da pesquisa.

Outras informações a favor e contra os procedimentos adotados surgiram com os grupos subseqüentes e serão discutidas nos próximos itens.

Grupo Professores do Ensino Médio

Assim que as principais modificações realizadas na Pii_Debyte se encerraram, passou-se para a formação do grupo seguinte, de acordo o que havia sido delineado no planejamento. Foram, então, realizados contatos pessoais com professores do Ensino Médio de escolas particulares do município de Petrópolis-RJ. Muito embora as primeiras respostas à abordagem para a participação no grupo fossem favoráveis, no momento em que se tentava fechar o grupo, fazendo a conciliação dos horários, surgiam as primeiras negativas. Foi comum, durante esse momento, ouvir dos convidados para os debates que “era interessante, mas que iria tomar tempo”, ou que “era legal, mas não estava a fim de gastar tempo para não ter nada em troca”. Ou, ainda, “que não tinha tempo disponível para aprender computador” e, pior, “não estava a fim de estudar mais nada[28]”.

Após várias tentativas, foi possível formar dois grupos de professores do Ensino Médio, um de uma escola técnica (IET)[29] e o outro, de uma instituição de ensino militar (IEM)[27], sempre à custa do empenho pessoal dos professores participantes

---

[28] Grifo do autor da dissertação

[29] É preciso ressaltar, mais uma vez, o empenho dos professores da IET, do IEM e da IES. Agradecimentos especiais pela participação de todos eles até o encerramento da pesquisa.

desses grupos, que levaram a proposta até ao final, permitindo a obtenção de dados que levaram à elaboração desta análise.

Grupo Alunos de Licenciatura

A intenção que norteou o planejamento de um grupo de Licenciatura era o de poder estabelecer mais um elemento que pudesse contribuir positivamente para a formação dos futuros professores, já que o processo em questão era bom para professores já graduados e com experiência. Além do mais, para a geração que está saindo das salas de aulas, a tecnologia e o uso dos computadores são comuns, de modo que este não era um ponto de rejeição a ser considerado.

Para a formação deste grupo, foram efetuados contatos e uma visita a uma turma de alunos dos últimos períodos de uma Universidade Federal (UF). A apresentação teve o objetivo de despertar o interesse dos alunos pelos procedimentos adotados, além de promover a realização da primeira etapa (1ª sessão) do seminário que parecia poder ser efetivado. A receptividade foi muito boa em geral, mas a despeito disto, não houve possibilidade de fechar o grupo, ocasionado basicamente por questões de conciliação de horários de todos os alunos daquela turma. Ainda, fez-se uma tentativa de se deixar em aberto, como último recurso, mais de vinte horários distintos durante a semana, porém nem assim foi possível montar o grupo.

Grupo Voluntários da Web

Ainda de acordo com o planejamento inicial, passou-se a investir na divulgação da pesquisa junto a participantes que pudessem entrar em contato via Web. Para dar ação à implementação da proposta, foram enviadas cartas impressas - em uma primeira leva foram 198 cartas para endereços pessoais de professores relacionados em uma lista fornecida pelo Grupo de Pesquisa e Ensino de Física (GPEF) da UFRJ.

Em uma segunda leva, foram 746 cartas dirigidas para diretores de escolas de Ensino Médio do Estado do Rio de Janeiro, sendo 408 do município do Rio de Janeiro e 338 restantes dos municípios de Angra dos Reis, Aperibé, Araruama, Areal, Armação de Búzios, Arraial do Cabo, Campos dos Goytacazes, Nova Iguaçu, Paracambi, Paraíba do Sul, Parati, Paty do Alferes, Pinheiral, Petrópolis, Saquarema, Sumidouro, Teresópolis, Três Rios, Valença e Vassouras.

Para que as respostas dos destinatários dessas cartas pudessem retornar sem custos financeiros, foi criado um sítio especialmente desenhado para isto, com a apresentação do projeto e da metodologia (vide apêndice B) e um banco de dados com um pequeno questionário *on-line* (vide apêndice C). As perguntas formuladas pretendiam servir para formar um perfil dos professores como usuários de computadores. As perguntas foram as seguintes:

a) possibilidade de acesso a um computador;
b) tipo de conexão;
c) freqüência de utilização do computador;
d) tipo de escola em que trabalha;
e) nível em que leciona;
f) se possui alguma experiência com *chat;*
g) como pretende que seja a sua participação neste grupo; e
h) quais os dias e horários em que poderia participar.

O retorno dado a esse questionário foi inexpressivo: das 944 cartas enviadas, 31 foram devolvidas com endereço inexistente ou destinatário desconhecido e somente oito pessoas se inscreveram no sítio especialmente desenhado para isto! Este resultado mal chega a um (1%) por cento do total enviado e, com estes resulta-

dos, como já foi visto, também não foi possível montar um grupo no qual os participantes fossem todos voluntários, via Web.

Uma reflexão: as dificuldades encontradas para a formação dos grupos.

Quais seriam as causas que levariam professores a descartar a possibilidade de participar de um debate sobre problemas, especificamente sobre problemas de Física, quando sabemos que o dia-a-dia está eivado de situações nas quais o professor se encontra em dúvida, sem saber como resolver os problemas que surgem? Como entender que eles dispensem um mini-curso de aperfeiçoamento, que trata justamente da questão da elaboração de provas e testes, e isto tudo sem ônus de qualquer espécie, excetuando-se, naturalmente, àquela que se refere a parte do seu tempo?

Quando se pensa sobre a questão do computador e da conexão do mesmo à Web, imagina-se que, ainda que o professor não tenha computador em casa, ele pode ter acesso a um na escola onde ele trabalha ou até mesmo em um *cybercafe*, visto que alguns deles cobram valores bem baixos pela hora de utilização.

Reunindo-se essas várias linhas de pensamento, chegou-se em várias possibilidades conjunturais, simultâneas ou não. Deve-se ter o cuidado para que elas não se tornem crônicas e, em todas, aparece a necessidade de se estabelecer vínculos com a seção 2.1, onde são explicitados os Três Ensaios Reflexivos.

O primeiro deles - A Crise na Educação - é observado quando se reencontra a situação dos paradigmas estabelecidos para a educação, no qual a escola e o professor tradicionais ensinam e o aluno aprende; onde não há motivações e nem questionamentos acerca das modificações que podem ser introduzidas. Os longos anos de desvalorização do professor contribuíram para criar uma categoria de profissionais prestes a “jogar a toalha”.

O segundo ensaio - O Papel do Professor em uma Sociedade Globalizada - revela-se quando se pensa na questão da sobrevivência do professor. Como regra, geral, eles são levados a trabalhar em várias escolas, em pelo menos dois turnos, chegando muitas vezes a trabalhar em três turnos no mesmo dia. Os salários são baixos, a categoria vive desmotivada e são poucas as oportunidades - reais - de que o professor dispõe para aperfeiçoar-se e especializar-se, pois isto requer sempre disponibilidade de tempo e de recursos financeiros.

O último ensaio - Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação - relaciona-se com a própria tecnologia em si, que assusta e acua os professores. Estes se sentem inseguros para expor suas idéias, com receio de cometer erros ou cair em ridículo diante de seus pares - ou, pior, diante de seus alunos que, em geral, são *experts* nessas tecnologias. Ainda, os professores parecem ter a certeza de que todo o esforço que vierem a despender não resultará em qualquer tipo de reconhecimento, seja lá de quem for.

Houve, portanto, uma enorme dificuldade em formar os grupos em virtude de fatores conjunturais, seguidos de uma inércia muito grande para que, após formados, esses grupos fossem colocados em funcionamento, com inúmeras dificuldades de várias ordens e naturezas para mantê-los funcionando. Pode-se pensar em dificuldades de natureza tecnológica (entraves de comunicação e de equipamentos pobres em recursos), cultural (pessoas que não acompanharam a evolução da tecnologia), temporal (tempo de cada um) e até mesmo uma proposta à frente do seu tempo.

Cita-se como exemplo de dificuldades de natureza tecnológica o colégio da IEM, origem de um dos grupos desta pesquisa, cujos únicos computadores que podiam ter acesso à Internet encontravam-se na Biblioteca. Esse fato restringia os ho-

rários de uso, visto que ficavam disponíveis somente enquanto a Biblioteca funcionava. Esses computadores (quinze, no total) compartilhavam uma única ligação telefônica feita para a sede desse colégio que, então, liberava o acesso à Internet. A lentidão do sistema era de tal ordem que levava até dois minutos para que uma página da Pii pudesse abrir, quando normalmente o faria em menos de dez segundos. Em resumo, muito embora os participantes do grupo formado estivessem todos altamente motivados e interessado no processo, ainda assim ocorreram diversos problemas de natureza humana e tecnológica, o que causou o cancelamento de algumas sessões e a interrupção brusca de outras.

Uma constatação básica, mas quase óbvia, é que trabalhar com pequenos grupos de professores pode facilitar bastante o processo de troca de idéias e melhorar a participação de todos. Isto dá mais chance de surgimento dos **"momentos Eric Rogers"**, como foram denominados os momentos em que as discussões permitiam aos participantes revolver seus conceitos e propiciar, em um processo de catarse, a modificação de seu ideário pedagógico. É mais fácil dar atenção "individual" a cada professor se eles são em um menor número, mesmo via Web.

A formação de professores é fundamental para o bom desempenho dessas sessões e é qualificando-os no uso do computador e desenvolvendo as suas competências e habilidades necessárias que conseguiremos atingir parte dos objetivos. Um menor número de professores no grupo permite a ajuda aos que não têm, ainda, o desembaraço na condução do processo, permitindo que o desejável - que é "utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional", e "ter tido experiências com o uso de equipamento de informática" - possa ser desenvolvido de tal modo que certamente ajudará a alavancar condições que resultem em uma melhoria do ensino de Física, por meio do uso das TICs.

5.2 Aspectos Qualitativos das Sessões – O Processo

Quando o planejamento foi elaborado, pensou-se que as sessões poderiam durar somente uma hora, e que se despenderia de vinte a vinte e cinco minutos por cada questão debatida, fazendo-se um resumo da mesma em poucos minutos, e passando-se para uma segunda questão na mesma sessão.

A prática mostrou que tal padronização não era possível de ser seguida: muito embora tivéssemos chegado a sessões com a duração de mais de uma hora e meia, muitas vezes o tempo era apenas suficiente para a discussão de uma única questão. Ocorre que a distribuição do tempo (seção 5) não ocorreu de maneira uniforme, conforme se pensara de início. Havia uma série de fatores não previstos, tais como a duração dos tempos de saudações entre os participantes no início da sessão, os problemas relacionados com a plataforma, a velocidade das conexões, a inabilidade inicial de alguns participantes, além de um grande volume proporcional de mensagens do Tipo 0, conforme seção 4.3.3.

Percebeu-se que o envio *on-line* das questões que estariam sendo debatidas durante as sessões causava certa confusão, relacionada principalmente com o tempo necessário para que o enunciado chegasse a todos os participantes, devido à lentidão de conexão das máquinas de alguns participantes. Assim, um modo de se direcionar as atividades, para se ter mais tempo disponível para as discussões, está na distribuição antecipada do enunciado das questões que farão parte do debate. Esta sugestão foi feita por vários dos participantes e logo se percebeu que esta era uma boa tática que foi rapidamente implantada. Mesmo assim, sempre há os casos dos que esquecem o enunciado da questão, de modo que ele deve estar disponível a qualquer momento.

Cada seminário foi inicialmente proposto para ter uma sessão presencial seguida de cinco sessões virtuais e de uma sessão presencial final. Observou-se que esta primeira sessão presencial é muito importante, embora não essencial, para a realização dos trabalhos das sessões virtuais. Dado que todos os participantes estão presentes, fica mais fácil orientar e sanar as dúvidas sobre a operação da Plataforma Pii e da Pii_Debyte. Há também a oportunidade dos participantes se conhecerem pessoalmente, o que pode propiciar uma “quebra de defesas iniciais” e um melhor andamento das sessões de *chat*. Há o surgimento de graus de afinidade entre os participantes, principalmente em função das atividades de magistério. Isto propicia o relato de problemas e dos casos surgidos em sala de aula, problemas com a qualidade do livro didático, a natureza das avaliações que são aplicadas e as dificuldades inerentes ao exercício da profissão.

