UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

GERALDO WELLINTON ROCHA FERNANDES

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS MEDIATIZADAS:

DELINEANDO CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

FLORIANÓPOLIS

2007

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

GERALDO WELLINGTON ROCHA FERNANDES

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS MEDIATIZADAS: DELINEANDO CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. José André Peres Angotti
Co-orientadora: Prof.ª Dr.ª Elisa Maria Quartieiro

FLORIANÓPOLIS

2007

Dedico este trabalho a minha família. Para nós, a concretização de um sonho e o significado de qualquer conquista é maior, não porque consideramos o ponto de chegada, mas porque conhecemos muito bem o ponto de partida. As dificuldades, os obstáculos e as desvantagens nos deram perseverança e paciência.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

"PRÁTICAS PEDAGÓGICAS MEDIATIZADAS: DELINEANDO CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA"

Dissertação submetida ao Colegiado do Curso de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 13/09/2007

Dr. José André Peres Angotti (Orientador)
Dra. Elisa Maria Quartiero (Co - Orientadora)
Dra. Maria Helena Silveira Bonilla (Examinadora)
Dr. Fábio da Purificação de Bastos (Examinador)
Dra. Sonia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz (Examinadora)
Dra. Tatiana da Silva (Suplente)

Dr. José André Peres Angotti
Coordenador do PPGECT

Geraldo Wellington Rocha Fernandes
Florianópolis, Santa Catarina, setembro de 2007.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é o resultado de uma pesquisa realizada em dois anos e que assumiu novos contornos em função de vir a trabalhar na Universidade Federal de Santa Catarina. Tal pesquisa foi possível a partir da contribuição de muitas pessoas, algumas das quais gostaria de agradecer nominalmente a seguir.

Ao Prof. Dr. José André Peres Angotti, que me orientou e me ajudou nos momentos importantes da caminhada, acreditando no meu trabalho, no meu esforço e também me envolvendo em suas atividades acadêmicas.

À Prof.ª Dr.ª Elisa Maria Quartiero, que assumiu a co-orientação de minha dissertação e mesmo nos momentos mais difíceis esteve ao meu lado, acompanhando-me e me orientando.

À Profª. Dr.ª Terezinha de Fátima Pinheiro, que foi a minha inspiração para desenvolver muitos temas apresentados neste trabalho.

Aos professores Luiz O. Q. Peduzzi e Sônia S. Peduzzi, pelo apoio, carinho e boa vontade em me ajudar.

Ao prof. Dr. e amigo José de Pinho Alves Filho, pelo apoio, orientação e por acreditar em mim.

A toda equipe de produção de materiais didáticos para os cursos de Educação a Distância (EaD) da UFSC e Lantec (Laboratório de Novas Tecnologias), que me ensinou uma nova profissão, em especial à Roseli Zen Cerny, Nilza Godoy Gomes, Isabella Maria B. Barbosa e Luiz Fernando da Silva.

Aos tutores envolvidos na pesquisa, por fornecerem informações importantes para este trabalho.

Aos alunos do Município de Laguna envolvidos no Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância da UFSC, por me mostrarem uma realidade que existe fora do espaço universitário.

Aos professores e professoras do PPGECT/UFSC, em especial àqueles com quem trabalhei diretamente durante o mestrado: Prof. Dr. Arden Zylbersztajn, Prof. Dr. Frederico Firmo de Souza Cruz, Profª. Drª Nadir Ferrari, Profª. Drª. Sônia Maria de Souza Cruz, Prof. Dr. Walter Bazzo.

A todos os colegas do PPGECT, especialmente à turma de mestrado de 2005, com a qual vivi momentos maravilhosos.

À Carla Cabral que nos momentos finais me ajudou a concluir este trabalho.

Aos amigos que conheci em Florianópolis, em especial ao Guto, que tanto me apoiou e me ajudou. Amigo que realmente posso chamar de amigo.

À sociedade brasileira, pelo apoio financeiro concedido na forma de bolsa através da CAPES.

Agradeço a Deus, que por vários momentos me fez sentir forte e confortado.

Enfim, agradeço a todos que acreditaram e apostaram no meu trabalho e dedicação.

Obrigado!

RESUMO

Esta dissertação tem como tema a Educação a Distância que está focada na formação de professores em serviço, preferencialmente das redes públicas do Estado de Santa Catarina. O objetivo geral é identificar elementos que evidenciam as práticas pedagógicas desencadeadas pelos professores e tutores de uma disciplina do Curso de Licenciatura na modalidade a distância oferecido pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os objetivos específicos são: examinar a influência do educação presencial nas práticas dos docentes; verificar o papel do tutor como mediador entre o conteúdo e o aluno; apresentar uma discussão teórica sobre formação de professores na modalidade de EaD, com ênfase na formação de docentes de Física e de Ciências no Brasil. A pesquisa se desenvolve a partir da análise da prática pedagógica dos professores e tutores caracterizada pelo projeto do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância e o surgimento de esquemas práticos e estratégicos (SACRISTÁN, 1995, 1998, 1999); da prática pedagógica expressa no material impresso, tendo como referencial de análise a Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991) e a possibilidade de sua ampliação para a EaD; por último, da prática pedagógica do docente ao utilizar o Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA) para transmitir um saber aos licenciandos, através da Transposição Informática (BALACHEFF, 1994), que vem complementar a Transposição Didática.

A pesquisa evidenciou que o docente EaD não está sozinho para desenvolver suas práticas. Ele requer um apoio pluridisciplinar no que diz respeito ao trabalho dos tutores, ao uso do AVEA e à ação da noosfera que compõe toda a estrutura do curso. Verificou-se que a ampliação de competências pelos docentes consistiu-se no uso desse ambiente virtual e num repensar da prática pedagógica na modalidade à distância. Evidenciou-se na modalidade a distância que o trabalho do docente é ampliado em relação ao presencial, à elaboração e correção de avaliações, administração dos tutores e do conteúdo a ser disponibilizado no AVEA. Constatou-se que as concepções e pesquisas dos professores estão evidenciadas nos materiais didáticos (livro impresso e AVEA). Logo, verifica-se a participação do docente nos três níveis do processo da transposição: saber sábio (enquanto pesquisadores), saber ensinar (enquanto autores) e saber ensinado (enquanto professores). Houve a necessidade de ampliar a Transposição Didática, por ela ser limitada, para saberes e práticas concorrentes na modalidade à distância, bem como a utilização da Transposição Informática.

Esta pesquisa mostrou que o tutor/pólo tem um papel importante no processo de aprendizagem dos alunos. Já o tutor/UFSC ficou responsável por administrar o AVEA e interagir diretamente com os tutores/pólo e professores. Por fim, verificou-se que os sujeitos envolvidos (professor, tutor e aluno) no sistema didático têm dificuldade em entender o processo de formação de professores na modalidade à distância.

Palavras-chave: Educação a Distância, Formação de Professores, Transposição Didática, Transposição Informática.

ABSTRACT

This dissertation focuses on Distance Education for in-service teachers training, particularly for public schools of the State of Santa Catarina. Its main objective is to identify the elements which reveal the pedagogical practices developed by professors and tutors of a course from the Physics Education major in the modality of distance learning offered by the Santa Catarina Federal University (UFSC). Other objectives are to examine the influence of presence teaching in the practice of the professors and tutors; to verify the role of the tutor as a mediator between the student and content taught; to present a theoretical discussion on teacher training in the modality of DE, with emphasis upon the training of physics and science teachers in Brazil. The research is carried out through the analysis of (1) the pedagogical practice of professors and tutors as it has been characterized by the project of the Physics Education major and the development of frameworks (SACRISTÁN, 1995, 1998, 1999); (2) the pedagogical practice expressed in the printed material in light of the concept of *Transposition Didactique* (CHEVALLARD, 1991) and the possibility of its expansion to DE; (3) the pedagogical practice of the professors while using the Virtual Learning Environment (VLE) to transmit knowledge to undergraduate students considering the concept of *Computational Transposition* (BALACHEFF, 1994), which comes to complement the concept of *Transposition Didactique*.

The research indicates that the professor of DE is not by himself/herself in the development of his/her practice. The professor of DE requires a multidisciplinary support regarding the work of the tutors, the use of the VLE and the action of the noosphere which compose the entire structure of the course. The research verified that the use of the VLE and the rethinking of the pedagogical practice in distance teaching have developed professors' competences. It has also verified that, in the modality of DE, the role of the professor is broadened in comparison to presence learning, to the elaboration and correction of assessments, to the administration of tutors and of the content to be made available in the VLE. The research found that the professors' conceptions and researches are revealed in the teaching material (printed book and VLE). Consequently, it is possible to observe the participation in the three levels of the transposition process: *savoir savant* (as authors), *savoir à enseigné* (as tutors) and *savoir enseigné* (as teachers). There was the need to broaden the concept of *Transposition Didactique* to concurrent knowledge and practices in the modality of DE due to its limitations, as well as the use of the *Computational Transposition*.

The research indicates that the local tutor is the articulator of the student's learning process while the UFSC tutor is responsible for administrating the VLE and for interacting directly with the local tutors and the professors. Finally, the research found that the subjects involved in the didactic system have difficulty to understand the process of training teachers in the modality of DE.

