

Ernesto Macedo Reis

**FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTANCIA DE
PROFESSORES DE FÍSICA DO NÍVEL MÉDIO:
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM CURSO
PILOTO COM SUPORTE NA INTERNET**

Orientadora: Prof^ª. Flávia Rezende Valle dos Santos, D.Sc.

Núcleo de Computação Eletrônica - NCE
Instituto de Matemática - IM
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Rio de Janeiro, Junho de 2001.

**FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA DE
PROFESSORES DE FÍSICA DO NÍVEL MÉDIO:
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM CURSO
PILOTO COM SUPORTE NA INTERNET**

Ernesto Macedo Reis

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA/NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS E INFORMÁTICA.

Aprovada por:

Prof^ª. Flávia Rezende Valle dos Santos, D.Sc.

Prof. Fábio Ferrentini Sampaio, PhD.

Prof^ª. Deise Miranda Vianna, D.Sc.

Prof^ª. Claudia Lage Rebello da Morta, D.Sc

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JUNHO DE 2001

FICHA CATALOGRÁFICA

FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA DE PROFESSORES DE FÍSICA DO NÍVEL MÉDIO: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM CURSO PILOTO COM SUPORTE NA INTERNET

REIS, ERNESTO MACEDO.

Desenvolvimento e Avaliação de um Ambiente
Construtivista de Aprendizagem a Distância para a Formação
Continuada de Professores de Física do Nível Médio na Internet
[Rio de Janeiro] 2001

XI, **106** p. 29,7 cm (IM/NCE/UFRJ, M.Sc., Informática,
2001)

Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro,
IM/NCE

1. Educação a Distância
2. Ambientes de Aprendizagem - *Internet*
3. Formação Continuada

I. IM/NCE/UFRJ II. Título (série)

DEDICATÓRIA

Ao mestre de todos os mestres,
Jesus Cristo que me deu
essa oportunidade

A minha mãe

Agradecimentos

Agradeço a Professora Flávia Rezende Valle dos Santos, minha orientadora, pela inestimável ajuda e apoio, por toda sua paciência, pela disponibilidade constante e pelas discussões fundamentais que possibilitaram a realização desse trabalho, sem o que não conseguiríamos desenvolvê-lo. Também pela sua capacidade de estimular a construção de novos conhecimentos.

A professora Susana de Souza Barros, pela ajuda, pelas discussões que enriqueceram em muito esse trabalho, pelos incentivos em todos os momentos difíceis além da participação em etapas da implementação e pela palavra amiga sempre presente.

A professora Marília da Paixão Linhares pelo apoio em momentos onde foi fundamental uma voz amiga e pelos incentivos constantes.

Ao professor Fábio Ferrentini Sampaio, pelo empenho em apontar caminhos principalmente no início dessa jornada quando ainda não era claro que rumo tomar.

A professora Deise Miranda Vianna, por participar da minha banca e pelas palavras de apoio em diversos momentos.

A professora Claudia Lage Rebello da Motta, por participar da minha banca.

A minha mulher que compreendeu a natureza do trabalho e soube esperar.

Aos meus filhos, Daniel, Maurício e Pedro Henrique as mais carinhosas desculpas pelas muitas ausências.

Aos colegas no Núcleo de Tecnologia Ciência e Cognição (NTCC) do CEFET-Campos que durante o período de trabalho propiciaram um ambiente agradável e estiveram sempre dispostos a atuarem quando solicitados, participando ativamente da implementação do ambiente, notadamente o professor Ruberval Teixeira pela ajuda em todos os instantes da etapa de implementação.

Ao Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela oportunidade de desenvolver este trabalho em uma universidade pública de qualidade.

Ao Prof. Júlio Salek (in memoriam) pela sua presença amiga em momentos em que eram muitas as dúvidas e dificuldades.

Aos amigos da Secretaria do Curso de Informática representados por sua secretária acadêmica Deise Lobo Cavalcante que tanto me ajudaram e orientaram.

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, ao apoio dado para que eu pudesse cursar o Mestrado.

A CAPES/SEED/MEC, através do PAPED/1999-2000, pela premiação do projeto de dissertação e ajuda financeira nesse período.

A todas as pessoas que contribuíram para que esse estudo pudesse se realizar.

Neste trabalho estão presentes muitas idéias de pessoas envolvidas com a pesquisa em educação e o ensino de física e as tecnologias da informação e comunicação, que com suas contribuições propiciaram a implementação desse projeto piloto.

RESUMO

Resumo da Tese apresentada ao IM/NCE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências e Informática (M.Sc.)

Ernesto Macedo Reis

Junho/2001

Orientadora: Flávia Rezende Valle dos Santos, D.Sc.

Programa: Informática

Este estudo tem como objetivo a elaboração e avaliação de um curso a distância para a formação continuada de professores de Física viabilizado através de um ambiente construtivista de aprendizagem com suporte na Internet.

ABSTRACT

Abstract of Thesis presented to IM/NCE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

Ernesto Macedo Reis June/2001 Supervisor: Flávia

Rezende Valle dos Santos, D.Sc.

Department: Informatics

The present study describes a distance education project for in-service secondary teachers permanent education, which involves the development of a Web based constructivist-learningenvironment.

Sumário

1	Capítulo 1 - Introdução	
1.1	O Problema	1
1.2	Justificativa	5
2	Capítulo 2 - Educação a Distância	
2.1	Conceitos de Educação a Distância	8
2.2	Os meios utilizados na EAD	12
2.3	A Formação Continuada a Distância	16
3	Capítulo 3 - Abordagens Pedagógicas em EAD	
3.1	O Construtivismo e a Educação a Distância	20
3.2	Aprendizagem Baseada em Casos	22
3.3	Aprendizagem Colaborativa	24
3.4	Ambientes Construtivistas de Aprendizagem	26
4	Capítulo 4 - Desenvolvimento do Ambiente Construtivista de Aprendizagem a Distância para Formação Continuada de Professores de Física	
4.1	Desenho Instrucional do Ambiente	29
4.2	Interface do ACAD-FÍS	37
4.3	Descrição do Protótipo do ACAD-FÍS	38
4.4	Descrição do Gerenciador de Cursos Universite - 2.0	46
5	Capítulo 5 - Descrição e Pré-Testagem do Curso	
5.1	Descrição do Curso	48
5.2	A Pré-Testagem do Curso	51
5.3	A Formação de Tutores/Orientadores do Curso	55
6	Capítulo 6 - Avaliação do Curso Piloto	
6.1	Metodologia e Avaliação do Curso Piloto	59
6.2	Implementação do Curso Piloto	63
6.3	Resultados da Avaliação	64
7	Capítulo 7 - Considerações Finais e Recomendações	
7.1	Considerações Finais	75
7.2	Recomendações	78
	Referências Bibliográficas	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1	Modelo para construção de casos em sistemas interativos	30
Figura 4.2	Esquema conceitual do ACAD-FÍS	33
Figura 4.3	Esquema de Navegação do Sistema não linear ACAD-FÍS	34
Figura 4.4	Interface dos nós das classes do ACAD-FÍS	36
Figura 4.5	Página de apresentação do Curso a distância de Formação Continuada de Professores de Física	40
Figura 4.6	Página de texto sobre Inovações Tecnológicas no Ensino de Física	42
Figura 4.7	Página de textos sobre Inovações Pedagógicas no Ensino de Física	42
Figura 4.8	Página de texto sobre Conteúdos de Física	43
Figura 4.9	Página derivada da classe "Situação-Problema"	44
Figura 4.10	Página Ficha de Solução da Situação-Problema	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - As três áreas do conhecimento do Curso	49
Tabela 6.1 - Expectativa dos Cursistas	67
Tabela 6.2- Leitura e Contribuição dos textos disponíveis no ACAD-FÍS	68
Tabela 6.3- Avaliação da contribuição individual dos textos	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Características dos Paradigmas Educacionais: Tradicional e Novo	26
Quadro 4.1 - Título dos Documentos e Artigos disponíveis no ACAD-FIS	41
Quadro 5.1 - Oficina Presencial do Curso	50
Quadro 5.2 - Atividades Presenciais do Programa de Formação de Tutores	57
Quadro 5.3 - Carga Horária destinada à Orientação (Capacitação e tutoria)	58

RELAÇÃO DE ANEXOS

Anexo 1	Situações-Problemas do Curso Piloto de Formação Continuada de Professores de Física	89
Anexo 2	Ficha para Resolução de Casos	90
Anexo 3	Questionário Diagnóstico: Condições Iniciais do Professor-Cursista	91
Anexo 4	Relação do Material Disponibilizado para leitura na forma impressa e on-line	92
Anexo 5	Questionário de Acompanhamento: Avaliação da Prática Pedagógica do Professor-Cursista	95
Anexo 6	Textos Escritos para o Curso Piloto e não publicados	96

Capítulo 1

Introdução

1.1 O Problema

A discussão da problemática educacional brasileira tem se voltado para busca de caminhos que permitam a melhoria da qualidade de todos os níveis de ensino. Compatível com esse entendimento, a formação do professor tem sido considerada como alvo de investimentos que possam fazer chegar mais rapidamente aos estudantes dos níveis fundamental e médio conhecimentos mais atualizados e condizentes com o mundo que os cerca. Desse modo, é preciso dar respostas a esse contingente docente, especialmente atendimento a suas demandas de atualização e aperfeiçoamento, visando à qualidade da Educação.

No caso específico dos professores de Física do nível médio, a necessidade de formação continuada é crítica, já que o número insuficiente de professores leva escolas a aproveitarem professores de outros conteúdos tais como Química, Biologia, Matemática para atuarem nessa disciplina. Os baixos salários que forçam os professores a aumentar sua carga horária docente tornam sua formação continuada precária, levando-os a uma fatal desatualização. Em um mundo onde transformações de todos os tipos se dão numa velocidade altíssima, esse quadro se torna ainda mais preocupante.

Esses professores, muitas vezes isolados do que se passa na pesquisa em ensino e sem condições de acompanhar as inovações do ponto de vista do conteúdo de novos meios para realizar seu trabalho, acabam por desenvolver seus próprios métodos de uma forma intuitiva, sem orientação especializada, o que normalmente demandaria grandes deslocamentos e ausências do trabalho. Assim, poucos são bem sucedidos e tornam-se solitários em suas instituições em suas tentativas de introduzir inovações.

O panorama descrito não é exclusividade das cidades distantes dos grandes centros, mas com certeza o isolamento no interior dificulta ainda mais a possibilidade de atualização desses professores em serviço, já que se deslocar até um centro de formação muitas vezes não é possível.

Quando os professores recém-formados entram no mercado de trabalho, principalmente na rede pública, o quadro mostra-se adverso, pois se vêem forçados a conjugar seu próprio despreparo com uma política de desvalorização profissional exteriorizada nos baixos salários, precárias condições de trabalho, múltiplos vínculos, carga horária e jornadas excessivas.

O contato com professores de Física de nível médio nos cursos de capacitação regularmente oferecidos pelo CEFET-Campos tem-nos indicado a insatisfação desses professores com relação ao trabalho que estão realizando, principalmente no que se refere à aprendizagem de seus alunos que muitas vezes tem sido insatisfatória.

Não é raro acontecer de professores após terem iniciado cursos de formação continuada em Universidades nos grandes centros, acabarem por não completar seus estudos, pois percebem que não querem trabalhar somente habilidades específicas, como grande parte dos cursos oferece, ou simplesmente se atualizarem teoricamente. Aparentemente, uma relação direta com a prática e um vínculo mais permanente com orientadores poderia atendê-los mais satisfatoriamente.

Entretanto, pressões forçam os professores a continuarem seus estudos, como por exemplo, o surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC/SEMTEC, 2000) e também a necessidade de atender à comunidade em torno da escola no que diz respeito à preparação do estudante para o mundo do trabalho.

Também é relevante que se pense na velocidade e dinamismo com que o conhecimento é produzido e transmitido hoje em dia, fazendo com que num curto período de tempo se torne obsoleto. Isto exige do professor uma constante capacitação, em termos do conteúdo específico e dos avanços tecnológicos que o leve a uma prática mais condizente à preparação do aluno para o mercado de trabalho.

De acordo com MENEZES (1998), as principais consequências do trabalho repetitivo que não exige cultura e competência para tomada de decisões (como as rotinas industriais, agrícolas, comerciais e de serviços que são cumpridas cada vez mais e melhor

por equipamentos de custo decrescente e de uso universalizado) para a educação são: - as funções associadas com o ensino e com a aprendizagem não se restringirão ao âmbito escolar, mas estarão presentes em todos os espaços sociais e especialmente nos de trabalho. A segunda é que também a atividade docente exigirá do professor permanente esforço de atualização relativamente aos métodos, aos recursos e aos conteúdos.

Hoje, os estudantes de nível médio, mesmo em cidades do interior dos estados, já chegam às escolas com informação sobre uma série de assuntos veiculados em geral pela mídia. Muitos estudantes independentemente da orientação do professor, já agem por conta própria, buscando na Internet informações sobre assuntos escolares. Esses jovens se familiarizam rapidamente com o uso de mecanismos de busca, selecionam informações e utilizam as ferramentas de comunicação da Internet como o chat e as listas de discussão.

O que vemos as novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC) trazerem à educação é a nova capacidade de se ter acesso a imensas bases de dados. Isso já é uma revolução, quando abre a muitos jovens a possibilidade de entrarem em contato com fontes de informação que jamais estariam abertas a eles, principalmente em um país onde quase não existem bibliotecas e as que estão instaladas, guardadas poucas exceções, são pobres e pequenas.

Um ponto importante a ser analisado neste contexto é a rejeição dos alunos, frequentemente relatada pelos professores, dos alunos, mesmo os do interior, às formas de ensinos tradicionais. Professores de Física (e de Ciências de um modo geral) da periferia da cidade de Campos dos Goytacazes, por exemplo, relatam que, mesmo quando os estudantes dispõem de condições financeiras e não acumulam estudo e trabalho, tem sido frequente o abandono. Os professores reconhecem que as metodologias tradicionais de ensino, com base exclusivamente em aulas expositivas, não estimulam os estudantes a estudarem as disciplinas de ciências, em especial a Física, o que também contribui para a evasão. Este aspecto também aponta para a necessidade de Formação Continuada dos professores.

Tendo em vista essa problemática, a Educação a Distância (EaD) se apresenta como uma alternativa atraente para atender as necessidades do professor do interior em

serviço, que já é adulto e que tem, portanto, maturidade para usar seu tempo livre investindo em sua atualização.

A mudança da concepção de cursos presenciais para a modalidade a distância seria a solução para uma série de problemas enfrentados pelos professores em formação ou em serviço, como por exemplo, a falta de tempo para frequentar cursos de formação continuada e a dificuldade de deslocamento para os centros onde são oferecidos estes cursos.

O CEFET-Campos, que tem entre seus objetivos a interação entre os cursos de nível fundamental e médio e os de nível superior, tem se envolvido com projetos de extensão atuando na capacitação de professores, atendendo a solicitações das redes municipal, estadual e privada de Campos dos Goytacazes e adjacências. Esta instituição pode, então, vir a servir de pólo de formação continuada de professores dessa região, trabalhando a distância, de forma integrada com Centros de Formação como, por exemplo, a Universidade Federal do Rio de Janeiro.

A EaD, hoje facilitada enormemente pelos recursos de comunicação oferecido pela Internet, ainda se torna mais atraente na medida em que a necessidade de construção de ambientes e ferramentas traz a oportunidade de repensarmos os paradigmas educacionais que vêm sendo utilizados na educação formal convencional, questão fundamental de qualquer projeto pedagógico de inovação tecnológica.

Assim, conseguir implementar um ambiente virtual que favoreça a participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem, a troca de ideias e experiências entre os participantes, torne possível a discussão em grupo, o trabalho cooperativo e desse modo possa reverter as tradições condutistas do ensino livresco, autoritário, expositivo é um desafio para equipes de desenvolvimento desses cursos. Sabemos que a tecnologia, como ressalta JONASSEN (1996), só mudará a natureza das atividades educacionais se dirigidas por mudanças fundamentais nas concepções e métodos de ensino-aprendizagem.

Visando à perspectiva de atuação no aperfeiçoamento de professores de Física do Norte-fluminense, o objetivo deste estudo é o desenvolvimento e a avaliação de um curso a distância para formação continuada de professores de Física de nível médio com suporte na Internet. Este curso implica a implementação de um ambiente virtual que

apresenta características construtivistas (JONASSEN, 1996, STRUCHINER et al, 1998), constituindo-se o seu desenvolvimento um segundo objetivo do trabalho.

1.2 Justificativa

Não resta muita dúvida da necessidade de aprender a fazer no que se refere à EaD através da Internet, especialmente num país extenso como o Brasil, tão necessitado de melhorar a eficiência do seu sistema educacional, que depende fortemente de um professorado bem formado e bem assessorado.

Tendo em vista a atual crise da educação, hoje objeto globalizado que não poupa a maioria dos países e analisando a situação da escola formal com sua dinâmica própria, que parece em descompasso com as necessidades da sociedade da informação, este trabalho justifica-se pela atuação na educação continuada de professores fazendo uso eficiente e inovador dos recursos oferecidos pelas novas tecnologias da informação e comunicação.

A área das Ciências Naturais, em especial a Física, é uma área carente nas escolas do interior, pois, dos poucos professores de nível médio que se formam a cada ano, a maior parte permanece nos centros urbanos. Em geral, professores de outras áreas, prevalecendo os graduados em Matemática, Biologia, Química e Engenharia ministram aulas de Física. Não há programas de Formação Continuada de Professores voltados para professores sem a formação específica, que precisam continuar aprendendo sobre a disciplina que ministram, mas também precisam se atualizar sobre novas abordagens pedagógicas e sobre o uso das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC) no ensino. Cursos como os patrocinados por programas CAPES/FAPERJ, por exemplo, em 96-98 permitiram a participação excepcional desses professores, embora nas diferentes chamadas fossem definidas as formações específicas prioritárias.

Iniciativas de grupos de pesquisa em Ensino de Física, apoiados pelo Programa Pró-Ciências, não têm conseguido levar a diante seus projetos devido à descontinuidade do apoio governamental. Há portanto necessidade de ações relativas à Formação

Continuada do professor de Física principalmente em regiões distantes dos grandes centros, que possam levá-lo a galgar um patamar superior em sua prática docente.

Propondo atualização de conteúdos à luz das novas diretrizes curriculares para o ensino médio, o conhecimento de novas propostas pedagógicas que ele poderá colocar em prática em sua sala de aula e uma instrumentalização que lhe permita se apropriar criticamente das novas tecnologias da informação e comunicação na sua prática pedagógica sem afastá-lo do serviço, o curso a ser desenvolvido poderá colocar o professor de Física do Norte-Fluminense em outro patamar de formação e de atuação.

Viabilizado através de um ambiente que pretende implementar pressupostos construtivistas por meio de Abordagem baseada em Problemas ou Casos (SAVERY & DUFFY, 1995) e portanto com chances de romper com o modelo pedagógico tradicional, esse curso pretende oferecer as condições adequadas para tornar os professores mais instrumentalizados para repensar suas práticas pedagógicas e resolver problemas que enfrentam em suas realidades específicas.

Também se pretende estimular o aspecto da colaboração no curso a ser desenvolvido. Podemos dizer que colaborar é trabalhar em conjunto para produzir um produto muito maior que a soma de suas partes (BARROS, 1994). Espera-se que ao longo do processo, os participantes do curso desenvolvam uma compreensão compartilhada mais profunda do que se tivessem trabalhado sozinhos ou apenas contribuído com uma parte do produto final.

A questão geral que esse estudo propõe está relacionada com o desenvolvimento e a interação de professores de Física de nível médio com um ambiente virtual de aprendizagem com suporte na Internet. Questões mais específicas decorrem da questão geral, como por exemplo:

- Quais são as características de um ambiente construtivista de aprendizagem (JONASSEN, 1996; COLLINS, 1997; STRUCHINER et al., 1998) a distância que deverão ser implementadas, tomando como referencial a Aprendizagem baseada em Casos?
- Quais são as possibilidades e limites de um curso a distância com as características descritas neste estudo frente à formação continuada de professores de Física de nível médio?

Em que medida a prática dos professores pode ser renovada/modificada em função da participação no curso a distância a ser desenvolvido?

Esta dissertação está organizada em sete capítulos. O segundo capítulo busca na literatura o referencial teórico sobre Educação a Distância (EaD) que irá fornecer elementos para a construção do ambiente e implementação do Curso Piloto a distância que se deseja desenvolver. O terceiro capítulo apresenta um levantamento sobre as diferentes abordagens pedagógicas em EaD, ressaltando-se o construtivismo como elementos para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem. Este capítulo apresenta ainda metodologia de Aprendizagem Baseada em Casos (ABC) e sua escolha como modelo metodológico do Curso. O quarto capítulo apresenta o desenho instrucional do ambiente desenvolvido e a descrição de seu protótipo. No quinto capítulo temos a pré-testagem do Curso e as atividades desenvolvidas para formação dos orientadores que trabalharam no protótipo. O capítulo seis apresenta a avaliação do Curso Piloto. No último capítulo são apresentadas as considerações finais e indicadas recomendações em função dos resultados obtidos.

Capítulo 2

Educação a Distância

Dividimos este capítulo em três seções: a primeira seção analisa conceitos de Educação a Distância revistos na literatura especializada com objetivo de delinear o conceito sobre o qual esse estudo se baseia; a segunda faz uma síntese da situação em que se encontra tal modalidade de ensino em relação aos meios utilizados no processo educativo; e a terceira seção trata da formação continuada de professores a distância.

2.1 Conceitos de Educação a Distância

A nova dinâmica social (a flexibilização da economia somada às novas formas de organização do trabalho, e à revolução tecnológica) ao exigir um trabalhador mais autônomo e que esteja em constante processo de aprendizagem, começa a levar a EaD, conjugada às novas tecnologias da informação e comunicação, a desempenhar um papel alternativo para formação da força produtiva, impulsionada por investimentos de segmentos da sociedade além do educacional. A flexibilidade proporcionada pela EaD, permitindo a adaptação daqueles que estudam e trabalham a horários convenientes, é uma característica bastante importante numa época em que a noção de educação continuada vem exigindo a renovação dos serviços educativos (WEDELL, 1970).

O desconhecido acerca de potencialidades e limitações da EaD tem gerado falsas concepções sobre a natureza desse tipo de educação, favorecendo, de um lado, a idéia de solução milagrosa para os problemas educacionais e de outro, a idéia de que ela seria uma educação de segunda classe.

Com a finalidade de delinear um conceito de EaD que irá guiar este estudo, apresentamos definições (ARETIO, 1987) de diversos autores buscando encontrar semelhanças e diferenças que esclarecessem seus principais elementos:

"A Educação a Distância é uma estratégia para operacionalizar os princípios e fins da educação permanente e aberta, de tal modo que qualquer pessoa independente do tempo e espaço, possa converter-se em sujeito protagonista de sua própria aprendizagem graças ao uso sistemático de materiais educativos, reforçado com diferentes meios e formas de comunicação".

Miguel A . Ramon Martinez (1985)

"O Ensino a Distância é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a Interação pessoal, na sala de aula, de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem flexível dos alunos".

Lorenzo Garcia Aretio (1987)

"O Ensino a Distância é um tipo de método de instrução em que as condutas docentes acontecem a parte das discentes, de tal maneira que comunicação entre professor e o aluno se possa realizar mediante textos impressos, por meios eletrônicos, mecânicos ou por outras técnicas".

Michael G. Moore(1972)

"Educação a Distância é uma metodologia de ensino em que as tarefas docentes acontecem em um contexto distinto das discentes, de modo que estas são, em relação às primeiras, diferentes no tempo, no espaço ou em ambas as dimensões ao mesmo tempo".