Observa-se também, nessas sessões, que o entusiasmo é surpreendente com as aberturas que o uso da tecnologia traz. Há freqüentes perguntas sobre a possibilidade de uso da ferramenta e do método em outras disciplinas, se cada participante pode formar seu próprio grupo de discussão, se um determinado computador pode ser utilizado e se por uma linha telefônica também é possível realizar a experiência. Como sempre, a tecnologia desperta a imaginação.

A experimentação que se seguiu com o uso da ferramenta Pii_Debyte apresentou resultados bastantes interessantes. Em uma das sessões, com oito professores presentes, foi apresentado um problema que, aparentemente, é muito simples. Este problema foi proposto originalmente por Eric Rogers e refere-se a queda de um corpo. Textualmente “uma lâmpada elétrica comum cai de um prédio muito alto. O que acontece em 3s? E em 10s?“. São diversos os pontos de vista e as opiniões que surgem. Tudo é questionado: o enunciado é mal elaborado, há falta de clareza no

que se pretende avaliar, há 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 propiciar que as dúvidas e conceitos pré-existentes possam ser trabalhados.

Uma outra questão a considerar é a que se refere à própria ferramenta Pii_Debyte: foram muitas as sugestões de modificações recebidas e os usos das mesmas nos debates também induz à percepção das necessidades que a ferramenta ainda não tem. Assim, o processo de mudança nas características da ferramenta foi 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, estando, portanto, em permanente desenvolvimento. Deste modo, foi acrescentada uma área maior na Arena, um novo *layout* para as mensagens gravadas em arquivo (logs) foi desenvolvido, além de um acesso mais fácil às pastas que seguem a metáfora do *Windows Explorer.* Ademais, têm-se as sugestões de, em cada página: 1)aparecer uma referência com o formato curso/grupo; 2)permitir marcar mais de uma sessão para cada grupo; 3)emitir aviso das sessões marcadas e, também, aviso de “próxima sessão” dois dias antes e um dia antes de cada sessão; 4)mostrar para cada professor quais são os seus cursos, grupos, horários, tipos (síncrono ou assíncrono); e 5)as sessões marcadas.

5.3 Aspectos Quantitativos das Sessões - O Conteúdo das Sessões em si

As pesquisas sobre a aplicação da metodologia de Eric M. Rogers foram realizadas durante os seminários praticados por três grupos distintos, em sessões presenciais e à distância. Cada uma dessas sessões, de cada um dos seminários, foi registrada em arquivos, segundo as datas previstas e realizadas dos mesmos. Fo-

ram analisados diversos fatores, tais como o tipo de mensagens, quais os participantes mais ativos e como as mensagens se desenrolavam ao longo do tempo, ou seja, qual o volume de mensagens por tipo e por quartil, qual a duração das sessões e a seqüência das sessões ao longo das semanas.

No quadro 6 é apresentado o Grupo 01, no qual se observou o que foi uma constante em todos os grupos: previsto para durar sete semanas, o seminário acabou durando dez semanas, em virtude de compromissos pessoais dos participantes, feriados, conselhos de classe, entre outros eventos. A primeira sessão virtual estava prevista para ser realizada no dia 18/06/2003, mas teve que ser adiada, devido aos problemas técnicos com a plataforma Pii, para o dia 25/06/2004.

Grupo 01 – IES

ATIVIDADE\MÊS		JUN 2003				JUL 2003				AGO 2003				SET 2003			
SEMANA		04 a 10	11 a 17	18 a 24	25 a 01	02 a 08	09 a 15	16 a 22	23 a 29	30 a 05	06 a 12	13 a 19	20 a 26	27 a 02	03 a 09	10 a 16	17 a 23
Convite realizado pessoalmente entre colegas e amigos.																	
Formação do Grupo IES																	
1a. Sessão	Prevista (Presencial)		1														
	Realizada (Presencial)		1														
2a. à 6a. Sessões	Previstas (Virtuais)			2	3	4	5	6									
	Realizada (Virtuais)				2	3	4		5	6							
Última Sessão	Prevista (Presencial)								7								
	Realizada (Virtual)											7					

Quadro 6 – Cronograma do seminário para o Grupo 01

Este grupo, composto por doze participantes que compareceram na primeira sessão (presencial), teve um número máximo de sete participantes durante as sessões virtuais. Para preservar a identidade dos participantes dos debates, substituiu-se cada nome por uma letra. Como nem sempre eram os mesmos participantes em todas as sessões - alguns faltavam, ao passo que outros compareciam -, há uma alternância nas letras que aparecem nos quadros que resumem, neste capítulo, as sessões de discussão dos professores, por freqüência e por tipo.

Na primeira dessas sessões, o grupo IES produziu um total de 208 mensagens, classificadas segundo os participantes e tipo e, também, segundo as mensagens por tipo e por quartil. Verifica-se que cem mensagens foram de nível 0, que caracterizam ruído. Destas, quarenta e uma são mensagens do debatedor **G**, atípico, que nesta sessão foi pródigo em enviar mensagens do Tipo 0, inconformado que estava com algumas peculiaridades do funcionamento da plataforma Pii e que gostaria que fossem diferentes. Observe o quadro 7 a seguir:

IES - Sessão 1 – 25/06/2003					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	29	9	4	22	64
B	10	2	0	1	13
C	4	1	5	9	19
D	9	7	4	10	30
E	1	0	0	0	1
F	6	1	3	13	23
G	41	3	4	10	58
Totais	100	23	20	65	208

Quadro 7 - IES/1 - Freqüência e Tipo por Participante

Outro caso particular observado é a presença do debatedor **E,** que está conectado à plataforma mas que não participa do debate. Está conectado, mas não está ligado no processo de discussão, ficando apenas como observador.

Como se pode notar no quadro 7, o moderador (participante **A**) é, em geral, o debatedor mais atuante, pois cabe a ele o papel de animador, dado que a sessão é virtual. Por este motivo, dele partem também o maior número de mensagens do Tipo 0 e do Tipo 1. Isto indica a necessidade de responder às perguntas triviais dos outros debatedores, ao mesmo tempo em que há a necessidade de se iniciar o processo de diálogo e discussão, para que a *shredder session* possa ser caracterizada como tal. Nos momentos em que o debate fica sujeito às ações como as do participante **G,** como informado anteriormente, ou quando o volume das mensagens cai, o moderador deve tomar as rédeas da condução do debate, muito embora, original-

mente, Eric Rogers não interferisse tanto nas sessões presenciais, preferindo observar a atitude e o desenrolar das intervenções de cada participante.

Analisando agora os dados do quadro 8, nota-se que as mensagens do Tipo 0 são mais freqüentes no 1º e 4º quartis, ao passo que as mensagens do Tipo 3 são mais freqüentes no 2º e no 3º quartis. No 1º quartil, as mensagens do Tipo 0 são mais necessárias, pois envolvem apresentações e saudações, além de questões diversas, próprias de um processo de comunicação. O ruído faz parte da comunicação entre pessoas e é natural que ele se acentue no momento da conexão dos que estão "chegando" para o debate. De fato, cada participante que chega cumprimenta os demais, como uma forma de manifestar a sua presença, muito embora o ambiente registre a presença de cada participante que se conecte à plataforma Pii através dos *LEDs* indicativos na área 2 da Arena.

IES – Sessão 1 – 25/06/2003					
Início:	14:57:37	Final:	16:41:30	Duração:	01:43:53
	1º. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	15:23	15:49	16:15	16:41	
Tipo 0	37	13	20	30	100
Tipo 1	6	2	11	3	22
Tipo 2	5	6	8	1	20
Tipo 3	7	35	24	0	66
Totais	55	56	63	34	208

Quadro 8 - IES/1 - Freqüência por Quartil e Tipo

O mesmo ocorre no 4º. quartil: as mensagens do Tipo 3 caem de freqüência repentinamente e, a partir daí, surgem novamente as mensagens do Tipo 0, que estão associadas às despedidas e aos comentários diversos. Em todos os casos é importante observar o baixo número de mensagens do Tipo 2. O que talvez se possa concluir é que, uma vez estabelecido um diálogo (mensagens dos Tipos 1 e 2), a *shredding* tem início com uma sucessão de mensagens do Tipo três, com algumas inserções de mensagens dos Tipos 1 e 2. Aparentemente as mensagens do Tipo 3

são as que mais caracterizam este processo, pois elas estabelecem discussão sobre o cerne das questões que são debatidas.

Os resultados apresentados não são indicadores: são ainda indícios. Mas são vários indícios que apontam na mesma direção e sentido, de modo que torna-se possível construir cenários para o grupo IES com as mensagens que surgiram durante os debates. Em síntese, há quatro momentos a registrar, que praticamente desenvolvem-se seqüencialmente no tempo, como 1º, 2º, 3º e 4º quartis:

a) o primeiro momento (1º quartil) refere-se ao encontro virtual. Os participantes vão chegando e se conectando, ocorrem os cumprimentos, as saudações e as mensagens de dificuldades - ou não - de conexão. Passa-se por um período de trivialidades, até que a primeira mensagem sobre o debate surge, geralmente estimulada pelo moderador, proponente ou coordenador do grupo;
b) o segundo momento (2º quartil) refere-se às mensagens dos Tipos 1 e 2: são aquelas perguntas e resposta diretas, que vão desencadear a efetiva discussão da questão em epígrafe, passando, então, ao terceiro momento;
c) o terceiro momento (3º quartil) caracteriza-se pela profusão de mensagens do Tipo 3, nas quais todos estão questionando tudo, o tempo todo. É uma experiência única e o envolvimento da pessoa com o objeto da discussão é tão intenso que, durante vários minutos, as mensagens não param de rolar, como se vê no Quadro 9, a seguir, evidenciando os **momentos Eric Rogers**.

De: G	25/06/2003 15:22:22	Um bloco sobre uma mesa
De: G	25/06/2003 15:22:57	Aplica-se uma força, o bloco esta em equilibrio.
De: C	25/06/2003 15:23:07	O enfoque? é estático ou dinâmico? isto é, o corpo está na iminência de se mover ou se encontra em equilíbrio?
De: F	25/06/2003 15:23:13	Só para lembrar, podemos cada um desenhar a figura. São dois blocos adjacentes empurrados por um agente qualquer sobre uma superfície áspera (atrito). Temos as forças externas que são força feita por quem empurra e as forças de atrito em cada bloco

		e temos, também, duas forças internas ocorrendo que coincidem com o par ação e reação (elas atuam separadamente em cada um dos blocos).
De: G	25/06/2003 15:23:33	Aplica-se outra força em sentido contrário
De: A	25/06/2003 15:24:27	**C**, era o problema do bloco apoiado sobre uma superfície e sujeito a uma força de 10 N horizontal e estava em equilibrio . No segundo caso, uma força oposta à primeira atua. Qual a resultante?
De: C	25/06/2003 15:24:27	Há um único corpo ou há mais de um?
De: G	25/06/2003 15:24:29	pergunta-se o bloco continua em equilíbrio?
De: A	25/06/2003 15:25:27	É um único corpo!

Quadro 9 - Trecho de sessão onde se evidenciam "momentos Eric Rogers"

Pode-se observar que o trecho acima demonstra os questionamentos que podem surgir durante o debate, indagando sobre o enfoque a ser adotado, se estático ou dinâmico, se há atrito e se ele deve ser levado em conta, se há equilíbrio ou não, enfim, são os questionamentos que habitualmente devem ser realizados quando uma questão de teste ou de prova é elaborada.

A seguir, estão alguns excertos de debates ocorridos em outras sessões de outros grupos, evidenciando mais uma vez a presença dos **momentos Eric Rogers**.

De: A	25/06/2003 15:47:16	Se se pensar em quantidade de movimento, pode-se comparar as "tragédias": um soco do Mike Tyson ou atropelar um besouro a 90 km/h (ambos batem no seu peito!!!)
De: C	25/06/2003 15:47:29	Partindo de situações práticas há um favorecimento dado que o aprendiz associará o novo conceito a outros que já internalizou.
De: A	25/06/2003 15:48:25	OU seja, C, quanto mais se sabe, mais se pode saber... não há um questionamento ético-pedagógico a respeitp disto?
De: A	25/06/2003 15:48:48	Ou é a praxis corrente?