Keywords: Distance Education, Teacher training, Transposition Ditactique, Computational Transposition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Homepage da plataforma dos cursos do consórcio CEDERJ.	**32**
Figura 1.2	Homepage do Curso de Licenciatura em Física a distância da UFRN.	**33**
Figura 1.3	Homepage da *Open University*.	**37**
Figura 1.4	Homepage do Curso de Licenciatura em Física.	**56**
Figura 2.1	Esquema do sistema de práticas educativas aninhadas.	**73**
Figura 2.2	Modelo do esquema estratégico.	**76**
Figura 2.3	Modelo da estrutura prático-teórica da profissionalidade.	**78**
Figura 2.4	Representação da Transposição Didática.	**82**
Figura 2.5	Representação do sistema didático, sistema de ensino, entorno e noosfera.	**83**
Figura 2.6	Relação do contrato didático com o sistema didático.	**90**
Figura 2.7	Esquema da Transposição Didática sistemática numa perspectiva de práticas sociais de referência.	**94**
Figura 2.8	Esquema da cadeia da Transposição Didática.	**100**
Figura 2.9	Esquema da Transposição Informática.	**107**
Figura 2.10	Divisão do “mundo” em três regiões.	**112**
Figura 2.11	Tipos de softwares educacionais.	**115**
Figura 2.12	Imagem do *Interactive Physics.*	**117**
Figura 2.13	Imagem do *Crocodile Physics.*	**118**
Figura 2.14	Imagem do *Easy Java Simulations.*	**118**
Figura 2.15	Esquema representativo de um AVEA segundo Balacheff.	**126**
Figura 3.1	Mapa com a localização dos Pólos Regionais no Estado de Santa Catarina.	**133**
Figura 4.1	Esquema para a interpretação de um currículo.	**164**
Figura 4.2	Fenômeno da Transposição Didática para a pesquisa no que se refere ao professor.	**188**
Figura 4.3	Sistema didático.	**189**
Figura 5.1	Os três eixos de análise da pesquisa.	**215**
Figura 5.2	Proposta de esquema para práticas evidenciadas na pesquisa.	**216**
Figura 5.3	Esquema da estrutura prático-teórica da profissionalidade do docente EaD.	**221**
Figura 5.4	Transposição didática para os docentes do EaD.	**222**
Figura 5.5	Esquema estratégico da cadeia da Transposição Didática para a EaD.	**226**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1	Desempenho geral de todos os alunos matriculados no curso.	**137**
Gráfico 3.2	Exclusão dos alunos desistentes.	**138**
Gráfico 3.3	Desempenho geral dos alunos que iniciaram a disciplina.	**138**
Gráfico 3.4	Aproveitamento geral dos alunos matriculados na disciplina.	**139**
Gráfico 3.5	Aproveitamento final na disciplina pesquisada.	**140**
Gráfico 3.6	Perfil dos alunos aprovados.	**141**
Gráfico 3.7	Residência dos alunos aprovados.	**142**
Gráfico 3.8	Perfil dos alunos reprovados.	**142**
Gráfico 3.9	Residência dos alunos reprovados.	**142**
Gráfico 3.10	Perfil dos alunos desistentes.	**142**
Gráfico 3.11	Faixa etária dos alunos do Pólo de Laguna.	**144**
Gráfico 3.12	Nível de escolaridade dos alunos do Pólo de Laguna.	**144**
Gráfico 3.13	Ocupação atual dos alunos do Pólo de Laguna.	**144**
Gráfico 3.14	Cidade onde os alunos residem.	**145**
Gráfico 3.15	Experiência dos alunos com o ensino de Física.	**145**
Gráfico 3.16	Motivos da opção por curso de licenciatura a distância, em vez de um presencial.	**146**
Gráfico 3.17	Expectativas em relação ao Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância.	**146**
Gráfico 3.18	Local de estudo dos alunos do Pólo Laguna.	**147**
Gráfico 3.19	Disponibilidade semanal de tempo para estudo.	**147**
Gráfico 3.20	Acesso ao computador.	**147**
Gráfico 3.21	Acesso dos alunos à internet.	**148**
Gráfico 3.22	Classificação do material impresso.	**149**
Gráfico 3.23	Classificação do material virtual.	**150**
Gráfico 3.24	Sobre a cooperação e entendimento do conteúdo possibilitado pelas atividades.	**151**
Gráfico 3.25	Sobre a interação com os sujeitos da pesquisa.	**152**
Gráfico 3.26	Classificando as avaliações.	**153**
Gráfico 3.27	Papel do tutor do Pólo Laguna.	**154**
Gráfico 3.28	Papel dos docentes da disciplina.	**155**
Gráfico 3.29	Desempenho dos alunos do Pólo Laguna.	**156**

Gráfico 3.30 Aspectos gerais da disciplina. **158**
Gráfico 3.31 Alunos aprovados e reprovados. **159**
Gráfico 3.32 Perfil dos alunos aprovados. **159**
Gráfico 3.33 Local de residência dos alunos aprovados. **160**
Gráfico 3.34 Perfil dos alunos reprovados. **160**
Gráfico 3.35 Local de residência dos alunos reprovados. **160**
Gráfico 3.36 Alunos aprovados no Pólo Laguna. **161**
Gráfico 3.37 Alunos reprovados no Pólo Laguna. **162**
Gráfico 4.1 Alunos participantes dos encontros presenciais. **182**

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1.1	Distribuição das instituições oficialmente autorizadas a ministrar cursos de EaD por estado, em 2005, e as instituições que ofereceram Curso de Licenciatura em Física em 2006.	**23**
Tabela 1.2	Recursos tutoriais oferecidos aos alunos pelas instituições, por natureza jurídica, em 2006.	**25**
Tabela 1.3	Mídias utilizadas em EaD, por região do País, em 2006.	**25**
Tabela 1.4	Interatividade com mídias de *e-learning* ou videoconferência, quando utilizadas.	**27**
Tabela 1.5	Tipos de apoio tutorial on-line oferecidos.	**27**
Tabela 1.6	Instalações oferecidas aos alunos pelas instituições de EaD.	**28**
Tabela 1.7	Responsável pela produção de conteúdo dos cursos de EaD.	**29**
Tabela 1.8	Tipos de avaliação em instituições de EaD.	**30**
Tabela 1.9	Cursos aprovados para o Sistema Universidade Aberta do Brasil em 2007.	**34**
Tabela 2.1	Regras que norteiam o processo de Transposição Didática.	**87**
Tabela 2.2	Os saberes, os atores, os afazeres e as pressões.	**88**
Tabela 2.3	Elementos do Contrato Didático.	**91**
Tabela 2.4	Regras do Contrato Didático.	**92**
Quadro 4.1	Atividades de avaliação	**174**
Quadro 4.2	Encontro com tutor/pólo em 23/09/2006.	**181**
Tabela 5.1	Os saberes, os atores, os afazeres e as pressões da EaD.	**225**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **1**

Capítulo 1 **7**

1.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA 7

1.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA 21

1.3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, ESPAÇO, TEMPO E TECNOLOGIAS: DELINEANDO DEFINIÇÕES 36

1.4 DESCRIÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA DA UFSC 45

1.4.1 O projeto pedagógico do curso de licenciatura em Física na modalidade a distância 45

1.4.2 A formação de professores em serviço segundo os princípios organizadores do currículo 48

CAPÍTULO 2 **64**

2.3 A PRÁTICA PEDAGÓGICA E A FORMAÇÃO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA DE AMPLIAÇÃO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA 76

REGRA 83

COMENTÁRIO 83

2.4 PRÁTICA PEDAGÓGICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES NUMA PERSPECTIVA DE TRANSPOSIÇÃO INFORMÁTICA 99

2.5 MEDIATIZAÇÃO: DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL À PRÁTICA EFETIVA 123

REFERÊNCIAS **229**

ANEXO 6 **8**

Referências bibliográficas dos artigos selecionados que compõem as subtemáticas no que se refere às pesquisas sobre formação de professores de Ciências e Física. **8**

REFERÊNCIAS **8**

INTRODUÇÃO

Passamos por um período de transição. Transição entre o que se imaginava que fosse possível e o possível que está além da nossa imaginação. Os avanços da tecnologia têm se mostrado cada vez mais constantes nesse período de transição. Dentre esses avanços, vem surgindo uma nova tendência que está se desenvolvendo cada vez mais rapidamente: o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação.

Para Behrens (1999), não se deve considerar que essa nova tendência, principalmente no campo educacional, leve a uma informatização do ensino. Pelo contrário, as novas possibilidades de informação e comunicação, se bem utilizadas, poderão tornar a educação mais eficiente e inovadora. Pode-se dizer que a Informática ou as chamadas TIC são uma ferramenta, um meio que auxilia no desenvolvimento de um objetivo até que se chegue a um fim determinado.

O uso das TIC se intensifica, principalmente em cursos a distância. A modalidade a distância responde a uma série de problemas enfrentados por professores que trabalham em áreas distantes dos grandes centros, por exemplo, a escassez de tempo e recursos para o deslocamento do aluno até as instituições escolares que oferecem cursos presenciais. Hoje, os avanços das TIC oferecem ferramentas que podem viabilizar a Educação a Distância (EaD), de modo a alcançar os professores em suas localidades, na escola ou em suas residências.

A educação a distância através da web tem se tornado cada vez mais parte integrante do contexto mundial de ensino. Atualmente, universidades e empresas buscam recursos e conhecimentos para utilizar essa forma de ensino com o objetivo de minimizar problemas de custos e distância entre os participantes de processos educacionais. A escolha do tipo particular de TIC para a realização de projetos em EaD vai orientar, por exemplo, a organização e a formação da equipe responsável, os investimentos em infra-estrutura tecnológica, a forma como serão planejadas e disponibilizadas as atividades educacionais, etc.

Um grande número de brasileiros que aspira a uma formação no Ensino Superior encontra poucas condições de ingressar nos cursos atualmente oferecidos. A procura é maior que o número de vagas oferecido e esse número cresce rapidamente a cada ano com o aumento dos concluintes do Ensino Médio. Considerando as dimensões do País, a quantidade de pessoas a serem educadas, a infra-estrutura física disponível e o número de educadores

com capacidade para facilitar esse processo, a Educação a Distância no Ensino Superior mostra-se como uma alternativa necessária.

O cenário brasileiro atual apresenta algumas iniciativas de cursos de graduação a distância ou semipresenciais em programas de capacitação de docentes de redes públicas com significativa cooperação entre instituições de ensino superior, sobretudo públicas, e governos estaduais e municipais. De fato, nesse âmbito há cursos com projetos inovadores, soluções criativas e materiais didáticos impressos ou eletrônicos de alta qualidade, especialmente desenhados para a aprendizagem a distância, com o apoio de tutorias presenciais e virtuais.

Embora o panorama atual apresente alguns milhares de alunos matriculados em cursos autorizados de graduação a distância (ABRAEAD, 2006, 2007), a demanda está longe de ser atendida. A necessidade de investimento nessa modalidade de ensino e nos seus métodos e técnicas aplicados ao enriquecimento da educação presencial é GRANDE: exige capacitação dos profissionais envolvidos; produção de materiais didáticos; aquisição de equipamentos e sua manutenção; assistência técnica e segurança; preparação dos ambientes físicos e virtuais; desenvolvimento de sistemas de operacionalização e gestão. Não se pode esquecer, também, que o avanço contínuo da ciência e da tecnologia leva a uma periódica necessidade de atualização dos equipamentos e dos conteúdos didáticos.

Para que ocorra uma mudança nas políticas, estratégias e procedimentos públicos de supervisão e avaliação do Ensino Superior (incluindo-se aqui o chamado ensino semipresencial, o presencial-virtual ou o totalmente a distância) – efetiva e convergente com as demandas –, surge a necessidade de estudos e debates qualificados que intensifiquem e indiquem direções a seguir.