Jaime Sarramona (1979)

"Ensino a Distância é um método de transmitir conhecimentos, habilidades e atitudes, racionalizando, mediante a aplicação da divisão do trabalho e de princípios organizacionais, assim como o uso extensivo de meios técnicos, especialmente para o objetivo de reproduzir material de ensino de alta qualidade, o que torna possível instruir um grande número de alunos ao mesmo tempo e onde quer que vivam. É uma forma industrial de aprender".

Otto Peters (1983)

"Educação a Distância é uma modalidade mediante a qual se transferem informações cognitivas e mensagens formativas através de vias que não requerem uma relação de contiguidade presencial em recintos determinados".

Victor Guédez (1984)

"O Ensino a Distância é um sistema multimídia de comunicação bidirecional com o aluno afastado do centro docente e ajudado por uma organização de apoio, para atender de modo flexível à aprendizagem de uma população massiva e dispersa. Este sistema somente se configura com recursos tecnológicos que permitam economia de escala".

Ricardo Marin Ibáñez (1984)

As definições de EaD reunidas por (ARETIO *op. cit.* p. 9) apontam para a idéia de um processo educativo organizado e sistematizado por recursos didáticos, no qual a relação professor/aluno se dá de forma mediatizada, havendo necessidade de se estabelecer uma dupla via de comunicação entre ambos.

Em sua definição, (ARETIO *op. cit.* p. 9) destacou o aspecto bidirecional da comunicação nos cursos a distância, que é a relação dialógica entre professor-orientador e aprendiz, pouco valorizada nas demais definições. Hoje considerada fundamental, essa

interação representa um grande desafio para a maior parte dos programas e cursos a distância.

A análise de ARMENGOL (1987) de outras definições de Educação a Distância revelou que elas têm em comum o fator distância, a necessidade de usar meios de comunicação e estratégias de instrução diferente das usadas na educação presencial.

Outra definição importante que consideramos como referencial para este trabalho é a de HOLMBERG (1986), para quem a EaD é essencialmente auto-estudo, porém o estudante não está só, ao contrário, ele se beneficia da interação com seus tutores e com seus pares. Realiza-se, portanto, uma conversação entre os atores envolvidos sobre a matéria de estudo, estimulando os estudantes a participarem.

TRINDADE (1997) observa que a inclusão de sessões presenciais em um programa de EaD é um tema polêmico. Ele salienta que algumas escolas de pensamento sustentam a tese de que sessões presenciais são fundamentais em qualquer processo de comunicação essenciais para a compreensão do comportamento humano. Por outro lado, as razões contra a introdução de um volume significativo de atividades presenciais em cursos a distância se baseiam na idéia de que elas subvertem a natureza da EaD, podendo inclusive enfraquecer a motivação dos alunos para produzirem o esforço necessário ao auto-aprendizado. Assim, é enfatizada a conjugação adequada entre elementos presenciais e a distância bem como o planejamento objetivo das atividades como condições essenciais para que os sistemas de Educação a Distância sejam eficientes.

SUAREZ (1991) assinala três elementos fundamentais no tocante à caracterização da EaD: o aluno, o material didático e o apoio tutorial. É, portanto, um tipo de ensino em que a auto-aprendizagem é o fator mais importante, devendo o material didático - instrumento básico de trabalho a distância - conter toda a informação e orientação de que o aluno necessita, de forma que o tutor desempenhe o papel de facilitador da aprendizagem.

Segundo MATA (1995), é no aspecto da mediação que se faz necessário qualificar a EaD, enfatizando que não se refere a qualquer mediação, mas trata-se de uma mediação pedagógica. Na educação presencial, o professor desempenha o papel de mediador principal entre o conhecimento e o aluno, ao passo que, na EaD, isso se realiza através de materiais educativos como da ação do tutor.

Segundo nossa compreensão, a EaD tem no centro do processo educativo o estudante, que deverá construir seu conhecimento a partir da interação com materiais ricos, propícios ao seu desenvolvimento conceitual, que permitam acima de tudo a troca de conhecimentos e experiências entre os participantes.

Com base nos conceitos revistos, podemos considerar que a EaD é um sistema educacional centrado na aprendizagem do aluno, tendo-se em conta as características que permitem distingui-lo dos demais sistemas educativos e outras características que julgamos relevantes, como por exemplo, o fato de a mediação pedagógica, estabelecida na interação entre o tutor/orientador, o estudante e os materiais didáticos terem como objetivo principal a reflexão crítica do estudante e a colaboração entre os participantes, elementos fundamentais à construção do conhecimento.

2.2 Os meios utilizados na EAD

Parece não haver discordância entre os autores revistos na seção anterior no sentido de que a EaD é uma prática educativa mediatizada, isto é, o contato entre o professor e o aluno é feito pela intermediação de um ou vários meios de comunicação.

BORDENAVE (1987) lembra que, desde que as tecnologias de informação e comunicação foram inventadas, a exemplo do próprio livro, o papel exclusivo do professor como agente educador passou a ser compartilhado com os meios: primeiramente, pelo texto didático; posteriormente, pelo correio e depois pelo rádio e pela televisão e por diversos outros meios mais recentes.

De acordo com SARAIVA (1996), os meios de comunicação começaram a ser usados a serviço da EaD no Brasil, entre 1922 e 1925, em iniciativas, como por exemplo, da Radio Sociedade do Rio de Janeiro, de inserção de trechos da programação dedicados à radiodifusão da cultura e ampliação do acesso à Educação. Em seguida, houve experiências realizadas pela Marinha e pelo Exército através de material impresso distribuído por correio, pelo Instituto Rádio Monitor em 1939, assim como pelo Instituto Universal Brasileiro em 1941.

Durante a implantação da Lei 5692/71, houve uma série de programas que deram início à teleducação brasileira, como por exemplo, o Programa Nacional de Teleducação (Prontel), que levou avante o Projeto Minerva. Com apoio da Embrafilme, foram produzidas películas educativas para uso em escolas de todo país. Essas iniciativas são consideradas por SARAIVA (1996) como formas de EaD. A TV Escola de São Luiz do Maranhão, a TVE do Rio de Janeiro, a TV Universitária do Recife, a TV Cultura de São Paulo, a Feplan no Rio Grande do Sul, o IRDEB (Bahia), também investiram em programas educacionais que representaram formas de empregar multimeios com fins educativos no país (NISKIER, 1999).

O avanço da EaD relativo ao uso dos meios pode ser dividido, de acordo com ROBERTS (1996) e SABA (1997), em fases cronológicas ou gerações. De acordo com esses autores, a primeira geração se estendeu até a década de 60, fundamentando-se no auto-aprendizado suportado por textos impressos distribuídos por correio.

Os textos impressos foram utilizados para divulgação de informações, instruções, resumos de aulas, comunicações diversas e avaliações, possibilitando ao estudante uma aprendizagem dependente unicamente de suas disponibilidades de tempo e dedicação.

Normalmente na forma de módulos, a distribuição de material impresso enfrenta problemas quanto à falta de interatividade, ao atraso de postagens, além de requerer de seus elaboradores atenção quanto à adequação do texto aos objetivos didáticos, sequência e conhecimento das características intelectuais dos alunos.

A segunda geração, denominada de analógica por (ROBERTS *op. cit.* p. 13) e (SABA *op. cit.* p. 13), teve como suporte, os textos impressos complementados com recursos de vídeo e áudio. Esta combinação de meios manteve-se ativa entre as décadas de 60 e 80, sem que tenha se criado uma fronteira visível entre a primeira e segunda gerações que em muitos momentos se sobrepuseram.

Podemos reconhecer no rádio o mais autêntico veículo de comunicação de massas, que ainda hoje pode ser considerado o que de fato atinge toda extensão do território nacional, transmitindo mensagens que podem ser fonte de estudo, e ainda gravadas para utilização posterior. Segundo SARAIVA (1996), o rádio apresenta a possibilidade da oralidade, apesar de estabelecer a comunicação unidirecional, o que implica passividade do aluno. Em todo o mundo são muitas as instituições de

ensino que ainda se valem da radiofonia para divulgação de programas de EaD, notadamente quando se pretende atingir locais afastados em que não se pode garantir a utilização regular de energia elétrica. Assim, programas desse tipo ainda sobrevivem em países como os EUA, Canadá, Austrália e China (NISKIER, 1999). Apesar da possibilidade de disseminação de uma programação educativa, ainda assim o rádio apresenta problemas, como por exemplo, a disponibilidade dos trabalhadores nos horários da programação.

Na denominada segunda geração da EaD, vemos a televisão como um meio fascinante, propiciando a comunicação visual, mas ainda em um único sentido (SARAIVA, 1996). É sem dúvida um dos meios mais importantes para transmissão de conteúdos, embora não possa dedicar grande tempo de sua programação a atividades culturais (considerando-se a TV comercial que é a mais acessível à população).

As programações educativas veiculadas pela TV também exigem a submissão do estudante a horários fixos, o que atrapalha a flexibilidade do processo educativo, levando muitas vezes à desistência, na medida em que dificuldades surgem pela impossibilidade do estudante manter o ritmo e ter acesso a sequência total de informações. Além disso, programas de TV demandam altos custos de produção e transmissão (SARAIVA, 1996), o que inviabiliza seu uso maciço para fins educativos.

O telefone representa uma possibilidade de interação direta entre orientadores e participantes do programa educativo, por isso em quaisquer sistemas de EaD o telefone terá papel importante como elemento auxiliar (SARAIVA, 1996).

A terceira geração, denominada de digital por (ROBERTS *op. cit.* p. 13) e (SABA *op. cit.* p. 13), baseia-se no uso de suportes quase que exclusivamente eletrônicos, sendo na opinião de WILSON & SPODIK (1997) favorecida pelos seguintes fatores: (i) a eficiência e o baixo custo dos sistemas de telecomunicações digitais e via satélite, (ii) a interatividade crescente e o custo decrescente dos computadores pessoais, (iii) a amplitude e o custo acessível das redes de computadores locais e remotas (Intranet e Internet). Os meios utilizados e mais difundidos na terceira geração de EaD são: o computador, a Internet, a TV interativa, a videoconferência e o correio eletrônico.

Segundo SARAIVA (1996), a disseminação da Internet recentemente, tem feito ressurgir com novo ímpeto o interesse em EaD como modalidade complementar,

substitutiva ou integrante do ensino presencial, por possibilitar: (i) transmissão de conteúdos, oferecendo-se oportunidades de educação em áreas remotas e desprovidas de ensino de 3º grau; (ii) oportunidade de aprendizado em casa ou no trabalho em qualquer horário, ampliando as possibilidades de educação continuada, (iii) a individualização do processo educativo devido à possibilidade de interatividade, (iv) a organização do trabalho em equipes de cooperação, envolvendo pessoas geograficamente dispersas e trabalhando em horários distintos.

As novas tecnologias de informação e comunicação também abrem oportunidades para integrar e expandir os materiais instrucionais utilizados na EaD no formato de hipertextos, por meio de múltiplas ligações entre eles. Além disso, possibilitam formas de interação síncronas e assíncronas entre tutores/orientadores e participantes.

A terceira geração da EaD no Brasil ainda se inicia (GOMIDE, 1996), mas já contamos com várias iniciativas por parte de instituições de ensino superior, como por exemplo:

- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - pós-graduação em Engenharia de Produção (mestrado e doutorado), envolvendo universidades e empresas de grande porte no cenário nacional, como a Petrobrás (<http://www.ufsc.br>);
- Faculdade Carioca - programa de graduação (base no Lotus Notes/IBM) nas áreas de Informática, Economia, Comunicação Social, Desenho Industrial, Matemática e Letras (<http://www.cariocavirtual.com.br>);
- Escola do Futuro (USP) - oferecimento de cursos diversos voltados para atualização e formação continuada de professores de 1º. e 2º. Graus;
- Universidade Nacional de Brasília (UnB) - pós-graduação Lato Sensu voltado para a formação de orientadores (especialistas) em EAD, envolvendo pessoal de Universidades, diversas Instituições de Ensino e empresas;
- Universidade Católica de Brasília (UCB) - programa de mestrado em informática, com área de concentração em Gerenciamento de Sistemas de Informação;
- Universidade Federal Paulista (Escola Paulista de Medicina) - programas de formação continuada disponibilizados na Internet para profissionais da Saúde, com ênfase na educação em Biologia Molecular e Engenharia Genética;

- Unirede - consórcio de sessenta e duas universidades da rede pública que começa a encaminhar ações na área da formação de tutores para cursos a distância.

Entretanto, precauções devem ser tomadas para que o processo educativo a distância não se concentre nos materiais ou naqueles que o produzem e sim no educando e no que ele precisa. Não podemos, por exemplo, atribuir a responsabilidade pela interatividade e pela construção de conhecimentos por parte do estudante à flexibilidade e agilidade das novas tecnologias.

Outra concepção muitas vezes equivocada é a de que um curso na Internet poderia atender dezenas e até centenas de alunos. Já que o processo educativo desejável exige individualização, colaboração e atendimento personalizado, um tutor/orientador deste tipo de curso não poderá orientar muito mais do que vinte estudantes. Entretanto, ainda persiste a idéia equivocada de que a EaD é um processo educativo que pode atender a um número muito maior de pessoas simultaneamente do que o processo presencial.

Sabemos que o uso das novas tecnologias da informação e comunicação na EaD podem facilitar a transmissão de conteúdos e a interação entre os participantes de um curso a distância, entretanto seu uso não implica necessariamente mudanças fundamentais na concepção e nos métodos de ensino e aprendizagem. Superar estes desafios continua a ser a motivação para o desenvolvimento de estudos e de metodologias adequadas à terceira geração de meios utilizados na EaD.

2.3 A Formação Continuada a Distância

As exigências sociais, econômicas e culturais das sociedades do terceiro milênio determinam que uma quantidade cada vez maior de adultos necessita de Educação, não somente pelo prazer de aperfeiçoar seus conhecimentos ou desenvolvimento pessoal, tal como ocorria no passado.

A forma mais antiga de Educação Continuada que se manifestou a partir do século XIX, através dos "Círculos de Estudo" nas "Cooperativas de Trabalho" (LANDSHEERE, 1978), eram formados por profissionais que se agrupavam espontaneamente para estudar mesmo após terem concluído suas formações profissionais.

As cooperativas de trabalho se constituíam de ajudas mútuas em um projeto comum de um grupo de pessoas.

Para FRAURE (1972), a idéia de Educação Permanente, embora tenha tomado corpo há algumas décadas, não se constitui em uma descoberta da nossa época, haja vista a noção de continuidade no processo educativo que é antiga. Conscientemente ou não, o homem não cessa de buscar uma melhor instrução e educação ao longo de toda a sua vida. Para este autor, o termo Educação Permanente é um novo conceito aplicado a uma velha prática, inicialmente aplicada a Educação de Adultos, aos cursos noturnos, e finalmente à formação profissional contínua.

FRAURE (1972) afirma ainda que a Educação Permanente "torna-se a expressão de uma relação que compreende todas as formas, expressões e momentos do ato educativo". Já a Educação do Adulto corresponde a definições múltiplas, que vão desde a Educação primária para adultos, o complemento da Educação elementar ou profissional para indivíduos que receberam ensino incompleto, o prolongamento da Educação face à novas exigências sociais até ao aperfeiçoamento da Educação dos que possuem formação de nível elevado.

De acordo com os autores revistos, a Educação Continuada deve se constituir em uma preocupação de todo profissional, sem no entanto ter caráter obrigatório, podendo advir de uma manifestação espontânea. LANDSHEERE (1978) foi visionário ao prever que a formação docente para o ano 2000 seria a Educação Continuada, impondo-se como uma necessidade para o professor, considerado profissional intelectual.

Segundo COLLARES & MOYSES (1995), o processo de formação continuada do professor tanto em escolas de nível médio (antigas Escolas Normais) como nas universidades, em geral é precário. Percebe-se um distanciamento entre a formação inicial do professor e sua prática frente às demandas educacionais atuais. Este cenário não só reforça a necessidade de uma capacitação em serviço, que ao mesmo tempo alimenta o professor com novas informações, e permita a correção de distorções do início do processo.

Em relação ao processo de formação contínua, BARBIERI et al. (1995) afirmam que este deve possibilitar que conteúdos básicos sejam trabalhados diante das condições em que se encontra a escola, convivendo com dificuldades em diversos níveis estruturais

e do conhecimento. Segundo as autoras, independentemente das condições nas quais efetuou a formação inicial e da situação da escola, o professor precisa ter continuidade nos estudos não apenas para ficar atualizado quanto às modificações na área do conhecimento que leciona, mas, por uma razão mais premente que se refere à própria natureza do fazer pedagógico, isto é, o domínio da praxis, que é histórica e inacabada.

A questão da Educação Continuada possui uma íntima ligação com a EaD, tendo sido motivo de atenção na maioria das universidades abertas (RUMBLE & KEEGAN, 1982). Segundo um levantamento feito por HOLMBERG (1986), das 203 instituições que ofereciam cursos a distância que responderam a um questionário sobre os clientes para os quais direcionavam seus programas, 42% apontaram a Educação Continuada como sua principal função.

Segundo HOLMBERG (1986), a EaD pode ser utilizada pelo adulto que deseja, em seu tempo livre, educar-se, seja para melhorar ou atualizar o seu conhecimento profissional ou para ampliar os seus horizontes intelectuais.

PEREIRA (1975), YALLI (1984) e SEWART (1981) concordam que a EaD seja uma alternativa para a Educação Continuada, especialmente em áreas onde a evolução do conhecimento é muito rápida.

A melhoria da qualidade do ensino, alvo das políticas públicas no Brasil e na América Latina de um modo geral, conduz a uma estratégia necessária que é a requalificação docente. E não se trata de formar o professor para transmitir regras e conhecimentos acabados. Por isso, o processo pedagógico deve privilegiar a aprendizagem e não o ensino, desenvolvendo sobretudo a capacidade de aprender a aprender; a necessidade de cooperação na busca de conhecimentos novos; a motivação para a autodidaxia permanente; o domínio do suporte tecnológico para o acesso à informação - (BRASIL 1994).

Não só os cursos de formação docente (Licenciaturas e Normal Superior) passam a fazer parte de uma estratégia mais ampla do sistema educacional, como as propostas de qualificação em serviço assumem um papel privilegiado nessa perspectiva, onde a capacitação obtida através das formas tradicionais de preparação profissional rapidamente se tornam ultrapassadas e a exigência de formação continuada transforma-se em desafio (BARRETO, 1993).

Assim, o professor deverá adquirir novas competências que se relacionam não só com as novas tecnologias de informática (NTI), como também com novas abordagens pedagógicas e com o aprofundamento dos conteúdos específicos para os quais se encontra habilitado a desempenhar sua docência (DEMO, 1996).

Capítulo 3 Abordagens Pedagógicas em EAD

Neste capítulo são apresentados os principais pressupostos teóricos que serviram de base para a construção do ambiente construtivista de aprendizagem a distância proposto neste estudo.

O ambiente tem como principal característica o uso do suporte computacional da Internet, podendo ser acessado pelo professor-cursista a qualquer momento, oferecendo a partir da metodologia de Aprendizagem Baseada em Casos (ABC) oportunidade para discussão de problemas reais da sala de aula de Física, que serão enfocados através das vertentes do conteúdo, das inovações tecnológicas e das novas abordagens pedagógicas para o ensino de Física.

3.1 O Construtivismo e a Educação a Distância

Dentre os modelos de aprendizagem, o mais tradicional é o chamado de comportamentalista ou objetivista. Esta abordagem baseia-se na aprendizagem reprodutiva (memorização) na qual o aluno é entendido como um sujeito passivo que recebe informações prontas. O ensino, segundo essa concepção, é encarado apenas como transmissão de conhecimento.

Uma forma diferente de ver o processo de aprendizagem está implícita no modelo construtivista, que assume fundamentalmente a idéia de que o indivíduo é agente ativo de seu próprio conhecimento, isto é, ele constrói significados e define o seu próprio sentido e representação da realidade de acordo com suas experiências e vivências em diferentes contextos (CUNNINGHAM et al, 1993). A abordagem construtivista pode ser subdividida, segundo DESCHENES (1994) em cognitivista, colaboracionista e sócio-cultural.

No modelo cognitivista, em lugar de ser apenas transmitido, o conhecimento é criado ou construído pelo educando. O professor serve como o mediador do processo de aprendizado facilitando a construção a partir de um conhecimento profundo sobre o conteúdo estudado, provendo explicações, sem no entanto resolver o problema do educando, questionando inteligentemente e orientando sua organização do estudo.

No modelo colaborativo, o aprendizado acontece na interação do indivíduo com os outros. É pela contribuição de diferentes entendimentos de uma mesma matéria que se chega a um conhecimento compartilhado. O professor age como um facilitador do compartilhamento em vez de controlar a entrega do conhecimento pronto (BEHRENS, 2000).

O construtivismo sócio-cultural (VYGOTSKY, 1984) pressupõe que o processo de ensino aprendizagem não pode estar dissociado do contexto histórico-cultural do aprendiz. Como consequência, a aprendizagem será mais significativa quanto mais próxima da experiência do aluno. Por essa razão o professor não deve basear seus métodos de ensino em uma única representação da realidade nem em uma interpretação baseada em termos culturais únicos (BEHRENS, 2000).

A aprendizagem construtivista, segundo JONASSEN (1996), pode ser apoiada por ambientes de Educação a Distância através de uma variedade de tecnologias. Estes ambientes podem substituir o controle do professor por ambientes de trabalho que estimulem estratégias de pensamento e discussão e que apoiem os processos de construção do conhecimento.

A perspectiva construtivista associada à Educação a Distância aponta para a importância crescente da interatividade no processo pedagógico. HOFFMAN e MACKIN (1992) acreditam que é preciso conhecer as diversas interações existentes no processo de aprendizagem para poder criar cursos a distância de qualidade. Estes autores propõem que se considere quatro interações possíveis na Educação a Distância: aluno/interface do ambiente virtual, aluno/conteúdo, aluno/orientador e aluno/aluno.

A primeira interação proporciona aos aprendizes a participação no processo educativo. A interação aprendiz/interface é a "linha vital" entre o professor e o aluno, pois se ela falha, o processo educativo também pode falhar. Entre outras medidas, é preciso tornar a tecnologia o mais amigável e transparente possível.

A interação entre o aprendiz e o conteúdo, chamada por (HOFFMAN e MACKIN *op. cit.* p. 21) de "interação intelectual", é aquela em que o entendimento, a percepção e as estruturas cognitivas do aluno são transformadas. A visualização do conteúdo é crítica para estimular satisfatoriamente não só a percepção e a cognição, mas também a atenção do aluno por longos períodos de tempo.

A terceira interação é a que acontece entre aluno e professor. O papel do tutor segundo (HOFFMAN e MACKIN *op. cit.* p. 21) é o de dirigir o fluxo da informação para o estudante, baseado em duas categorias gerais: o toque humano e o de orientador da aprendizagem. O primeiro consiste na capacidade de estimular e motivar o aluno, manter o seu interesse, dar apoio e encorajá-lo no processo de aprendizagem, desenvolvendo um relacionamento humano com ele. O segundo visa estabelecer orientação para utilização otimizada do material didático da mediação.

De acordo com (HOFFMAN e MACKIN *op. cit.* p. 21) as interações aluno/aluno são frequentemente as mais produtivas experiências de aprendizagem. Essas interações, quando bem projetadas, oferecem a oportunidade para os estudantes expandirem e aplicarem o conhecimento, o que é muitas vezes difícil no estudo individual.