Quadro 10 - Trecho de sessão onde se evidenciam "momentos Eric Rogers"

De: M	12/05/2004 16:07:08	Devemos então criar outro enunciado para a questão? ou aproveitá-lo ?
De: N	12/05/2004 16:07:43	Das duas uma: ou nessa sala todos sentavam em fila indiana, ou a sala era praticamente quadrada!!!

Quadro 11 - Trecho de sessão onde se evidenciam "momentos Eric Rogers"

d) o quarto momento (4^{o} quartil), que se assemelha ao primeiro momento em grau de ruído e de dispersão, caracteriza-se pelas mensagens de despedidas e de acertos de data e hora para a próxima sessão, além proposições diver-

sas, como sugestão de determinado problema para o debate ou uma mudança na plataforma.

A segunda sessão virtual transcorreu seguindo o padrão que foi sendo formado pelas mensagens do Tipo 0 e do Tipo 3, caracterizando as mensagens de ruído decorrentes da comunicação trivial e das mensagens que enfatizam os "momentos Eric Rogers", quando surgem as situações que propiciam ao professor a oportunidade de colocar "em cheque" os seus conhecimentos e conceitos.

IES - Sessão 2 – 02/072003					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	20	7	2	12	41
B	14	1	2	11	28
D	1	0	0	1	2
C	1	0	0	2	3
J	7	1	1	14	23
K	1	0	0	4	5
Totais	44	9	5	44	102

Quadro 12 - IES/2 - Freqüência e Tipo por Participante

Esta seção foi interrompida bruscamente, pois a plataforma Pii saiu do ar em virtude de questões técnicas. Pode-se observar no quadro 11 que, nos dois últimos quartis, houve uma concentração de mensagens do Tipo 3, pois nesses intervalos de tempo o debate estava no auge.

IES - Sessão 2 – 02/072003					
Início:	14:38:06	Final:	15:52:50	Duração:	01:14:44
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:56	15:15	15:34	15:52	
Tipo 0	13	12	4	15	44
Tipo 1	0	6	0	3	9
Tipo 2	0	4	0	1	5
Tipo 3	0	4	19	21	44
Totais	13	26	23	40	102

Quadro 13 - IES/2 - Freqüência da IES/2 por Quartil e Tipo

A terceira sessão foi realizada com o proponente do grupo tendo se deslocado para outro Estado. Foi uma sessão interessante, pois houve a oportunidade de testar a possibilidade de uso de computadores de um *cybercafé* qualquer, com uma

conexão em banda larga, mas com muitos usuários fazendo uso simultâneo dos recursos disponíveis. É mantido o padrão referente às mensagens dos Tipos 0 e 3.

IES - Sessão 3 – 09/07/2003					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	19	12	5	10	46
B	10	2	2	4	18
C	8	1	2	18	29
G	0	0	0	0	0
J	6	1	2	8	17
Totais	43	16	11	40	110

Quadro 14 - IES/3 - Freqüência e Tipo por Participante

IES - Sessão 3 – 09/07/2003					
Início:	14:34:02	Final:	16:10:45	Duração:	01:36:43
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:58	15:22	15:46	16:10	
Tipo 0	14	17	5	7	43
Tipo 1	3	3	6	4	16
Tipo 2	1	2	6	2	11
Tipo 3	0	3	15	22	40
	18	25	32	35	110

Quadro 15 - IES/3 - Freqüência por Quartil e Tipo

A quarta sessão transcorreu após três semanas de interrupção, devido a problemas diversos com os participantes do debate, incluindo aí o período de férias escolares na IES.

IES - Sessão 4 – 23/07/2003					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	23	8	0	22	53
B	10	3	1	23	37
C	7	1	4	13	25
H	1	0	0	0	1
I	2	1	0	0	3
Totais	43	13	5	58	119

Quadro 16 - IES/4 - Freqüência e Tipo por Participante

IES - Sessão 4 – 23/07/2003					
Início:	14:32:14	Final:	16:16:53	Duração:	01:44:39
	1o. Quartil	2º. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:58	15:24	15:50	16:16	
Tipo 0	8	13	10	12	43
Tipo 1	1	5	5	2	13
Tipo 2	0	1	4	0	5
Tipo 3	0	16	22	20	58
Totais	9	35	41	34	119

Quadro 17 - IES/4 - Freqüência por Quartil e Tipo

A quinta sessão - que foi a última para este grupo, pois não houve uma sessão presencial de encerramento - teve alguns problemas relativos à plataforma Pii, que desconectava os participantes de forma aleatória. Esses problemas foram corrigidos, mas o desenrolar da sessão ficou comprometido. Como se pode ver no quadro 18, houve um alto número de mensagens do Tipo 0, pois foram muitas as indagações sobre o que estava acontecendo com o sistema.

IES - Sessão 5 – 13/08/2003					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	29	5	0	4	38
B	17	0	0	4	21
D	5	0	0	0	5
C	14	2	2	4	22
G	6	0	0	0	6
J	8	1	0	0	9
Totais	79	8	2	12	101

Quadro 18 - IES/5 - Freqüência e Tipo por Participante

Observe-se no quadro 19, o deslocamento atípico das mensagens para os 2º e 3º quartis, justamente nos intervalos em que os problemas surgiram.

IES - Sessão 5 – 13/08/2003					
Início:	14:33:25	Final:	16:01:44	Duração:	01:28:19
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:55	15:17	15:39	16:01	
Tipo 0	7	31	19	22	79
Tipo 1	0	3	2	3	8
Tipo 2	0	0	1	1	2
Tipo 3	0	0	11	1	12
Totais	7	34	33	27	101

Quadro 19 - IES/5 - Freqüência por Quartil e Tipo

O segundo grupo a ser analisado é o da instituição de Ensino Médio militar, cujas instalações de acesso à Internet foram um ponto desfavorável, comprometendo a possibilidade de os professores lá estabelecidos de realizarem um trabalho adequado. Várias sessões foram canceladas somente pelo motivo exposto, fazendo com que a duração do seminário se estendesse por quatorze semanas, conforme apontado no quadro 20. O número de inscritos neste grupo era baixo, com apenas cinco participantes, incluindo o proponente/moderador. Logo depois de formado, um dos participantes abandonou o grupo por questões de saúde e não retornou até o final da pesquisa.

Grupo 02 - IEM

ATIVIDADE\MÊS		MAR 2004				ABR 2004				MAI 2004				JUN 2004			
SEMANA		03 a 09	10 a 16	17 a 23	24 a 30	31 a 06	07 a 13	14 a 20	21 a 27	28 a 04	05 a 11	12 a 18	19 a 25	26 a 01	02 a 08	09 a 15	23 a 29
Contatos com a direção da instituição de ensino militar.																	
Formação do Grupo IEM																	
1a. Sessão	Prevista			1													
	Realizada			1													
2a. à 6a. Sessões	Prevista						2	3	4	5	6						
	Realizada							2			3	4	5			6	
Última Sessão	Prevista											7					
	Realizada																7

Quadro 20 – Cronograma do seminário para o Grupo 02

A primeira sessão deste grupo foi marcada pela dificuldade dos participantes em estabelecerem uma conexão pelos motivos relatados anteriormente. Mesmo assim, dos três participantes esperados, dois conseguiram se conectar após cinqüenta minutos de tentativas. Quando a conexão se estabeleceu, foi possível passar para o debate e mais uma vez estabeleceu-se o padrão das mensagens dos Tipos 0 e 1.

IEM - Sessão 1 - 14/04/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	14	3	1	9	27
B	0	0	0	0	0
M	3	2	0	0	5
N	1	1	0	5	7
Totais	18	6	1	14	39

Quadro 21 - IEM/1 - Freqüência e Tipo por Participante

Devido aos problemas de conexão, houve um acúmulo de mensagens nos 2º e 3º quartis. O número de mensagens disparadas foi baixo, comparativamente ao do grupo I.

IEM - Sessão 1 - 14/04/2004					
Início:	14:37:39	Final:	16:22:37	Duração:	01:44:58
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	15:03	15:30	15:56	16:22	
Tipo 0	3	8	7	0	18
Tipo 1	1	2	2	1	6
Tipo 2	0	0	1	0	1
Tipo 3	0	0	6	8	14
Totais	4	10	16	9	39

Quadro 22 - IEM/1 - Freqüência por Quartil e Tipo

A segunda sessão também ficou prejudicada com a ocorrência de problemas de conexão. Por cair a conexão, algumas vezes havia “silêncios” de quase dez minutos, o que fazia com que se pensasse que os participantes tinham ido embora. Foi possível realizar um debate curto, mas proveitoso, com as mesmas características da primeira sessão deste grupo. Observe-se os quadros 23 e 24 a seguir.

IEM – Sessão 2 - 12/05/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	8	0	3	8	19
B	0	0	0	0	0
M	5	0	0	6	11
N	0	0	0	0	0
Totais	13	0	3	14	30

Quadro 23 - IEM/2 - Freqüência e Tipo por Participante

IEM – Sessão 2 - 12/05/2004					
Início:	14:07:19	Final:	15:43:46	Duração:	01:36:27
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:31	14:55	15:19	15:43	
Tipo 0	1	7	0	5	13
Tipo 1	0	0	0	0	0
Tipo 2	0	1	2	0	3
Tipo 3	0	0	10	4	14
Totais	1	8	12	9	30

Quadro 24 - IEM/2 - Freqüência por Quartil e Tipo

A terceira sessão foi cancelada por total impossibilidade de conexão. Um contato telefônico esclareceu que as linhas telefônicas estavam interrompidas. Todas as mensagens existentes foram transmitidas pelo moderador/proponente, tendo sido caracterizadas como ruído, ou seja, comunicação trivial entre os membros de uma comunidade.

IEM - Sessão 3 - 19/05/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	15	1	0	0	16
B	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0
Totais	15	1	0	0	16

Quadro 25 - IEM/3 - Freqüência e Tipo por Participante

IEM - Sessão 3 - 19/05/2004					
Início:	13:58:33	Final:	16:19:33	Duração:	02:21:00
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:33	15:09	15:44	16:19	
Tipo 0	2	3	5	5	15
Tipo 1	1	0	0	0	1
Tipo 2	0	0	0	0	0
Tipo 3	0	0	0	0	0
Totais	3	3	5	5	16

Quadro 26 - IEM/3 - Freqüência por Quartil e Tipo

A sessão quatro somente ocorreu três semanas após a última realizada. Houve um bom debate, mas que teve de ser interrompido às pressas em virtude do fechamento antecipado do local onde os computadores estavam instalados. Houve o pedido de troca de horário por parte de dois debatedores e ficou acertado que o novo horário seria antecipado em uma hora, no mesmo dia já estabelecido.

IEM - Sessão 4 - 09/06/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	9	2	2	5	18
B	0	0	0	0	0
M	11	5	2	5	23
N	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0
Totais	20	7	4	10	41

Quadro 27 - IEM/4 - Freqüência e Tipo por Participante

É possível observar que, devido ao fato de a questão em pauta já ter sido parcialmente trabalhada na sessão anterior, os debatedores entraram quase que diretamente nas questões pertinentes a ela, com poucas mensagens iniciais do Tipo 1.

IEM - Sessão 4 - 09/06/2004					
Início:	14:26:03	Final:	15:13:15	Duração:	00:47:12
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:37	14:49	15:01	15:13	
Tipo 0	0	0	0	20	20
Tipo 1	0	0	0	7	7
Tipo 2	0	0	0	4	4
Tipo 3	0	0	0	10	10
Totais	0	0	0	41	41

Quadro 28 - IEM/4 - Freqüência por Quartil e Tipo

A quinta e última sessão deste grupo começou com a discussão de um problema cujo início havia se dado na sessão de quinze dias atrás. Após um atraso de mais de uma hora, a sessão começou indo direto ao ponto do debate. Após cerca de meia hora de mensagens do Tipo 3, os participantes do grupo enviaram uma mensagem onde explicavam que, face às novas atividades e responsabilidades que eles

receberam em sua instituição de ensino, “não seria mais possível continuar a realizar os encontros semanais, pois a demanda pelo tempo havia aumentado muito”. Eles “pediam desculpas, mas encerravam a participação deles ali”. Como resultado desta sessão, montou-se os quadros 29 e 30, conforme a seguir.