O número insuficiente de professores de Física para o nível médio de ensino leva muitas escolas a aproveitarem graduados em áreas afins, tais como Química, Biologia, Matemática e estudantes de graduação, principalmente das Engenharias, para atuarem como docentes dessa disciplina. A falta de especificidade da formação inicial, a carência de instituições que ofereçam Licenciatura em Física e as atuais condições de trabalho dos professores – que os obrigam a assumir carga didática excessiva – representam um problema. Seria a educação a distância uma solução? Mas por que falar do educação a distância, de uma formação não-presencial?

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pertencente ao Consórcio Rede Sul, implantou o Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância em 2006, abrindo

inicialmente 250 vagas e no segundo semestre desse mesmo ano mais 250. A intenção foi ampliar a atuação da Universidade no interior do Estado, ofertando cursos de licenciatura, por meio do Projeto de Interiorização da Universidade (Pro-Licenciaturas). Além de implementar novos processos de educação e comunicação, a UFSC é também um núcleo de produção de conhecimento, de pesquisas e relatos acadêmicos sobre Educação a Distância, geradora de novas oportunidades de atuação e melhoria contínua da qualidade pedagógica das ações educativas que produz e aplica.

Como prática educativa, a EaD exige um planejamento adequado, com estratégias e metodologias próprias, produção de materiais pedagógicos de qualidade, sistemas de acompanhamento e avaliação eficazes para atender à formação do ambiente virtual necessário para a compreensão do mundo.

A proposta de educação a distância desta pesquisa e do projeto do Curso de Licenciatura em Física tem como prioridade a formação de professores em serviço, preferencialmente aqueles das redes públicas do Estado de Santa Catarina.

Especificamente nesta dissertação, o objetivo geral é identificar elementos que evidenciam as práticas pedagógicas desencadeadas pelos professores e tutores de uma disciplina[1] do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância. Esta pesquisa tenta perceber a influência do educação presencial nas práticas dos docentes e o papel do tutor como mediador entre o conteúdo e o aluno; apresenta uma discussão teórica sobre formação de professores na modalidade de EaD, com ênfase nas áreas de Física e Ciências no Brasil.

Nesta pesquisa, o objeto de estudo é a formação de professores para o Ensino de Física, sendo o foco de interesse as práticas desencadeadas pelos docentes e tutores inseridos na modalidade de educação a distância e as possibilidades de promover uma formação de qualidade. Para tanto, realizou-se pesquisa empírica na UFSC, envolvendo professores, tutores e alunos do Município de Laguna.

O pesquisador atuou junto à equipe pedagógica do Curso de Licenciatura em Física na função de designer instrucional, participando do processo de confecção dos materiais didáticos da disciplina pesquisada. Como problemática, a pesquisa apresenta a seguinte questão: quais os elementos que identificam as práticas desenvolvidas pelos professores e tutores ao longo do período em que ocorreu o desenvolvimento de uma dada disciplina?

---

[1] Não será revelado o nome da disciplina pesquisada para preservar a identidade dos tutores e professores envolvidos na pesquisa.

Pretende-se com este estudo buscar subsídios que permitam analisar as práticas dos professores e tutores que fazem parte da disciplina selecionada. Nesse sentido, a pesquisa buscará verificar a influência das TIC nas práticas desses sujeitos e a materialização da prática docente no livro didático produzido pelos professores.

Durante uma pesquisa-piloto realizada no primeiro semestre de 2006, surgiram alguns questionamentos: a) as práticas pedagógicas desencadeadas pelos professores eram repetições do que faziam na educação presencial e limitadas quanto ao uso da videoconferência e AVEA; b) trabalhar na modalidade a distância ampliou as funções dos docentes; c) as práticas dos docentes eram evidenciadas nos materiais didáticos (livro impresso e AVEA) em forma de pesquisas acadêmicas; d) o tutor teve um papel importante no processo de aprendizagem dos alunos; e) os sujeitos envolvidos no sistema didático tiveram dificuldade em entender o processo de formação na modalidade a distância.

A partir desse quadro e dentro do desenvolvimento metodológico deste trabalho, selecionou-se uma disciplina para ser acompanhada durante o segundo semestre de 2006. Ao final do desenvolvimento da disciplina, foi realizada uma pesquisa de campo junto aos alunos do Município de Laguna que estavam matriculados na matéria pesquisada. Um dos instrumentos utilizados para desenvolver esse trabalho foram questionários aplicados aos alunos e observações realizadas ao longo do desenvolvimento da disciplina no pólo da UFSC localizado nesse mesmo município[2]. De posse dos questionários e das anotações das observações, elaborou-se um roteiro de entrevistas semi-estruturadas para os professores e tutores. A organização dos dados obtidos e sua análise foram realizadas na perspectiva metodológica qualitativa, utilizando-se o estudo de caso para melhor compreensão do problema de pesquisa.

Este estudo considerou os seguintes eixos em sua análise:

- A prática pedagógica dos professores e tutores caracterizada pelo projeto do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a Distância e o surgimento de esquemas.
- A prática pedagógica expressa no material impresso: ampliação da Transposição Didática.
- A incorporação das TIC à prática docente: em busca de uma Transposição Informática.

---

[2] Essas observações iniciaram-se em agosto de 2006 e foram finalizadas em fevereiro de 2007.

Esta dissertação está organizada em quatro capítulos. No Capítulo 1, discute-se a formação de professores para o Ensino de Física no Brasil, procurando traçar caminhos a partir de resultados de pesquisas sobre a formação docente inicial. Indicam-se as instituições que oferecem o Curso de Licenciatura de Física na modalidade a distância e são apresentados dados sobre a constituição dessa modalidade. O capítulo encerra com a apresentação do projeto do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância oferecido pela UFSC, em conjunto com reflexões sobre o significado da EaD, tais como a ampliação do espaço e do tempo de ensino, a busca do aluno autônomo e o uso das TIC.

Uma discussão sobre os principais pressupostos presentes na elaboração dos materiais didáticos para a modalidade a distância está presente no Capítulo 2. Ele tem como base a busca de uma prática pedagógica específica para a EaD e foi organizado em três eixos de análise. O primeiro se debruça sobre as práticas pedagógicas sob a perspectiva de esquemas práticos, esquemas estratégicos e profissionalidade defendidos por Sacristán (1995, 1998, 1999), e pela prática numa perspectiva do conceito de *habitus* (PERRENOUD, 1993; SACRISTÁN, 1999).

O segundo eixo é uma discussão teórica dos estudos de Chevallard (1991) sobre a Transposição Didática e seus elementos; as Regras da Transposição, segundo Astolfi et. al. (1997), e o Contrato Didático de Brosseau (1999), na busca de desencadear um debate para o contrato didático evidenciado na EaD. Ainda nesse eixo, serão debatidas as práticas sociais de referência de Martinand (1986) e a ampliação da Transposição Didática por Perrenoud (1998, 2002) e Ricardo (2005). Elas permitem trazer para a EaD contribuições e teorias solidificadas no campo do Ensino e da Didática das Ciências.

O Capítulo 2 encerra com a abordagem do terceiro eixo de análise, que discute o que é a Transposição Informática defendida por Nicolas Balacheff (1991, 1993, 1994, 1996, 1998, 2003, 2004, 2005, 2006). Esse é um importante referencial para a pesquisa, pois se assume que a Transposição Didática não é suficiente como referencial teórico, por si só, para explicitar os saberes docentes transpostos para o ambiente virtual. Transposição Didática e Transposição Informática combinadas ajudariam a evidenciar e a compreender a prática virtual dos docentes e tutores.

No Capítulo 3, é realizada a análise dos dados obtidos nos questionários aplicados aos alunos do Pólo Regional de Laguna. Caracteriza-se o perfil desses alunos, as suas relações com os professores e tutores, e alguns apontamentos em relação à disciplina. Também é

apresentado um panorama geral dos alunos de todos os pólos regionais que cursaram a disciplina pesquisada.

Através de entrevistas realizadas com os professores e tutores envolvidos na pesquisa, o Capítulo 4 analisa as práticas desencadeadas por esses sujeitos na perspectiva de esquemas através das competências orientadas pelo projeto pedagógico do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância. A análise também é realizada na perspectiva da ampliação da transposição didática, em que o professor pertence ao mesmo tempo às três esferas do saber (sábio, ensinar e ensinado). Assim, percebe-se a validade de tal teoria no que se refere à busca de práticas pedagógicas desencadeadas pelo material impresso (do saber sábio ao saber ensinar como autores; e do saber ensinar ao saber ensinado como professores), pois o aluno EaD está diante do docente materializado no seu livro didático. Encerra-se esse capítulo verificando a relação dos docentes e tutores com as TIC por eles utilizadas, confrontando as informações com a teoria de Balacheff (2005).

Nas considerações finais, faz-se uma retomada dos principais pontos abordados na dissertação, aponta-se uma relação da didática tradicional com a modalidade a distância – que exige-se pensar em novas didáticas –, pontos positivos e negativos caracterizados na prática didática dos professores e tutores. Discute-se a possibilidade de um ensino de qualidade na modalidade a distância para formar professores críticos e preparados para lecionar Física. Em outras palavras, questiona-se: é possível a modalidade de Educação a Distância gerar práticas pedagógicas inovadoras? Essa pergunta nem sempre tem resposta fácil e imediata, principalmente quando se considera o estágio de desenvolvimento de cursos de graduação nessa modalidade.

CAPÍTULO 1
Formação de Professores de Física a Distância

1.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA

Entre os pesquisadores da área de Educação, a formação de professores de Física vem se configurando, cada vez mais, como campo promissor de pesquisas, tanto no que se refere à relevância da sua problemática quanto à emergência de questões. E hoje a Educação no Brasil vive um movimento intenso de reformas curriculares, novas propostas de formação, reestruturação de espaços, tempos e tecnologias, momento em que a formação de professores vem sendo muito discutida. A literatura educacional aponta desencontros e problemas advindos das políticas de implementação de novas orientações curriculares vigentes nos sistemas educacionais contemporâneos.

De acordo com Cunha (2006), o Ensino Médio (EM) brasileiro cresceu, mas não houve uma expansão na formação para as áreas de Ciências e Física. Na década de 90, o número de matrículas no EM passou de 3,77 milhões de estudantes em 1991 para 8,19 milhões em 2000. Os cursos de formação de professores pelas universidades brasileiras para atuar no Ensino Básico não seguem essa demanda. De acordo com o Ministério de Educação (MEC, 2005), faltam 235 mil docentes em todas as áreas do EM. Em Física, o déficit de licenciados é da ordem de 23,5 mil. Nos últimos 15 anos (de 1990 a 2005), graduaram-se 13.504 professores de Física em todo o Brasil (MEC, 2007). Se incluirmos a necessidade de docentes com formação em Física para a 8ª série do Ensino Fundamental, haverá um acréscimo na demanda de mais 32 mil profissionais (INEP, 2003). Finalmente, esses números aumentam ainda mais se for levado em conta que quase 15% dos professores de Física em serviço no Ensino Médio no Brasil carecem de formação específica na área (MEC, 2005).