3.2 Aprendizagem Baseada em Casos

A metodologia da aprendizagem baseada em casos (ABC) está enraizada nos princípios fundamentais do construtivismo de formação de um aluno autônomo capaz de relacionar teoria e prática, de buscar informações e utilizá-las no processo de tomada de decisão.

A ABC é uma abordagem na qual o estudante aprende a partir da colocação de um problema ou caso que pode ser real ou simulado (SAVERY & DUFFY, 1995). Apesar de haver várias estratégias de implementação dessa abordagem, em geral os estudantes interagem com o problema, obtêm dados, formulam hipóteses e tomam decisões enfrentadas por profissionais em seu cotidiano.

Os casos são problemas baseados em situações reais que possibilitam aos alunos vivenciarem as etapas de coleta de informação, de análise e de tomada de decisões pelas

quais um profissional passa quando se encontra diante destas situações em seu cotidiano do trabalho.

Quando se tem como objetivo a aprendizagem, os casos devem ser selecionados em função do quanto eles podem ajudar os estudantes a pensar (SHANCK & CLEARY, 1995). O valor pedagógico da ABC está em possibilitar ao aluno não apenas o exercício de solução de problemas mas, essencialmente, que este possa desenvolver uma postura que conduza à geração de questões e à coleta de informações que o auxiliem a se tornar capaz de definir e conceituar os problemas e perseguir soluções compatíveis diante de cada nova situação (STRUCHINER & REZENDE, 1998).

Podemos usar o modelo de construção de casos desenvolvido por STRUCHINER & REZENDE (1998) como referência para analisarmos as etapas que o aluno percorre até chegar à solução de um caso. Primeiramente, o caso é introduzido a partir de sua descrição detalhada e do seu contexto. É importante que esta explicação seja rica o suficiente para possibilitar que o aluno, por ele mesmo, possa identificar os elementos críticos da situação em meio às diferentes informações que a descrição pode oferecer. Por isso, não devem ser apenas colocados os aspectos relativos à situação, mas vários detalhes que exercitem a capacidade de análise e seleção de fatos relevantes pelo aluno.

Quando se sinta capaz, o aluno poderá então formular a proposta de solução ou buscar informações que o auxiliem nesta tarefa. Existem vários elementos que podem ser identificados como importantes nessa etapa: acesso a referências bibliográficas, especialistas, bancos de dados, bancos de perguntas mais frequentes ou casos semelhantes que poderiam fazer parte de um conjunto de casos ou fenômenos. O aluno poderá, também, buscar orientação individualizada e analisar o caso sob diversos olhares e formas de representação do problema através de visões disponibilizadas de diferentes atores envolvidos no caso. As visões são elementos que devem oferecer informação, suporte e orientação para o aluno tanto para formular o problema como para gerar hipóteses e soluções. Aliás, no processo de solução de problemas, a formulação da questão-chave, a geração de hipóteses e as decisões estão intimamente interligadas e são críticas para a aprendizagem.

A etapa de verificação, a última do processo, é um elemento de análise (se feita por um especialista) ou de auto-análise do aluno para rever e refletir sobre os seus

processos de decisão vivenciados na solução do caso e chegar a conclusões sobre seu desempenho.

A ABC pode ser conjugada com outras abordagens pedagógicas, como por exemplo, a aprendizagem colaborativa. Sabemos, com VYGOTSKY (1984), que a interação social tem importância central no desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Segundo esse referencial, o estudante aprende e se desenvolve realizando uma tarefa através da interação com os outros. Esse princípio tem servido de inspiração para a concepção de aprendizagem colaborativa que se refere à construção de conhecimentos de um grupo que compartilha objetivos com a intenção de criar algo novo. Não se trata apenas da troca de informações ou de instruções entre os participantes. Na aprendizagem colaborativa, abordada na próxima seção, a soma dos esforços individuais produzem um resultado que não é apenas igual à soma do trabalho de cada um, mas um produto maior do que essa soma (KAYE, 1991).

3.3 Aprendizagem Colaborativa

Há autores (BARROS, 1994; KIESLER, 1991; HARASIN, 1993; HILTZ & TUROFF, 1993) que ressaltam a importância da cooperação na aprendizagem e no desenvolvimento do sujeito, ressaltando porém a influência do tutor (orientador), que precisará assumir posturas diferentes das tradicionais.

Cooperação é originada na necessidade de realização de tarefas para as quais se sente necessidade de ajuda. Assim esse processo é um sistema de trocas de elementos biológicos, psicológicos e sociais inter-relacionados (BARROS, 1994).

O conceito de cooperação baseia-se na definição de organização como um sistema que conscientemente coordena atividades ou forças de pessoas (BARNARD, 1988).

A cooperação pode ser apoiada por artefato tecnológico. O trabalho em grupo pode ser desenvolvido por contato direto ou distribuído em vários ambientes interligados via computador (ELLIS, 1991). Para MACGRATH(1990), é difícil prever que forma de atuação dos participantes será satisfatória para cada objetivo de aprendizagem, por isso o ambiente deve propiciar modalidades de organização do trabalho do grupo e

interatividade que variam desde a forma direcionada até a forma aberta, desde o síncrono até o assíncrono.

De acordo com (ELLIS *op. cit.* p. 24), o trabalho cooperativo propicia uma mudança de ênfase no uso do computador. O mais importante passa a ser como facilitar a interação entre as pessoas e auxiliar na resolução de problemas.

No que se refere ao ensino colaborativo, o professor assume a postura de coordenador de atividades, motivador, criador dos ambientes que devem estimular os estudantes. Estes passam a ver seus pares como base de conhecimentos, e assim a competição tende a diminuir, diferentemente do que é comum ocorrer no ensino tradicional.

Para MANNING e LUCKING (1991), a escola tradicional estimula a competição, em contrapartida, o aprendizado cooperativo contribui positivamente para o sucesso acadêmico, as habilidades de convivência social e a auto-estima. Para implementar processos educativos baseados na Aprendizagem Colaborativa é necessário que: (i) os alunos sejam estimulados a trabalhar em grupo, (ii) o trabalho cooperativo não seja imposto de cima para baixo, mas seja decisão do grupo após a análise dos prós e contras pelos envolvidos, (iii) os problemas propostos tenham um grau de dificuldade razoável de forma que gerem motivação para que sejam resolvidos em grupo.

FARREL & OLIVEIRA (1993) apresenta características do antigo e do novo paradigma educacional com base nos pressupostos da aprendizagem colaborativa (AC) comparadas às características do antigo paradigma (Quadro 3.1). Observa-se que características do novo paradigma educacional podem também ser consideradas comuns ao construtivismo e à Aprendizagem baseada em Casos (ABC).

Quadro 3.1

Características dos Paradigmas Educacionais: Tradicional e Novo

	Paradigma Educacional Tradicional	Novo Paradigma Educacional
Conhecimento	Transmissão professor para o aluno	Construção coletiva pelos estudantes e professor
Estudantes	Passivos, "tabulas rasas", a serem preenchidas pelo conhecimento do professor.	Ativos, construtores, descobridores, transformadores do conhecimento. Decidem.
Objetivo Professor	Classificar e selecionar os alunos.	Desenvolver talentos dos alunos.
Relação	Impessoal entre estudantes e entre professor e estudante.	Pessoal entre os estudantes e entre professor e estudante.
Contexto	Aprendizagem competitiva, individualista. Informação limitada.	Equipes cooperativas de professores e alunos.
Concepção de Educador	Qualquer um pode ensinar	Ensinar é complexo e requer considerável formação.

3.4 Ambientes Construtivistas de Aprendizagem

A concepção pedagógica de um ambiente construtivista de aprendizagem (WILSON, 1996, STRUCHINER et al., 1998) tem como objetivo favorecer a participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem e a troca de experiências entre os participantes, utilizando elementos teóricos da Aprendizagem Baseada em Casos (SAVERY & DUFFY, 1995, SCHANK & CLEARY, 1995) e do desenvolvimento a partir da interação social entre indivíduos (VYGOTSKY, 1984) como fundamento da aprendizagem cooperativa.

CUNNINGHAM et al. (1993) definem finalidades de um ambiente construtivista de aprendizagem a distância a partir dos princípios teóricos desse enfoque: (i) possibilitar ao participante a decisão sobre tópicos e subtópicos do domínio a serem explorados, além dos métodos de estudo e das estratégias para a solução de problemas; (ii) oferecer múltiplas representações dos fenômenos e problemas estudados, possibilitando que os

participantes avaliem soluções alternativas e testem suas decisões, (iii) envolver a aprendizagem em contextos realistas e relevantes, isto é, mais autênticos em relação às tarefas da aprendizagem; (iv) colocar o professor/orientador no papel de um consultor que auxilia os participantes a organizarem seus objetivos e caminhos na aprendizagem; (v) envolver a aprendizagem em experiências sociais que reflitam a colaboração entre professores-alunos e alunos-alunos; e (vi) encorajar a meta-aprendizagem.

Para JONASSEN (1996), um ambiente de aprendizagem será construtivista se promover aprendizagem significativa que seja resultante de: (i) experiências genuínas; (ii) integração de novas ideias dos alunos a seu conhecimento anterior; (iii) reflexão e análise das experiências dos alunos; (iv) um trabalho colaborativo entre alunos; (v) um objetivo, uma intenção do estudante; (vi) resolução de problemas do mundo real, portanto complexos, irregulares e sem uma única solução; (vii) uma atividade no mundo real significativo ou simulada em algum caso ou problema em vez de modelos abstratos; (viii) uma atividade coloquial mediante a conexão de alunos através da cidade ou através do mundo.

WILSON (1996) classifica como ambientes mais ricos e compatíveis com a aprendizagem construtivista àqueles que colocam o aluno no controle do processo de aprendizagem e que, para tanto, possuem elementos como ferramentas para construção e exemplos de fenômenos a serem estudados.

A aprendizagem baseada em casos é uma estratégia compatível com as finalidades de um ambiente construtivista, já que se coaduna com o uso de ferramentas para construção na medida em que a solução do problema pode ser vista como um processo de construção.

O problema

Um ambiente Construtivista de Aprendizagem (JONASSEN, 1998) tem como eixo um problema que guia a aprendizagem, gerando dúvidas, questionamentos e estimulando o aluno a pesquisar, coletar informações para solucioná-lo.

O contexto da representação do problema assemelha-se a uma história real da qual uma série de fatos decorre, gerando questões que devam ser resolvidas. Struchiner &

Rezende (1998) julgam importante que a explicação do problema seja rica o suficiente para possibilitar que o aluno, por ele mesmo, possa identificar os elementos críticos da situação em meio às diferentes informações que a descrição possa oferecer.

(JONASSEN *op. cit.* p. 27) acredita que o problema não deva ser circunscrito, ao invés disto, ele deve ser fracamente estruturado de modo que alguns aspectos do problema surjam e sejam definidos pelos alunos. Para o autor, o problema: não inclui metas explícitas e formais; possui múltiplas opções, caminhos ou ainda a não solução do todo; possui múltiplos critérios de avaliação das soluções; apresenta incertezas sobre quais os conceitos, regras e princípios são necessários para solucionar o problema ou como eles se organizam; não oferece regras ou princípios gerais para descrever ou prever circunstâncias do caso; requer do aluno o julgamento sobre o problema e defesa de sua posição expressando sua opinião pessoal.

1

Situações Relacionadas

(JONASSEN *op. cit.* p. 27) recomenda que o Ambiente Construtivista de Aprendizagem apresente, dentre as informações disponíveis, casos semelhantes ao caso estudado com o objetivo de auxiliar os alunos na compreensão dos fatos implícitos na representação do problema. A utilização de casos relacionados ao problema estudado serve para criar modelos semelhantes, que facilitem a estruturação da memória do aluno, provendo-o com representações ou experiências que ele ainda não vivenciou. Os casos relacionados auxiliam a representar a complexidade do caso, permitindo múltiplas perspectivas e interpretações do problema que está sendo analisado pelo aluno.

Capítulo 4

Desenvolvimento do Ambiente Construtivista de Aprendizagem a Distância para Formação Continuada de Professores de Física

Neste capítulo serão apresentadas as principais etapas do desenvolvimento do Ambiente Construtivista de Aprendizagem a Distância para Formação Continuada de professores de Física, (ACAD-FÍS) objeto deste estudo, incluindo: o desenho instrucional, a interface do ambiente, descrição do protótipo e a descrição do gerenciador de cursos Universe ©.

4.1 Desenho Instrucional do Ambiente

Para modelar o ACAD-FÍS nos baseamos no modelo de STRUCHINER & REZENDE (1998) que serve de referencial para a construção de casos em sistemas interativos (Figura 4.1) excluindo a etapa de verificação, na medida em que não seria possível a implementação das soluções pelos professores.

A situação-problema é apresentada a partir da descrição de uma situação particular, contextualizada por meio de um conjunto de elementos. A riqueza da descrição é importante na medida em que vai deixar a critério do aluno selecionar material para seu estudo recorrendo aos vários tipos de informações como, por exemplo, as visões de especialistas, referências bibliográficas ou da Internet, situações relacionadas e textos sobre o conteúdo disponíveis no ambiente como subsídio para formulação de uma solução, segundo os passos básicos definidos: (i) identificação do problema; (ii) construção de uma hipótese de solução; (iii) busca por materiais de

pesquisa; e (iv) apresentação de uma solução. É claro que esses passos não exigem que o aluno siga necessariamente uma ordem linear de acesso às páginas do ambiente. Ele deverá optar pelas páginas de acordo com suas necessidades para chegar à solução.

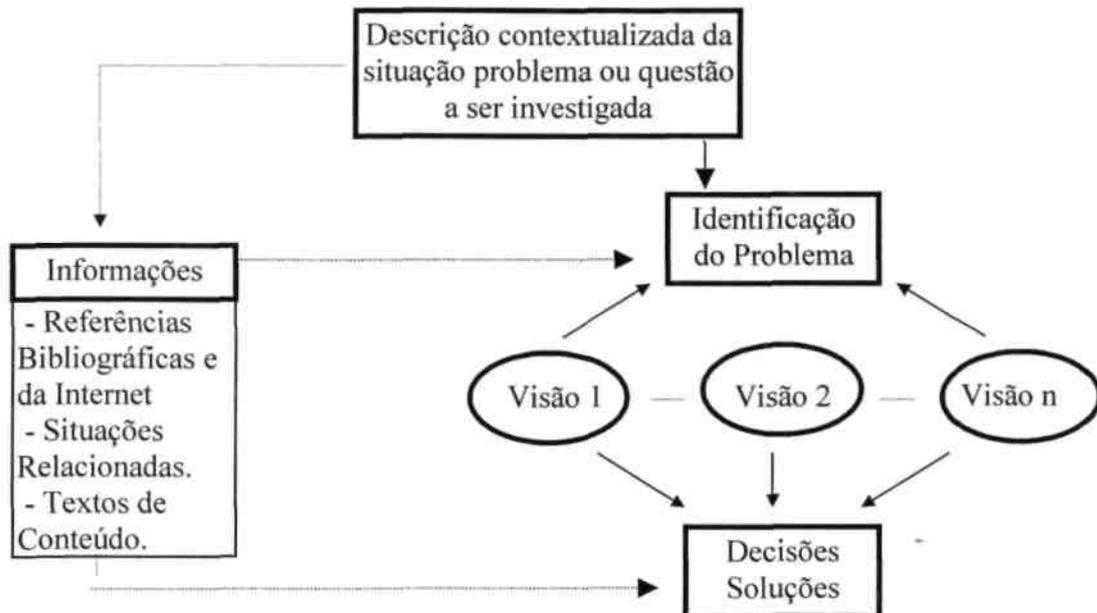


Figura 4.1: Modelo para a construção de casos em sistemas interativos (Struchiner & Rezende, 1998) modificado.

Pelo fato de o ambiente construtivista de aprendizagem a ser desenvolvido permitir a navegação livre não-linear, na medida em que o usuário pode optar pelas páginas que julgar necessária para resolver o problema, utilizamos o método OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method, SCHWABE, 1994) para sua especificação formal.

O método de projeto hipermídia orientado a objeto desenvolvido por SCHWABE & ROSSI (1994), utiliza um processo dividido em quatro etapas: a modelagem conceitual, a modelagem navegacional, o desenho abstrato da interface e a implementação.

O modelo conceitual é descrito a partir das primitivas objetos, classes, relações e subsistemas. As classes, subsistemas e relações são definidas a partir da semântica do conteúdo através da construção de hierarquias, da relação de atributos, da melhoria das relações com informação da cardinalidade e do fornecimento de informação específica.

O esquema conceitual é um conjunto de objetos e classes, ligados por relações onde os objetos são instâncias de classes. A definição das ligações independe de semânticas de navegação particulares. Esta semântica é definida na etapa seguinte quando são definidas as ligações.

A modelagem conceitual consiste em se tomar a perspectiva conceitual em que se projeta um diagrama que representa os conceitos no domínio que está sendo estudado. Esses conceitos serão naturalmente relacionados às classes que vão executá-los. Um modelo conceitual deve ser projetado sem a preocupação com a etapa de implementação, podendo ser considerado independente.

A modelagem de navegação deriva do modelo conceitual, gerando as estruturas de navegação levando em conta o que os usuários irão fazer usando o sistema. Derivam das classes os nós, as ligações e estruturas de acesso.

Os nós em geral são constituídos pelas telas que compõem o sistema. Uma classe de nó é especificada a partir de classes conceituais de que deriva (conteúdos), seus atributos e âncoras, que possui.

As ligações implementam relações do esquema conceitual, definindo-se atributos, origem e objeto-alvo.

O modelo navegacional é definido por seus nós, ligações e estruturas de acesso por onde o usuário irá iniciar sua navegação.

Na etapa do projeto de interface abstrata a metáfora da interface e os estilos de interação são definidos, REZENDE (1996). É preciso especificar os objetos que estão disponíveis ao usuário, que são construídos usando objetos fornecidos pelo programa de autoria, como botões, campos de texto e campos gráficos, e de que forma estes objetos serão percebidos.

No método OOADM, (SCHWABE & ROSSI, 1994) o modelo abstrato de interface é definido a partir da especificação das classes de interface e suas conexões com classes de navegação.

O comportamento dinâmico da interface é especificado como "métodos" na visão abstrata de dados. Estes podem estar associados com eventos externos, como seleção de âncoras, ou com eventos internos, como abertura ou fechamento de um nó. O

comportamento da interface completa o comportamento navegacional com a especificação dos aspectos cognitivos da navegação e da interface.

É importante assumir que o desenho da interface de um ambiente deve estar centrado no usuário (REZENDE, 1996). Uma interface deve ser clara, permitindo que o usuário se concentre na tarefa que realiza.

A utilização e interação dos usuários com a interface podem ser avaliadas em questionários, entrevistas durante a utilização, análise de tarefas propostas e executadas, etc.

Baseado nos modelos gerados nas etapas anteriores é implementado o sistema.

A questão fundamental da especificação dos requisitos do ACAD-FÍS foi tomar como referência o modelo para a construção de casos em sistemas interativos (Figura 4.1) para desenvolvimento de características do sistema que pudessem materializá-lo.

Modelagem Conceituai

Levou-se em conta os usuários e as tarefas que seriam realizadas. O modelo conceituai constitui-se de um ambiente não linear gerado a partir das classes fundamentais "Ficha para Solução", "Situação-problema" e "Banco de Informação". A classe "Banco de Informação" inclui vários tipos de informações que dão origem a subclasses como por exemplo, "Referências Bibliográficas e da Internet", "Visões de Especialistas", "Situações Relacionadas" e "Textos sobre o Conteúdo".

O modelo conceituai da figura 4.2 baseado no esquema conceituai enriquecido com os atributos das classes e subclasses é descrito a partir das classes e das relações entre elas.

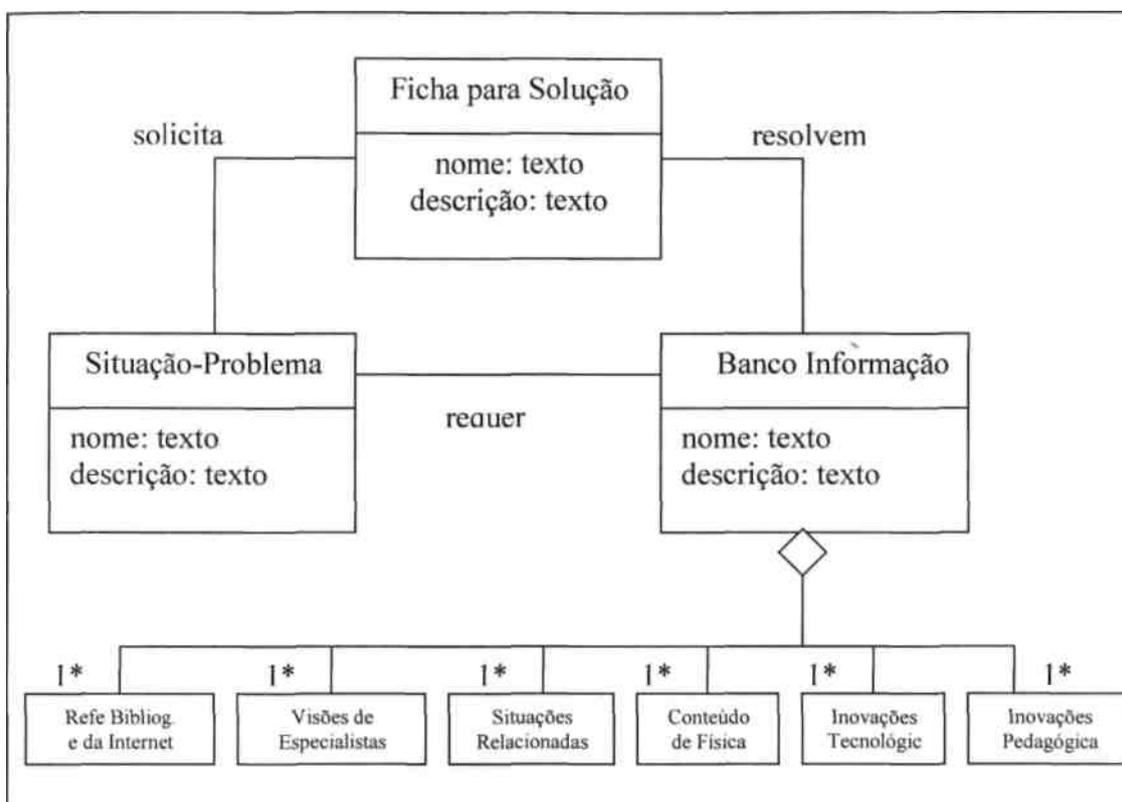


Figura 4.2: Esquema Conceitual do ACAD-FIS

As três classes que integram o esquema conceitual do ACAD-FÍS foram consideradas adequadas para implementação da ABC e coerentes com o modelo de construção de casos utilizado. A página que apresenta as situações-problema permite escolha da situação que o aluno quer resolver. Da classe Banco de Informações são derivadas páginas (acessadas a partir de botões presentes em todas as páginas) contendo vários tipos de informações (subclasses), como por exemplo, Referências Bibliográficas relacionadas ao conteúdo do curso, Visões de Especialistas, Situações Relacionadas e Textos sobre o conteúdo.

Modelagem Navegacional

O modelo de navegação (Figura 4.3) é derivado do modelo conceitual incluindo os objetos de navegação, as âncoras e as estruturas de acesso. É possível que o usuário inicie a navegação por qualquer uma das classes do sistema.