IEM - Sessão 5 - 23/06/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	13	2	1	4	20
B	0	0	0	0	0
M	9	3	3	4	19
N	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0
Totais	22	5	4	8	39

Quadro 29 - IEM/5 - Freqüência e Tipo por Participante

IEM - Sessão 5 - 23/06/2004					
Início:	13:57:31	Final:	16:17:31	Duração:	02:20:00
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:32	15:07	15:42	16:17	
Tipo 0	2	2	7	11	22
Tipo 1	0	0	1	4	5
Tipo 2	0	0	0	4	4
Tipo 3	0	0	0	8	8
Totais	2	2	8	27	39

Quadro 30 - IEM/5 - Freqüência por Quartil e Tipo

Assim, a realização das sessões com participação dos membros deste grupo (IEM) foi prematuramente encerrada.

O terceiro e último grupo a ser analisado é o da instituição de Ensino Médio técnico - IET -, cujos professores lá estabelecidos utilizaram as instalações do laboratório de informática com acesso à Internet. Mesmo contando com enorme boa vontade e disponibilidade inicial dos participantes do grupo, ocorreram problemas que culminaram no cancelamento de algumas sessões, fazendo com que a duração do seminário se estendesse por doze sessões, conforme mostra o quadro 29. O número inicial de inscritos neste grupo era de oito professores, mas a prática mostrou que somente quatro participaram efetivamente das sessões marcadas.

Grupo 03 - IET																	
ATIVIDADE\MÊS		MAR 2004			ABR 2004				MAI 2004				JUN 2004				
SEMANA		10 a 16	17 a 23	24 a 30	31 a 06	07 a 13	14 a 20	21 a 27	28 a 04	05 a 11	12 a 18	19 a 25	26 a 01	02 a 08	09 a 15	16 a 22	23 a 29
Contatos com a direção da instituição de ensino técnico																	
Formação do Grupo IET																	
1a. Sessão	Prevista					1											
	Realizada					1											
2a. à 6a. Sessões	Prevista						2	3	4	5	6						
	Realizada						2				3	4			5	6	
Última Sessão	Prevista											7					
	Realizada																7

Quadro 31 – Cronograma do seminário para o Grupo 03

A primeira das sessões teve uma maioria de mensagens do Tipo 0, pois havia a necessidade de ambientação com a plataforma. As dúvidas sobre como funciona e o que fazer estão sempre presentes nas primeiras sessões, além, é claro, das mensagens sociais que se sucedem no início de cada sessão.

IET - Sessão 1 - 14/04/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	22	6	1	8	37
B	0	0	0	0	0
R	17	1	1	6	25
Q	2	0	0	7	9
S	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0
Totais	41	7	2	21	71

Quadro 32 - IET/1 - Freqüência e Tipo por Participante

É possível observar que a distribuição de mensagens ao longo dos quartis tem o padrão esperado, isto é, poucas mensagens dos Tipos 1 e 2, com as mensagens dos Tipos 0 e 3 concentradas nos quartis extremos.

IET - Sessão 1 – 14/04/2004					
Início:	14:34:19	Final:	16:14:05	Duração:	01:39:46
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:59	15:24	15:49	16:14	
Tipo 0	3	12	14	12	41
Tipo 1	2	2	3	0	7
Tipo 2	0	0	1	1	2
Tipo 3	0	0	8	13	21
Totais	5	14	26	26	71

Quadro 33 - IET/1 - Freqüência por Quartil e Tipo

A segunda sessão manteve o padrão das mensagens dos Tipos 0 e 3. A sessão iniciou-se com quase uma hora de atraso em relação ao combinado. O motivo foi a ocorrência de problemas pessoais por parte de dois dos participantes. O participante **S** estava conectado, mas não participou dos debates.

IET - Sessão 2 - 12/05/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	21	1	3	11	36
B	0	0	0	0	0
R	10	7	1	9	27
Q	8	0	3	1	12
S	1	0	0	0	1
T	0	0	0	0	0
Totais	40	8	7	21	76

Quadro 34 - IET/2 - Freqüência e Tipo por Participante

IET - Sessão 2 - 12/05/2004					
Início:	14:28:29	Final:	16:31:07	Duração:	02:02:38
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:59	15:29	16:00	16:31	
Tipo 0	5	2	14	19	40
Tipo 1	1	0	1	6	8
Tipo 2	0	0	3	4	7
Tipo 3	0	0	7	14	21
Totais	5	2	25	43	76

Quadro 35 - IET/2 - Freqüência por Quartil e Tipo

A terceira sessão foi bastante interessante do ponto de vista do que previa Eric Rogers. Durante vários momentos, o debate ficou acirrado em virtude da discussão de uma questão cujo enunciado apresentava uma série de afirmações e per-

guntas que, se aplicadas com rigor, produziam um resultado impossível de ser realizado na prática. Se visto segundo outros conceitos, induzia o aluno a apresentar uma solução errada. Como se tratava de uma questão de um concurso vestibular, houve quem sugerisse que a intenção do autor da questão era esse mesmo, de "confundir", para ver se o aluno "sabia mesmo" o que estava sendo perguntado. Porém, o interessante mesmo foi a seqüência de mensagens discutindo os vários conceitos envolvidos e as possíveis soluções. Foi um bom "**momento Eric Rogers**".

IET - Sessão 3 - 19/05/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	26	0	2	11	39
B	0	0	0	0	0
R	15	1	2	8	26
Q	2	0	0	3	5
S	4	0	0	4	8
T	0	0	0	0	0
Totais	47	1	4	26	78

Quadro 36 - IET/3 - Freqüência e Tipo por Participante

IET - Sessão 3 - 19/05/2004					
Início:	14:49:50	Final:	16:21:44	Duração:	01:31:54
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	15:12	15:35	15:58	16:21	
Tipo 0	3	23	1	20	47
Tipo 1	0	1	0	0	1
Tipo 2	0	1	2	1	4
Tipo 3	0	0	19	7	26
Totais	3	25	22	28	78

Quadro 37 - IET/3 - Freqüência por Quartil e Tipo

A quarta sessão, apesar de ter ficado aberta durante quase duas horas, foi curtíssima, com o comparecimento de apenas dois participantes, pois os outros professores estavam envolvidos em uma atividade extra-classe na escola em que trabalham. Deu-se continuidade à discussão de uma questão cujo enunciado já havia sido fornecido e o debate prolongou-se por pouco mais de trinta minutos.

IET - Sessão 4 - 09/06/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	14	0	1	8	23
B	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
S	3	0	1	6	10
T	0	0	0	0	0
Totais	17	0	2	14	33

Quadro 38 - IET/4 - Freqüência e Tipo por Participante

IET - Sessão 4 - 09/06/2004					
Início:	14:30:01	Final:	16:31:29	Duração:	02:01:28
	1o. Quartil	2o. Quartil	3o. Quartil	4o. Quartil	Totais
	15:00	15:30	16:01	16:31	
Tipo 0	4	4	4	5	17
Tipo 1	0	0	0	0	0
Tipo 2	0	0	2	0	2
Tipo 3	0	0	1	13	14
Totais	4	4	7	18	33

Quadro 39 - IET/4 - Freqüência por Quartil e Tipo

A última sessão virtual começou com quase noventa minutos de atraso, motivado por problemas de conexão. Quando esta, afinal, concretizou-se, foi possível debater duas novas questões propostas pelos participantes. Por duas vezes foi possível observar os "**momentos Eric Rogers**", quando da discussão "acalorada" de conceitos aplicáveis ou não a uma das questões propostas.

IET - Sessão 5 - 23/06/2004					
Participante	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Totais
A	8	0	3	9	20
B	0	0	0	0	0
R	5	0	0	4	9
Q	2	1	0	4	7
S	3	0	1	8	12
T	0	0	0	0	0
Totais	18	1	4	25	48

Quadro 40 - IET/5 - Freqüência e Tipo por Participante

IET - Sessão 5 - 23/06/2004					
Início:	14:00:24	Final:	16:26:20	Duração:	02:25:56
	1o. Quartil	2o. Quartil	3º. Quartil	4o. Quartil	Totais
	14:36	15:13	15:49	16:26	
Tipo 0	0	2	6	10	18
Tipo 1	0	0	1	0	1
Tipo 2	0	0	3	1	4
Tipo 3	0	0	3	22	25
Totais	0	2	13	33	48

Quadro 41 - IET/5 - Freqüência por Quartil e Tipo

Para finalizar este seminário, foi realizada uma sessão presencial, durante a qual procurou-se fazer o fechamento de algumas das questões que foram discutidas durante as sessões virtuais. Havia quatro participantes, além do moderador e de uma observadora que estava encarregada de registrar o andamento da reunião, com fins de uma outra pesquisa à parte.

Todos preencheram um questionário de Avaliação Pessoal, que solicitava informações sobre a Metodologia e o Uso da Plataforma Pii, conforme Apêndice D, seguido do preenchimento da Ficha de Cadastro e Avaliação de Questões, conforme Apêndice E. A pequena quantidade de participantes não foi suficiente para conclusões, mas uma leitura das respostas mostra que aqueles que atuaram efetivamente no processo responderam a Avaliação Pessoal sempre com 4 e 5, de uma escala Lickert de 1 (Discordo Muito) a 5 (Concordo Muito).

5.5 Aspectos das Sessões – O Fechamento

Foi possível observar várias facetas interessantes do processo de discussão de questões via Web. Em geral, para dar início ao debate, o moderador apresentava uma questão escolhida *a priori* dentre aquelas que o próprio Eric Rogers havia descrito como sendo questões “problemáticas”, ou seja, questões cujo corpo conceitual estava em desacordo com o que de fato a questão descrevia.

Uma dessas questões, que já foi analisada anteriormente, tratava da “queda de uma lâmpada de um alto edifício”. Escolheu-se esta questão como “marcadora”, para que se pudesse fazer uma comparação entre os pensamentos dos diversos grupos.

A análise dessas questões - e de outras - passava pela clareza do conteúdo até a impossibilidade de avaliar alguma coisa que não acontece na realidade, sem que se chame a atenção do aluno para tal fato. Uma das boas discussões – momento Eric Rogers – ocorreu quando o enunciado de uma questão descrevia um móvel que se deslocava durante a metade de um percurso a 40 km/h e na metade seguinte a 60 km/h. Em geral, nenhuma menção é feita ao fato de que a transição de uma velocidade para a outra implicaria em um tipo de movimento que não se enquadra na realidade do dia-a-dia dos fenômenos físicos.

Outra característica importante é que a discussão de uma dada questão leva a lembrar de uma outra questão. É preciso estar atento para esse fato, pois pode-se chegar ao final de uma sessão sem a finalização do debate sobre qualquer uma delas. Percebia-se, por vezes, como os participantes ficavam ansiosos para expor algumas questões que já haviam lhes causado algum tipo de problema, seja por interpretação de enunciado, seja por dissociação com a realidade.

A impressão geral é a de que o processo funciona - e bem - independente do resultado relativo aos poucos grupos formados e dos poucos participantes por grupo. Ficou claro que sete sessões é um bom número, pois o tempo total necessário para a realização das mesmas é menor do que dois meses, não tornando o processo excessivamente cansativo. Mesmo que ocorram distanciamentos entre essas sessões, ainda assim é possível elas tenham uma duração total menor do que três meses .

Sempre é possível resgatar o registro de uma sessão passada e sempre é possível estabelecer comunicação fora das sessões síncronas. Para isto, a modalidade assíncrona foi desenvolvida e está atualmente operacional na Pii_Debyte. Mais uma vez, o moderador deve estar atento para o fato de que a metodologia Eric Rogers prevê simultaneidade no debate, isto é, todos os participantes devem estar presentes ao *chat* no mesmo dia e horário. O local, como se sabe, é o de onde cada participante, individualmente ou não, estiver no momento da sessão.