Discute-se, atualmente, a grave crise no Ensino Básico (EB) no Brasil, principalmente no Ensino de Física, o que envolve, também, problemas na formação de professores, tanto na formação inicial quanto na formação continuada. Discute-se, ainda, a necessidade de modernização curricular para um ensino de qualidade, bem como a pouca atenção dada aos resultados das pesquisas no modelo de formação profissional. Existe uma deficiência crônica de professores de Física para o Ensino Médio e uma ociosidade do sistema, tendo em vista a

grande evasão nesses cursos (RBEF, 2006). Em 1997, chegou a 65% nas licenciaturas (MEC, 2007).

Diante de tal realidade, para melhorar o Ensino de Física e Ciências, e atender à demanda que aumenta a cada ano, é necessário que o número de professores formados para atuar nessas áreas cresça. No entanto, segundo Borges (2006, p. 136), aumentar a quantidade de professores não é suficiente – é preciso mudar a qualidade dos formados. Sendo assim, como disponibilizar no mercado número suficiente e que possa atender a demanda como bons profissionais?

A partir desse diagnóstico, segundo Cunha (2006, p. 151), o MEC tem proposto algumas ações visando corrigir essa carência, sendo que várias delas passam pela disponibilização de recursos através de editais e outras formas de fomento que buscam a melhoria das licenciaturas e a ampliação do número de vagas. O MEC propõe como uma das soluções a formação de professores para o Ensino Básico na modalidade a distância. Os exemplos mais recentes de atuação do governo nesse sentido são o Edital CT-INFRA/FINEP-01/2003; a Chamada Pública MEC/SEED-001/2004; e o Programa Pró-Licenciatura Resolução/CD/FNDE/n.34, de 9 de agosto de 2005.

Surgem aqui dois questionamentos: a Educação a Distância pode ser a resposta para a necessária expansão do acesso ao Ensino Superior, de forma a suprir a carência de docentes no Brasil? É possível nessa modalidade de educação ter uma formação de qualidade?

Essa é uma pergunta para a qual nem sempre se tem uma resposta, pois se necessita de pesquisas e estudos nessa área.

As perspectivas para a formação de professores de Ciências e Física no Brasil são apresentadas nos itens que se seguem.

1.1.1 Perspectivas contemporâneas para a formação de professores de Física

Muitos professores de Física que trabalham no Ensino Básico enfatizam em sua prática docente a memorização de fatos e fórmulas, assim como a sua aplicação na resolução de exercícios de fim de capítulo, em detrimento do desenvolvimento do pensar científico. Esses professores o fazem não por mero acaso, mas por reproduzir a abordagem e os métodos de ensino de Física que vivenciaram em sua formação. Reproduzem, pois, o que lhes ensinaram, tácita e inconscientemente, seus ex-professores. Outro aspecto é que muitos professores de Física não valorizam o desenvolvimento do pensar científico e não se preocupam em ensinar

como planejar e conduzir investigações, como desenvolver habilidades de argumentação e de comunicação de idéias científicas entre pessoas do mesmo nível cultural. Na sua formação, não tiveram acesso a esse tipo de ensino, o que poderia lhes proporcionar uma base empírica pessoal capaz de servir de modelo a ser imitado nos primeiros anos da profissão. Assim, ensinam os conteúdos de Física em suas aulas reproduzindo o ensino que tiveram em sua formação inicial.

Diante desse cenário, cresce o número de encontros, simpósios, congressos e periódicos para divulgar pesquisas que possam melhorar a qualidade da formação de professores de Ciências e Física. Porém, muitos docentes universitários não aplicam os resultados das pesquisas científicas para aprimorar suas práticas educacionais (BORGES, 2006; DELIZOICOV, 2004, 2005; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003; REZENDE; ORSTEMAM, 2005).

Como superar tais dificuldades? Carvalho e Gil-Pérez (2003) apresentam uma discussão a respeito do que os professores de Ciências devem "saber" e "saber fazer" para ter uma docência de qualidade, tanto no Ensino Básico quanto no Universitário. As diferentes contribuições, nada mais do que habilidades, foram agrupadas resumidamente por esses autores em oito itens a partir de uma análise da sua pesquisa sobre Didática das Ciências realizada ao longo das duas últimas décadas. Essas habilidades são as seguintes:

a) **Conhecer a matéria a ser ensinada:** conhecer os problemas, dificuldades, obstáculos epistemológicos e orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos científicos. Saber selecionar conteúdos adequados que ofereçam uma visão crítica da Ciência e que sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse.

b) **Questionar as idéias docentes de "senso comum" sobre o ensino e aprendizagem das ciências:** questionar a visão simplista do que é a Ciência e o trabalho científico, a forma de enfocar os problemas, os trabalhos práticos e a introdução de conceitos. Questionar a redução do aprendizado das Ciências a certos conhecimentos esquecendo aspectos históricos, sociais etc. Questionar o caráter "natural" do fracasso generalizado dos alunos nas disciplinas científicas e as expectativas negativas que são criadas. Questionar o determinismo biológico (alunos "espertos" e "medíocres"). Questionar o autoritarismo. Questionar o clima generalizado de frustração associado à atividade docente e a idéia de que ensinar é fácil.

c) **Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências:** reconhecer a existência de concepções espontâneas (e sua origem). Saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos e que os conhecimentos são respostas a questões.
d) **Saber analisar criticamente o "ensino tradicional":** conhecer as limitações dos currículos, da forma de introduzir conhecimentos, dos problemas propostos (simples exercícios repetitivos), das formas de avaliação (terminais, limitadas a aspectos conceituais) e da organização escolar.
e) **Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva.**
f) **Saber dirigir as atividades dos alunos.**
g) **Saber avaliar:** conceber e utilizar a avaliação como instrumento de aprendizagem que permita fornecer um feedback adequado para promover o avanço dos alunos.

Observa-se no resumo de Carvalho e Gil-Pérez (2003) um conjunto de conhecimentos que proporcionam uma visão da atividade docente – habilidades possíveis de serem adotadas no que se refere à formação de professores de Ciências e Física, bem como a sua aplicação no Ensino Básico. O essencial é que se possa ter um trabalho coletivo em todo o processo de ensino/aprendizagem, da preparação das aulas à avaliação. Os autores concebem a formação do professor como uma profunda *mudança didática,* que deve questionar as concepções docentes de senso comum, começando por aquela afirmação de que "ensinar é fácil". Eles constatam a necessidade de um profundo conhecimento da matéria e da apropriação de uma concepção do ensino/aprendizagem das Ciências como construção de conhecimentos, isto é, como uma pesquisa dos alunos e dos professores. Tal apropriação, para que seja possível o deslocamento do modelo vigente de transmissão/recepção, deverá estar teoricamente fundamentada e ser fruto de uma vivência reiterada das novas propostas teóricas, extrapolando o período necessariamente breve de uma formação inicial. A preparação docente deverá estar associada, dessa maneira, a uma tarefa de pesquisa e inovação permanentes. Seria um caminho, mas não é suficiente.

Delizoicov (2004) destaca que em relação à formação inicial de professores seria interessante a realização de uma pesquisa/levantamento sobre o uso dos resultados de pesquisas pelos docentes. Esse autor pressupõe que o professor formador desempenhe papel exemplar para a atuação docente, tanto ao adotar práticas consistentes com os resultados de pesquisa como ao manter práticas tradicionais de ensino. Enfim, para Delizoicov, uma

pesquisa – tendo como foco o impacto da produção da área na atuação do docente formador –, forneceria elementos importantes e elucidativos da importância da pesquisa em EC.

Admitamos que uma das formas de superar tais dificuldades apontadas seja inicialmente um levantamento sobre o uso dos resultados de pesquisas pelos professores universitários de Física. Imediatamente, surge uma outra questão: quais pesquisas? No próximo item, detalham-se as principais pesquisas na área de Ensino de Ciências e Física que estão sendo realizadas para melhorar a qualidade dos cursos de licenciatura no Brasil.

1.1.2 A formação de professores em Física no Brasil: traçando caminhos

A trajetória da pesquisa em Ensino de Ciências/Física, que compreende um período aproximado de três décadas (REZENDE et al., 2005, p. 317), mostra-se suficientemente longa para suscitar a reflexão crítica sobre a área. No Brasil, Delizoicov (2005) apresenta, no trabalho "Resultados da pesquisa em ensino de Ciências: comunicação ou extensão?" alguns aspectos quanto às possibilidades e às limitações que pesquisadores em Ensino de Ciências têm em relação à disseminação dos resultados de suas pesquisas no âmbito de atuação acadêmico-universitária.

Alguns autores têm sido críticos em relação aos resultados das pesquisas e o seu impacto no contexto educacional. Rezende e Ostermann (2005) confrontam a prática educacional com a pesquisa em Ensino de Física no Brasil, e seus resultados mostram que as duas não se encontram. Caminhos e alternativas são apontados por esses autores:

a) a necessidade de prover aos professores informação sobre "o que funciona na pesquisa", numa forma diretamente aplicável por eles nas escolas (RATCLIFFE et al., 2001);
b) procurar desenvolver uma abordagem "menos vertical", para aumentar o impacto da pesquisa sobre a prática. No lugar de publicar resultados de pesquisa, os autores busquem disponibilizar uma coleção de instrumentos e ferramentas utilizados pelos pesquisadores para que os professores possam coletar evidências da aprendizagem dos estudantes. Esse procedimento poderia facilitar o levantamento de informações diagnósticas a respeito de suas próprias aulas e melhorar o impacto da pesquisa sobre a prática, o que a literatura internacional (MILLAR; HAMES, 2003 apud

REZENDE; OSTERMANN, 2005) já demonstrou ser um caminho frutífero de aproximação entre pesquisadores e práticas escolares;

c) um outro caminho seria delinear uma nova agenda para a pesquisa em Ensino de Física que incluiria a parceria entre pesquisadores e professores e a busca de novos objetos de estudo.

Para Delizoicov (2005), antes de relativizar as afirmações sobre o precário retorno dos resultados da pesquisa em Ensino de Ciências e Física para a sala de aula, é preciso tratar com alguma cautela as críticas que possam ser feitas, principalmente por dois motivos:

a) o pesquisador está sujeito a um complexo contexto educacional sobre o qual não tem controle do uso de suas pesquisas, muito embora possa interferir em algumas instâncias, dependendo do seu nível de envolvimento e atuação nas atividades de ensino e de extensão;

b) o impacto dos resultados de pesquisa em EC nas práticas educativas no interior da escola ou em instituições acadêmicas é bastante diferenciado e não tem um único padrão como referência. Contudo, há relações entre o teor das pesquisas e esse problema.