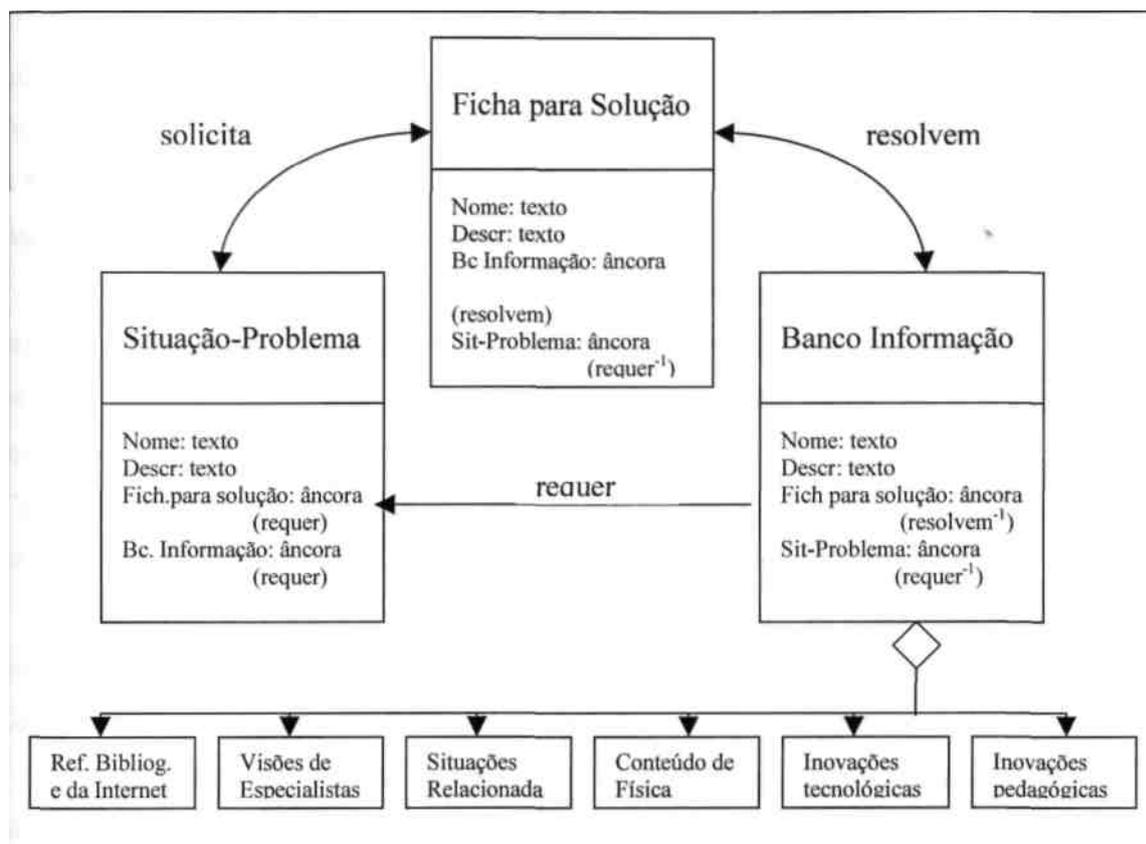


Figura 4.3: Esquema de navegação do sistema não linear ACAD-FÍS

4.2 Interface do ACAD-FIS

Utilizamos as recomendações de MARTIN (1992) para adequar a interface do ACAD-FIS às necessidades dos usuários. Foram considerados relevantes os seguintes pontos: (i) o conteúdo de informação deve ser objetivo evitando-se assim páginas muito extensas, (ii) as páginas conteriam de fato as informações necessárias à realização do curso evitando remeter a outras fontes externas.

A estrutura e o design das páginas levaram em consideração três fatores básicos: (i) o tempo de acesso, (ii) a clareza de visualização e (iii) a funcionalidade. Dessa forma foi possível estabelecer dois grupos de questões a serem levadas em conta no desenvolvimento do sistema, relacionadas à comunicação visual e a interação homem-computador.

A preocupação com clareza e minimização da desorientação do aluno e de qualquer desconforto para o aluno são importantes. Páginas com fundos texturizados frequentemente proporcionam leitura difícil, apesar de parecerem sofisticadas. Neste caso a função deve prevalecer à forma (MARTIN *op. cit.* p.34), portanto escolhemos fundos lisos com cores repousantes que tendem a oferecer melhores resultados de visualização.

Outro ponto considerado no desenho da interface do ACAD-FIS foram as baixas taxas de transmissão de dados virtuais nas redes de comunicação digital no interior do país. A inserção de muitas figuras e gráficos que poderiam ilustrar situações e textos tornaria a carga da página lenta, tendo sido observada a real necessidade de seu uso. Também se levou em conta que os ícones utilizados deveriam sugerir a idéia à qual se referem, (MARTIN *op. cit.* 34).

Quanto à "navegação", foram estabelecidas ligações que proporcionassem uma movimentação segura, garantido orientação ao usuário, como por exemplo, as ligações entre todas as páginas do ACAD-FIS e os textos disponíveis ou endereços indicados.

Para prover interatividade, uma página deve fornecer meios para que o usuário possa desfrutar de todos os tipos de comunicação que lhe são necessária e nesse caso identificamos os contatos aluno-aluno, aluno-orientador e vice-versa, aluno-coordenador e vice-versa. Com esse objetivo, apesar da utilização do gerenciador, desenvolveu-se em uma página do ACAD-FÍS um portfólio no ambiente onde os cursistas tinham acesso as respostas das situações-problema, através da ficha modelo para resolução de casos, preenchidas pelos grupos na medida em que cumpriam suas tarefas.

Selecionamos os textos apresentados nas telas de forma a não serem muito extensos. Sabemos que a demanda por conhecimento é um dos fatores que facilitam a assimilação, portanto de nada adianta inundar o participante de informação. O excesso de informações causa desinteresse e conseqüente evasão.

O desenho da interface foi projetado de modo que os nós correspondentes a cada

classe mantivessem uma identidade. Assim, o background é o mesmo em todas as telas e a disposição dos textos é a mesma nas classes e subclasses.

Para manter a coerência e facilitar a navegação, as âncoras que ligam as três classes são botões que tomam a forma de pequenos livros quando ligam a indicações de pesquisa e quadros iluminados pelo toque do cursor quando indicam acesso a visões ou soluções relacionadas. O botão que apresenta o curso tem o formato de livro, pois é objeto de pesquisa.

A disposição em que os botões aparecem na interface é sempre a mesma. A figura 4.4 mostra a distribuição dos atributos dos nós correspondentes às classes "Situação-problema", "Ficha para Solução" e "Banco de Informação". Esses nós apresentam o questão de estudo, as fichas para construção das soluções e o material disponibilizado ou orientação para pesquisa em cada uma das vertentes do curso.

Foram usados três frames para apresentar a configuração definida, o superior (horizontal) apresenta o Banco de Informação e a Situação-problema. O lateral apresenta as Visões de Especialistas e as Situações Relacionadas. O terceiro apresenta os textos e acessos para

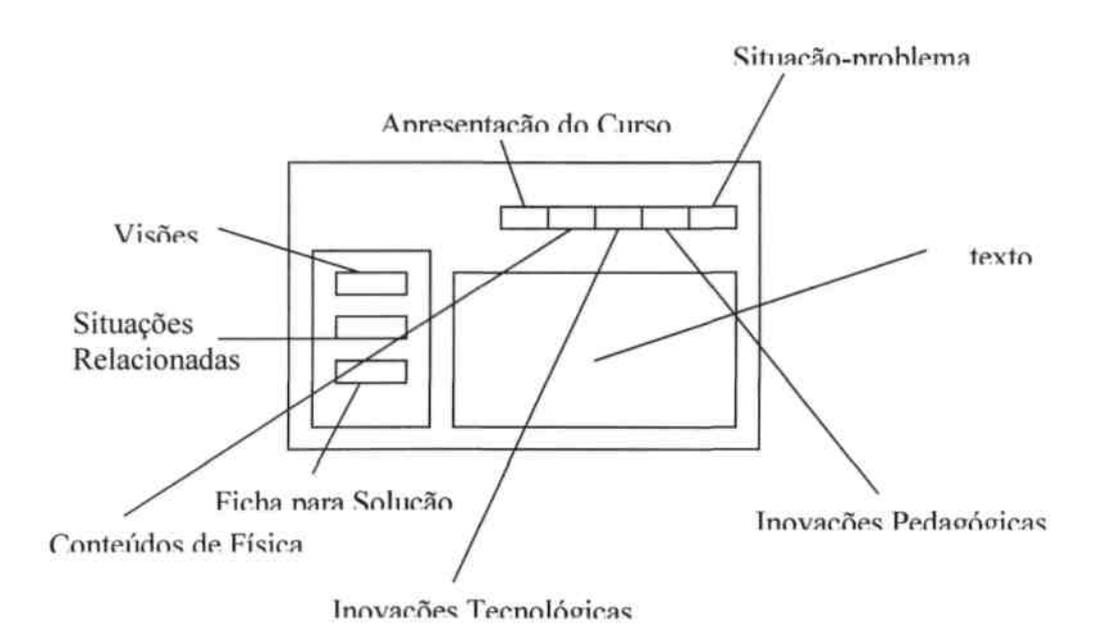


Figura 4.4: Interface dos nós das classes "Ficha de Solução", "Situação-problema" e "Banco de Informação"

pesquisa.

Implementação

Com a existência de diversas ferramentas de autoria no mercado, optou-se pela utilização do Front Page que permitiu a implementação do sistema pelo próprio autor do estudo. Foi então implementada a versão preliminar do sistema "ACAD-FÍS" com base na especificação descrita

Utilizamos as recomendações de MARTIN (1992) para adequar a interface do ACAD-FIS às necessidades dos usuários. Foram considerados relevantes os seguintes pontos: (i) o conteúdo de informação deve ser objetivo evitando-se assim páginas muito extensas, (ii) as páginas conteriam de fato as informações necessárias à realização do curso evitando remeter a outras fontes externas.

A estrutura e o design das páginas levou em consideração três fatores básicos: (i) o tempo de acesso, (ii) a clareza de visualização e (iii) a funcionalidade. Dessa forma foi possível estabelecer dois grupos de questões a serem levadas em conta no desenvolvimento do sistema, relacionadas à comunicação visual e a interação homem-computador.

A preocupação com clareza e minimização da desorientação do aluno e de qualquer desconforto para o aluno são importantes. Páginas com fundos texturizados frequentemente proporcionam leitura difícil, apesar de parecerem sofisticadas. Neste caso a função deve prevalecer à forma MARTIN (1992), portanto escolhemos fundos lisos com cores repousantes que tendem a oferecer melhores resultados de visualização.

Outro ponto considerado no desenho da interface do ACAD-FIS foram as baixas taxas de transmissão de dados virtuais nas redes de comunicação digital no interior do país. A inserção de muitas figuras e gráficos que poderiam ilustrar situações e textos tornaria a carga da página lenta, tendo sido observada a real necessidade de seu uso. Também se levou em conta que os ícones utilizados deveriam sugerir a idéia à qual se referem, MARTIN (1992).

Quanto à "navegação", foram estabelecidos ligações que proporcionassem uma movimentação segura, garantido orientação ao usuário, como por exemplo, as ligações entre todas as páginas do ACAD-FIS e os textos disponíveis ou endereços indicados.

Para prover interatividade, uma página deve fornecer meios para que o usuário possa desfrutar de todos os tipos de comunicação que lhe são necessária e nesse caso identificamos os contatos aluno-aluno, aluno-orientador e vice-versa, aluno-coordenador e vice-versa. Com esse objetivo, apesar da utilização do gerenciador, desenvolveu-se em uma página do ACAD-FÍS um portfólio no ambiente onde os cursistas tinham acesso as respostas das situações-problema, através da ficha modelo para resolução de casos, preenchidas pelos grupos na medida em que cumpriam suas tarefas.

Selecionamos os textos apresentados nas telas de forma a não serem muito extensos. Sabemos que a demanda por conhecimento é um dos fatores que facilitam a assimilação, portanto de nada adianta inundar o participante de informação. O excesso de informações causa desinteresse e conseqüente evasão.

4.3 Descrição do Protótipo do ACAD-FÍS

O protótipo do ACAD-FÍS foi desenvolvido a partir do seu esquema conceituai. O protótipo do ambiente, implementado em Front Page, é composto por um conjunto de páginas cujos objetos de navegação, conteúdos e ligações procuram adequar-se ao modelo descrito acima privilegiando-se uma navegação simples e orientada. As páginas do site foram desenvolvidas e associadas a algumas marcações em HTML.

O site do protótipo foi ligado ao gerenciador virtual de cursos (Universite ©) para viabilizar recursos de comunicação como fórum de discussão, chat e e-mail. A utilização desse gerenciador permitiu viabilizar a proposta sem prejuízo do modelo conceituai definido, uma vez que toda a estrutura do ambiente com seus objetos de navegação, conteúdos, links para outros sites, foi programada em uma linguagem para a Web, fora do gerenciador e ligada a ele.

Os recursos oferecidos pelo gerenciador Universite foram essencialmente as ferramentas de comunicação, o espaço para disponibilização de referências bibliográficas, o glossário e a facilidade de administração no sentido de que os alunos,

tutores e coordenadores são identificados com senhas para entrada no sistema. Recursos de gerenciamento de dados onde podem ser armazenados textos, endereços de sites foram utilizados apenas para referências bibliográficas e glossário.

A compra do Universe pelo CEFET-Campos visou também à expansão da modalidade de EAD com a criação de outros cursos baseados neste estudo. Assim, o Universe estaria sendo testado para uso futuro.

Na página de apresentação do curso (figura 4.5), o estudante tem acesso a um texto que apresenta o curso, suas finalidades, concepção pedagógica e uma idéia geral sobre as atividades que desenvolverá os principais elementos do curso. Esta página contém botões de navegação que dão acesso às páginas derivadas das três classes do Esquema Conceitual do ambiente; situação-problema, ficha para solução e banco de informações.

Nesse texto os professores-cursistas encontram orientação para navegação no ambiente, sobre a utilização do gerenciador de cursos (Universe), esclarecimento sobre o modelo conceitual do curso, e formas como será feita a avaliação.

The screenshot shows a web interface for a course. At the top, there are navigation icons for 'Apresentação do Curso', 'Conteúdo', 'Inovações Pedagógicas', 'Inovações Tecnológicas', and 'Situação Problema'. Below this is a header 'APRESENTAÇÃO DO CURSO' with a sub-header 'INTRODUÇÃO' selected. The main content area is titled 'Introdução' and contains text about the course's purpose for continuing education for physics teachers. A 'Voltar' button is visible in the top right of the content area. On the left side, there is a sidebar with a 'Situação 1' dropdown menu and links for 'Visões', 'Situações Relacionadas', 'Solução', and 'Coordenação do Curso'.

Figura 4.5. Página de apresentação do Curso a distância de
Formação Continuada para professores de Física

Algumas referências bibliográficas foram armazenadas no gerenciador Universite. Os botões Conteúdo, Inovações Pedagógicas e Inovações Tecnológicas dão acesso a páginas que contêm textos (Quadro 4.1) sobre cada um desses tópicos, que o aluno pode baixar para o seu computador e endereços (URL) com outros sites da Internet que julgamos relevantes para a solução das situações propostas. Estas páginas são apresentadas nas figuras 4.6, 4.7 e 4.8.

Quadro 4.1 Títulos dos Documentos e
Artigos disponíveis no ACAD-FIS

<p>Conteúdo de Física</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dificuldades Conceituais de Mecânica Básica (REZENDE, 2000). ■ Idéias sobre a Natureza do Conhecimento Científico (ZYLBWSTAJN, 1984). ■ Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (MEC-SEMTEC). ■ O Legado Científico de Newton (TEIXEIRA, 2000).
<p>Inovações Tecnológicas e Metodológicas na Educação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Novas Tecnologias Educacionais (REIS, 2000). ■ A Educação como Paradigma: TV Educativa X Educação pela TV (BEZERRA, 1998). ■ Novas Tecnologias e Educação: Repensando a Aprendizagem, Materiais Didáticos e a Prática Pedagógica na Perspectiva Construtivista (REZENDE, 2000). ■ A Interdisciplinaridade no currículo escolar (SOUZA BARROS, 2000)

Os textos escritos especificamente para o Curso estão apresentados em anexo (Anexo 6) enquanto demais podem ser encontrados a partir de suas referências bibliográficas.

The screenshot shows a web page with a navigation menu at the top containing five items: 'Apresentação do Curso', 'Conteúdo', 'Inovações Pedagógicas', 'Inovações Tecnológicas' (highlighted), and 'Situação Problema'. On the left, a sidebar lists 'Visões', 'Situações Relacionadas', and 'Solução'. At the bottom of the sidebar is the 'Coordenação do Curso' logo. The main content area is titled 'Inovações Tecnológicas' and contains two paragraphs of text.

Inovações Tecnológicas

Quando o cinema surgiu, durante um período de tempo considerável ele foi o "teatro filmado". Grande parte dos recursos expressivos que estamos acostumados a ver usados no desenrolar de um filme eram então desconhecidos. Os poucos movimentos de câmera, enquadramentos e técnicas de montagem utilizados tentavam reproduzir o mesmo tipo de experiência sensorial que o espectador do teatro vivia ao assistir a uma peça.

Pouco a pouco os cineastas foram descobrindo recursos como os "travellings", os "close-ups" e a montagem baseada em cortes abruptos. Esses recursos não tinham paralelo de linguagem teatral. O que o espectador via não se assemelhava a nada que ele tivesse visto antes, mas rapidamente ele assimilava essa nova modalidade de discurso e aquilo que era novo se tornava inteligível, cheio de significado e de emoção. A linguagem cinematográfica tinha encontrado seu caminho próprio e superado sua referência inicial ao teatro.

Como o cinema, a comunicação mediada pelo computador tornou inicialmente como referência uma outra mídia - o texto impresso. A disparidade entre as possibilidades do papel e as do computador como veículos de comunicação e a afinidade desse com outras mídias, - como a televisão e o cinema - são, no entanto, tão flagrantes que foi necessário relativamente pouco tempo para que a comunicação mediada por computador esgotasse os limites pela analogia com o texto e encontrasse sua forma autônoma.

The screenshot shows a web page with a navigation menu at the top containing five items: 'Apresentação do Curso', 'Conteúdo', 'Inovações Pedagógicas' (highlighted), 'Inovações Tecnológicas', and 'Situação Problema'. On the left, a sidebar lists 'Visões', 'Situações Relacionadas', and 'Solução'. At the bottom of the sidebar is the 'Coordenação do Curso' logo. The main content area is titled 'Inovações Pedagógicas' and contains two paragraphs of text.

Inovações Pedagógicas

Pode haver uma séria tentativa de escrita e leitura da palavra sem a leitura do mundo? Significa a crítica necessária à educação bancária, termo cunhado por Paulo Freire, que o educador que a faz não tem o que ensinar e não deve fazê-lo? Será possível um professor que não ensina? Que é a codificação, qual o seu papel no quadro de uma teoria do conhecimento? Como entender, mas sobretudo viver, a relação prática-teórica sem que a frase vire frase feita? Como superar a tentação basista, voluntarista, e como superar também a tentação intelectualista, verbalista, blablablante? Como trabalhar a relação linguagem-cidadania?

Prática política e gnosiológica também não é possível fazer a educação, plenamente, sem que estas perguntas estejam sempre nos instigando e sem que a elas estejamos sempre respondendo. Respostas que expressam minhas posições político-pedagógicas reafirmadas neste texto. O referencial teórico dado por Paulo Freire sobre a prática pedagógica irá embasar uma boa parte das discussões sobre a forma como muitas das situações da sala de aula podem ser abordadas. Assim, um número razoável de citações sobre a obra desse autor deverá ser disponibilizada e fazer parte das abordagens pedagógicas disponíveis.

O texto acima traduz perguntas que poderão servir de base às interações entre os participantes da capacitação, cursistas e orientadores, cabendo na maior parte das

Apresentação do Curso Conteúdo Inovações Pedagógicas Inovações Tecnológicas Situação Problema

Visões
Situações Relacionadas
Solução

Coordenação do Curso

Conteúdos

No desenvolvimento da ciência cognitiva e suas derivações em educação, produziu-se um movimento a favor do ensino de estratégias gerais de pensamento que tiveram pouco impacto (Bruer, 1993). Ensinaram-se técnicas de estudo, buscaram-se metodologias novas, trouxeram-se para a prática tecnologias inovadoras. Eram programas separados do corpo do conteúdo ou disciplina. Baseavam-se no pressuposto de que era muito difícil para os alunos aprender simultaneamente o conteúdo de uma disciplina e aprender a aprender. Porém, estas habilidades aprendidas não eram transferidas espontaneamente para as disciplinas nem para fora dos programas no quais tinham sido ensinadas. Um aluno de qualquer nível pode se tornar um "perito" em identificar, por exemplo idéias principais num texto, elaborar resumos, adequar-se à novas metodologias, utilizar tecnologias de ponta sem compreender cabalmente o significado de sentenças e de termos que formam o texto. As estratégias gerais necessitam um conhecimento de base sobre o qual operar. A proposta é reconhecer a necessidade de um conhecimento específico num domínio particular no qual as estratégias selecionadas sejam também específicas, apropriadas para as tarefas que se tenta desenvolver e integradas com a aprendizagem.

Aqui disponibilizamos textos para leitura. Todos os textos abrem diretamente no seu editor padrão (Word) mas você tem ainda a opção de fazer o download dos arquivos para lê-los depois.

Figura 4.8. Página de texto sobre Conteúdos de Física.

O botão Situação-Problema leva o aluno a uma página que apresenta textos nos quais são discutidas três situações-problema (autênticas em relação à sua prática) que fazem parte do ACAD-FÍS (figura 4.9). A **situação 1** questiona a metodologia tradicional do professor, baseada unicamente em aulas expositivas, a **situação 2** leva o professor a refletir sobre como integrar a Informática na sua prática pedagógica. A **situação 3** tem o objetivo de levar o professor a questionar o currículo de Física no que diz respeito à interdisciplinaridade.

Apresentação do Curso Conteúdo Inovações Pedagógicas Inovações Tecnológicas Situação Problema

Situação 1

Visões

Situações Relacionadas

Solução

Coordenação do Curso

Situação 1 - Inovações Metodológicas e/ou Tecnológicas no Ensino de Física

Aderbaldo é professor de física de uma escola pública de um município do interior do Estado do Rio de Janeiro.

Esta escola dispõe de recursos como biblioteca e um laboratório de informática, inaugurado há 1 ano. A direção da escola está começando a implementar um novo projeto político pedagógico baseado nos PCNs e na apropriação dos recursos de informática pelos professores.

A Turma 11 é uma das 3 em que Aderbaldo dá aulas. É uma turma heterogênea e em geral participativa. Aderbaldo terminou a Unidade "Força & Movimento" nesta turma hoje. Desenvolveu as 3 aulas da unidade basicamente expondo o conteúdo corretamente, com clareza e utilizando como recursos o quadro de giz, o livro-texto e os exercícios do livro-texto. Durante as aulas, Aderbaldo escrevia a matéria no quadro e os alunos copiavam permanecendo em silêncio. Na última aula da unidade, Aderbaldo resolveu fazer algumas perguntas sobre os conceitos gerais mais importantes apresentados e os alunos não responderam. O sinal tocou e Aderbaldo saiu da sala questionando-se sobre como desenvolveu esta unidade e como planejar a próxima.

Figura 4.9: Página derivada da classe "Situação-Problema".

Uma vez que o professor se sinta instrumentalizado para propor a solução do problema pode começar a preencher uma ficha na qual ele identifica o problema e propõe a solução. A figura 4.10 representa uma ficha de solução de caso preenchida, que é remetida à coordenação do curso para compor um Portfólio agregado ao ambiente para consulta dos usuários, cursistas e orientadores.