A cada vez que, durante um debate, atinge-se o **momento Eric Rogers**, verifica-se que a qualidade das mensagens é máxima, sendo classificadas como Tipo 3, o que dá uma boa medida do grau de pertinência das mensagens, incluindo aí o grau de participação de cada debatedor.

Muito embora vários esforços tenham sido feitos neste sentido, não foi possível criar o grupo cujos componentes tivessem sido todos contatados pela Web, onde as pessoas não se conhecem e não necessariamente ocupam o mesmo espaço geográfico. Isto impediu que se verificasse a eficiência da adaptação do método de Eric Rogers para um grupo organizado nessas condições que, aliás, são as que mais se aproximam daquilo que foi idealizado no planejamento. A ausência de respostas - os não-resultados - não permitiu saber se os "**momentos Eric Rogers**" surgiriam também nessas circunstâncias, ou seja, a partir do debate entre os participantes de um grupo em que todas as etapas foram realizadas inteiramente via Web.

Ao final da pesquisa, um levantamento feito entre quatro participantes do grupo IET - que foi o único grupo que teve a sessão final presencial - produziu os resultados que podem ser observados no quadro 42, a seguir.

Questionário de Avaliação Pessoal	Discordo Muito (1)(2) (3)(4)(5) Concordo Muito
É possível utilizar essa metodologia nos dias de hoje.	**4, 4, 4, 5**
A plataforma Pii é adequada para a utilização dessa metodologia.	**4, 4, 5, 4**
É possível reproduzir as condições da experiência do Prof. Eric M. Rogers via Web.	**4, 4, 5, 5**
A Pii permite um bom grau de interação entre os participantes dos “Debytes”.	**5, 5, 5, 5**
A experiência no uso do ambiente de ensino via Web foi favorável.	**5, 4, 4, 5**
O interesse pelo processo me levaria a ser proponente de um grupo de “Debyte”.	**4, 4, 5, 5**
Recomendaria fortemente a um colega para participar de um novo grupo.	**5, 5, 5, 5**
Gostaria de usar a plataforma Pii em novos cursos.	**4, 5, 5, 5**

Quadro 42 – Respostas de quatro participantes ao questionário

Além dessas respostas objetivas, indagou-se dos participantes os seus comentários pessoais, as críticas e/ou sugestões. A seguir, transcreve-se alguns desses comentários.

> “A ampliação do tempo de debate semanal e uma integração com outros grupos que também participam dos ‘debytes‘ ”.
>
> “Gostei dos debates, mas as questões deveriam ter mais explanações em relação aos participantes, ou seja, um banco de questões de Física, para uma análise a cada encontro.”
>
> “Sugiro que no debate o tempo não se mostrou ser suficiente, pois desperta uma grande interação entre os participantes.”

Muito embora estes resultados não sejam conclusivos, dado o reduzido número de entrevistados, é interessante notar que o processo agradou a estes participantes. Mais pesquisas no futuro poderão ajudar a definir esta tendência.

Ao mesmo tempo, algumas questões e testes de Física, que foram objetos desses debates, passaram por um processo de certificação, conforme já descrito na seção 4.3.3. No quadro 43 faz-se uma síntese de algumas das qualificações dadas a uma dessas questões, a título de exemplo.

Código	**007**
Enunciado da Questão	Dois corpos iguais possuem cargas de +Q e +4Q, e estão separados por uma distância L. Uma terceira carga q deve ser colocada de tal modo que o sistema fique em equilíbrio. Qual o valor da carga q? Qual a posição em que ela deverá ficar? O equilíbrio é instável ou é estável?
Objetivo(s)	Avaliar a aplicação da Lei de Coulomb.
Figura da Questão	**Sem Figura**
Origem da Questão	Autor: Livro: Instituição: Publicação: Ano:
Área(s):	Eletricidade, Eletrostática
Tópico(s):	Equilíbrio, Força de Coulomb
Certificação da Questão	1-Em quais habilidades esta questão se enquadra, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais? (Aceita mais de uma resposta) (**X**) I – Dominar a norma culta da língua portuguesa e fazer uso da linguagem matemática, artística e científica. (**X**) II – Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas. (**X**) III – Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema. (**X**) IV – Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente. ( ) V – Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.
Certificação da Questão	2- Esta questão está apenas no nível de: ( ) Conhecimento (**X**) Compreensão ( ) Aplicação
Certificação da Questão	3- A formulação desta questão foi feita em um contexto mais apropriadamente classificável como: ( ) Cotidiano (**X**) Acadêmico ( ) Experimental
Certificação da Questão	4- Pode-se classificar esta com sendo uma questão: ( ) Fácil ( ) Média (**X**) Difícil <u>para o Ensino Médio.</u> ( ) Fácil (**X**) Média ( ) Difícil <u>para o Ensino de Graduação.</u>
Certificação da Questão	5- Indique o conhecimento prévio mais importante que o aluno necessita para resolver esta questão: (a) dentro do conteúdo programático de Física em que ela foi apresentada. **Lei de Coulomb** (b) dentro de algum outro conteúdo de Física discutido em disciplina anterior. **Vetores, Resultante de Forças, Leis de Newton, Equilíbrio.** (c) dentro do conteúdo de Matemática. **Equação do 2º grau, Radiciação.**

Certificação da Questão	6- O enunciado fornece todos os dados para a resolução de todos os quesitos da questão? (**X**) Sim. ( ) Não. Quais? ( ) Não se aplica.
Certificação da Questão	**Nas questões a seguir, expresse seu grau de concordância ou discordância em relação ao que se afirma.**
Certificação da Questão	7- O aluno encontra questões equivalentes a esta em livros? Discordo Muito (1) (2) (3) (~~4~~) (5) Concordo Muito
Certificação da Questão	8- A questão estabelece de forma objetiva e clara o que o aluno deve responder? Discordo Muito (1) (2) (~~3~~) (4) (5) Concordo Muito
Certificação da Questão	9- A questão está conceitualmente bem formulada? Discordo Muito (1) (2) (3) (~~4~~) (5) Concordo Muito
Certificação da Questão	10- A questão está avaliando o que ela se propõe a avaliar? Discordo Muito (1) (2) (3) (~~4~~) (5) Concordo Muito
Certificação da Questão	11- Qual a sua avaliação global para esta questão? Péssimo (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (~~7~~) (8) (9) (10) Excelente

Quadro 43 - Ficha de Cadastro da Questão Certificada no. 007

Capítulo 6

Conclusões e Recomendações para Trabalhos Futuros

Este capítulo tem como objetivo apresentar as conclusões da dissertação, além de sugestões de desenvolvimento de ferramentas para a continuação deste trabalho.

6.1 Conclusões e Recomendações para Trabalhos Futuros

Todo o conteúdo desta dissertação tem como objetivo fornecer um instrumento concreto de trabalho, capaz de assegurar que o professor possa receber informações para se apropriar adequadamente das TICs, aproveitando o momento para promover mudanças na maneira de ensinar e de reaprender. Aliás, o professor é o alvo do processo e é pensando nele que esta pesquisa foi elaborada, pois a sua formação é fundamental. Deve-se instrumentalizá-lo melhor no uso do computador, dotá-lo das competências e habilidades necessárias e prepará-lo para que ele possa usar a informática em sala de aula, em práticas que levem ao despertar do interesse dos alunos pelo mundo que os rodeia.

6.2 Resultados Esperados e Impactos Previstos

Esta metodologia, que pode ser utilizada em outros contextos, seguiu à risca a proposta original de Eric Rogers, de construção e de debate de questões. Em várias oportunidades, durante as sessões realizadas, ficou claro o seu potencial, com a caracterização dos "**momentos Eric Rogers**", nos quais o processo de debate amplia a possibilidade de aprendizagem ou de revisão conceitual, além de capacitar melhor os professores em serviço, familiarizando-os com as práticas de ensino de Ciências.

É preciso utilizar, de maneira adequada e eficiente, os diversos recursos computacionais que estão sendo disponibilizados nas escolas públicas, além de incentivar as escolas particulares a utilizarem, desde as séries iniciais, práticas que estimulem o interesse dos alunos pelo mundo da Ciência, tudo como uma conseqüência natural de trabalhos desta natureza.

Capacitar o professor não significa apenas instrumentalizá-lo, mas que ele possa se apropriar da informática e usá-la em sala de aula de forma crítica e criativa. Em particular, a constituição de grupos de professores em torno de uma metodologia inovadora como a que se propõe pode vir a gerar uma comunidade virtual de avaliadores, com consistência no uso da tecnologia - que não é vista como uma solução final, mas que pode ser de grande valia neste momento. Mudanças de paradigmas parecem fundamentais por propiciarem um maior crescimento intelectual de todos os envolvidos no processo, principalmente quando fundamentadas por resultados de pesquisas acadêmicas.

A apresentação de resultados foi baseada nas experiências realizadas junto a grupos de professores constituídos segundo os seus perfis em suas instituições de ensino originais, além do estudo de literatura correlata. Esses resultados apresentam indícios de que a direção empreendida é segura e pode render resultados melhores nos dias de hoje - mais de 30 anos após Eric Rogers ter proposto a sua metodologia - se se pensar nas questões como sendo **objetos de aprendizagem**, nos quais os **momentos Eric Rogers** podem também surgir. Questões de provas e de testes representam uma tecnologia que pode - e deve - ser aplicada com cuidado. Citando mais uma vez, Eric Rogers, “Exames: Um poderoso agente para o bem ou para o mal do ensino” (OGBORN e JENNISON, 1994).

Um outro aspecto que precisa ser resgatado aqui refere-se às razões pelas quais não houve respostas às cartas enviadas pelo correio convencional. Uma das respostas possíveis é a de que as pessoas não leram o conteúdo, de fato. A carta pode ter sido prolixa demais ou, então, a ausência de resposta pode ter apenas refletido o desinteresse dos professores pela proposta - ou pior, um desinteresse generalizado.

Para uma aplicação futura da presente proposta, é possível pensar em algum tipo de estímulo para o uso da Pii_Debyte e da própria Pii, criando-se uma disciplina eletiva à distância que possa ser incorporada em um curso de Licenciatura em Física, em universidades públicas ou privadas. Isto poderia servir como uma motivação para a participação do licenciando em Física.

Uma outra possibilidade é a da emissão de um certificado de participação para os debatedores habilitados. Há um campo fértil para pesquisas de aplicação da metodologia e da plataforma que não devem ser desprezados.

6.3 Desenvolvimentos de Ferramentas

Ao longo do presente trabalho foram relatados diversos melhoramentos introduzidos na Pii_Debyte a partir de problemas encontrados durante as sessões, como também a partir de observações nossas e de sugestões de usuários. Ainda hoje, tem-se uma lista dessas modificações aguardando um tempo disponível para serem introduzidas.

Contudo, há uma outra categoria de aperfeiçoamentos funcionais cuja implementação poderia potencializar as chances de sucesso da metodologia Eric Rogers na Web. As mais importantes são discutidas a seguir.

Editor de Esboços (ou de grafitti)

Ao longo da leitura dos trabalhos conduzidos por Eric Rogers, percebe-se a utilização intensa de um dispositivo clássico em reuniões e debates, que é conhecido como *flip-char*t. Um cavalete, em geral de madeira, que possui um suporte adequado para sustentar folhas de papel em branco. Nelas são feitos desenhos, resu-

mos, gráficos, esboços, enfim, tudo aquilo que normalmente são componentes de uma aula expositiva com direito a um debate.

Dada a simplicidade de sua construção, é extremamente fácil transportá-lo de um local para outro, além de permitir a rápida volta a qualquer um dos desenhos, frases e esboços que anteriormente tivessem sido colocados em uma das suas folhas de papel. Então, um dos desenvolvimentos futuros deve ser o de um Editor de Esboços, de tal modo que possa ser aproveitado para o envio rápido de desenhos, esboços, sendo tão prático que possa ser incorporado à Pii_Debyte.

Editor de Equações

A metodologia desenvolvida por Eric Rogers foi aplicada na discussão questões de testes e provas de Física. A adaptação dessa metodologia mostrou que é possível utilizar o mesmo ambiente para várias outras disciplinas. Seria de grande utilidade para as das ciências exatas, caso existisse um editor de equações à semelhança do *MathType* - produto que tem um custo bastante elevado e que, por isto, não pode ser incorporado à Pii_Debyte, que se propõe a ser pública e não-lucrativa.