Um outro aspecto levantado pelo autor é que

> É preciso que se considere qual é a contribuição que pesquisadores em EC poderão dar para potencializar o retorno dos resultados das pesquisas para o ensino de EC nas redes de ensino do país. Nunca é demais enfatizar que, se algo pode ser feito por pesquisadores, esse problema só poderá ser abordado solidária e compartilhadamente com as várias instâncias e setores institucionais que cuidam da educação. (DELIZOICOV, 2005, p. 369)

A participação de pesquisadores em situações como essas depende, sobretudo, do interesse e da vontade política de gestores educacionais e do tipo de interlocução que se possa ter com as várias instâncias envolvidas, além da disposição do pesquisador em participar e do seu nível de engajamento no processo (idem).

Assim, para o exame dessa contribuição de pesquisadores em EC, Delizoicov (2005) faz algumas reflexões sobre a relação da pesquisa com o ensino e a extensão, considerando três aspectos:

1) o teor das pesquisas;
2) o uso dos resultados das pesquisas nos cursos de formação, tanto como subsídios para a atuação do docente formador de professores como conteúdo a ser incluído no currículo de formação;
3) a utilização dos resultados em cursos de formação continuada de professores.

O autor chama atenção para a complexidade que envolve uma análise de cada um desses três aspectos, sugerindo cautela quanto às conclusões. Porém, em relação ao segundo item, enfatiza:

> Tenho como pressuposto que o professor formador desempenha papel "exemplar" para a atuação docente, tanto ao adotar práticas consistentes com os resultados de pesquisa como ao manter práticas tradicionais de ensino. (idem, p. 372)

Para Delizoicov (2005), docentes que atuam em cursos de formação e que estão em sintonia com os resultados das pesquisas em ensino têm condições de articular a sua atuação docente com problemas e soluções relativos ao ensino que são objeto de estudo desses trabalhos. Trata-se, no entanto, de iniciativas individuais tomadas por profissionais da educação com condições acadêmicas de aproximar a pesquisa e o ensino. Se eles atuam isoladamente, sua influência ocorre apenas nas disciplinas em que tenham influência direta. Sabemos que o emprego dos resultados das pesquisas em ensino por docentes não-pesquisadores em EC tem intensidade e freqüência bastante diferenciada, variando de instituição para instituição devido a uma multiplicidade de fatores. Delizoicov (2005) sugere mapear a situação realizando uma pesquisa/levantamento sobre o uso dos resultados de pesquisas pelos docentes, nos cursos de licenciatura, pois, para esse autor, "uma pesquisa, tendo como foco o impacto da produção da área na atuação do docente formador, forneceria elementos importantes e elucidativos para a área de Ciências." (p. 373). Outro caminho proposto por Delizoicov (2004) seria incorporar nas publicações a discussão sobre possíveis impactos educacionais, que incluiriam motivações, pretensões, implicações, mesmo nos casos em que não se consiga identificar claramente o contexto de sua possível implementação.

Enfim, um trabalho de equipe envolvendo pesquisadores em EC, tal como ocorreu na implantação de novos currículos e concepções de algumas licenciaturas em Física – Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e UFSC, dentre outros – nos últimos anos, parece ser uma atividade organicamente estruturada e bastante promissora para disseminar resultados na formação de professores de Ciências/Física (DELIZOICOV, 2005).

De forma a embasar essa fundamentação teórica, retoma-se novamente a questão: quais as pesquisas realizadas nacionalmente que os professores universitários podem utilizar para melhorar sua prática docente na formação de professores de Física para a Educação Básica?

Para tentar responder a tal questionamento, procurou-se analisar trabalhos que incorporassem os resultados de pesquisas em Ensino de Física no Brasil nos últimos anos. A metodologia inicial consistiu-se em[3]:

a) **Levantamento do universo de trabalhos a ser analisado:** o universo de trabalhos é composto por aqueles publicados nas atas dos últimos eventos científicos da área realizados no Brasil: IX e X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), XVI e XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências[4] (ENPEC) e nos principais periódicos brasileiros da área (Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Brasileira em Ensino de Física, Revista Ciência & Educação e Revista de Pesquisa em Educação em Ciências) publicados no período de 2000 a 2006. Esses eventos e periódicos foram escolhidos por permitirem uma análise bastante ampla dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos na área de Ensino de Física no Brasil, uma vez que publicam artigos de diversos autores e instituições situados em diferentes Estados. Ao mesmo tempo, são de fácil acesso e têm circulação nacional. Foram incluídos artigos que relatam estágios, práticas acadêmicas e cursos de licenciatura em Física. Além dos trabalhos publicados em língua estrangeira e aqueles dirigidos exclusivamente aos pesquisadores em Física (e não ao Ensino de Física), foram excluídos aqueles cujos objetos de estudo são conteúdo de Física não-reelaborado para a formação do professor; Ciências no Ensino Fundamental; Ensino Superior em nível bacharelado.

b) **Definição da temática pesquisada:** a definição da temática foi feita a partir da composição dos temas dos encontros e simpósios, da seguinte maneira:
   - EPEF - formação e prática profissional de professores de Física;
   - SNEF - formação do professor de Física;
   - ENPEC - formação de professores de Ciências.

   Nos periódicos, o tema “formação de professores” está presente nos títulos, resumos, corpo teórico e conclusões.

c) **Classificação dos trabalhos segundo a temática:** a classificação dos trabalhos foi feita a partir da análise dos títulos, do conteúdo de seus resumos e conclusões, visando

---

[3] A metodologia está embasada nos trabalhos de Rezende e Ostermann (2005).
[4] Dentre os trabalhos apresentados nesse evento, foram considerados aqueles que focalizaram a disciplina Física.

fundamentalmente levantar seus objetos de estudo, e, assim, identificá-los dentro da temática proposta. Se por um lado a análise apenas dos resumos limita os resultados – pois nem sempre eles refletem fielmente o que foi realizado no trabalho – por outro as conclusões permitem uma abrangência e uma visão geral das discussões presentes no artigo.

Mortimer (2002) tenta explicitar uma "agenda" do seu ponto de vista, como pesquisador que privilegia a sala de aula e a formação de professores. Ele discute tendências na pesquisa em Educação em Ciências, particularmente no contexto brasileiro, com o objetivo de problematizar e levantar questões que ajudem na definição de uma agenda de pesquisa na área, ou seja, envolver o pesquisador com os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula e com a formação de professores; também abrir um diálogo entre diferentes tradições de investigação para articular minimamente os diferentes programas e concretizar um esforço coletivo para fazer avançar a pesquisa em Educação em Ciências.

Os principais pontos da sua agenda estão relacionados aos seguintes tópicos:

- a sala de aula de ciências como objeto de pesquisa;
- currículos para o ensino de Ciências;
- a avaliação da aprendizagem;
- formação inicial e continuada de professores;
- o programa de pesquisa em concepções alternativas dos estudantes.

Rezende e Ostermann (2005) sugerem delinear uma nova agenda para a pesquisa em Ensino de Física que inclua a parceria entre pesquisadores e professores e a busca de novos objetos de estudo.

Ao tentar esboçar respostas, ainda que provisórias, a questões sobre as pesquisas realizadas sobre formação de professores, são explicitados aqui fragmentos do que seriam os trabalhos sobre formação inicial de professores de Física no Brasil. A partir das análises feitas nos artigos, foram identificadas, para fins de organização dos resultados, as seguintes subtemáticas, nas pesquisas mais atuais sobre formação inicial de professores de Física:

a) pelo uso das novas tecnologias de informação e comunicação;
b) pela pesquisa e investigação-ação;
c) por aprendizagem significativa e mapas conceituais;
d) por reflexão nas práticas de ensino e estágios supervisionados;
e) tendo uma reestruturação curricular;

f) por interdisciplinaridade e transdisciplinaridade;

g) nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Essas subtemáticas não foram construídas a *priori* mas, sim, à medida que os títulos, resumos e algumas conclusões eram analisados à luz de questões afins à formação de professores de Física. Quando um dado trabalho pôde ser classificado em mais de uma delas, buscou-se identificar seu foco principal. Alguns trabalhos não se enquadram nessas subtemáticas porque discutem exatamente a pesquisa em Ensino de Ciências e de Física (DELIZOICOV, 2004, 2005; REZENDE; OSTERMANN, 2005; MORTIMER, 2002; NARDI; ALMEIDA, 2004; BORGES, 2006; LAWALL; CLEMENT, 2006, entre outros).

DeHann (apud. BORGES, 2006, p. 138) discute a crise na Educação em Ciências em nível universitário. Ele aponta três direções promissoras para a melhoria do ensino: a) a adoção de práticas e métodos do chamado ensino científico; b) a adoção do modelo de formação pela pesquisa na graduação; e c) o uso das novas tecnologias de informática e de comunicação. Vê-se que as subtemáticas levantadas em pesquisas mais atuais sobre formação inicial não fogem ao direcionamento proposto por DeHaan.

Nos trabalhos publicados e revistos, as informações levantadas nas pesquisas sobre a formação inicial em Física foram organizadas de acordo com as subtemáticas identificadas anteriormente[5].

Formação inicial pelo uso das novas tecnologias de informação e comunicação

Muitos trabalhos estão relacionados à EaD (ANGOTTI, 2006; CUNHA, 2006; ALMEIDA et al., 2004; FERNANDES; ANGOTTI, 2006; ARAÚJO; VIANA, 2006). Outros se relacionam a situações-problemas da prática pedagógica do professor de Física, na forma de planejamentos de aula, com a ajuda da interatividade on-line com tutores e dos recursos pedagógicos oferecidos em disciplinas como instrumentações de ensino ou práticas de ensino (REZENDE; RUBINO; QUEIROZ, 2006). Porém, existem trabalhos que utilizam as TIC no processo de formação de professores com novas abordagens, por exemplo, a 'Experimentoteca' (ZAPPAROLI; BUENO; ARRUDA, 2005), um laboratório didático de Ciências que racionaliza o uso de material experimental que possibilita um maior acesso de professores e alunos à experimentação científica, utilizado pelo Museu de Ciência e

[5] As referências bibliográficas dos artigos classificados nas subtemáticas, no que se refere às pesquisas sobre formação de professores de Física, constam no Anexo 6 desta pesquisa.