O início dessa atividade de proposta de solução deve partir do cursista após negociação com os orientadores que precisam estar atentos à condição do professor-cursista continuar suas ações de forma mais autônoma, incentivando-se o caráter de autonomia e valorizando-se a maturidade do estudante.

Apresentação do Curso Conteúdo Inovações Pedagógicas Inovações Tecnológicas Situação Problema

GRUPO II

Professora Nuclear: Solange
Professores Cursistas: Rita, Dora, Luciana

Identificação do Problema:

Apesar da escola ter recursos tecnológicos e didáticos modernos e que poderiam inclusive oferecer melhores condições para o professor ministrar suas aulas, utilizando recursos mais eficientes para motivar ou incentivar seus alunos, o professor Aderbaldo utiliza os mesmos velhos recursos didáticos aos quais ele está

Hipótese de Solução:

Experiências ligadas aos assuntos a serem tratados, utilizando materiais diversos;
Aulas preparadas para serem feitas em conjunto com as outras disciplinas da matriz curricular (aulas interdisciplinares), onde o conceito da Física, no caso, pudesse ser utilizado como base para ministrar

Visões
Situações Relacionadas
Solução
Coordenação do Curso

Figura 4.10: Página "Ficha de Solução" da Situação Problema.

Através do botão *Visões* o estudante acessa um plano de aula produzido pelos orientadores pedagógicos do curso relativo a cada uma das situações-problemas disponíveis.

A página *Situações Relacionadas* visa colocar o cursista em contato com uma situação-problema resolvida, semelhante a que ele está analisando, para ajudá-lo a pensar por analogias e comparações.

O Glossário do Curso e as Referências Bibliográficas estão disponíveis no *Universite* e oferecem respectivamente esclarecimento em relação a termos relacionados ao conteúdo do curso, e a indicação de livros com pequenos comentários sobre seus conteúdos, úteis para a proposta de solução do caso.

4.4 Descrição do Gerenciador de Curso Universite © versão 2.0

O Gerenciador de Cursos Universite © otimiza as atividades de Educação a Distância criando um ambiente comparável ao de uma Universidade. O sistema atende a uma série de particularidades relacionadas ao processo de EaD e também pode atender ao dia-a-dia de outros cursos oferecidos para treinamento através de intranet em Empresas.

O gerenciador Universite oferece ferramentas de comunicação pelas quais os alunos se comunicam com instrutores e/ou outros alunos, assistem aulas ao vivo, esclarecem dúvidas, entre tantas outras atividades. A administração do curso passa a ser ágil, já que professores e/ou coordenador podem, através de um terminal de computador conectado à rede, ter acesso às notas e históricos dos alunos, atualizar o curso, divulgar novas atividades, realizar estatísticas, etc.

A ferramenta de gerenciamento funciona acoplada ao SQL Server 7.0 e sobre a plataforma Windows NT 4.0. As informações podem ser veiculadas através de formatos de multimídia, hipertextos, software educacionais de modelagem, simulação e links. Páginas WEB podem ser integradas ao sistema.

Outros recursos de comunicação são: os chat, avaliações on-line, e-mail interno e externo, fórum de debates, sistema de busca, help, ajuda on-line, etc. Pode ser acessado pelos usuários através da Internet em seus locais de trabalho, nas residências, ou através de Intranet por grupos em um determinado local. A conexão à Internet é estabelecida através da Rede Rio com velocidade dos links de conexão de 256k até o ponto de presença.

O artefato em questão, apesar de desenvolvido principalmente para um determinado grupo, acabou por atingir primeiramente outro. O software foi desenvolvido para atuação no mercado de Ensino Superior à distância e no entanto, acabou por ser muito mais usado por empresas interessadas em treinamento de pessoal. Muitas empresas hoje já utilizam o Universite, como por exemplo, Docas, Embratel e Xerox do Brasil, que hoje detém a maior parte das ações da Modern High-Tech Web (MHW).

O Universite © apresenta possibilidade de uso em quatro idiomas (português, espanhol, inglês, hebraico) e oferece dois tipos de acesso a visitantes e usuários que possuem senha. Estes últimos podem ser classificados nas seguintes categorias

hierarquicamente: (i) Diretor - é o responsável pelo Campus e tem acesso a todas as funcionalidades dos ambientes e informações dos usuários, (ii) Chefe de departamento - gerência as atividades de seu departamento e tem poderes para incluir, alterar ou excluir tanto usuários como material programático, (iii) Coordenador - tem atribuições gerenciais para comandar o Curso do qual é coordenador e cuidar da manutenção do material didático do Curso, (iv) Professor - é responsável pela Classe e está disponível para tirar as dúvidas dos alunos, seja através de e-mail ou nos grupos de discussão das Ferramentas de Comunicação, (v) Aluno - acesso às classes mediante senha e aos espaços comuns (FAQ, Sala de bate-papo).

Na interface principal do Universite ©, o usuário pode consultar suas avaliações (quando houver), em um local denominado Secretaria, acompanhar aulas na Sala de Aulas e inscrever-se num outro Curso de sua preferência.

No ambiente Secretaria o aluno pode se matricular nos Cursos disponíveis, acessar a lista de usuários para consultar seus colegas de Classe ou consultar o público alvo específico para cada Curso. Na Sala de Aula os alunos encontram e acessam seus materiais de estudo ou outro ambiente, consultam bibliografia indicada, glossário e a agenda da sua Classe e têm um módulo para fazerem suas anotações. A Administração é o ambiente restrito ao Diretor do Campus, onde ele pode configurar e controlar os acessos de alunos e usuários. Utilizando ferramentas, tais como estatística de acesso, inscrição de novos usuários, configurações do ambiente de trabalho e criação de Departamentos, Cursos e Classes.

O material didático é incluído acessando-se o ícone Conteúdo Programático e através da janela de inserção de item se escolhe o novo item que será disponibilizado como unidade, sub-unidade ou indica-se o site onde o material está disponível.

A programação do protótipo do ACAD-FÍS e administração do site foi atribuída a um técnico de nível superior em informática, na condição de bolsista de iniciação científica do CEFET-Campos.

Capítulo 5 Descrição e Pré-Testagem do Curso

Este capítulo divide-se em três seções: na primeira seção descreve-se o Curso a distância de Formação Continuada para Professores de Física; na segunda descrevemos a Pré-testagem realizada, indicando as modificações a serem introduzidas no Curso; na terceira, relata-se resumidamente a formação de orientadores pedagógicos

5.1 Descrição do Curso

Incluimos na descrição do curso seus objetivos, a apresentação do material didático oferecido, o conteúdo do curso e as atividades desenvolvidas presencialmente e a distância.

Objetivos

O objetivo geral do curso a distância de Formação Continuada, objeto deste estudo, é a resolução de situações-problema da prática pedagógica do professor de Física.

A solução deve ser apresentada na forma de um plano de atividades (três aulas) da unidade "Força e Movimento - As Leis de Newton". Para isso, os professores trabalham em grupos presencialmente e a distância tendo como base os materiais didáticos e a orientação dos tutores/orientadores do curso.

Outros objetivos paralelos ao objetivo geral, coerentes com a ABC e com a AC são:

- 1 Desenvolvimento de interações entre os participantes, numa abordagem colaborativa de aprendizagem.
- 2 Familiarização dos educandos quanto à utilização das NTIC.

- 3 Construção do conhecimento através do estudo de casos, dentro de um processo crítico e reflexivo.
- 4 Desenvolvimento da competência da auto-aprendizagem.

Materiais Didáticos

Três tipos de materiais didáticos são oferecidos ao cursista: (i) materiais impressos, distribuídos na primeira semana presencial do curso (entrevistas com especialistas em Educação publicadas no caderno "Educação & Trabalho" do Jornal do Brasil relacionadas ao conteúdo do curso); (ii) textos sobre o conteúdo, disponíveis no ACAD-FIS que podem ser baixados para o computador no qual o professor estiver trabalhando; (iii) o sistema hipermídia "Força&Movimento" (REZENDE, 1996).

Conteúdo do Curso

O Curso oferece informações em três áreas do conhecimento (Conteúdo de Física, Inovações Tecnológicas e Inovações Pedagógicas no Ensino de Física) conforme apresentado na Tabela 5.1. Estas informações são apresentadas em textos oferecidos na oficina presencial e outros disponíveis no ACAD-FIS (Quadro 4.1, capítulo 4).

Tabela 5.1 As três áreas de conhecimento do Curso

- Conteúdo de Física: tópicos da Física fundamental à luz das diretrizes curriculares do MEC-SEMTEC, trabalhando aspectos da Física do cotidiano e das relações da ciência, aplicações tecnológicas e implicações para a sociedade. _____
- Inovações Tecnológicas no ensino de Física: utilização da informática no ensino de Física com demonstração e propostas de utilização de ferramentas e software educacional como, por exemplo, o sistema hipermídia "Força & Movimento" (Rezende, 1996) _____
- Inovações Pedagógicas no ensino de Física: Discussão de abordagens /metodologias pedagógicas inovadoras decorrentes dos resultados de pesquisa em ensino de Física, como por exemplo: (i) o enfoque construtivista; (ii) a aprendizagem de Física enquanto mudança conceitual; (iii) os resultados das pesquisas em concepções espontâneas. _____

Atividades Presenciais

As atividades presenciais são realizadas na primeira semana do curso em uma oficina de 12 horas (Quadro 5.1) com o objetivo de familiarizar os professores quanto ao uso da Informática, à abordagem construtivista e à metodologia de Aprendizagem baseada em Casos.

Quadro 5.1 Oficina
Presencial do Curso

Período	ATIVIDADES
4 horas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação do curso e exposição do modelo conceitual ABC. 2. Definição dos grupos de estudo. 3. Familiarização com as ferramentas de comunicação da Internet. 4. Apresentação e utilização do Universe e do ACAD-FÍS. 5. Distribuição do material impresso.
4 horas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação dos casos a serem trabalhados. 2. Utilização do sistema hipermídia "Força&Movimento" (Rezende, 1996) 3. Explicação sobre o preenchimento da ficha para solução de casos.
4 horas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolvendo um Caso - Laboratório de Física, apresentação de um especialista do Centro Formador de Orientadores (UFRJ). 2. Familiarização com ferramentas de comunicação de Informática. 3. Avaliação dos cursistas em relação à oficina. 4. Fechamento.

A familiarização com as ferramentas de comunicação da Internet envolve as seguintes atividades: (i) introdução ao uso do computador; (ii) acesso a Internet; (iii) uso das principais ferramentas de comunicação via rede como e-mail, chat e fórum de discussão; e (iv) uso das ferramentas de busca de informação.

Os professores trabalham presencialmente em grupos, buscando resolver uma das situações-problema disponíveis no ACAD-FÍS, desenvolvendo atividades semelhantes às

que são desenvolvidas a distância. A atividade é acompanhada pelos tutores/orientadores do curso visando à familiarização com a ABC.

Atividades a Distância

A próxima etapa do curso se desenvolve a distância ao longo de sete semanas, incluindo basicamente a participação dos professores-cursistas e tutores/orientadores em um fórum de discussão (através do Universe), a troca de e-mails entre professores e tutores, o trabalho presencial em grupo e o acesso do ACAD-FÍS para que trabalhassem na solução da situação-problema.

Durante a semana presencial, os professores-cursistas foram orientados a destinar em média seis horas semanais de estudos para as atividades do curso. Esse tempo é estimado em relação ao uso do ACAD-FÍS e do trabalho que desenvolverão em grupo.

5.2 Pré-Testagem do Curso

A pré-testagem do Curso e do ACAD-FÍS foi realizada em um período de 10 semanas, com 20 professores de nível médio de Física e Química da rede pública de Macaé com o objetivo de gerar modificações e ajustes que dizem respeito à consistência da interface do protótipo do ambiente, adequação da linguagem, interatividade com o usuário e funcionamento do curso de uma forma geral.

O grupo de professores era heterogêneo, com formação em diversas áreas de conhecimento. Apesar de ministrarem aulas de Física no Ensino Médio e no Ensino Fundamental (oitava série), não possuíam formação específica.

Os professores participantes foram voluntários e tinham que se dividir entre as atividades do curso e suas aulas na rede pública. Contudo, já tendo participado de atividades presenciais de extensão oferecidas pelo CEFET-Campos, este grupo se encontrava mobilizado para dar continuidade ao processo de formação continuada.

Para realização do curso, utilizou-se uma sala de aula com 10 microcomputadores da Unidade de Ensino Descentralizada do CEFET-Campos em Macaé (UNED-Macaé)

onde foi realizada a oficina presencial e de onde os professores acessaram o ACAD-FÍS para aprenderem a realizar as atividades a distância do curso e se comunicarem com os tutores/orientadores (professores do CEFET-Campos).

O gerenciador de cursos Universe versão 2.0 foi instalado em um servidor do Núcleo de Tecnologia Ciência e Cognição (NTCC) em ambiente Windows NT 4.0 e SQL Server 7.0 juntamente com o FrontPage 98. Um servidor de FTP em teste com o ambiente Linux foi utilizado para enviar os textos de conteúdo para o ambiente e para operar as modificações introduzidas a partir dos resultados de pré-testagem.

Foram objetos de avaliação na pré-testagem: (i) o protótipo do ACAD-FÍS, (ii) a adequação do material bibliográfico em relação ao interesse e necessidades do cursista, (iii) a comunicação entre os cursistas e orientadores e entre os cursistas; e (iv) o trabalho cooperativo.

Mais do que nos servir para indicar mudanças que deveriam ser feitas para facilitar a navegação no ambiente, essa experiência mostrou a importância da familiarização da população-alvo do curso com o uso das novas tecnologias para que um curso desse tipo fosse possível. Mesmo que a quase totalidade dos professores dispusesse do equipamento necessário em suas residências e na escola, os professores não estavam familiarizados com o acesso e uso da Internet nem com a utilização de seus recursos de comunicação, necessitando de mais tempo do que o previsto para superarem as dificuldades. Isso ficou claro na fala de uma professora-cursista durante a avaliação, realizada no último encontro da oficina presencial:

"... nós professoras não podemos aprender a mexer com informática em nossas casas, temos que cuidar de filhos, maridos, da casa, enfim de tanta coisa, que se isso não ocorrer nas escolas ou em cursos extras não teremos condições de usar essa tecnologia".

Manifestações dos professores durante a pré-testagem chamam atenção por mostrarem a falta de familiarização com as novas tecnologias:

"E muito fácil dar duplo click. Isso é o que eles dizem, porém eu não consigo, e quem não consegue fazer isso não irá aprender nunca a trabalhar com o computador".

"O perigo é apertar qualquer tecla e danificar o computador"

"Eu tenho um pouco de medo da tecla Delete. Ela pode apagar tudo "

Quanto à participação dos professores nas atividades que envolviam Informática, concluímos que se não fosse dispensada atenção especial a cada um deles, não teriam como acompanhá-los. Por outro lado, o trabalho em grupo contribuiu muito para a aprendizagem individual, na medida em que cada grupo contava com pelo menos um professor mais experiente e que possuía computador em casa.

A colocação de uma professora, durante a oficina presencial mostrou a importância do trabalho cooperativo e a motivação:

"... sozinha eu nunca vou conseguir, e se não tiver algo realmente interessante para fazer também não motiva".

Além das dificuldades de utilização do computador e da Internet, observou-se a dificuldade de compreensão do material impresso distribuído. Vários professores manifestaram desconhecimento das entrevistas com educadores (publicadas pelo Jornal do Brasil) achando-as difíceis de entender, pois traziam termos não usados nas escolas e conceitos que desconheciam. Alguns dos artigos disponíveis no ACAD-FÍS também foram considerados difíceis pelos professores.

O material enviado pelos cursistas tanto pelo Fórum de Debates como pelo e-mail do curso não refletia inicialmente uma leitura cuidadosa dos textos distribuídos, e muito menos uma busca por materiais que aprofundassem questões envolvidas nas situações-problema estudadas. Pelos e-mails trocados com os orientadores, ficou clara a dificuldade de leitura e a pouca disposição dos cursistas em dividirem as tarefas, o que nos indicou dificuldade com trabalho cooperativo:

"Tanto material de leitura acaba sendo muito mais do que lemos em um ano todo. Não estamos acostumados a isso "

"Tenho dificuldades de cumprir a minha parte, sei que é importante, porém não dou conta de tudo. Acho porém que se não aprendermos a fazer isto não conseguiremos aprender mais e vai ser impossível compreender o que está acontecendo com a escola e os alunos "

"Não fomos habituados a esse tipo de trabalho na Faculdade e essa metodologia apesar de ser boa para que possamos aprender com os colegas nos traz uma responsabilidade difícil de cumprir "

Durante a pré-testagem houve problemas de ordem tecnológica. Foi preciso tomar a decisão de hospedar o site do ACAD-FÍS em um provedor comercial (<http://orbita.stanmedia.com/~eadcefet>) independentemente do Universite. Se por um lado garantiu-se o acesso ao ACAD-FÍS, por outro vedava-se o uso das ferramentas de comunicação do Universite. Dessa forma, as ferramentas do Universite foram utilizadas na medida em que o gerenciador podia ser acessado.

Solucionou-se a questão da entrega da ficha de solução de casos que deveria ser encaminhada à coordenação do curso através de um formulário on line, disponibilizando-se o formulário para download no ACAD-FÍS e orientando os cursistas a remeterem-no por e-mail para a coordenação do curso.

Essas dificuldades prejudicaram o trabalho de orientação, que em grande parte destinou-se a esclarecer dúvidas quanto ao uso do sistema, ficando em segundo plano a discussão sobre as questões que envolviam a situação-problema proposta.

Apesar desses problemas, ao longo da pré-testagem verificou-se a melhoria das relações entre os professores, da qualidade de suas intervenções e principalmente o interesse (dos que permaneceram até o final) em conhecerem mais sobre EaD, sobre a Informática aplicada na Educação, e em participarem de cursos semelhantes, como atesta uma das mensagens da professora mais participativa:

"... achei difícil, mas acredito que essa modalidade é o que vai nos ajudar quando tivermos acesso a Internet nas escolas. Quero participar dos cursos que forem oferecidos futuramente".

Tendo em vista as dificuldades apresentadas pelos professores que participaram da Pré-Testagem com relação ao uso da Informática e da Internet decidiu-se aumentar a carga horária da oficina presencial visando maior familiarização com os recursos tecnológicos, incluindo simulações de uso das ferramentas de comunicação da Internet.

5.3 A Formação dos Tutores/Orientadores do Curso

O gerenciamento do Curso a distância de Formação Continuada de Professores de Física concentrou-se no CEFET-Campos, no NTCC, constituído para iniciar as pesquisas e estudos, bem como a formação de pessoal para atividades de EaD. Este núcleo conta com um grupo de 9 professores onde a maioria tem formação nas áreas de Ciências Naturais. O grupo elegeu a formação continuada de professores como alvo principal de ações a serem desenvolvidas.

Quatro participantes do NTCC, que já tinham experiência em formação continuada de professores, formaram o grupo de tutores/orientadores do curso objeto deste estudo: o coordenador do curso no CEFET-Campos (professor de Física), um professor de Física, um professor de Matemática, e um Pedagogo. Um bolsista de iniciação científica da área de Informática deu suporte nas questões tecnológicas.

Também foi considerada na seleção desses profissionais, a possibilidade de despendem tempo para reuniões, viagens aos locais onde iria ser realizado o curso e ao Centro de Formação de tutores quando necessário. Para participarem do curso como orientadores esses professores aumentaram sua carga horária em quarenta por cento de sua carga didática sem nenhum ônus para a instituição (CEFET-Campos), e sem recebimento de remuneração extra.

Os professores do NTCC que não fizeram parte da equipe de tutores/orientadores do curso acompanharam as atividades desenvolvidas assistindo as reuniões semanais de acompanhamento do curso.

A necessidade de realização de um programa de preparação dos tutores para atuarem no curso a distância surgiu de uma oficina presencial realizada com 18

professores de Ciências de Campos oferecida pelo CEFET-Campos com colaboração da UFRJ cujo objetivo principal foi a familiarização com as metodologias da ABC e da AC e a coleta de dados que dessem subsídios para um processo semelhante a distância com base nestas abordagens pedagógicas. Um dos resultados desta experiência (REZENDE et al., 2000a) foi à solicitação por parte dos professores de Física do CEFET-Campos que atuaram como orientadores e que iriam atuar no curso a distância a ser realizado, de que fosse oferecido pelo projeto um programa de preparação que os capacitasse a atuar de forma mais eficiente com os recursos tecnológicos e com as abordagens pedagógicas utilizadas. Ressalta-se que os professores orientadores iniciaram estudos para atuarem na tutoria dois meses antes da pré-testagem.

A partir dessa solicitação, foi realizado um programa de quatro oficinas (REZENDE et al., 2000b) presenciais com atividades a distância e a participação dos futuros tutores/orientadores do curso. As atividades presenciais estão descritas no quadro 5.2.

As atividades a distância se deram por meio de chats e de um fórum de discussão ao longo de dez semanas, mantido em um provedor comercial (egroups.com) com colaboração de duas especialistas da UFRJ envolvidas no projeto.

Quadro 5.2 Atividades Presenciais do
Programa de Formação de Tutores/Orientadores

	1ª Oficina (16 h)	2ª Oficina (16 h)	3ª Oficina (5 h)	4ª Oficina (8h)
Objetivo	Familiarização com a metodologia da ABC	Análise da reforma do Ensino Médio em termos de inovações metodológicas e tecnológicas no ensino de ciências	Análise de concepções de ensino-aprendizagem do professor Solução de uma situação-Problema	Análise da formação e prática dos orientadores Pedagógicos
Atividade	Discussão de textos em grupo e formulação de questões para serem discutidas a distância com as especialistas	Discussão de textos em grupo e utilização do sistema hipermídia "Força & Movimento"	Trabalho em grupo Apresentação das soluções	Discussão de textos em grupo

A equipe do NTCC definiu as atribuições coletivas e individuais dos professores que iriam desempenhar o papel de orientador/tutores com atenção voltada para: (i) participação nas oficinas de formação oferecidas pelas especialistas da UFRJ; (ii) capacitação para utilização do Universite e de ferramentas de comunicação da Internet; e (iii) participação nas atividades de orientação a distância no curso. A partir daí foram instituídas duas reuniões semanais, uma com participação de todos os integrantes do NTCC e outra para a equipe de orientadores, para serem discutidos aspectos relativos ao curso.

Estimativa de Custos do Curso Piloto

O custo estimado, para a realização do Curso objeto deste estudo envolveu: o trabalho de tutoria, o trabalho do coordenador, o trabalho para capacitação dos

professores orientadores/tutores e a parte logística das atividades de manutenção da estrutura montada. Entretanto, com relação a compra de equipamentos e software foi adquirido apenas o gerenciador Universite © no valor de US\$ 2400,00 em outubro de 1999. O NTCC responsável pelo projeto no CEFET-Campos na época era dotado em sua infra-estrutura de três computadores ligados em rede Intranet e a Internet, scanner, impressora, software (FrontPage, Internet Explorer 4.0, Flash 4.0, SQL 6.5) e local para armazenamento de materiais didáticos impressos.

Levando-se em conta que a equipe de professores orientadores iniciou sua formação dois meses antes da pré-testagem e que o processo não foi interrompido durante a mesma e o Curso Piloto, computou-se o tempo médio dessa capacitação em oito horas semanais para cada um dos três professores-orientadores durante dez meses.

O coordenador do Curso no CEFET-Campos, que também trabalhou como professor-orientador durante as sete semanas do curso também executou atividades de logística relativa a manutenção da estrutura montada para o Curso, participando de ações regulares para o acompanhamento das atividades dos professores-cursistas no local em que trabalhavam. No cômputo geral foram estimadas doze horas semanais para essas atividades.