Banco de Questões

Uma extensão verdadeiramente importante é o da construção de um Banco de Questões validadas e certificadas (ou não), que pode estar baseado no formulário impresso de cadastro das questões (Apêndice E). Desta forma, é possível disponibilizar os resultados das discussões sobre as questões para a comunidade**,** via Web, viabilizado pela participação dos professores - seja como autores, aperfeiçoadores ou simplesmente usuários das questões que lá estejam armazenadas. Estas questões teriam, por assim dizer, a chancela de cada grupo que as debateu, con-

forme visto na seção 4.2.3. Há, ainda, a possibilidade de trabalharmos nossas próprias questões conceituais.

Levando-se em consideração a tendência atual das questões relativas às Competências e Habilidades, seria interessante modificar o formulário do Apêndice E, com vistas a incluir esses conceitos, tornando a certificação de questões de provas e testes mais abrangente e valiosa.

Referências

ALMEIDA, M.A.; BARROS, S.S.; SILVA, T. **Um Estudo de Caso e Avaliação da Disciplina Introdução às Ciências Físicas (ICF) oferecida para alunos o Curso de Licenciatura em Física à Distância.** IX ENEF 2004 – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física. Disponível em**:** <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/sys/resumos/T0188-1.pdf> acesso em 01/11/2004

ANDRADE, P.F.(editor); Lima, M.C.M. **EDUCOM** Publicação MEC/OEA, Vol. I e II, 1993.

BANCO MUNDIAL, **Prioridades y estrategias para la educación**: versión preliminar, 1995.

BLISS, J.; OGBORN, J. **Exploration and Reasoning** - a Seminar Report. G. Cumming & R. Lewis (Eds). England: ESRC, 1990.

BLISS, J., MONK, M., OGBORN, J. "**Qualitative Data Analysis for Educational Research**: A guide of systemic networks", London: Croom Helm. (1983),

BRASIL Lei 5692 de 11 de agosto de 1971 (Lei de Diretrizes e Bases, MEC)

_____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.

CMAPTOOLS (2001) – Desenvolvido pelo Institute forHuman and Machine Cognition, The University of WestFlorida Disponível em <http://cmap.coginst.uwf.edu> Acesso em 27/10/2004

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research Methods in Education**. 5th ed. London: Routeledge Falmer, 2000. 446 p.

CUNHA, L.A.R. **Educação e Desenvolvimento Social no Brasil**, Ed. Francisco Alves, 1975

de CAMPOS, J.A.S.; ARAUJO, J.F.S.; CHAMOVITZ, I.; ELIA, M.F. **Gerador de Redes Sistêmicas:** Uma Aplicação para Levantamento de Pré-concepções sobre as Estações do Ano. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, XXIII, WIE, IX, Campinas, 2003. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, IX WIE, v. 5, p. 287-296, 2003a.

de CAMPOS, J.A.S.; ARAUJO, J.F.S. **A Causa das Estações do Ano**: Modelos Mentais. Resumo publicado no Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 23, n. 1, p. 75-76, 2003b.

DRIVER, R. **The Pupil as a Scientist**, 1ª Edição. Open University Press, 1983

ELIA, M.F. **An Evaluation of Objectives,Assessment and Student Performance in a University Physics Laboratory Course** Tese de Doutorado,CSME-Chelsea College-Universidade de Londres, 1981.

ELIA, M.F;LUCIE,P. **Anais SNEF 1986** - VI Simpósio Nacional de Ensino de Física.

ELIA, M.F.; SAMPAIO, F.F. **Plataforma Interativa para Internet (PII): Uma Proposta de Pesquisa Ação a Distância para Professores** Anais SBIE 2001 - XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.

ELIA, M.F, **Retrospectiva e Expectativas sobre Políticas Públicas para a Infusão das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Contexto Educacional** IX ENEF 2004 – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física.

EPS, **European Physical Society**, 1999, < http://www.eps.org> . Acesso em 12 mai 2002.

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. **Física em Seis Lições**, 6a Edição. Rio de Janeiro, RJ: Ediouro Publicações S.A., como citado na página 34, 2001.

FUNBEC – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências

GINAPE (2002) "**O Estado da Arte dos NTEs do Brasil:** Um Estudo de Levantamento de Dados", Grupo de Informática Aplicada a Educação, Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE2002, Editora UNISINOS, São Leopoldo, RS

_____O Estado da Arte dos NTEs do Brasil: Um Estudo de Levantamento de Dados. IN: XIII SBIE Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2002, Anais... São Leopoldo, pp 539-541

_____**Grupo de Informática Aplicada a Educação** - Disponível em <http://www.nce.ufrj.br/ginape>. Acesso em 01/11/2004.

GRS. **Programa Gerador de Redes Sistêmicas**. Chamovitz, Ilan. Disponível em: <http://146.164.250.184/pii_grs3>.

GUBA, E.G.; LINCOLN, Y.S. **Fourth Generation Evaluation**, Sage Publications, 1989

INEP **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais**, 2004, Disponível em: <http://www.inep.gov.br>, acesso em 19/10/2004

HUBERMAN, L. **A História da Riqueza do Homem**, 10a.Edição, Zahar Editores, 1974

JOHNSON-LAIRD, P. **Mental Models - Toward a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness**, 6th ed. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983. 513 p.

KAKU, M. **Visões do Futuro:** como a Ciência Revolucionará o Século XXI. Editora Rocco, Rio de Janeiro, 2001.

KLEIN, R.; RIBEIRO, S.C. **O censo educacional e o modelo de fluxo.** O problema da repetência. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, jan./dez. 1991, vol. 52, nº 197/198, p. 5-45.

KUHN, T.S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**, 5a. Edição. Editora Perspectiva S.A., como citado nas páginas 115-117, 1998.

LDB, **Lei de Direrizes e Bases**, <http://www.mec.gov.br/legis/pdf/lei9394.pdf> Acesso em 05/12/2004.

MATHTYPE Disponível em<http://www.sciencesoftware.com/MathType.asp> Acesso em 16/11/2004.

NUFFIELD, **Nuffield Foundation Science Teaching Project** Disponível em: <http://www.aim25.ac.uk/cgi-bin/search2?coll_id=3024&inst_id=6> acesso em 02/11/2004

NUFFIELD FOUNDATION (1972) "**Física Básica**" Barcelona, Editorial Reverté. 15v.

OGBORN,J.;JENNISON,B. (editors) **Essays in Science Education in: Wonder And Delight**, Institute of Physics Publishing, 1994.

PAPERT, S. **The Children´s Machine**, New York,NJ: BasicBooks, A Division of HarperCollins Publishers, Inc. , 1993

PCN, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. Brasília. 1996. <http://www.mec.gov.br/sef/sef/pcn.shtm> Acesso em 22/11/2004

PROUNI – **Programa Universidade para Todos** - <http://www.mec.gov.br/acs/pdf/ProUni1.pdf> Acesso em 21/10/2004

PSSC - **Physical Science Study Committee,** "Física" (4 Vol.) EDARTE, 1ª.edição. Publicação de Divulgação Científica do CBPF, (1967), <http://www.cbpf.br/RevistaCBPF> Acesso em 14/10/2003

RIBEIRO, S.C. **A Pedagogia da Repetência**. Estudos Avançados vol. 12, nº 5, IE-A/USP, pp. 7-21,1991.

RIBEIRO, S.C. **A educação e a inserção do Brasil na modernidade**. Cadernos de Pesquisa, SP (84): 63-82, fev. 1993.

_____ **Acesso ao ensino superior :** uma visão. Estudos em Avaliação E-ducacional. São Paulo, Nº 1, jan.- jun. 1990, p. 63-69.

_____ **Mecanismos da escolha da carreira e estrutura social da universidade**. Educação e Seleção, Nº 3, 1981

_____ **Quem vai à universidade**. Ciência Hoje. Nº 4, 1983.

RIBEIRO, S.C.;Klein, R. **A divisão interna da universidade:** posição social das carreiras. Educação e Seleção, N. 5, Fundação Carlos Chagas, jan./ fev.,1982, p.29-43.

ROGERS, E.M. **Physics for the inquiring mind:** The methods, nature & philosophy of physical science, Princeton University Press, 1960

_____ **Examinations:** Powerful Agentes for Good or ILL in Teaching. American Journal of Physics, v. 30, n. 10. pag. 954-962, 1969

_____ **Comments on the future of quantum mechanics teaching**, Proceedings of the GIREP Seminar on the Teaching of Physics in Schools in Copenhagen, Gylendal, Copenhagen. Reprinted in Marx, George (ed) (1981) Quantum Mechanics in the School: A collection of Essays, International Commission of Physics Education, IUPAP, 1969.

_____ **Improving Physics Education through the Construction and Discussion of Various Types fo Tests**; Edited by UNESCO, 1972

SALGADO, E.N.;BARBOSA,P.C. **Educação de Jovens e Adultos**, v.1,1a. Edição, Fundação CECIERJ, 2004.

SANTOS,G.; OTERO,M.R. e FANARO,M.A. **Como usar software de simulacion en clases de física?** Cad. Catarinense Ens. Fís., Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 50-66, abr. 2000.

SILVA, J.C.T.; FEIJÓ, B. **Uma máquina de Estados Finitos para Avaliação de Desempenho em um Grupo de Discussão On-line**, Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 420-427. (2002)

SCHÖN, D.A. **La formación de profesionales reflexivos.** Hacia un nuevo disefio de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Barcelona, 1992, 9-32.

SNEF, **Anais SNEF 1999** - XIII Simpósio Nacional de Ensino de Física

SNEF, **Anais SNEF 2001** - XIV Simpósio Nacional de Ensino de Física

Apêndices

APÊNDICE A – Planejamento do Seminário

Desejo saudar a todos, dando as boas vindas aos novos colegas virtuais, e que possamos ter sucesso em nosso seminário, composto de 7(sete) sessões, todas via Web.

Esta unidade didática UD01 apresenta o Planejamento que deverá ser seguido por todos os participantes do grupo. Sugiro a todos uma leitura completa deste texto e que acessem os documentos cujos "links" estão assinalados. Para seu conhecimento, há uma carta que foi enviada via correio, convidando outros professores para estes seminários. Veja seu conteúdo.

Na 1ª Sessão Virtual, teremos as seguintes atividades:

I- Abertura do Seminário.

- Biografia resumida do Prof. Eric M.Rogers.
- Uma visão geral da proposta e da metodologia dele, através da apresentação de um artigo (apresentação em slides , artigo completo) que fornece explicações relacionadas às "shredder sessions" (aqui denominadas de sessões de dissecação de questões)

II- Apresentação informal dos participantes.

- Uma apresentação mais completa pode ser vista na Pii.
- Em "Pii_aluno→ Secretaria→ Alterações Cadastrais" há a possibilidade de se incluir "Senha", "Apelido e Informações", "Foto" e "Link" para uma página pessoal (se ela existir).
- É interessante o uso de apelido na Internet, pois facilita a digitação e promove uma certa "intimidade virtual". No meu caso, sempre uso JF.
- Um "Log" de acesso de uma sessão já realizada com um outro grupo, mostrará o tipo de diálogo que pode se estabelecer durante a sessão de discussão de uma questão. É importante observar a informalidade que faz o processo ser mais "amigável", permitindo franqueza e desembaraço entre os participantes. Veja uma amostra de uma "shredder session" realizada em 2003.

III- Comentários e Sugestões para o bom uso da plataforma Pii

- Nosso trabalho será totalmente baseado na Pii – Plataforma Interativa para a Internet, cujos recursos são vastos e variados.
- Uma ajuda inicial está no tutorial Dicas para a Pii. Observe que este documento retrata apenas uma das telas iniciais, que surge após o participante ter incluído seu "login" e senha, havendo muito mais recursos para explorar.

IV- Envio de questões previamente preparadas

- O processo de discussão tem início com a apresentação de questões propostas pelo Coordenador do grupo, sendo as mesmas agendadas e enviadas sob a forma de um formulário, por correio eletrônico, com uma semana de antecedência e ficando também disponíveis na Pii.
- Outras questões poderão ser discutidas, cuja submissão deve ser feita da mesma forma (via correio eletrônico e via o formulário de questões em arquivo tipo .DOC.) , com o envio das mesmas para todos os participantes.Se muitas questões forem submetidas, poderemos proceder a uma votação para decidir quais as que mais interessam. Veja a QUESTÃO 1 e a QUESTÃO 2, como exemplos de questões que podem ser discutidas.