Tecnologia de Londrina (MCTL) na formação inicial e contínua de professores de Ciências e Física. Buscam-se também premissas para a existência de uma Educação dialógico-problematizadora, e como a Internet pode configurar um meio tecnológico para o diálogo mediante suas ferramentas agregadas (MIQUELIN; MION; ANGOTTI, 2005). Uma outra perspectiva é a formação a distância de professores que realizam articulações entre teoria e prática no ensino, sobre as possíveis vantagens do uso de objetos de aprendizagem (OAs) em aulas de Ciências Naturais e de Matemática elaborados e apresentados em espaços virtuais como o Labvirt e o RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) (NETO; SASSERON; PIETROCOLA, 2007). Para Araújo e Viana (2005), a Internet pode representar um importante instrumento de formação de professores de Física e Ciências. Contudo, o dilúvio de informação existente na rede dificulta a sua utilização efetiva pelos professores de Física, demandando uma organização dos conteúdos adequados a serem utilizados em cursos de formação inicial e continuada. Acredita-se que muitos trabalhos que envolvem as TIC em formação de professores não estavam na temática "Formação de Professores" nos encontros e simpósios, mas como "Tecnologia da informação, instrumentação e difusão tecnológica" (ENPEC); "Tecnologias no Ensino de Física" (SNEF) e "Tecnologia da informação e instrumentação no Ensino de Física" (somente no IX EPEF[6]). No Capítulo 4, essas questões são discutidas.

As principais dificuldades estão na difusão das novas tecnologias no ensino e na formação docente, além da promoção de "inclusão digital" da nossa sociedade, na necessidade de desenvolvimentos de uma **nova didática**, bem como na sua absorção na cultura de ensino. Para se ter uma formação de professores de Física de qualidade utilizando as TIC, é necessário que o sistema de ensino presencial ou a distância seja atualizado e adequado ao pleno aproveitamento dessas tecnologias.

Formação inicial pela pesquisa e investigação-ação

Foram agrupados trabalhos nesses dois subtemas: "Formação pela pesquisa" (GALIAZZI; MORAES, 2002) e "Formação por investigação-ação", sendo que os trabalhos surgem nessa linha como processo (ROSA et al., 2003) ou como concepção de ensino (CARVALHO; SOUZA; MION, 2006). Agrupam-se os dois subtemas, pois considera-se o professor também como um pesquisador – um "investigador ativo" de acordo com

[6] Não existiu esta temática no X EPEF.

CARVALHO et al. (2006). A **formação por investigação-ação** contribui para o desenvolvimento profissional docente quando é tratada como um processo prioritariamente coletivo de diálogo entre diferentes saberes e que pretende provocar intervenções na prática (ROSA et al., 2003). Também surge a perspectiva de uma investigação–ação crítica, no que se refere à reflexão sobre práticas e concepções dos sujeitos (ZANON et al., 2005). A graduação universitária baseada na **formação pela pesquisa** parece ser uma alternativa possível para proporcionar uma experiência de ciência mais autêntica aos futuros professores de Física. Sua discussão mereceria um maior tempo e espaço, principalmente no que se refere à formação de professores de Física na modalidade a distância, já que as novas tecnologias de informação e comunicação contribuem para tal possibilidade. Segundo Borges (2006, p. 139), algumas universidades brasileiras já reconhecem a experiência de iniciação científica como geradora de créditos para o currículo. Implementar a pesquisa no currículo da graduação exigiria, entretanto, ir muito além dessa medida. Necessitaria aprofundamento didático e novas metodologias na formação pelo ensino presencial e principalmente na formação a distância.

Formação inicial por aprendizagem significativa

Muitos trabalhos nessa área defendem que para ocorrer uma aprendizagem significativa deve existir uma experiência significativa, ou seja, uma formação com significado (SILVEIRA, 2004). Mas outros trabalhos afirmam que a teoria, apesar de contemplar os aspectos básicos do processo educativo, não está sendo devidamente explorada no seu cotidiano, e que a relação teoria-prática é superficialmente contemplada pelas pesquisas (LEMOS, 2005). Uma outra proposta é a utilização de mapas conceituais como instrumentos de avaliação na disciplina de Física (MACHADO; OSTERMANN, 2005).

Formação inicial por reflexão nas práticas de ensino e estágios supervisionados

Esse subtema caracteriza muitos trabalhos que são relatos de experiências em estágios supervisionados, práticas de ensino e instrumentações de ensino (FREITAS, 2007; PINHEIRO; PINHO ALVES, 2005, 2006, 2007). Destaca elementos considerados fundamentais para o trabalho nessas disciplinas como: a) os (des)caminhos das pesquisas sobre concepções espontâneas e mudança conceitual e as novas perspectivas de pesquisa em aprendizagem em Ciências; b) as discussões sobre o papel do experimento no Ensino de Ciências; c) a importância da divulgação científica e dos espaços não formais de educação em Ciências; e d) a articulação entre a pesquisa em Educação e a pesquisa em Ensino de Ciências (MARANDINO, 2003). Surgem trabalhos em que professores e alunos refletem suas práticas

embasadas em referenciais epistemológicos (ZIMMERMANN; BERTANI, 2003; ARRUDA et al, 2005; CHAVES, 2005; SAUERWEIN; TERRAZZAN, 2005; SUTIL; MION, 2005; BERLITZ; OSTERMANN, 2005). Existem trabalhos que abordam a reflexão do professor sobre suas próprias representações para chegar à autonomia na organização e na execução do seu projeto e prática pedagógica (ALMEIDA, 2002; HERNANDES; BRAUNER, 2005; IRAMINA; FUSINATO, 2005). Outros trabalhos relatam experiências de professores que refletem e discutem entre si sobre suas práticas, buscando transformá-las. Isso exige novos enfoques sobre a compreensão da prática docente e dos conteúdos apreendidos (PEREIRA et al., 2007), porém faltam condições para dar estabilidade a essas mudanças (MENEZES; VAZ, 2004). Temas como a inserção de projetos temáticos nas disciplinas de instrumentação e estágios (PINHEIRO; PINHO ALVES, 2007; SOUSA et al, 2007; ZANOLLA; MION, 2007) e construção de materiais didáticos (AUGUSTO RAMOS; FRANÇA RAMOS, 2007) estão presentes nos cursos de formação de professores de Física. Trabalhos discutem a importância da postura crítico-reflexiva dos professores com uma necessidade de uma metodologia mais organizada (USTRA; PACCA, 2006). Para Camargo e Nardi (2006), a presença (ou ausência) de referenciais teóricos na prática pedagógica dos docentes que formam os licenciandos em Física precisa ser objeto de estudos mais aprofundados.

Formação inicial tendo uma reestruturação curricular

Trabalhos apontam um distanciamento entre o que os alunos aprendem como conhecimento específico nas licenciaturas em Física e o que eles vão ensinar como professores nas escolas de Ensino Fundamental e Médio nos currículos atuais (BRAGA GARCIA; DIAS GARCIA, 2004), exigindo, assim, uma reestruturação e um acompanhamento do novo projeto político-pedagógico dos cursos (LAWALL, 2005; CORTELA; NARDI, 2005; TERRAZZAN et al., 2007; CAMARGO; NARDI, 2005, 2006, 2007). Para esses autores, acompanhar as várias etapas do processo de reestruturação curricular poderá contribuir para repensar a formação inicial e continuada de professores de Física, e, de uma forma mais ampla, os de Ciências. O currículo deverá favorecer a formação de docentes autônomos/autores, sistematizando relações entre ensino, pesquisa e extensão (SUTIL; MION, 2005; COSTA; RICARDO; SILVA, 2006).

Formação inicial por interdisciplinaridade e transdisciplinaridade

A ação pedagógica muda a partir de um trabalho integrado com outras disciplinas (ZIMMERMANN; HARTMANN, 2006; BASSO et al., 2005), porém existe uma escassez de

material de apoio pedagógico que dificulta a realização dessa prática (OHIRA; BATISTA, 2005). Percebe-se nos trabalhos apresentados que o conceito de interdisciplinaridade ainda é confuso. Mas uma formação inicial dentro de uma abordagem transdisciplinar favorece o desenvolvimento de algumas funções cognitivas, comparativamente a uma abordagem exclusivamente disciplinar, e isso pode levar o indivíduo a uma atitude crítica sobre o conhecimento, a uma auto-reflexão sobre a sua prática, e, ainda, a uma visão social mais abrangente de seu papel profissional (VIVEIROS; DINIZ, 2006). Considera-se necessário um maior debate sobre esse tema na academia, e melhores ferramentas didáticas para a aplicação de tal prática.

Formação inicial com enfoque CTS

A presença do enfoque CTS nos cursos de formação inicial e continuada em Ciências e Física vem crescendo significativamente. Pesquisas apontam para a percepção do enfoque CTS como uma metodologia a ser adotada por futuros professores, percebendo o vínculo entre o Ensino de Ciências (no enfoque CTS) e a formação para a cidadania (ALENCAR; SOUSA, 2005, 2007). Outros trabalhos mostram a necessidade de as ações educacionais estarem fundamentadas no planejamento sistemático da prática pedagógica e que levem em conta a discussão de implicações da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), mas com ênfase nas observações e reflexões coletivas (ALVES; MION; CARVALHO, 2007). Uma proposta dessa inter-relação (CTS) na formação de professores de Física está na perspectiva de uma rede sociotécnica. Cabe acrescentar que a rede sociotécnica parte da teoria ator-rede do sociólogo francês Bruno Latour (CARVALHO; SOUZA; MION, 2005).

Apesar do levantamento dessas pesquisas na área de formação de professores de Física não ser exaustivo e nem pretender esgotar a questão, entende-se que a comunidade de pesquisadores em Ensino de Ciências e Física deve se debruçar sobre o problema de estabelecer uma agenda de pesquisa coletiva que possa auxiliar o crescimento da área. Se a comunidade conseguir esboçar consensos mínimos sobre o que se sabe, o que não se sabe e o que se deveria saber para melhor desenvolver a formação de professores surgirão melhores condições de realizar projetos individuais de pesquisa. Seus resultados irão contribuir para o avanço do conhecimento coletivo sobre o aprender e ensinar Ciências e Física. Para Mortimer (2002, p. 34), a idéia de uma agenda de pesquisa é a possibilidade de abrir um diálogo entre

diferentes tradições para articular minimamente os diferentes programas e concretizar um esforço coletivo para fazer avançar as investigações em Ensino de Ciências e Física.

1.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Diante do cenário em que se encontra a pesquisa na área de formação de professores de Ciências e Física no Brasil, seria então a modalidade a distância – com o uso das novas tecnologias que organizam espaços e tempos diferenciados, onde tudo e todos estão em lugares diferentes mas na mesma sala digital – a possibilidade de aplicar, acompanhar e desenvolver as pesquisas para a área de formação? Segundo Cunha (2006, p. 152), "para a EaD ainda se faz necessário o desenvolvimento de didática, ferramentas de ensino e modelos pedagógicos adequados à modalidade", e à realidade brasileira.