A elaboração do material didático do Curso por uma equipe que envolveu os dois professores do Centro de Formação na UFRJ que trabalharam em média oito horas semanais durante o mesmo período envolvidos também com a formação dos orientadores.

As despesas estimadas com Recursos Humanos é apresentada no Quadro 5.3 na forma da carga horária utilizada.

Quadro 5.3 Carga Horária destinada à
Orientação (Capacitação e trabalhos de tutoria).

Recursos Humanos	C.H. Semanal	C.H. Mensal	C.H. Durante 10 meses	C.H. Total
Prof. CEFET (3)	8	40	400	1200
Coordenador - CEFET	12	60	600	600
Prof. UFRJ (2)	8	40	400	800
Total de Carga Horária				2600

Capítulo 6 Avaliação do Curso Piloto

Este capítulo subdivide-se em três seções: a primeira introduz o entendimento de avaliação que norteou o trabalho e o modelo de avaliação usado; a segunda descreve a implementação do curso a distância; e a terceira apresenta os resultados da avaliação.

6.1 Metodologia de Avaliação do Curso Piloto

Introdução à Avaliação

Entendemos avaliação como pesquisa, isto é, um processo gerador de informações que deverá não só fornecer subsídios para prováveis ajustes e correções de rumo, mas, principalmente, ampliar o conhecimento na área da Educação Continuada a distância de professores de Física.

Alguns autores fazem distinção entre pesquisa e avaliação, ao contrário de outros que classificam a avaliação como uma forma de pesquisa avaliativa, uma modalidade de avaliação. Existem os que não definem limites entre ambas, utilizando os termos com o mesmo significado, (WORTHEM, 1974; CARO, 1977; WRIGHTSTONE, 1969; CALSING, 1993), que se referem à pesquisa como uma forma de avaliação do desenvolvimento de um projeto.

Quanto às metodologias para realizar pesquisas avaliativas, a combinação das abordagens qualitativa e quantitativa pode favorecer o entendimento adequado do fenômeno educativo a ser estudado, como recomenda DEMO (1991):

"Não faz nenhum mal a qualquer avaliação qualitativa vir secundada por dados quantitativos, até porque estes são inevitáveis. A quantidade não é uma dimensão inferior ou menos nobre da realidade, mas simplesmente uma face dela. A realidade possui dimensões qualitativas, portanto uma avaliação qualitativa destina-se a perceber tal problemática, para além dos levantamentos quantitativos usuais, sem que estes deixem de ter sua significativa importância" (p.103).

A pesquisa qualitativa implica a obtenção de dados descritivos, advindos do contato direto do pesquisador com a situação estudada. Enfatiza mais o processo do que o produto e preocupa-se em retratar a perspectiva de diversos participantes do curso.

De acordo com SELTIZ, WRIGHTSMAN & COOK (1987), as avaliações do processo ou formativas examinam basicamente como funciona um programa ou projeto, utilizando-se de técnicas como a de observação. Dessa forma, as avaliações de processo podem ser utilizadas para auxiliar os administradores a elaborarem seus programas, revê-los e aprimorá-los. Elas fornecem informações sobre como os participantes reagem ao curso, como ele está sendo implementado e se está próximo ao projetado.

A avaliação formativa de um programa indica, ao longo do processo, se uma determinada medida está produzindo ou não os efeitos desejados e esclarece se as condições necessárias ao seu adequado desenvolvimento encontram-se ou não presentes.

O modelo de avaliação de quarta geração de GUBA e LINCOLN, segundo (PENNA FIRME *op. cit.* p.60), caracteriza-se por ser um processo interativo, negociado, fundamentado num paradigma construtivo e em uma forma responsiva de focar o modelo construtivista. É responsiva porque, ao contrário das alternativas que partem inicialmente de variáveis, objetivos, tipos de decisões e outros, ela se situa e se desenvolve a partir de preocupações, proposições ou controvérsias em relação ao objeto da avaliação, seja ele um programa, um projeto, um curso ou outro foco de atenção.

O paradigma construtivista rejeita a abordagem de controle manipulativo-experimental e o substitui por um processo hermenêutico-dialético, o qual aproveita, ao máximo a interação observador/observado para criar as melhores construções possíveis em determinada situação e no tempo apropriado.

Trata-se, pois, na visão de PENNA FIRME (1994), de uma abordagem que capta também os aspectos humanos, políticos, sociais, culturais e éticos envolvidos no processo. Não despreza de modo algum (pelo contrário, incorpora) procedimentos de tipo ordenado e mais cientificamente orientados, caso a responsividade e as diferentes situações os exigirem.

Modelo de Avaliação Utilizado neste Estudo

Foi realizada uma pesquisa avaliativa de caráter formativo utilizando-se uma combinação de abordagens qualitativa e quantitativa. A partir desta abordagem metodológica, procurou-se retratar a dinâmica do Curso Piloto objeto desta pesquisa e captar as perspectivas dos atores envolvidos.

Com relação aos efeitos do Curso Piloto sobre a prática pedagógica dos participantes, privilegamos a modificação da "postura pedagógica" dos professores em relação às mudanças na formação específica devido à curta duração do curso. Avaliou-se assim, o grau de percepção crítica do professor sobre sua prática pedagógica e como os aspectos que caracterizam o curso poderiam servir de guia para futuras mudanças.

Alguns instrumentos foram elaborados para avaliação do Curso Piloto, como por exemplo:

Questionário Diagnóstico. Com os objetivos de traçar o perfil dos cursistas e possibilitar o levantamento de dados para uma comparação ao final do curso, este instrumento (Anexo 3) apresenta questões sobre formação dos professores, de suas habilidades com as tecnologias de informática além de suas expectativas em relação ao curso.

Questionário de avaliação da contribuição dos textos no qual o professor avalia a contribuição dos textos disponíveis no ambiente para estudo da situação-problema. E solicitado que sejam atribuídos graus (de 0 a 5) a cada texto de acordo com a contribuição específica de cada um (Anexo 4).

Questionário de acompanhamento. Aplicado quatro meses após o término do curso, este instrumento (Anexo 5) teve como objetivo avaliar em que medida o curso influenciou na prática pedagógica do professor.

Foram feitas observações pelo coordenador do curso durante a oficina presencial voltadas para o uso do ACAD-FÍS e do aspecto da colaboração entre os participantes na execução de tarefas. As observações foram registradas livremente em notas escritas.

O conteúdo dos e-mail trocados entre os participantes e os orientadores e as contribuições dos participantes enviadas ao fórum de discussões por escrito foram analisadas. Os tutores/orientadores avaliaram o Curso Piloto registrando suas observações por escrito.

Foram utilizados os Planos de Atividades (planos de três aulas sobre o conteúdo "Força e Movimento" incorporando os elementos discutidos e apresentados na ficha de resolução enviada para o ambiente) elaborados pelos cursistas como trabalho final de curso, para avaliar o aproveitamento dos professores e em que medida os materiais oferecidos foram de fato utilizados pelos professores para proporem soluções. Os Planos de Atividade foram desenvolvidos a partir das fichas para resolução das situações-problema disponíveis no ACAD-FÍS preenchidas anteriormente.

Assim, os seguintes dados foram utilizados como subsídio para a avaliação do Curso Piloto:

- a) Respostas dadas ao questionário diagnóstico.
- b) Observação dos encontros presenciais.
- c) Conteúdo dos e-mails e do fórum de discussão.
- d) Respostas dadas a um questionário sobre a leitura dos materiais bibliográficos disponíveis no ACAD-FÍS.
- e) Resolução da situação-problema pelos grupos nos Planos de Atividade
- f) Questionário de acompanhamento.
- g) Avaliação da experiência pelos professores-orientadores.

6.2 Implementação do Curso Piloto

Os participantes do Curso Piloto a distância de Formação Continuada de professores de Física constituíram-se de 20 professores de Física e Química que atuam em escolas públicas de nível médio (alguns com atuação também na oitava série do nível fundamental) do município de Bom Jesus do Itabapoana e adjacências. Nenhum desses professores é graduado em Física, sendo 10 formados em Ciências, 7 em Matemática, 1 em Biologia, 1 em Ciência Agrárias, e 1 com Estudos Adicionais.

A coordenação do curso fez-se representar junto à Secretaria de Educação de Bom Jesus do Itabapoana expondo o tipo de curso que seria desenvolvido e os professores que estariam habilitados a frequentar o mesmo (professores trabalhando com Física no nível médio ou que estivessem atuando na oitava série do primeiro grau com a disciplina de Ciências).

Limitando-se o número de inscrições a 20 professores, não houve nenhuma outra restrição, tendo sido feita solicitação para que entregassem juntamente com a ficha de inscrição, uma declaração da escola onde lecionavam garantindo sua liberação para atividades presenciais quando necessário. Não foram estabelecidos pré-requisitos para inscrição, apenas a recomendação de que o professor pudesse ter facilidade de acesso a computador ligado na Internet na escola ou em casa.

Foi montada uma sala com oito microcomputadores em uma escola local onde os professores podiam acessar o ACAD-FÍS para realizarem as atividades a distância e se comunicarem com os tutores/orientadores. O *site* do ACAD-FÍS, hospedado inicialmente no servidor do CEFET-Campos, foi hospedado também em um provedor comercial local para facilitar o acesso em qualquer horário.

O coordenador do curso teve como principal missão manter o grupo de orientadores unidos em torno dos objetivos do curso. Cada orientador foi responsável por um grupo de cinco cursistas. Coube aos orientadores se comunicarem via e-mail e fórum de debates com os cursistas corrigindo tarefas, respondendo às dúvidas, estimulando novos questionamentos e buscas.

O curso piloto foi iniciado com dois encontros presenciais, o primeiro (8h) com o objetivo de familiarizar os professores com o uso do computador e recursos de comunicação da Internet e o segundo (4h) para discussão da metodologia de ABC.

A etapa a distância do curso se desenvolveu durante sete semanas, com trocas de e-mail, Fórum de Discussão (através do Univesite) e com a utilização do ACAD-FIS voltada para a situação-problema.

Embora o ambiente oferecesse três situações-problema relacionadas diretamente às áreas de informação disponíveis, os professores trabalharam em quatro grupos para resolver uma situação-problema (Anexo 1) utilizando as informações disponíveis no ACAD-FIS. Na medida em que os grupos iam preenchendo os campos referentes às etapas de solução do caso, seu trabalho ficava registrado em um *portfólio* acessível a todos os participantes.

6.3 Resultados da Avaliação

É importante mencionar que apesar de um dos grupos não ter apresentado a solução do caso no prazo estabelecido pelo coordenador, não houve evasão ao longo das sete semanas de curso, mesmo considerando as dificuldades inerentes à EaD e às inovações introduzidas de caráter pedagógico e tecnológico. Esse resultado é importante já que em cursos a distância é comum um índice em torno de 50% dos participantes não concluírem os cursos SARAIVA (1996). Quanto à familiarização com o uso das NTIC, ficou claro que essa experiência elevou o grupo a um patamar superior no uso do computador e das ferramentas de comunicação da Internet.

Verificamos a manutenção do interesse do grupo, durante as sete semanas de trabalho a distância mesmo que alguns cursistas estivessem entrando de férias e outros terminando suas atividades nas escolas. Ainda assim, não se desligaram das atividades do Curso.

(a). Perfil e Expectativa dos Cursistas

Os professores de Física que participaram do Curso Piloto têm em média 38 anos de idade, tempo médio de formação de 17 anos, sendo apenas três graduados em instituições públicas.

A tabela 6.1 apresenta as frequências absolutas obtidas no questionário diagnóstico na questão sobre as expectativas em relação ao curso.

Tabela 6.1
Expectativas dos Cursistas

Expectativa em relação ao Curso	Frequência Absoluta
Melhorar as próprias aulas	10
Adquirir mais conhecimentos sobre como trabalhar a Física	5
Aperfeiçoamento para tentar avançar nos estudos	3
Obter conhecimentos práticos da Física e como usá-los em aula	1
Conhecer melhor a área e buscar aperfeiçoamento	1

A maior parte dos professores tinha como expectativa melhorar suas aulas, o que deve ter sido atendido na medida que os Planos de Atividades elaborados pelos grupos enfatizaram aspectos metodológicos.

Quanto a experiências anteriores com EaD, a análise revelou que apenas 15% dos educandos já tinham participado de ações educacionais a distância (com mediação feita através de material impresso distribuído por correio). Os demais ainda não tinham tido tal experiência.

(b). Resultados da Observação

A percepção do ACAD-FÍS como um espaço virtual desenvolvido especialmente para o curso trouxe satisfação aos professores. Além disso, o reconhecimento de que o ambiente visava a contribuir de forma dinâmica para a resolução de uma situação-problema de sua prática pedagógica, oferecendo materiais e indicações de endereços na Internet para pesquisa, contribuiu para manter o grau de interesse, a interatividade e colaboração entre os professores.

(c). Conteúdo dos e-mail e do Fórum de discussão

A análise dos e-mail enviados aos tutores mostrou que os cursistas, na segunda semana, perceberam que nenhuma resposta objetiva seria dada às perguntas do tipo "o que faço?", "como encontro isso?", "o que é isso?" ou "está certo ou errado o que estou dizendo?" o que os levou, provavelmente, a uma reflexão sobre seu processo de construção de conhecimento e conseqüentemente a uma mudança de postura que ficou clara também no fórum de discussão, como pode ser depreendido da intervenção de um professor-cursista:

"acho que estamos fazendo papel de bobos, pois estamos perguntando da mesma forma como os nossos alunos fazem e isso está claro que não é o que devemos fazer. "

A partir desta mudança, os e-mail passaram a abordar questões sobre os documentos e artigos disponíveis no ambiente, mostrando ainda a dificuldade que encontravam em entender seus conteúdos, mas já não esperando respostas prontas e acabadas dos tutores.

A análise dos e-mails enviados aos tutores/orientadores e das intervenções dos professores no fórum de discussão mostrou que houve muita dificuldade de ambas as partes em encontrar materiais didáticos como, por exemplo, vídeos e software educativos que pudessem subsidiar as propostas de solução dos grupos e ainda materiais sobre

resultados da pesquisa em ensino como por exemplo atas de congressos e periódicos especializados da área.

O Fórum de Discussão foi dificultado pela falta de condições técnicas do provedor local (56 kB) na cidade de Bom Jesus do Itabapoana. As intervenções ficaram restritas a horários de difícil acesso (entre 23:00h e 8:00h) para os cursistas. Assim, os e-mail que também poderiam ser enviados pelo Universite foram enviados através do provedor local para a coordenação do curso e redirecionados para os tutores.

A análise de conteúdo do Fórum de Discussão e do banco de e-mail possibilitou verificar que os professores cursistas atribuíram muita importância ao ACAD-FÍS e que tiveram facilidade na sua utilização. Além disso, parece ter havido o reconhecimento de que o modelo da ABC visava a contribuir de forma dinâmica para seu aperfeiçoamento sem no entanto fornecer respostas prontas.

(d). Leitura dos Textos

O questionário sobre a leitura do material revelou que a maior parte dos professores leu os textos disponíveis no ACAD-FÍS, o que ficou claro também nos e-mail enviados aos tutores/orientadores quando questões pertinentes a diversas leituras eram levantadas. A tabela 6.2 revela a contribuição média das leituras dos textos disponíveis no ambiente para as propostas de Planos de Atividades.

Tabela 6.2 Leitura e Contribuição dos textos disponíveis no ACAD-FÍS

Professor Cursista	Número de textos lidos	Média da Avaliação por aluno
1	10	3,8
2	6	3,5
3	6	3,5
4	8	3,3
5	8	3,5
6	7	4,3
7	10	3,2
8	10	3,2
9	6	4,8
10	8	3,4
11	6	3,7
12	9	3,7
13	10	3,3
14	9	4,0
15	10	3,3
16	10	3,5
17	7	3,9
18	10	3,9
19	10	4,1
20	9	3,7
Média	8,5	

Os resultados do questionário indicaram que os textos contribuíram para a elaboração dos Planos de Atividades. Como podemos observar todos os professores-cursistas atribuíram grau acima de 3,0 às leituras. Indicou também que os professores leram em média mais de 8 dos 10 textos disponíveis no ambiente. Estes dados revelaram que os materiais oferecidos foram úteis ao professor e compatíveis com a proposta do Curso.

A tabela 6.3 indica o grau de importância (de 0 a 5) atribuído em média a cada texto constante do (Quadro 4.1) que são identificados por letras maiúsculas de A a J no anexo 4. Podemos notar a importância dada aos PCN (texto D) que juntamente com uma versão comentada (texto E) receberam graus próximos ao máximo.

Tabela 6.3 Avaliação da
contribuição individual dos textos

TEXTO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Média Texto	3,1	3,3	2,6	4,6	4,2	4,0	3,9	3,9	3,3	3,2

As referências bibliográficas listadas no Universite se constituíam em resenhas, o que implicava que os cursistas tivessem que pesquisar em bibliotecas para ter acesso aos textos. Os dados analisados não permitiram detectar influência dessas leituras, o que parece indicar também o pouco acesso ao Universite.

(e). Análise dos Planos de Atividades

Buscou-se verificar o avanço conceitual dos cursistas em relação ao conteúdo do curso a partir da análise da solução encontrada pelos grupos para o caso estudado na forma de um plano de atividades para três aulas. Para tanto, foram analisados os planos apresentados para a unidade "Mecânica da Partícula: As Leis de Newton e as Interações Fundamentais da Natureza" e as fichas para resolução de casos (Anexo 2) preenchidas pelos grupos durante o curso.

Uma análise dos Planos de Atividades demonstrou que os professores incorporaram em suas soluções discussões levantadas durante o preenchimento da ficha de solução de casos e conseguiram apresentar avanço em relação ao uso de inovações tecnológicas e pedagógicas abordadas no curso.

As fichas de resolução de casos preenchidas por quatro dos cinco grupos de professores-cursistas, apesar de não terem apresentado a especificidade necessária em termos do conteúdo de Física e das informações disponíveis no ACAD-FÍS, (o que pode ser atribuído também à falta de especificidade por parte dos orientadores) permitiram verificar o quanto o curso contribuiu para tornar o professor mais reflexivo e voltado para a aprendizagem do estudante. A mudança da postura diante da sua própria construção do

conhecimento na interação com os tutores também contribuiu para a percepção crítica de sua prática pedagógica.

Na identificação do problema e busca de soluções para o caso estudado, todos os grupos se mostraram preocupados com a motivação dos alunos, sugerindo estratégias baseadas em tarefas concretas e partindo do que o aluno já sabe. Apesar disso, não mencionaram nenhuma estratégia que explorasse dificuldades conceituais dos estudantes específicas em termos de conteúdo.

A ênfase dos grupos tanto nas fichas preenchidas como nos Planos de Atividades foi na renovação metodológica que incluía materiais didáticos como experimentos, vídeos ou *sites* da Internet sendo que um dos grupos construiu um conjunto de transparências que apresentavam imagens de objetos em movimento para serem utilizadas como recurso didático. Outro grupo incluiu em seu planejamento o uso de vídeo e os demais utilizaram experiências de baixo custo.

(f). Acompanhamento da Prática Pedagógica.

Após quatro meses da realização do Curso Piloto foi aplicado um questionário de acompanhamento respondido por 15 dos 20 cursistas. Todos os professores consideraram que o curso proporcionou ganhos para sua prática pedagógica. Entre as justificativas, a maioria reconheceu que foi uma oportunidade de repensar a sua prática (e alguns mencionaram que estavam modificando suas aulas), chamando a atenção para a importância de troca de idéias entre eles.

Todos os professores fizeram comentários positivos em relação à ABC chamando atenção para o fato de que essa metodologia levava a buscar as respostas autonomamente.

Todos consideraram que a familiarização com a Internet foi importante, que gostariam de usar na sua prática apesar de reconhecerem falta de condições atuais das escolas para isso.

Os comentários dos professores foram em geral próximos, sendo importante ressaltar que mesmo considerando que não há informação sobre como aplicam o que aprenderam, a maioria reconheceu mudanças em sua prática pedagógica em função do curso.

Tentando relacionar sua prática hoje, ao curso realizado, a maior parte dos professores destacou: (i) uso da informática; (ii) novas metodologias; (iii) mais segurança e valorização do uso de materiais didáticos; (iv) impossibilidade de usar tudo que aprenderam. Algumas observações individuais foram importantes no sentido de que ratificaram a mudança em suas posturas, como por exemplo:

Um professor mencionou que procura ouvir mais seus alunos e aplicou um teste diagnóstico. Além disso, está tentando usar a Internet para montar as aulas. Um professor alegou que a escola ainda não providenciou materiais necessários para colocar em prática o que aprendeu no curso. Uma professora mostrou a influência do curso mencionando que seus alunos dizem que agora ela está "cheia de ideias". Um outro professor mencionou que ele "despertou" para o ensino de Física através das experiências trocadas durante o curso, podendo assim aplicá-las em sala de aula. Um professor fez alusão à metodologia utilizada no curso, classificando-a de moderna, e que esta metodologia acrescentou muito às suas aulas.

A maioria dos professores solicitou a continuidade do curso, criticando, no entanto, alguns aspectos: um professor reclamou sobre a dificuldade de interação via Univesite, sugerindo que "dá para trabalhar a distância sem ele". Uma professora considerou positivo o trabalho a distância, mas defendeu mais encontros presenciais. Um professor caracterizou como "muito frio" o relacionamento discente-docente a distância. Uma professora solicitou a continuidade do curso "com mais conteúdo de Física".

(g). Avaliação do Curso Piloto pelos tutores/orientadores

Foi solicitada uma avaliação do curso aos quatro professores que desempenharam o papel de orientadores pedagógicos do curso na forma de registros por escrito.

Com níveis de interesse distintos e dispondo de tempo limitado para dedicar ao projeto, que além do trabalho de orientação, exigiu participação nas oficinas de formação de orientadores, os professores-orientadores conviveram com inúmeras dificuldades que vão desde a insegurança pela ação pioneira que implementavam, à falta de incentivo institucional para poderem se dedicar mais profundamente a esse trabalho.

Os professores-orientadores consideraram o ACAD-FÍS um sistema bem estruturado, consistente em relação a sua fundamentação teórica e desenvolvido a partir da preocupação com as necessidades dos educandos.

Dois orientadores chamaram atenção para a dificuldade de acesso ao Universite, contornada pela utilização do endereço do ambiente em um provedor comercial.

Na produção do material didático e sua adequação à abordagem pedagógica do curso, os orientadores consideraram importante participarem mais da produção das situações-problema nos próximos cursos, tendo sido sugerido que esta produção pudesse fazer parte das oficinas de formação de orientadores, onde trabalhariam junto com as especialistas do Centro de Formação.

Metade dos tutores/orientadores entendeu que a comunicação entre os cursistas, e entre os cursistas e orientadores foi satisfatória, enquanto a outra metade considerou a comunicação insatisfatória por conta dos problemas de acesso difícil do Universite, quando se usou recurso como a comunicação por telefone para que dúvidas pudessem ser retiradas.

A avaliação da experiência pelos professores-orientadores apontou os seguintes pontos de dificuldade: (i) difícil acesso ao Universite que se apresentou sempre instável e com um travamento inoportuno quando o cursista ou o professor orientador saiam do programa de forma incorreta; (ii) dificuldades de interatividade no horário comercial devido ao provedor local (Bom Jesus do Itabapoana) com baixo link (56k); (iii) inexistência do trabalho cooperativo com suporte computacional (a colaboração entre os cursistas se deu de forma presencial); (iv) dificuldade em relação às inovações metodológicas do curso e ao papel de orientador para o qual todos ainda não se julgavam preparados.