Da 2ª a 6ª Sessões Virtuais, teremos as "shredder sessions" propriamente ditas:

- Discussão de questões previamente escolhidas. Dedicaremos o tempo de cada sessão para a discussão de uma única questão.

APÊNDICE B - Carta enviada aos Diretores e Professores de escolas públicas e particulares do estado do Rio de Janeiro.

Passando a Limpo as Questões de Provas e Testes

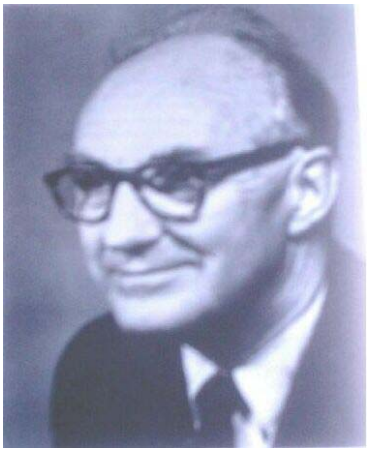
(Planejamento de Shredder Sessions)

Colega Professor(a),

O principal ponto que nos estimula a escrever-lhe esta carta é o fato de saber que você é um(a) Professor(a) de Física. Como tal, deve enfrentar as mesmas dificuldades que nós, também professores de Física, enfrentamos no dia a dia, na tarefa de não somente transmitir o corpo de conhecimento da Física, mas o método das Ciências Naturais de um modo em geral. Não é uma tarefa fácil, principalmente por sabermos que as trajetórias de nossos alunos são diversas, e que muitas vezes possuem deficiências educacionais diversas que não cabe, aqui, discutir.

Mas, queremos fazer algo. Em busca de várias alternativas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, nos deparamos com uma metodologia existente desde o início da década de 1970 e que foi desenvolvida por um professor da Universidade de Princeton, Inglaterra, o ilustre pesquisador **Eric M. Rogers**. 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 problemas que possuam características que devam ou precisem ser discutidas, conceitos que mereçam ser reavaliados, sempre no sentido do crescimento e do aperfeiçoamento do profissional do ensino.

Em resumo, toda essa discussão visa, segundo Eric M. Rogers a "melhorar o ensino de Física através da Construção e da Discussão de vários tipos de testes e questões." E o racional que fundamenta sua proposta é que as questões de prova catalizam todo o ideário, crenças, práticas e vícios pedagógicos do professor e que o momento da sua construção seria então o mais adequado para fazer aflorar e, por conseguinte, discutir esses aspectos.



Quando Eric M. Rogers experimentou a sua 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. Esses seminários eram denominados de "shredder sessions" porque o objetivo dos participantes era "rasgar em tiras" as questões formuladas, com críticas e comentários.

Pouco mais de três décadas depois, pretendemos 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 listas de discussão e de sessões de *chat* . Além disso, objetivamos também chegar ao final deste trabalho com um Banco de Questões de Física, disponibili-zado via Web, viabilizado pela participação dos professores que poderia se dar das seguintes maneiras:

- **Professor Autor** - elaboraria questões, submetendo as mesmas ao processo de discussão em sessões elaboradas para isto ("shredder sessions"), em que se avaliariam as questões sob o mais diversos aspectos (conceituais, pedagógicos, legibilidade, relevância, e outros), "certificando" aquelas questões que viessem a ser aprovadas e incluídas no Banco de Questões;
- **Professor Multiplicador** - estaria credenciado a formar e coordenar outros grupos de discussão com a participação de novos professores autores.
- **Professor Associado** - tem a possibilidade de acesso ao Banco de Questões, mas não participa, por sua própria vontade, da elaboração, discussão e da autenticação de questões.

Serão formados até 10 grupos, cada um com 6 a 8 professores. Cada grupo deverá se reunir 7 vezes, com cada sessão com duração de 1h, podendo durar até a 1h30min, em horários pré-estabelecidos (a ser combinado de acordo com a disponibilidade dos participantes). A primeira e a sétima são sessões de abertura e de encerramento, respectivamente, enquanto que as demais são "shredder sessions", (no estilo proposto por Eric M. Rogers) que tem como objetivo a discussão e autenticação/rejeição de uma única questão a cada sessão.	Exemplos de questões a serem tratadas em uma "shredder session": 1. **"De uma janela alta, um homem deixa cair uma lâmpada elétrica comum. Que distância ela percorrerá em 3s? E em 10 s?". (Proposta pelo próprio Eric Rogers)** 1. **Um outro exemplo, é o de aplicação da segunda lei de Newton, onde dois corpos de massas m1 e m2 são suspensos por uma corda que passa por uma roldana. Encontre a aceleração.** E a discussão começa calorosamente, mas sempre com muito respeito às opiniões contraditórias pois, como nos lembrou Whitehead "**a divergência não deve ser vista como uma tragédia, mas sobretudo, como uma oportunidade**".
Como este trabalho que ora começamos a realizar depende fundamentalmente da motivação do professor, gostaríamos de saber do seu interesse no assunto e, se julgar válida a experiência, se gostaria de participar efetivamente do processo, enfim, sua opinião é a que conta, afinal.	Caso você queira ser parceiro nesta proposta, preencha o pequeno questionário que pode ser respondido via Web, em formulário online As perguntas desse questionário, QUE PODEM ADMITIR MAIS DE UMA RESPOSTA, estarão disponíveis a partir do dia 05/02/2004, no endereço http://146.164.251.181/ProjetoEMR/emr.htm Até breve!

APÊNDICE C – Formulário a ser preenchido via Web

Dados Pessoais:

Obs: Os itens marcados com (*) são obrigatórios. Os demais servirão para levantamentos estatísticos.

(*) Nome:

(*) e-mail: (*) Tel.:

( ) End.:

( )Cidade: ( ) Estado: ( ) CEP:

Informações Gerais:

1) Sou Professor(a) de escola:

- ☐ Pública
- ☐ Particular
- ☐ Ambas

2) Leciono no nível:

- ☐ Fundamental
- ☐ Médio
- ☐ Superior
- ☐ Mais de um nível (Fundamental e Médio, Médio e Superior)

1) Tenho acesso a um computador:

- ☐ Em casa
- ☐ No trabalho
- ☐ Em ambos

2) A comunicação é realizada por meio de :

- ☐ Banda Larga (Velox, Net ou outra)
- ☐ Linha Discadas (Telefone)

3) Em relação ao computador, sou um(a) usuário(a):

- ☐ Muito freqüente (5 ou mais vezes por semana)
- ☐ Freqüente 3 a 4 vezes por semana)
- ☐ Pouco freqüente (1 ou 2 vezes por semana)
- ☐ Não uso o computador

6) Minha experiência com "chat" é:

- ☐ Intensa (Sempre participo de salas de bate-papo)
- ☐ Regular (As vezes por participo de salas de bate-papo)
- ☐ Pouco freqüente (Raramente participo de salas de bate-papo)
- ☐ Nenhuma.

7) Minha participação no Mini-Curso de Capacitação deverá ser como:

- ☐ Professor **AUTOR**
- ☐ Professor **MULTIPLICADOR**
- ☐ Professor **ASSOCIADO**

8) Minha disponibilidade ou preferências de períodos (meses) e horários para participar das sessões virtuais de "Shredder Sessions" são(lembre-se que serão 7 sessões):
OBS.: Mínimo de 7 e um Máximo de 20 horários disponíveis.

Meses	Março ☐		Abril ☐		Maio ☐		
7-8	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8-9	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9-10	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10-11	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11-12	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12-13	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13-14	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
14-15	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
15-16	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
16-17	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
17-18	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
18-19	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
19-20	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
20-21	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
21-22	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
22-23	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

APÊNDICE D - Questionário de Avaliação Pessoal - Metodologia de Eric M. Rogers e o Uso da Plataforma Pii

Prezado Professor:

Um dos pressupostos da metodologia do Prof. Eric M. Rogers é o da simultaneidade para que ocorra o debate, colocando-o em grupo: professores entre seus pares, debatendo e discutindo sobre questões de provas e de testes. Emita sua opinião sobre esta metodologia, segundo o questionário a seguir.

É possível utilizar essa metodologia nos dias de hoje.
Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito

A plataforma Pii é adequada para a utilização dessa metodologia.
Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito

É possível reproduzir as condições da experiência do Prof. Eric M. Rogers via Web.
Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito

A Pii permite um bom grau de interação entre os participantes dos “Debytes”.
Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito

A experiência no uso do ambiente de ensino via Web foi favorável.
Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito

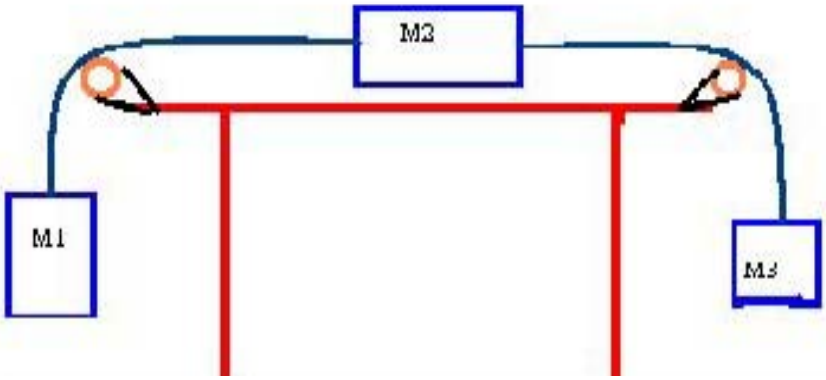
O interesse pelo processo me levaria a ser proponente de um grupo de “Debyte”.
Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito

Recomendaria fortemente a um colega para participar de um novo grupo.
Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito

Gostaria de usar a plataforma Pii em novos cursos.
Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito

Por favor, teça alguns comentários pessoais, críticas e/ou sugestões, sobre a experiência desenvolvida ao longo deste seminário. Agradecemos sua cooperação em preenchê-lo. Os resultados servirão para orientar os novos rumos deste trabalho.

APÊNDICE E - Ficha de Cadastro e Avaliação de Questões, com arquivo de Ajuda ao Preenchimento em anexo

Código	**008**	?
Enunciado da Questão	Calcular a aceleração do sistema, levando em consideração que m1>m2>m3. A massa de m2 é importante? Por quê?	?
Objetivo(s)		?
Figura da Questão		?
Origem da Questão	Autor: Livro: Instituição: Publicação: Ano:	?
Área(s):	Mecânica, Dinâmica	?
Tópico(s):	Equilíbrio, Atrito	?

Certificação da Questão	**1-Em quais habilidades esta questão se enquadra, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais? (**Aceita mais de uma resposta**)** ( ) I – Dominar a norma culta da língua portuguesa e fazer uso da linguagem matemática, artística e científica. ( ) II – Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas. ( ) III – Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema. ( ) IV – Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente. ( ) V – Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.	?
Certificação da Questão	**2- Esta questão está apenas no nível de:** ( ) Conhecimento ( ) Compreensão ( ) Aplicação	?
Certificação da Questão	**3- A formulação desta questão foi feita em um contexto mais apropriadamente classificável como:** ( ) Cotidiano ( ) Acadêmico ( ) Experimental	?
Certificação da Questão	**4- Pode-se classificar esta com sendo uma questão:** ( ) Fácil ( ) Média ( ) Difícil para o Ensino Médio ( ) Fácil ( ) Média ( ) Difícil para o Ensino de Graduação	?
Certificação da Questão	**5 - Indique o conhecimento prévio mais importante que o aluno necessita para resolver esta questão:** **(b) dentro do conteúdo programático de Física em que ela foi apresentada.** **(b) dentro de algum outro conteúdo de Física discutido em disciplina anterior.** **(b) dentro do conteúdo de Matemática.**	?