Na verdade, buscam-se formas alternativas de ensino, especialmente através da introdução das TIC e das técnicas de EaD, de forma a alcançar, sem prejuízo da qualidade, um público-alvo distante das sedes das universidades. E que de outra forma não teria acesso a essas vagas. Esse último argumento talvez seja o mais importante a favor dessa modalidade de ensino, por levar a universidade a regiões distantes dos grandes centros, proporcionando a inclusão de alunos excluídos pela insuficiente estrutura presencial.

1.2.1 Cursos de Licenciatura em Física a Distância: alguns dados e novos espaços

Para Moran (2006), o Brasil ainda não possui um modelo de EaD consolidado como em outros países devido à rápida expansão dessa modalidade. Para esse autor, é muito difícil fazer uma avaliação abrangente e objetiva do Ensino Superior a Distância no Brasil, pela rapidez com que se expandiu nos últimos anos – porque a maior parte das pesquisas foca experiências isoladas e há um contínua inter-aprendizagem: cada instituição aprende com as outras e passa a imitar as propostas bem-sucedidas. Tem-se dificuldade de visualizar todas as variantes desse dinâmico processo por causa da quantidade de instituições envolvidas.

De acordo com o Anuário Brasileiro de Estatística de Educação Aberta e a Distância (ABRAED, 2007), aproximadamente 780 mil pessoas estudaram em cursos credenciados pelo Sistema de Educação a Distância em 2006. O número de estudantes em instituições

autorizadas pelo Sistema de Ensino (778.458) revela um crescimento de 54% em relação ao ano anterior. O setor vive seu melhor momento no País – no que se refere ao crescente número de estudantes, e a produção de materiais didáticos próprios para esta modalidade de ensino.

São 225 instituições credenciadas pelo Sistema de Ensino (Ministério da Educação e conselhos estaduais de educação) a ministrar educação a distância em 2007. Portanto, há cursos do nível básico à pós-graduação, e em temas diversos (ABRAED, 2007, p. 24).

A exemplo do número de alunos, o Sul do País desponta como a que mais cresceu em quantidade de instituições oficialmente credenciadas que ministram cursos a distância. Nessa região, incluindo credenciamento estadual e federal, em 2004 foram registradas 37 instituições; saltaram para 61 em 2005; e 67 em 2006 (ABRAED, 2007). Diante desse crescimento regional, vale a pena destacar que o Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância insere-se no contexto do Consórcio de Universidades do Sul do Brasil para o Desenvolvimento do Ensino a Distância (REDiSul**),** sendo executado pela UFSC, em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc). Resumindo, são oito as instituições envolvidas no consórcio.

Ao fazer um esboço do mapa nacional das unidades de ensino credenciadas e quais delas oferecem licenciaturas em Física desde 2006, observa-se uma boa concentração nas regiões Nordeste e Sudeste, porém todos os cursos são recentes, com metodologias e didáticas ainda em faze de construção e implementação, segundo a tabela abaixo:

Tabela 1.1 - Distribuição das instituições oficialmente autorizadas a ministrar cursos de EaD por estado, em 2005, e as instituições que ofereceram Curso de Licenciatura em Física em 2006.

REGIÃO E ESTADOS	Nº DE INSTITUIÇÕES (2005)	INSTITUIÇÕES QUE OFERECERAM O CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA (2006)
REGIÃO NORTE		
Pará	10	0
Amazonas	1	0
Tocantins	1	0
Roraima	1	0
Total	**13**	**0**
REGIÃO NORDESTE		
Bahia	5	Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC)
Ceará	6	Faculdade Integrada da Grande Fortaleza (FIGF) Universidade Federal do Ceará (UFC)
Maranhão	2	0

Rio Grande do Norte	2	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Pernambuco	1	Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)[7]
Alagoas	1	0
Sergipe	1	0
Total	**18**	**5**
REGIÃO SUDESTE		
Minas Gerais	26	0
Rio de Janeiro	39	CEDERJ
São Paulo	36	0
Espírito Santo	2	0
Total	**103**	**1**
REGIÃO SUL		
Paraná	25	0
Rio Grande do Sul	17	Universidade de Caxias do Sul
Santa Catarina	19	Universidade Federal de Santa Catarina
Total	**61**	**2**
REGIÃO CENTRO-OESTE		
Mato Grosso do Sul	5	0
Distrito Federal	14	0
Mato Grosso	2	0
Goiás	1	0
Total	**22**	**0**
TOTAL	**217**	**8**

Fonte: ABRAED/2006, modificada pelo pesquisador.

A partir desse mapa, pode-se determinar o número de instituições que oferecem cursos na modalidade a distância e dentro desses cursos quais são destinados à formação de professores de Física em 2006.

1.2.1.1 Alguns dados atuais do ensino superior a distância

Para entender melhor o ensino superior a distância no Brasil, é necessário apresentar dados sobre recursos tutoriais e mídias oferecidos aos alunos, como ocorre a interatividade dessas mídias, quem produz o conteúdo dos cursos e o tipo de avaliação que as instituições desenvolvem nessa modalidade de ensino. A partir dos dados apresentados, poderá realizar um paralelo com o curso de Física na modalidade a distância da pesquisa. Os dados que se seguem são referentes aos cursos de EaD credenciados pelo MEC e apresentados no Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância em 2007 (ABRAED).

[7] Essa universidade faz parceria com a Universidade do Sudoeste da Bahia (UESB). Ambas não são citadas no Anuário de 2006.

Em relação aos recursos tutoriais oferecidos aos alunos pelas instituições cadastradas no MEC e que ofereceram cursos na modalidade a distância em 2006[8], observa-se, na tabela 1.2, que o e-mail continua sendo o recurso de apoio tutorial mais freqüentemente oferecido pelas instituições de Educação a Distância (86,40% oferecem). O telefone é o segundo tipo de apoio mais oferecido (79,20%), seguido pelo professor on-line (73,60%) e pelo presencial (72,00%). Mas uma observação deve ser feita: mesmo o e-mail estando presente nas plataformas de ensino ou em outras, o próprio ambiente de ensino e aprendizagem (*e-learning)* é um recurso tutorial, com seus quadros de avisos, fóruns, feedback.

Tabela 1.2 - Recursos tutoriais oferecidos aos alunos pelas instituições, por natureza jurídica, em 2006.

APOIO TUTORIAL	TOTAL (%)	FUNDAÇÃO (%)	ONG (%)	PRIVADA (%)	PÚBLICA (%)
E-mail	**86,40**	91,70	90,20	85,90	88,50
Telefone	**79,20**	100,00	82,90	78,10	73,10
Professor on-line	**73,60**	91,70	78,00	71,90	73,10
Professor presencial	**72,00**	83,30	73,20	71,90	61,50
Reunião presencial	**58,40**	75,00	63,40	50,00	69,20
Fax	**48,80**	58,30	46,30	46,90	57,70
Carta	**39,20**	33,30	43,90	32,80	50,00
Reunião virtual	**42,40**	58,30	43,90	37,50	46,20
Outros	**17,60**	33,30	9,80	15,60	15,40
NR/NA	**4,80**	3,10	4,90	3,10	7,70

Fonte: ABRAEAD/2007 (amostra).
*NR – não respondeu
NA – não se aplica.

A mídia mais utilizada nas instituições de EaD em 2006 foi o material impresso. O e-learning, o CD e o vídeo vêm em seguida. Percentualmente, isso significa que 86,40% utilizam a mídia impressa; 56,00% o *e-learning*; 48,80% o CD-ROM; 39,20% o vídeo; 39,20% o DVD-ROM; 28,80% a televisão, etc., conforme tabela 1.3. Sendo assim, é importante (re)pensar o material didático para a modalidade a distância (FERNANDES, 2006).

---

[8] O Anuário (2007), organizado pelo MEC, ABED e Instituto Monitor, traz uma amostragem representativa de cursos que utilizam da modalidade a distância em todas as regiões do país. O Brasil terminou o ano de 2006 com 225 instituições credenciadas pelo Sistema de Ensino (Ministério da Educação e conselhos estaduais de educação) a ministrar EaD. Das instituições pesquisadas, 125 responderam a um questionário com 33 perguntas distribuído nos meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007, que detalha a metodologia, a estrutura, a política de investimento e alguns resultados obtidos por essas instituições. Esta amostra, bastante substancial por conter 55% das instituições que ministram EaD no país de forma avaliada pelo Sistema de Ensino. De acordo com o Anuário (2007, p. 73), a cada ano, aumenta a representatividade da amostra; que em 2004, esta era de 37%.

Tabela 1.3 - Mídias utilizadas em EaD, por região do País, em 2006.

Mídias	Centro Oeste (%)	Norte (%)	Nordeste (%)	Sul (%)	Sudeste (%)	Total 2005 (%)	Total 2006 (%)
Material Impresso	81,30	87,50	92,30	86,80	86,00	**84,7**	**86,40**
E-learning	56,30	25,00	69,20	50,00	62,00	**61,2**	**56,00**
Televisão	18,80	50,00	61,50	31,60	18,00	**26,5**	**28,80**
Vídeo	37,50	50,00	38,50	42,10	36,00	**41,80**	**39,20**
CD	68,80	25,00	30,80	44,70	54,00	**42,90**	**48,80**
DVD	31,30	25,00	46,20	47,40	36,00	**27,60**	**39,20**
Rádio	6,30	0,00	15,40	13,20	12,00	**8,20**	**11,20**
Videoconferência	0,00	0,00	15,40	31,60	24,00	**25,50**	**20,80**
Outras	18,80	12,50	23,10	21,10	16,00	**19,40**	**18,40**
NR/NA*	6,30	0,00	0,00	2,60	6,00	**4,10**	**4,00**

Fonte: ABRAEAD/2006 e 2007 (amostra).

A tabela 1.3 também mostra que o uso do *e-learning* diminuiu de 2005 para 2006, aumentando o uso do material impresso. De acordo com o Anuário (2007), isso aconteceu porque um grande número de estudantes não possui acesso ao computador. Outras mídias que também apresentaram uma diminuição foram o uso do vídeo e a videoconferência como recurso de aprendizagem. O Capítulo 4 desta dissertação mostrará que a disciplina pesquisada e o curso em geral também não usam em sua totalidade essas mídias.

Quando as instituições utilizam mídias eletrônicas como o *e-learning* ou a videoconferência preferem o sistema interativo[9] aluno-professor (53,60% delas). Já a mídia apenas ativa (o aluno apresenta a demanda e obtém a resposta posteriormente) é usada por 28,80% das instituições credenciadas.