Quanto aos aspectos positivos, observaram: (i) reconhecimento de que esta experiência trouxe mudanças em sua forma de pensar a própria prática; (ii) familiarização com o uso das NTIC em processos de ensino e aprendizagem; (iii) interesse em trabalhar cooperativamente; (iv) a mediação a distância como possibilidade de apoio à própria prática pedagógica.

De um modo geral, todos entenderam que a formação a qual foram submetidos foi fundamental para o trabalho pedagógico a distância. Assim, todos avaliaram como

altamente positiva a oportunidade de formação de tutores, que trouxe para o grupo conhecimentos novos, possibilidade de estudo, acesso à pesquisa em educação, tecnologias educacionais, e de contato com a modalidade da EaD. Neste sentido a observação de um dos tutores/orientadores, sobre o processo de formação que vivenciaram e ao papel que realizaram no curso, questiona a própria expressão EaD:

""estudamos muito mais, aprendemos mais e sentimos o aluno mais próximo também. Por que a distância, então?"

Sumário e Discussão dos Resultados

Foi possível perceber que apesar das dificuldades iniciais com a ABC, o modelo permitiu que o processo de aprendizagem se iniciasse. Durante o desenvolvimento do Curso Piloto os professores foram se tornando mais conscientes do tipo de tarefas que precisavam executar, mais autônomas e de caráter investigativo.

A abordagem do curso, voltada para a solução de problemas típicos de sua prática pedagógica, conjugada à utilização de inovações tecnológicas e pedagógicas no ensino de Física, motivaram os cursistas.

O envolvimento dos professores no Curso Piloto apontou para a validade do modelo da ABC para a Formação Continuada de professores de Física do nível médio.

A maioria dos cursistas aprovou a abordagem pedagógica do curso. Devemos considerar que os professores-cursistas tomaram conhecimento de uma forma de aprendizagem que prioriza a relação dialógica, seja com o orientador, seja entre os professores-cursistas. Este contato pode levá-los daqui para frente a não consumirem pacotes prontos que não os incentive a sugerir, inovar e muito mais do que isso, intervir.

A intenção dos cursistas em prosseguirem trabalhando nos mesmos moldes revela o interesse pelo que começaram a vivenciar e mostra que avaliaram positivamente o curso.

Apesar da aprendizagem colaborativa com o apoio computacional na Internet não ter sido implementada, os professores perceberam que o trabalho em grupo é possível e gratificante.

O curso desenvolvido procurou dar conta de um conjunto mínimo de conhecimentos que devem fazer parte da formação continuada do professor de Física relativos ao Conteúdo, às Inovações Pedagógicas e Tecnológicas. Quanto ao conteúdo, apesar do curso não ter oferecido novos conhecimentos relacionados à Física, foram viabilizados debates sobre inovações pedagógicas relativas a como ensinar esse conteúdo, como contextualizá-lo, que elementos de conteúdo são realmente relevantes, enfim, questões que levam os professores a repensar o currículo e os materiais didáticos utilizados. Quanto às inovações tecnológicas no ensino de Física, o curso piloto mostrou que os professores ainda têm que enfrentar dois grandes desafios: um deles é o de se apropriarem dessa tecnologia, o outro, de integrar essa tecnologia às suas aulas de forma significativa. Os professores cursistas reconheceram ser impossível uma transferência do que vivenciaram em termos do uso das ferramentas de comunicação da Internet para suas atividades de sala de aula, já que não há infra-estrutura tecnológica nas escolas, porém entenderam que podem usufruir dessas ferramentas em benefício de seu crescimento profissional.

Capítulo 7 Considerações Finais e Recomendações

Neste capítulo apresentamos as considerações finais relativas ao estudo realizado e algumas recomendações pertinentes. Atentamos para a identificação de aspectos positivos do curso e do ambiente virtual desenvolvido, assim como de aspectos que suscitam dúvidas ou reflexão.

Considerações Finais

O índice de evasão nulo é indicador de uma avaliação positiva do Curso Piloto. Apesar das dificuldades de implementação da ABC e dos problemas de infra-estrutura tecnológica de Bom Jesus do Itabapoana, os professores se mantiveram interessados ao longo de todo o processo. A solicitação de continuidade dessa experiência, feita pela maioria dos professores que participaram do Curso Piloto, é reconhecida por vários pesquisadores (SHÔN, 1992, VALE FILHO, 1988 e NÓVOA, 1992) como indicadora da eficiência da interação realizada.

Este estudo avaliou o papel da Internet como instrumento de ensino, tanto na perspectiva de aprendizagem significativa quanto do ponto de vista de acesso e familiarização dos professores com as novas tecnologias. Os participantes do Curso Piloto pareceram compreender a importância das NTIC como elemento para a sua própria formação/aprendizagem.

Embora não tenha sido implementado o suporte computacional à colaboração, verificou-se que o uso das ferramentas de comunicação da Internet aproximou os professores cursistas de outros professores (tutores/orientadores do curso) e de suas realidades.

Em relação à continuidade deste estudo, uma das possibilidades é tornar o ACAD-FÍS uma espécie de laboratório pedagógico independente do curso. Para isso deveriam ser incorporadas ao ambiente, as ferramentas de comunicação da Internet que poderiam ser usadas para a interação entre os professores "Visitantes", o que funcionaria como uma "capacitação" on-line sobre os problemas enfrentados pelos professores de Física.

Os resultados deste estudo sugerem que ambientes construtivistas de aprendizagem a distância mediados pela Internet podem atender às dificuldades da Educação Continuada do professor em serviço. Entretanto, apontamos o problema do apoio institucional como um aspecto importante a se considerar. A falta de infraestrutura tecnológica nas cidades do interior também deve ser levada em conta, especialmente a inexistência de computadores ligados a Internet disponíveis para uso pelos professores.

A média de idade e tempo de docência dos professores que participaram do Curso Piloto reforçam a importância deste tipo de curso, já que as evidências de pesquisas internacionais apontam para o fato de que a prática dos professores em geral é adquirida nos primeiros anos da carreira (FARREL e OLIVEIRA, 1993). Neste sentido, a idéia do curso realizado foi resgatar um espaço de construção de conhecimento que os professores deixam para trás ao se formarem (VIANNA & CARVALHO, 2000).

A abordagem pedagógica modelada no ACAD-FÍS mostrou-se adequada pois aproximou o professor de Física de sua prática pedagógica, envolvendo-o em situações reais, o que tornou o estudo estimulante. Todos os participantes sentiram que teriam alguma contribuição a dar, seja no fórum de discussão, nos e-mail trocados com os tutores/orientadores ou durante a etapa presencial.

Não obstante as dificuldades tecnológicas, o baixo acesso ao gerenciador de cursos Univesite pode ser explicado pelo fato de que a tarefa a ser realizada estava apresentada no ACAD-FIS além do fato de a modelagem do ambiente não se relacionar com a modelagem pedagógica do Univesite. Esta experiência encaminha como continuidade a inclusão no ambiente virtual de materiais didáticos que viabilizem a solução dos casos pelos professores, de visões de especialistas mais específicas além das ferramentas de comunicação.

A tensão permanente entre a valorização do processo de ensino e aprendizagem e a aquisição de conceitos científicos enfrentada nos projetos de reforma curricular (MOREIRA e BORGES, 1997) também está presente na Formação Continuada de professores. Os Planos de Atividades apresentados como solução da situação-problema estudada mostrou que os professores privilegiaram os aspectos metodológicos (decorrente da ênfase adotada no curso) em relação ao conteúdo específico. Longe de resolver esta tensão, é possível que o equilíbrio entre estes dois pólos precise ser reconsiderado.

Finalmente, a utilização da ABC associada a um ambiente construtivista de aprendizagem que engaja o professor na reflexão sobre a realidade de sua sala de aula considerando inovações pedagógicas e tecnológicas no ensino de Física deve levar em conta as seguintes lições e desafios: (i) a mediação conteudística/metodológica através de tutores preparados adequadamente

na medida em que a aprendizagem baseada em casos reverte o paradigma condutivista do ensino, exigindo autonomia dos professores; (ii) acesso (mesmo que presencial) a materiais didáticos como vídeos, software

educativos, experimentos, etc. que possibilitem a renovação metodológica e tecnológica da prática do professor; (iii) engajamento institucional, requerendo para tanto a criação de uma infra-estrutura

escolar e apoio ao professor em termos de tempo para dedicação ao curso; (iv) um repensar das carências específicas de cada escola, que possam ser alvo de

situações-problema a serem incluídas futuramente no ambiente; (v) a definição das atividades que podem ser melhor trabalhadas a distância, considerando que atividades presenciais sejam indispensáveis.

Recomendações

O ambiente construtivista para a Formação Continuada de professores de Física desenvolvido também poderia servir à prática de ensino de alunos das Faculdades de Educação com Licenciaturas em Ciências (dentre elas o próprio CEFET-Campos que hoje investe na formação de professores de Ciências com habilitação em Física e Química) contribuindo para que os licenciandos estejam em contato com conhecimentos atualizados sem se sentirem receptores apenas, mas participantes de sua construção.

Referências Bibliográficas

ARETIO, Lorenzo Garcia. **Para Uma Definição de Educação a Distância**. Tecnologias Educacionais. RJ, v.16 (55-61) set/dez, 1987.

ARMENGOL, Miguel Casas. **Universidad sin clases: educación a distancia en América Latina**. Biblioteca de Cultura Pedagógica. Venezuela, OEA, UMA, p 341, 1987

BARBIERI, M. R. et al. **Formação Continuada de Profissionais de Ensino: Algumas Considerações**. Cadernos CEDES - n. 36, Educação Continuada, 1^a. Edição, 1995.

BARNARD, C. **The functions of the executive** - Harvard University - Press. 1988)

BARRETO, Elba S. de S. (org). **"O Programa - Um Salto para o Futuro, Avaliação Externa"**. São Paulo, Fundação Carlos Chagas (Relatório de Pesquisa), 1993

BARROS, Ivônio N. **Noções de educação a distância**. URL: <http://wwwv.intelecto.org.br>. 1997.

BARROS, Lígia Alves. **Suporte a Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Colaborativa**. Tese de Doutorado, UFRJ, COPPE. Rio de Janeiro, 1994.

BEHRENS, Marilda A. **Projetos de Aprendizagem Colaborativa num Paradigma Emergente, in Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Papyrus Editora, 67-131. 2000.

BORDENAVE, Juan E. Dias. **Teleducação ou educação a distância: fundamentos e métodos**. RJ: Ed. Vozes, p 77,1987.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. SEF. "**Proposta de Diretrizes de Política para a Educação a Distância**". Cadernos Educação Básica. Brasília, MEC/SEF/Codead, Série Institucional 7. 1994.

COLLARES, C. A . & MOYSÉS M. A . A. **Construindo o Sucesso na Escola: uma Experiência de Formação Continuada de Professores da Rede Pública**. Cadernos CEDES - n. 36, Educação Continuada, 1a. Edição, 1995. Collins, 1997.

COLLINS, A. Design Issues for Learning Environments. In VOSNIADOU, S ET AL **International Perspectives on the Design of Technology-Supportd Learning Environments** Ed. LEA New Jersey - USA. 1996.

CUNNINGHAMC, D. J., Thomas, M. & Knuth, Randy A. **The Textbook of the Future**. In C. Mcknight, A. Dillon & J. Richardson (Eds.) **Hypertext: a Psychological Perspective**. New York: Ellis Horwood. 1993.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**, Campinas: Autores Associados, 1996.

DESCHENES, A . J. et LEBEL, C. **La conception du supoort à 1'apprentissage dans des activités de formation à distance. La formation à distance maintenant** (Thème II, Teste IV, Québec, Télé-université, 1994.

DESCHENES, A. J. et al. **Construtivismo e Formação a Distância**, Tecnologia Educacional - v.26 (140) jan/fev/mar, 1993.

ELLIS, CA. ; Gibbs, S.J.; Rein, G.L.- **Coordinating activy: na analisys of interaction in Computer - Supported cooperativework-ACM. 1991.**

ERDOS, R. F. **L'enseignement par correspondence**. Paris: UNESCO, 1970.

FARREL, Joseph P. & OLIVEIRA, João Batista, (orgs) International lessons for school effectiveness: The view from the developing world. **Teachers in developing countries: improving effectiveness and managing costs.** Washington, D.C.: The World Bank, p.22-38. 1993.

FRAURE, Edgard. **Aprender a Ser.** Bertrand, 3ª. edição, 1972.

GOMIDE, S. **Volta às Aulas virtual no Brasil.** Internet World, 62-67, março. 1996.

GUEDES, V. **Las perspectivas de la educación a distancia en el contexto de la Educación Abierta y Permanente.** Boletín Informativo de la Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia, n.3. Madrid, 1984.

GUTIERREZ, Francisco e PRIETO, Daniel. **A Mediação Pedagógica: Educação a Distância Alternativa.** Papirus. Campinas - SP - Educação Internacional do Instituto Paulo Freire, 1994.

HARASIN, L.M. **Networks: Networks as Social Spaca.** In: Global Networks - Computers and International Communication. Ed. L. Larasin. The MIT Press. Cambridge (Massachusetts), 1993.

HILTZ, S.R., TUROFF, M. **The Network Nation.** The MIT Press, Cambridge (Massachusetts). 1993.

HOFFMAN, J. e MACKIN, A. **Avaliação: mito e desafio; uma proposta construtivista.** Porto Alegre, Hoffmann, 1993.

HOLMBERG, Borje. **Growth and Structure of distance education.** London, Croom Helm, 1986.

HOLMBERG, Borje. Guided didactic conversation in distance education. In: SEWART, David, KEEGAN, Desmond & HOLMBERG, Borje. **Distance Education in International Perspectives**. London, Croom Helm, pg. 114-122, 1986.

IBANEZ, R. M. **El sistema pedagógico de la UNED y su rendimiento**. In: Evaluación del rendimiento de la enseñanza superior a distancia. UNED, Madrid. 1984.

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

_____. Designing Constructivist Learning Environments In C. M. Reigeluth (ED). **Instructional Theories and models**. 2nd Ed. Mahwah. NJ. Lawrence. Erlbaum. 1998.

KAYE, A. R. **Learning together apart**. In A. R. Kaye (Ed.) Collaborative Learning through Computer Conferencing - The Najaden Papers, Berlin, Springer-Verlag. 1991.

KIESLER, S. **Talking Teaching and Learning in Network Groups: Lessons from a Research**. In: **Collaborative Learning Through Computer Conferencing**. Ed. A. Kaye, Springer-Verlag (Berlin), 1991.

LANDSHEERE, Gilbert de. **A formação dos docentes amanhã**, Lisboa, Moraes Editores, 1978.

MACGRATH, J. E. **Intellectual teamwork: Social and Technological Foundations of cooperative work**. Time matters in groups. In: J. Galegher, R. E. Kraut, & C. Egidio (Eds), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1990.

MANNING, M.L.; Lucking, R. **The what, why and how of cooperative Learning - The Social Studies** - vol 82, n3. 1991.

MARTÍN, James. **Hiperdocumentos e como criá-los** / tradução Marcelo Bernstein. Rio de Janeiro, Campus, 1992.

MARTINEZ, M. A. R. **Fundamentos de la educacion a distancia como marco de referencia para el diseno curricular.** Boletim Informativo de la Asociación Iberoamericana de Educacion Superior a Distancia, n. 10, Madrid, UNED, 1985.

MATA, Maria Lutgarda. **Educação a Distância e novas tecnologias - um olhar crítico.** Tecnologia Educacional, RJ, ABT, v. 22, n. 123/124, p. 8 - 12, mar/jun 1995.

MENEZES, L.C. de. (org) **Sobre o Futuro do Trabalho e da Formação do Professor.** Tecnologia Educacional, ano XXVI, n. 143, out/dez, SENAC, Rio de Janeiro, p. 19-20, 1998.

MOORE, M. G. Learner Autonomy: **The Second Dimension or Independent Learning.** Connection or Conference Papers. Vol. II. Warrenton, Virgínia, 1972.

MOREIRA, M. A. **O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências,** Em Aberto, ano 7, n.40, out/dez, p.43 a 54, 1988.

NISKIER, A. **Educação à Distância: A tecnologia da Esperança.** Edições Loyola, p. 78, SP, 1999.

NO VOA, A. **Os Professores e sua Formação.** Lisboa, Dom Quixote. 1992

OLIVEIRA, João Batista Araújo, RUMBLE, Greville. **Educación a distância em América Latina: analises de costo - efectividad.** Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial, Washington, D.C., p.108. 1992.

PEREIRA, Delcio Rodrigues. **Ensino por correspondência: uma solução para problemas educacionais.** Boletim Técnico do SENAC, RJ, 2 (2): 149 - 163, set/dez. 1975.

PETERS, O. **Die perspective Estruktur des Fernuntenenis Untersucnunden Form des Lenrens und Lermens.** Boletim Bibliográfico de Sistemas de Educacion Abierta. México, 1982.

PIMENTEL, A. F. **Educação e treinamento por correspondência.** RJ: DASP, 1955.

REIS, Ernesto Macedo, REZENDE, Flávia, BARROS, Susana de Souza. **Aprendizagem Baseada em Casos na Formação Continuada a Distância de Professores de Física: Contribuições do Estudo de uma Situação Presencial.** Anais do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Florianópolis, SC, março. 2000.

REZENDE, F. **A Hipermídia no Ensino de Física facilitando a construção de conceitos de Mecânica.** PUC-RJ, tese de doutorado, Rio de Janeiro, Brasil, 1996.

REZENDE, Flávia, SOUZA BARROS, Susana & REIS, Ernesto M. **Preparação de Orientadores para a Formação Continuada a Distância de Professores de Física do Ensino Médio.** Anais da VIII Interamerican Conference on Physics Education, Canela, RS, julho. 2000b.

REZENDE, Flávia, **Dificuldades Conceituais em Mecânica Básica,** RJ, UFRJ, mar. 16p. 2000.

ROBERTS, J. M. **The Story of Distance Education: A Practitioner's Perspective,** Journal of the American Society for Inforation Science, 47 (11): 811-816, 1996.

RUMBLE, Greville & HARRY, Keith, **The distance teaching universities.** London, Croom Helm, 1986.

RUMBLE, Greville & KEEGAN, Desmond. General characteristics of the distance teaching universities. In: RUMBLE, Greville & HARRY, Keith, **The distance teaching universities**. London, Croon Helm, pg. 9 - 14, 204 - 224 , 1982.

SABA, F. **Introduction to Distance Education**, <http://www.distance-educator.com>, 04 pags, 1997.

SARAIVA, Terezinha. **Educação a Distância no Brasil: lições de História**. In: Em Aberto, ver. Do INEP, Brasília, ano 16, n.70 abr-jun/1996.

SARRAMONA, J. **Ensenanza abierta. Sistema de enseñanza postsecundaria a distancia**. Madrid, UNESCO. 1979.

SAVERY & DUFFY **Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework Educational Technology** September-October. P. 31-37, 1995.

SCHANK, Roger C. & CLEARY, Chip **Engines for Education**. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates. 1995.

SCHWABE, D. & ROSSI, G. "**OOHDM. An Object-oriented Hypermedia Design Model**", Technical Report, Departamento de Informática da PUC-Rio, 1994.

SELTIZ, WRIGSTSMAN e COOK. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Coordenadores da 2ª. edição brasileira: José Roberto Malufe, Bernadette A. Gatti; tradução por: Maria Martha Hubner D' Oliveira e Miriam Marionotti Del Rey. São Paulo, E.P.U.,v.2, 1987. 67p.

SEWART, David, KEEGAN, Desmond & HOLMBERG, Borge. **Distance education: international perspectives**. London, Groom Helm, 1983.

SEWART, David. **Distance teaching: a contradiction in terms? Teaching at a Distance.** Milton Keynes, 19: 8 - 18, 1981.

SHÔN D. A. **Formar Professores como Profissionais Reflexivos.** In: Nóvoa, A. (coord) Os Professores e sua Formação. Lisboa, Dom Quixote. 1992

SPODIK, E.F. **The Evolution of Distance Learning - 4. Tools Available for Distance Education,** <http://scqm14.ust>, 02 pags, 1997.

STRUCHINER, Miriam. REZENDE, Flávia. RICCIARDI, Regina MariaV. CARVALHO, Maria Alice P. **Elementos Fundamentais para o Desenvolvimento de Ambientes Cosntrutivistas de Aprendizagem a Distância.** Tecnologia Educacional - v.26(142)jul/set. 1998.

STRUCHINER, Miriam.& REZENDE, Flávia. **Uma proposta de modelo para ensino baseado em casos para um ambiente de EAD.** Mimeo, LTC-NUTES-UFRJ, 1998.

SOUZA BARROS, S. A **Interdisciplinaridade no Currículo Escolar,** RJ, UFRJ, jun., 2p. (mimeo), UFRJ, 2000.

SUAREZ, Joaquim Lara. **Uso de nuevas tecnologías de información y la reconstrucción del aula. Revista de Educación A Distancia.** Centro Nacional de Educación Básica a Distancia. Instituto Nacional de Bachillerato a Distancia. Madri, n. 2, p. 59 - 66, nov. 1991.

TEIXEIRA, R. **O Legado Científico de Newton,** CEFET-Campos, jun, 3p, (mimeo). 2000.

TRINDADE, Armando Rocha. **Fundamentos da Educação a Distância. Panorama Conceituai da Educação e do Treinamento a Distância.** Tradução por: José Geraldo Campos Trindade, Brasília, UNB, mar., 56p. (mimeo), 1997.

VALE FILHO, M.R. O Professor como produtor de conhecimento sobre o ensino. In: CARVALHO, A.M.P. **A Formação do Professor e a Prática de Ensino**. São Paulo, Pioneira. 1988.

VALENTE, Ann Berger, **Como o Computador é Dominado pelo Adulto**. Caderno Pesquisa, São Paulo (65). 30-37, maio 1988.

VIANNA, Deise M. & CARVALHO, A.M.P de, **Formação Permanente: A necessidade de interação entre a ciência dos cientistas e a ciência da sala de aula** Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Florianópolis, 27 a 31 de março de 2000.

VIGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. Trad. José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo, Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

WEDELL, E. G. **La Place de l'enseignement par correspondence dans l'éducation permanente**. Strasbourg: Conseil de la Cooperation Culturelle, Conseil de l'Europe, 1970.

WILSON, Brent G. **What is Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design**. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications. 1996.

WILSON, J.M. **Distance Learning for Continuous Education**, <http://www.educon.edu>, 05 pags, 1997.

YALLI, Juan Simon & ROMISZOWSKI, Alexander. **Causas de la desercion en un curso de formación a distancia.** Revista de Tecnologia Educativa. Santiago del Chile, 9(2): 137-154, 1984.

YALLI, Juan Simón. **Ensino a distância: fundamentos conceituais.** Tecnologia Educacional, RJ, 13 (61): 27 - 36, 1984.

ZYLVERSZTEIN, Arden. Reprint, **Curso de Educação Continuada.** Faculdade de Educação, UFRGN, Natal, RGN, 1984.

Anexos

Anexo 1

Situações-problema do Curso Piloto de Formação Continuada de Professores de Física

Situação-problema 1

Aderbaldo é professor de física de uma escola pública de um município do interior do Estado do Rio de Janeiro. Esta escola dispõe de recursos como biblioteca e um laboratório de informática, inaugurado há 1 ano. A direção da escola está começando a implementar um novo projeto político pedagógico baseado nos PCNs e na apropriação dos recursos de informática pelos professores.