Certificação da Questão	**6- O enunciado fornece todos os dados para a resolução de todos os quesitos da questão?** ( ) Sim. ( ) Não. Quais? _____ _____ ( ) Não se aplica.	?
Certificação da Questão	Nas questões a seguir, expresse seu grau de concordância ou discordância em relação ao que se afirma.	?
Certificação da Questão	**7- O aluno encontra questões equivalentes a esta em livros?** Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito	?
Certificação da Questão	**8- A questão estabelece de forma objetiva e clara o que o aluno deve responder?** Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito	?
Certificação da Questão	**9- A questão está conceitualmente bem formulada?** Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito	?
Certificação da Questão	**10- A questão está avaliando o que ela se propõe a avaliar?** Discordo Muito (1) (2) (3) (4) (5) Concordo Muito	?
Certificação da Questão	**11- Qual a sua avaliação global para esta questão?** Péssimo (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)(8) (9) (10) Excelente	?
Certificação da Questão	**12-Comentários:** _____ _____ _____	?
Comentá-rios dos participan-tes a respei-to das Questões durante as sessões de Debyte		?
Critérios de Correção		?
Gabarito da Questão		?

Ajuda

Código	É o número seqüencial das questões que serão tratadas.
Enunciado da Questão	É o enunciado da questão que será discutida. Deve ser idêntico ao original, contendo as mesmas figuras e desenhos originais. Também é possível a apresentação de questões elaboradas pelo próprio participante.
Objetivo(s)	Há um objetivo principal em cada questão e pode haver objetivos secundários. O que o aprendiz necessita para realizar/resolver este problema? Como ser competente? Identificar as competências e as habilidades como sinônimos de objetivos
Figura da Questão	A figura que pode estar associada à questão pode ser um esboço, foto ou desenho. O formato preferido deve ser o "**jpg"**, pois ocupa menos espaço sem que a qualidade sofra deterioração sensível..
Origem da Questão	De onde a questão foi retirada? Vestibular? Qual a instituição? Qual o ano? Ou, qual o livro e o autor?
Área(s):	É a área da disciplina onde a questão se enquadra. Por exemplo, se a disciplina for a Física, as Áreas seriam a Cinemática, a Dinâmica, a Estática, entre outras.
Tópico(s):	É o assunto dentro de uma área específica da disciplina. Por exemplo, se a disciplina for Física, e a Área for a Cinemática, um tópico possível seria a Velocidade Escalar Média.
Certificação da Questão	A questão pode ser considerada "boa" para ser validade e pertencer ao Banco de Questões? SIM / NÃO / SIM, COM ALTERAÇÕES DE ENUNCIADO ou outras
Comentários dos participantes a respeito das Questões durante as sessões de Debyte	**"**Log" das Sessões via Web.
GRAU DE DIFICULDADE DAS QUESTÕES	O grau de dificuldade de uma questão é altamente subjetivo. No entanto, a experiência nos dá capacidade para julgar se uma questão tem o nível adequado para o ensino Médio ou para um curso de graduação. Isto quer dizer que uma questão considerada "difícil" para o ensino Médio, pode ser adequada ou até mesmo "fácil" para uma turma de graduação na área das ciências exatas.
Critérios de Correção	Deve-se estabelecer um critério que pode promover a pontuação de todos os conceitos e cálculos corretos, realizando uma correção que leve em conta aquilo que o aluno fez na prova e não o que ele deixou de fazer.
Gabarito da Questão	Tanto quanto possível, o gabarito deve conter todas as etapas da solução. Explicitá-las facilita o trabalho de correção.

APÊNDICE F – Trechos de algumas sessões com “momentos Eric Rogers”

GRUPO I

De: F	25/06/2003 15:43:29	A segunda Lei de Newton: F = m*a tem no lado direito uma grandeza cinemática (a) e outra inerente ao corpo(m), no lado esquerdo (F) que pode ter várias origens: gravitacional; elétrica e etc. Esta diferenciaçao entre os lados da equação deve ser enfatizada em uma aula.
De: G	25/06/2003 15:44:13	Conceito de aceleração deve ser explicado pelo conceito de quantidade de movimento.
De: C	25/06/2003 15:44:45	É uma boa idéia B. Há duas categorias interessantes nesta tua observação. Primeiro, a curta distância e segundo, o efeito da ordem ética associado, que o fará se interessar por uma formulação do conceito
De: A	25/06/2003 15:44:46	Mas aceleração é responsável pela variaçaõ do módulo e direçaõ da velocidade..
De: G	25/06/2003 15:44:57	Aceleração é um dos conceitos
De: G	25/06/2003 15:45:32	mais difíceis de explicar
De: C	25/06/2003 15:46:43	Reparemos que a função do professor neste caso é FAVORECER que o aluno aprenda.
De: A	25/06/2003 15:47:16	Se se pensar em quantidade de movimento, pode-se comparar as "tragédias": um soco do Mike Tyson ou atropelar um besouro a 90 km/h (ambos batem no seu peito!!!)
De: C	25/06/2003 15:47:29	Partindo de situações práticas há um favorecimento dado que o aprendiz associará o novo conceito a outros que já internalizou.
De: A	25/06/2003 15:48:25	OU seja, C, quanto mais se sabe, mais se pode saber... não há um questionamento ético-pedagógico a respeitp disto?
De: A	25/06/2003 15:48:48	Ou é a praxis corrente?
De: G	25/06/2003 15:48:54	sim, mas visualizar uma massa de 1kg sendo acelerada a 1m/seg ao quad é dose
De: C	25/06/2003 15:49:28	O repositório do conhecimento é a cultura. A cultura estimula conhecer mais, e quanto mais se sabe mas se soma à cultura. eu diria que há um efeito em espiral...
De: G	25/06/2003 15:49:34	prefiro explicar o conceito de peso para então explicar a aceleração
De: A	25/06/2003 15:50:13	Huummm, C, pode ser ...
De: D	25/06/2003 15:50:27	Amigos penso em conceitos simples que facilitem o entendimento do aluno.
De: C	25/06/2003 15:50:31	Partindo da idéia do B, poderíamos abstrair o problema e então fazer alguns ensaios de laboratório, assim o aprendiz iria reformulando sua representação inicial, até formalizá-la por completo não?
De: A	25/06/2003 15:50:34	Voltando ao problema, e a aceleração?

GRUPO II

De: M	12/05/2004 15:53:30	Sabemos que os blocos terão a mesma aceleração.Porém na pergunta ele não especificou a aceleração.
De: N	12/05/2004 15:55:35	Li com muita atenção obrigado por ter respondido. Estou com a questão aberta na minha frente.
De: O	12/05/2004 15:55:37	Vejam, temos o clássico problema de um enunciado mal redigido, não lhes parece?
De: O	12/05/2004 15:57:27	O Prof. Eric Rogers dizia que temos que ser claros no que queremos e deixar claro também o que NÃO queremos!
De: N	12/05/2004 15:58:59	No entanto, ele poderia ser aproveitado para uma prática experimental. Quando ele cita sobre a criação de um modelo para que se comprove o fato, é possível fazer medidas e comparar o modelo ideal do modelo real. É óbvio que isto deveria ser colocado da forma mais clara possível.
De: O	12/05/2004 16:00:12	O principal ponto é a identificação das irregularidades do enunciado da questão em discussão
De: N	12/05/2004 16:01:23	Acho interessantíssimo discutir a clareza do enunciado antes mesmo de debater sua validade de acordo com as leis da física. Afinal, o aluno deve ser capaz de identificar de maneira clara o que se pede.
De: O	12/05/2004 16:02:42	Legal, lembro que um amigo professor relatava que o Prof L.P.MAIA, dizia que um enunciado de um problema devia ser tão claro e detalhado a ponto de se parecer com um texto de um advogado .... nada deve ser deixado ao acaso.
De: O	12/05/2004 16:03:35	A essência da metodologia do prof. Eric é justamente esta: aperfeiçoamento através da discussão de questões de provas e testes ...!
De: N	12/05/2004	Gostaria de propor uma questão no entanto, ainda não está formatada no padrão oficial. Posso

	16:05:38	mandar?
De: O	12/05/2004 16:06:15	Lembro, também, que um dos objetivos deste nosso debate, é o de ajustar - ou mudar - um enunciado, afim de que ele se torne apto a ser certificado por nós mesmos.
De: N	12/05/2004 16:06:18	
De: O	12/05/2004 16:06:32	Pode mandar!!!
De: M	12/05/2004 16:07:08	Devemos então criar outro enunciado para a questão? ou aproveitá-lo ?
De: N	12/05/2004 16:07:43	Das duas uma: ou nessa sala todos sentavam em fila indiana, ou a sala era praticamente quadrada!!!
De: N	12/05/2004 16:08:40	Gabarito: letra C.
De: N	12/05/2004 16:08:40	Gabarito: letra C.
De: O	12/05/2004 16:09:15	Se não der tempo de discutí-la hoje (já são 16h07min),
De: N	12/05/2004 16:09:40	Para que a resposta c seja verdadeira você deve adimitir que todos sentam a mesma distância do colega! Que sala de aula é essa???

GRUPO III

De: P	12/05/2004 14:55:31	Uma questão que se coloca é: Ensinar logo de início os conceitos com rigor, e correr o risco dos alunos acharem muito complicado, ou com menor rigor e depois ir tentando aos poucos ser mais rigoroso, tendo em vista o amadurecimento dos alunos?
De: P	12/05/2004 15:00:26	Penso que em um momento inicial continua sendo válido mostrar que a tg no gráfico S x t nos fornece a velocidade. O que é importante é ressaltar a questão do coeficiente angular (V) e das unidade que devem estar associadas (v->m/s e t->s , por exemplo)
De: Q	12/05/2004 15:02:13	A resposta a essa questão, depende fundamentalmente do público que se trabalha. Por exemplo, eu e o Agnaldo compartilhamos a experiência de lecionar na mesma escola estadual. O Agnaldo leciona a 5 anos e eu apenas três meses. Lá chegando, deparei-me com uma realidade totalmente adversa, encontrando a maioria dos alunos da 2a série do Ensino Médio que não sabem ao menos as quatro operações. Então como ser extremamente rigoroso em um ambiente como esse?
De: Q	12/05/2004 15:03:41	Vamos imaginar que falemos ao nosso aluno que o coeficiente angular não é a mesma coisa que a tangente, corremos o risco de sermos questionado quanto ao fato deles nunca terem ouvido falar na tal tangente.
De: P	12/05/2004 15:06:28	È verdade, as coisas complicam tremendamente quando não temos o conteúdo programático da Matemática ministrado corretamente!
De: Q	12/05/2004 15:06:56	Para a maioria dos alunos do estado no Ensino Médio uma conta do tipo 1 / 10 é impossível de ser feita.
De: P	12/05/2004 15:08:39	Tive um colega professor que criou um processo de "gastar" o primeiro mês de aulas no ensino médio do Estado, em uma revisão de tudo o que ele precisaria de Matemática.
De: P	12/05/2004 15:09:41	Não sei de ele incluía uma revisão de operações com decimais e potências de base dez!
De: P	12/05/2004 15:11:45	De todo modo, voltando à questão, não podemos esquecer que o objetivo de avaliar o conhecimento do aluno não deve permitir que apareçam "pegadinhas"
De: Q	12/05/2004 15:12:11	Ao iniciar o ano letivo, investi duas semanas com uma lista de matemática básica. O grande problema foi que os alunos não conseguiram perceber a importância de tentarem sob a minha orientação fazerem a lista. Além disso, no estado os alunos faltam com muita freqüência.
De: P	12/05/2004 15:15:55	É, a falta de assiduidade é terrível
De: P	12/05/2004 15:19:12	Mas não podemos desanimar: imagino que o alunado do Colégio Naval seja diferente.
De: Q	12/05/2004 15:19:26	Existem pegadinhas e pegadinhas. Uma questão é a falta de clareza, mas existem pegadinhas conceituais, e essas ao nosso valer valem a pena, caso tenham sido bem exploradas em sala de aula. Posso propor uma outra questão? É uma das questões mais bacanas que já vi até o momento. É um problema de cinemática em que acabo por provar que 1 = 2 !!!
De: P	12/05/2004 15:23:01	É, a gente brinca com isto em Álgebra também, a partir de x(x-y) = x2-y2)!