A Turma 11 é uma das 3 em que Aderbaldo dá aulas. É uma turma heterogênea e em geral participativa. Aderbaldo terminou a Unidade "Força & Movimento" nesta turma hoje. Desenvolveu as 3 aulas da unidade basicamente expondo o conteúdo corretamente, com clareza e utilizando como recursos o quadro de giz, o livro-texto e os exercícios do livro-texto. Durante as aulas, Aderbaldo escrevia a matéria no quadro e os alunos copiavam permanecendo em silêncio. Na última aula da unidade, Aderbaldo resolveu fazer algumas perguntas sobre os conceitos gerais mais importantes apresentados e os alunos não responderam. O sinal tocou e Aderbaldo saiu da sala questionando-se sobre como desenvolveu esta unidade e como planejar a próxima.

Situação-problema 2

Ana Lúcia, professora de Física, leu nos Parâmetros Curriculares Nacionais que é uma das metas do ensino de ciências a interdisciplinaridade. Começa a pensar em um tema que possa ser abordado de forma interdisciplinar.

Recorrendo de imediato aos professores de Química e Biologia de sua escola, ouve dos mesmos: - Isso é difícil de fazer, dá muito trabalho e não ganho para isso. A partir daí a professora Ana busca encontrar soluções para o problema.

Situação-problema 3

João e Maria, professores de ciências da oitava série na mesma escola tomam conhecimento de uma circular do colégio que os coloca diante da necessidade de utilização das tecnologias de informática e do laboratório de tecnologias computacionais recém inaugurado.

Possuindo posições contrárias, ele contrário completamente e ela totalmente a favor, iniciam uma discussão sobre o que precisa e pode ser feito.

Anexo 2

Ficha para Resolução de Casos

Identificação do Caso - Data de realização do estudo (fechamento)

Participantes

IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

HIPÓTESE DE SOLUÇÃO

MATERIAIS PESQUISADOS

SOLUÇÃO PROPOSTA PARA O CASO

Anexo 3

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA DO NÍVEL MÉDIO
 QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO: CONDIÇÕES INICIAIS DO PROFESSOR-CURSISTA

NOME:

ÁREA DE FORMAÇÃO

- Física Química Ciências Biologia
 Matemática outra _____

ANO DA FORMATURA:

TIPO DE INSTITUIÇÃO: Pública Particular

QUANTO AO CURSO A SER INICIADO: I.

Aspectos Gerais

Quais as suas expectativas?

II. Aspectos Específicos

1) Você já participou de algum tipo de curso desenvolvido sob a forma a distância total ou parcialmente?

SIM NÃO

Em caso afirmativo, identifique o curso e a instituição que o ministrou.

III. Aspectos da Infra-estrutura escolar (onde você leciona)

1) Facilidades quanto ao uso de recursos na Escola:

- Biblioteca _____ (está/não está) atualizada
- _____ (Tem/Não tem) laboratório de informática
- _____ (Tem/Não tem) laboratório de ciências
- _____ (Tem/Não tem) possibilidade de uso de vídeo

Anexo 4

Relação de material disponibilizado para leitura na forma impressa e on Une.

Esse material é um instrumento que nos permitirá avaliar qualitativamente a sua experiência como participante de um curso na modalidade EAD e a utilidade do material disponibilizado no ambiente desenvolvido.

Apresentamos um formulário onde estão relacionados os textos disponíveis no ACAD-FIS e o material impresso distribuído na primeira semana presencial do curso. Na primeira coluna você deve marcar um "X" caso tenha feito a leitura, e na última qualificar o grau de contribuição da leitura, caso a tenha feito, para a solução do caso apresentada por seu grupo e o plano de atividades elaborado.

Efetuou a leitura	Material disponível	índices de Avaliação					
Reportagens do Jornal do Brasil - Caderno Educação & Trabalho							
	Direito Universal - Gimeno Sacristán (19.12.1999)	0	1	2	3	4	5
	Avaliar é buscar justiça - Jussara Hoffmann (12.09.1999)	0	1	2	3	4	5
	A utopia da educação pública - centenário Anísio Teixeira (18.07.1999)	0	1	2	3	4	5
	Currículo mascara a intenção oculta da escola - Julio Torres Santomé (26.03.2000)	0	1	2	3	4	5
	Adultos e crianças vivem momento de desencontro - Solange Jobim (16.04.2000)	0	1	2	3	4	5

	0 legado construtivista de duas décadas - Telma Weisz (14.05.2000)	0	1	2	3	4	5
	0 futuro da escola - Nelson Pretto (28.11.2000)	0	1	2	3	4	5
	Respeito pela diferença - Rivka Anjovich (23.01.2000)	0	1	2	3	4	5
	Novas Tecnologias, desafio para a escola - Vani Moreira Kenski (12.11.2000)	0	1	2	3	4	5
	Para a criança pequena, professor bem-preparado - Vera Vasconcelos (13.08.2000)	0	1	2	3	4	5
	Ensino a distância redefine papel do professor e aluno - Carlos Lucena (18.07.2000)	0	1	2	3	4	5
	Um futuro sem papel e tinta - Roberto Civita (23.04.2000)	0	1	2	3	4	5
	Tecnologia nada garante - Luiz Carlos Scavardado Carmo (25.07.1999)	0	1	2	3	4	5
	A Educação do Futuro - Fredric Litto (19.09.1999)	0	1	2	3	4	5
	Universidades terão educação a distância - JB - (12.12.1999)	0	1	2	3	4	5
Leituras Específicas							
A	O legado Científico de Newton	0	1	2	3		5
B	Dificuldades Conceituais dos Estudantes de Mecânica	0	1	2	3		5
	Básica - Flávia Rezende						
C	Idéias Sobre a Natureza do Conhecimento Científico	0	1	2	3		5
D	Parâmetros Curriculares Nacionais	0	1	2	3	4	5
E	Proposta de Ensino para o Nível Médio	0	1	2	3		5

F	Aprender com a Colaboração entre Professores - Anotações de Ernesto M. Reis - Out/2000	0	1	2	3	4	5
G	A interdisciplinaridade no Currículo Escolar - Anotações de Susana de S. Barros - Jun/2000	0	1	2	3	4	5
H	Novas Tecnologia Educacionais - Dilennando Piva Jr.	0	1	2	3	4	5
1	A Educação como Paradigma: TV Educativa X Educação pela TV - Wagner Bezerra	0	1	2	3	4	5
J	Novas Tecnologias e Educação: Repensando a Aprendizagem. Materiais Didáticos e Prática Pedagógica - Flávia Rezende	0	1	2	3	4	5

Anexo 5**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA DO NÍVEL MÉDIO****QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DO CURSO**

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo da forma mais livre possível e sem qualquer constrangimento. Não é necessário identificação.

Data: / / _____

1. Você considera que o Curso proporcionou ganhos para sua prática pedagógica atual?

SIM NÃO

Justifique sua resposta:

2. Como você avalia a metodologia do Curso de aprendizagem baseada em casos (ABC)?

3. Como você avalia o uso da Internet e do Computador após a experiência adquirida durante o Curso?

4. Tente relacionar, se possível, sua prática no ensino hoje com o Curso.

5. Comentários livres (Fale o que desejar).

OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO

Anexo 6

Textos Escritos para o Curso Piloto e não publicados

Texto: A CIÊNCIA DE NEWTON

Organizado por Ruberval Teixeira (CEFET-Campos)

É consenso geral que as obras de Isaac Newton são parte da história intelectual da humanidade. Seu trabalho representa uma solução magnífica do problema do movimento dos corpos celestes, desafio a filósofos desde os tempos pré-socráticos. Newton criou uma estrutura conceitual que iria dominar não só a Física, como também a visão coletiva de mundo até o início do século XX.

A razão principal do grande impacto que as idéias newtonianas tiveram no desenvolvimento intelectual da cultura ocidental pode ser remontada à enorme eficiência com que Newton aplicou a Matemática à Física. Ele mostrou que todos os movimentos observados na Natureza, desde a queda de uma gota de chuva até a trajetória cósmica dos cometas, podem ser compreendidos em termos de simples "leis de movimento" expressas matematicamente. O raciocínio quantitativo tornou-se sinônimo de ciência, e com tal sucesso que a metodologia newtoniana foi transformada na base conceitual de todas as áreas de atividade intelectual, não só científica, como também política, histórica, social e até moral.

A revolucionária estrutura conceitual levou anos amadurecendo na mente de Newton. Primeiro, ele introduziu o conceito de massa, uma medida da quantidade de matéria bruta de um objeto, prosseguiu com a definição de quantidade de movimento de um objeto, como sendo o produto de sua massa por sua velocidade. Outro conceito importante é o conceito de inércia, que pode ser definida como a reação de um objeto a qualquer mudança em sua quantidade de movimento. Conhecemos bem esse conceito a partir de nossa experiência cotidiana. O que movemos com maior dificuldade: uma pedra pequena ou uma muito maior? Na nova linguagem, tanto a pedra maior como a pequena

inicialmente têm quantidade de movimento nula, já que ambas estão em repouso (velocidade nula). Entretanto, devido à grande diferença entre suas massas, a pedra maior oferece muito mais resistência a qualquer mudança em sua quantidade de movimento do que a pedra pequena.

Após esses conceitos de massa, quantidade de movimento e inércia, ele introduz a idéia de força. Temos que empurrar a pedra para fazer com que ela se mova, isto é, aplicar uma força sobre ela para mudar seu estado de movimento.

Quando discutimos a "força", é fundamental que tenhamos um método para medir mudanças de posição, relativamente a um ponto fixo, em um certo intervalo de tempo. Em outras palavras, já que movimento significa "variação de posição", para que Newton pudesse estudar quantitativamente o movimento dos objetos, ele precisava de definições apropriadas de tempo e espaço. Segundo Newton, é basicamente a arena geométrica onde os fenômenos físicos ocorrem, flui de modo contínuo e sempre no mesmo ritmo, perfeitamente indiferente aos vários modos como nós, seres humanos, escolhemos marcá-lo. Com as definições de Newton formula-se suas três famosas leis, que determina toda informação necessária à descrição do movimento de objetos materiais.

1ª Lei: *"Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em linha reta, a menos que seja obrigado a mudar seu estado por forças que atuem sobre ele"*.

"Os projéteis permanecem em seus movimentos enquanto não forem retardados pela resistência do ar e impelidos para baixo pela força da gravidade", vemos que a primeira Lei é simplesmente uma expressão do princípio de inércia.

2ª Lei: *"A mudança do movimento é proporcional à força motriz impressa; e se faz segundo a linha reta pela qual se imprime essa força"*.

Portanto, a mudança no estado de movimento de um objeto, ou seja, a mudança em sua quantidade de movimento, é proporcional à força impressa sobre o objeto. Se a massa do corpo não muda enquanto a força é impressa sobre ele (um exemplo contrário seria um balde furado, cheio de água, sendo empurrado para frente), então essa Lei pode

ser expressa pela famosa equação $F = m \cdot a$, onde "F" é a força, "m" é a massa do corpo sobre o qual a força está sendo impressa, e "a" é a aceleração que resulta da aplicação da força. A mudança na quantidade de movimento se deve à mudança na velocidade do objeto, ou seja, sua aceleração.

3ª Lei: *"A uma ação sempre se opõe uma reação igual, ou seja, as ações de dois corpos um sobre o outro são iguais e se dirigem em sentidos contrários"*.

Essas definições e as três Leis formam o edifício conceitual da nova mecânica e são uma visão clássica do mundo, produto da Revolução Científica.

Fontes de Consulta:

Gleiser, Marcelo: A Dança do Universo. SP, Schwarcz, 1997.

Guimarães, Luis Alberto e Boa, Marcelo: Física-Mecânica. SP, Harbra, 1997

Filho, Aurélio Gonçalves e Toscano, Carlos: Física e Realidade. SP, Scipione, 1997

**Texto: APRENDER COM A COLABORAÇÃO ENTRE OS PROFESSORES
(Anotações de Ernesto Macedo Reis, CEFET-Campos sobre o texto de Fernando
Hernández / Unid de Ciencias Sociales y de la Educación de Barcelona) - junho 2000**

A tarefa de formação do professor não deve ser um processo isolado e unidirecional. O autor nos mostra a idéia de auto-formação como processo no qual intervêm diversos indivíduos e instituições que inter-relacionadas e compartilhando um trabalho em comum, chegam a elaborar propostas claras para levar à escola. Fernando Hernández parte da idéia de que se logrará um trabalho mais eficiente quanto maior for a autonomia dos docentes para construir seu próprio plano de formação. Essa é uma idéia que

compartilhamos nesse trabalho onde instituições se juntam, o trabalho cooperativo é estimulado e podemos presenciar a maturidade de um grupo de professores falar mais alto quanto a capacidade da construção do conhecimento individual a partir do desenvolvimento de uma aprendizagem coletiva.

O tema do trabalho se volta para a necessidade de se incorporar novas perspectivas de racionalidade na formação do professor, na investigação e nas inovações educativas. Sobretudo porque este enfoque não tem em conta que os indivíduos tem suas próprias representações sobre a realidade, que todo plano não é interpretado de uma única maneira, que a realidade em que se aplica o plano não é homogênea.

Outro caminho a se considerar por suas evidências é que os professores também contam nos processos de inovação e formação, também tem um saber, um conhecimento, um pensamento.

A Colaboração ante a complexidade da aprendizagem:

A função da escola, as concepções sobre a aprendizagem tem mudado nos últimos anos. Quando se prepara os estudantes para raciocinar, aprender em uma era de constantes modificações, as metas, as atividades de aprendizagem e as estruturas organizativas das escolas têm que mudar. Desta maneira os objetos da escola se transformam e passam a transmitir informação, a facilitar o interesse e as estratégias para recolher e interpretar diferentes fontes de informação, enfrentar criticamente os conhecimentos escolares e aplicar o conhecimento adquirido para tratar de definir e trabalhar em problemas práticos.

Partindo das necessidades individuais, este enfoque se caracteriza por ser um processo no qual os mesmos docentes são os que planejam e seguem as atividades de formação, que crêem podem facilitar sua própria aprendizagem. A base deste modelo parte de uma observação; referências teóricas que se vinculam com estas concepções podem encontrar-se em autores como Karl Rogers que escreve " o único aprendizado que tem uma influência significativa no comportamento é o que se fundamenta na auto-aprendizagem,

e no auto-descobrimto". A relação entre a universidade e a escola tem de ser permanentemente repensada se observamos o sistema educativo como um todo que prepara os cidadãos para participarem ativamente em uma sociedade dominada pela contínua produção de informação.

Professores podem aprender individualmente realizando uma investigação, levando a cabo um projeto de inovação subvencionado, elaborando materiais didáticos e outras atividades relacionadas com seu trabalho profissional.

A observação - valorização como guia da prática docente

Deve-se a que na prática docente marca-se uma individualidade muito grande, e o professor considera sua classe como um lugar privado, a que só se ascende a partir de uma posição de autoridade e não para gerar um conhecimento que contribua para a sua própria formação.

As fases do modelo de formação que pode realizar-se tanto com um formador, um assessor, ou com outro colega, normalmente inclui:

- (i) uma reunião antes da observação em que se estabelece os objetivos, o tema do problema que se revisará, se decide o sistema de observação que vai ser utilizado e se estabelece a previsão dos problemas que se pode encontrar;
- (ii) a observação de acordo com o estabelecido com antecedência, pode se centrar tanto nos alunos como no professor, podendo ser focado numa questão particular ou de caráter geral;
- (iii) na análise dos dados participam tanto o professor quanto o observador, fazendo-se referência aos objetivos estabelecidos anteriormente e trata-se de evidenciar os aspectos relevantes encontrados durante o trabalho (também os não esperados nem previstos);
- (iv) uma reunião de pós-observação, na qual tanto o professor como o observador refletem sobre o que passou, comparando os dados recolhidos, e;

- (v) em algumas ocasiões se pode realizar uma análise crítica do processo de observação/evolução, que facilita uma nova oportunidade para reflexões sobre o valor do processo seguido e discutir as modificações que podem ser feitas em futuros ciclos de formação.

O desenvolvimento melhora o ensino

"... cada docente aprende muitas coisas por si mesmo, mediante a leitura, a conversação com colegas, pondo a prova novas estratégias de ensino, a própria experiência profissional..."

" Os indivíduos estão mais motivados para aprender quando selecionam seus objetivos e uma modalidade de formação que responda a suas necessidades."

Fundamenta-se nestes dois aportes na concepção de que os adultos aprendem melhor quanto tem necessidade de conhecer algo concreto ou tem de resolver um problema. De fato, em cada situação, a aprendizagem dos professores se guia pela necessidade de dar respostas a determinados problemas.

A formação do professor e a melhoria da escola e do currículo são processos que devem acontecer juntos. Este enfoque pode apresentar diversas formas, e seu desenvolvimento só pode ser limitado pela imaginação do professor, sendo possível assinalar alguns elementos comuns que configuram os passos a seguir: (i) de maneira individual ou em grupo, os professores identificam um problema ou

um tema que seja de seu interesse a partir de uma observação ou uma conversa reflexiva; (ii) pleiteiam formas diferentes de recolher informação sobre o problema inicial, que

pode implicar tanto num estudo bibliográfico como a partir dos dados obtidos na classe ou na escola; (iii) estes dados são analisados individualmente ou em grupo; (iv) por último, se realizam as modificações pertinentes;

- (v) e, se volta a obter novos dados e idéias para analisar os efeitos da investigação que tem realizado, continuando-se com o processo de formação da prática.

"Quando os representantes da administração, os professores e os formadores trabalham juntos, cada um pode aprender a perspectiva do outro".

Definitivamente a cultura escolar requer um clima sem reticências entre o professorado, uma organização minimamente estável nos centros de apoio à formação e uma boa relação com a administração.

Texto: A INTERDISCIPLINARIDADE NO CURRÍCULO ESCOLAR

(Anotações de Susana de Souza Barros, I. Física, UFRJ)

"Os objetivos do Ensino Médio em cada área de conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo." PCN , MEC/SEMTEC, 1998.

Qual será o papel do professor nesse novo modelo de educação?

Na atualidade muito se discute o problema da educação escolarizada que precisa rever a forma como apresenta os conhecimentos vinculados às disciplinas, que até o presente são trabalhados de forma compartimentalizada, como campos fechados de conhecimento. Dificilmente um professor de física trata de assuntos relacionados à biologia e mesmo à química ou a astronomia, áreas de saberes tão próximos. O que dizer das relações com a música, a literatura ou a sociedade ?

Quais os fatores a considerar para orientar as decisões quando se pretende adotar /adaptar um projeto curricular novo?

Claro está que existem opiniões a favor e contra o ensino que integra diversos saberes, tanto oriundos da atual estrutura escolar, como do campo da psicologia, livros texto e a própria cultura que domina a formação dos professores.

Um aspecto que predomina no atual currículo é a opinião fortemente arraigada sobre o que os professores ensinam representa as necessidades de conhecimento para a vida atual e futura do aprendiz..

Ensinar a correlacionar e combinar conceitos e procedimentos que se aprendem nas disciplinas curriculares de forma separada é um aspecto que sempre preocupou as autoridades educacionais, e hoje se transformou em foco de discussão, como apresentado nas recomendações curriculares dos PCN , no parágrafo inicial.

Diversos autores, em diversos países encontram uma forma comum para discutir a interdisciplinaridade na escola : ensinar os alunos a investigar partindo de problemas que estão relacionados à vida real. Desenvolver a capacidade de pesquisar um assunto mediante estratégias que permitam encontrar evidências e exemplos, generalizar, aplicar, estabelecer analogias e representar o assunto de novas formas, configurando respostas que não estão presentes desde o início..

É verdade que a escola deve apresentar um ensino atualizado que leve à construção dos conhecimentos básicos necessários para continuar aprendendo: ou seja um embasamento que hoje se desenvolve através do ensino das disciplinas curriculares. Este requerimento está no cerne da questão já que exige que a construção dos diversos saberes se dê de forma concomitante.

Este aspecto não é compartilhado pela grande maioria do professorado que acredita que aprender a correlacionar significa conhecer previamente aquilo que se deseja correlacionar, e que não é possível confundir o saber decorrente do senso comum com os

saberes organizados, estruturados, que exigem um certo grau de especialização para poder desenvolver os novos conhecimentos.

Muito se fala hoje em interdisciplinar (comum a várias disciplinas ou ramos do conhecimento) e transdisciplinar (através , que perpassa as disciplinas). Como sabemos o mundo real não é "disciplinar", mas nós, professores, somos disciplinares (pelo menos a maioria) e assim ensinamos. Isso não é necessariamente ruim se pudermos fazer um trabalho disciplinado e responsável para com a nossa área de conhecimento, sabendo quais são as ligações que precisamos fazer com as outras áreas, e como fazê-las.

Argumentos sobre o currículo transdisciplinar

Favoráveis: Favorece ensino e aprendizagem; melhora a escolaridade. Os argumentos seriam a eficiência na utilização do tempo e o estímulo ao conhecimento dos professores. Sequências completas podem ser desenvolvidas sem interrupção, evitam-se repetições dos mesmo assuntos devido à falta de coordenação das diversas ementas, a comunicação entre os professores é melhorada e o diagnóstico da aprendizagem dos alunos deve ser implementado ao nível pessoal, trazendo benefícios.

Desfavoráveis: A integração de várias disciplinas leva à redução de conteúdos das áreas originais, o tratamento de conteúdos podem ser limitados, dadas às características e formação dos professores, exige maior dedicação e tempo por parte dos professores, já que eles tem que reconstruir os materiais, porque os livros didáticos são geralmente especializados, e isto faz com que os professores não disponham de tempo para avaliação formativa totalmente necessária neste tipo de ensino. O principal argumento contra reside na importância do conhecimento disciplinar, sua possibilidade de validação entre pares que possuem conhecimentos no mesmo campo, seu ordenamento do ponto de vista conceitual.

Ambas posições tem alguma parte de razão, mas também ambas olham para o currículo projetando o conhecimento disciplinar do passado, já que hoje os novos campos do

conhecimento crescem sem parar, devido justamente à dissolução de barreiras e ao interesse pelos trabalhos nos campos de conhecimento interdisciplinares, já que o conhecimento desenvolvido está tratando cada vez mais com a complexidade, que exige o olhar científico dos diversos campos para desvendar conhecimentos e comportamentos dos fenômenos

Diferenças entre currículo disciplinar e transdisciplinar

Disciplinar	Transdisciplinar
Conceitos disciplinares	Temas e problemas
Objetivos e metas curriculares	Perguntas, investigação
Conhecimento acadêmico	Conhecimento construído
Unidades centradas em conceitos disciplinares	Unidades centradas em temas/problemas
Aulas	Pequenos grupos desenvolvem projetos
Uso de livros didáticos	Diversas fontes utilizadas
Centrado na Escola	Centrado no mundo real e na comunidade
Conhecimento não faz sentido por si mesmo	Conhecimento e fruto da pesquisa do aprendiz
Avaliação através de Provas	Avaliação através de Portfólios
Professor como especialista	O Professor com recursos

Estratégia para transformar problemas num processo de pesquisa

(proposta por F. Hernández, Investigación en la escuela, no 32, 1997).

1. Projeto percorre o problema que favorece análise, interpretação e a crítica.
2. Deve predominar a atitude de cooperação e o professor é também um aprendiz e não apenas um especialista.
3. Percorre os assuntos tentando estabelecer conexões e questiona a idéia de uma única versão /solução .
4. Cada caminho percorrido pelo aprendiz é singular e trabalha com diferentes tipos de informação
5. O Professor ensina e ouve.
6. Aquilo que desejamos ensinar tem muitas formas de ser apreendido (considerar as diversas forma de aprender dos alunos).
7. Atualiza conhecimentos novos e saberes estabelecidos.
8. Forma de aprendizagem que considera que todo aluno pode aprender se ele encontra espaço para tanto.
9. A aprendizagem é também associada à ação, à atividade manual, à intuição.