---

[9] Ferreira (2004) nos alerta que embora constantemente possamos encontrar o uso do conceito de interação como sinônimo de interatividade, ambos possuem origens diferentes. Esta autora relata que profissionais de diversas áreas do conhecimento têm usado o conceito de interação e interatividade com os mais diferentes significados. Para facilitar o entendimento desses termos, etimologicamente, a palavra interação é formada pelo prefixo latino "inter" mais "ação", que significa ato ou efeito de agir. Desta forma, interação pode ser entendida como uma ação recíproca entre dois ou mais seres e/ou objetos. Porém, o termo interação tornou-se vasto que não mais conferia acepções contidas na interatividade. Outros pesquisadores associam já o termo interatividade com as TIC, mas Ferreira chama atenção que a interatividade não está relacionada somente com as TIC, ela parte do suposto que as tecnologias podem potencializar a interatividade, mas que ela sempre irá existir independentemente da base tecnológica utilizada, pois interatividade para esta autora é comunicação e, por este motivo, ocorre tanto na esfera social como pode ocorrer também na esfera tecnológica. Por esse motivo, a pesquisa utilizará o termo interatividade baseado no conceito de Silva apud Ferreira (2004) quando o usuário-interlocutor-fruidor possuir a liberdade de participação, de intervenção e de criação sobre um objeto (seja ele uma obra de arte, um equipamento ou mesmo uma comunicação – que será interativo) que contemple complexidade, multiplicidade, não linearidade, bidirecionalidade, potencialidade, permutabilidade (combinatória), imprevisibilidade, etc.

Tabela 1.4 - Interatividade com mídias de *e-learning* ou videoconferência, quando utilizadas.

Mídias utilizadas	Porcentagem em 2005	Porcentagem em 2006
Interatividade (aluno e professor interagem em tempo real)	48,00	53,60
Ativa (aluno formula questões e recebe resposta depois)	34,70	28,80
Não disponibiliza nenhuma dessas mídias	21,40	30,40
Passiva (aluno somente recebe informação)	14,30	16,00

Fonte: ABRAEAD/2006 e 2007 (amostra).

A forma de se utilizar as mídias merece atenção. A tabela 1.4 mostra que a **forma ativa** em que o aluno formula questões e recebe resposta diminuiu no período de 2005 para 2006 e que a **forma passiva** em que os alunos somente recebem as informações aumentou. Com o aumento do número de instituições e cursos em 2006, é de se estranhar essa redução da forma ativa, mas ao comparar com os dados da tabela 1.3 percebe-se que os meios de comunicação que favorece a forma ativa também diminuíram como é o caso da videoconferência e do *e-learning*.

Tabela 1.5 - Tipos de apoio tutorial on-line oferecidos.

Apoios tutoriais on-line	Porcentagem em 2005	Porcentagem em 2006
Via telefone	65,30	67,20
Chat	56,10	60,80
Fórum de discussão	56,10	59,20
Messenger	27,60	28,80
Acesso à intranet da instituição	26,50	34,40
Videoconferência	19,40	18,40
Conferência via telefonia	5,10	4,80
Conference call	4,10	3,20
Terminal remoto	3,10	5,60
Outros	0,20	14,40
Não possui recurso on-line	-	3,20
NR/NA	-	12,00

Fonte: ABRAEAD/2006 e 2007(amostra).

A tabela 1.5 mostra que os recursos mais utilizados para uma interatividade tutorial são o telefone e serviços de mensagens instantâneas como o “messenger”, salas de bate-papo e e-mails; a videoconferência é um recurso que diminuiu em 2006, em comparação com 2005.

Na tabela 1.6, vê-se que é grande a oferta de bibliotecas (86,00%), sala de aula (82,00%), laboratórios (72,00%), porém observa-se uma diminuição da implementação de videotecas pelas instituições credenciadas.

Tabela 1.6 - Instalações oferecidas aos alunos pelas instituições de EaD.

Tipo de instalação oferecida	Porcentagem em 2005	Porcentagem em 2006
Biblioteca	80,60	86,00
Sala de aula	76,50	82,00
Laboratórios	74,50	72,00
Sala de estudos	69,40	71,00
Videoteca	53,10	46,00
Sala de palestra	43,90	38,00
Auditório	43,90	51,00
Outras	7,10	10,00
Não ofereceu nenhum recurso	3,10	2,00
NR/NA	-	6,00

Fonte: ABRAEAD/2006 E 2007 (amostra).

A produção do conteúdo nas instituições avaliadas pela amostra foi feita principalmente por educador, aquele que, dentro da escola, ocupa a função de produtor de conteúdo, entre outras (70,40%). Sendo assim, principalmente nas instituições públicas o professor acaba acumulando várias atividades. Além de cumprir a sua jornada de trabalho no ensino presencial, na sua produção acadêmica, produz o material didático para ser utilizado nas aulas na modalidade a distância, que tem característica própria.

Para Neder (2004, p. 166), o material didático da educação a distância tem melhores chances de êxito quando ancorado a documentos norteadores e organização coletiva dos envolvidos.

> [...] a produção, a seleção e a organização de textos para a EaD devem estar atreladas ao projeto político pedagógico do curso que se quer desenvolver. Todo texto, concebido como material didático, deve ser pensado e concebido no interior de uma proposta curricular, que, por sua vez, deve ser construído na perspectiva de objetivos delineados em um projeto político de formação. (NEDER, 2004, p. 166).

De acordo com o Anuário (2007), cresce a alternativa do conteúdo produzido de forma terceirizada. Segundo a mesma fonte, um terço das instituições disse recorrer a um serviço de conteúdo terceirizado, enquanto no levantamento do ano anterior só 23,5% delas o fizeram. Há hoje grande oferta de conteudista no mercado de EaD. Pelo menos 43% das empresas fornecedoras para esse mercado são de conteúdo. Elas esperam um crescimento que chega a 100% em 2007 (ANUÁRIO, 2007).

> O conteúdo para EaD requer atenção bastante diferenciada daquela que se dá à educação presencial. A pedagogia a distância necessita de especialistas que lidem melhor com a estimulação do aluno, e a mediação da tecnologia exige atualização constante de conhecimento. Manter equipes que façam esse trabalho requer custos que podem não compensar se a escola não tem ganhos em escala, o que ainda parece ser o caso da maior parte das instituições no Brasil. Além disso, o crescimento repentino nos últimos anos da EaD ainda não encontrou uma massa crítica de profissionais capazes de fazer frente a esta demanda repentina. Esses motivos levam ao crescimento de um formato de serviço que propicia o surgimento de profissionais focados nessa atividade conteudista. Eles crescem com base na grande capacidade modularização e de adaptação a diferentes demandas que tem a EaD. (Idem, p. 90)

Tabela 1.7 - Responsável pela produção de conteúdo dos cursos de EaD.

Responsabilidade	Porcentagem em 2005	Porcentagem em 2006
Educador pertencente à instituição que exerce essa função, entre outras.	76,60	70,40
Educador pertencente à instituição, contratado especificamente para a produção de conteúdo.	29,80	30,40
Serviço terceirizado para empresas ou educadores especializados.	23,50	32,00
Outros.	8,20	4,00
NR/NA		8,80

Fonte: ABRAEAD/2006 e 2007 (amostra).

A avaliação dos alunos é feita principalmente por meio de prova escrita presencial, e ainda mais quando se trata da avaliação final. Ao longo do curso, adota-se mais o trabalho de pesquisa – quase tanto quanto a prova escrita presencial é utilizada na avaliação final. A maneira de avaliar independe do nível de credenciamento das instituições. É importante destacar que muitos cursos pertencem a área de humanas, dificultando uma avaliação prática e favorecendo a avaliação escrita e presencial. Não se pode esquecer que o próprio MEC através das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica em nível superior (ver resoluções 01/2002 - CP/CNE de 18/02/02; 02/2002-CP/CNE, de 19/02/02; 09/02 – CES/CNE de 11/03/02 que acompanha o parecer 1304/01 - CES/CNE) institui o processo de avaliação para a modalidade a distância e dá liberdade às instituições de organizarem o processo de avaliação de acordo com o seu projeto pedagógico.

Tabela 1.8 - Tipos de avaliação empregados em instituições de EaD.

Tipos de avaliação no Processo	Durante o curso em 2005 (%)	Durante o curso em 2006 (%)	Avaliação final em 2005(%)	Avaliação final em 2006(%)
Prova escrita presencial	57,1	65,60	64,3	86,00
Trabalho de conclusão de curso	16,4	18,40	27,6	28,00
Trabalho de pesquisa	61,2	53,60	19,4	21,00
Trabalho prático	38,8	39,20	16,3	10,00
Prova prática	25,5	20,80	14,3	13,00
Memorial	16,3	16,80	7,1	3,00
Outras	27,6	25,60	8,2	6,00
NR/NA		11,20		4,00

Fonte: ABRAEAD/2006 e 2007 (amostra).

1.2.1.2 Alguns dados atuais sobre a formação de professores de Física na modalidade a distância

Na tabela 1.1, observa-se que oito instituições credenciadas ofereceram licenciatura em Física na modalidade a distância em 2006, sendo cinco públicas e três privadas. Algumas instituições particulares já oferecem disciplinas a distância para os cursos presenciais, como é o caso da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), onde as Engenharias oferecem Física Geral I e III e Termodinâmica Clássica; e da Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS), no Rio Grande do Sul, que oferece História e Epistemologia para o Curso de Licenciatura em Física. Observa-se aqui que a EaD está provocando mudanças na educação presencial, uma flexibilização curricular entre os cursos, criando assim novas opções para acompanhar uma disciplina. A internet permite essa flexibilidade de acesso com a possibilidade de interatividade e participação. Combina o melhor do off-line, do acesso quando a pessoa quiser, com o on-line, a possibilidade de conexão – de estar junto, orientar, tirar dúvidas, trocar resultados.

O próprio Moran (2006) também relata que hoje muitas instituições estão colocando algumas disciplinas a distância em cursos presenciais. É o que ele chama de criação de uma "cultura on-line", em que mais tarde, cada universidade irá definir qual é o ponto de equilíbrio entre o presencial e o virtual nas áreas do conhecimento.

O modelo de EaD e de curso de licenciatura em Física que é proposto nos editais citados no início deste capítulo e que está sendo implementado em todas os projetos, em andamento ou iniciados, é o do consórcio CEDERJ[10]. Até o momento, é a maior experiência

[10] O CEDERJ é formado pelo Governo do Estado do Rio e seis instituições públicas: a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal Fluminense

de formação na modalidade a distância no Brasil (CUNHA, 2006, p. 152). Esse modelo é baseado em consórcios de universidades para oferecer os cursos, pólos, tutorias e material instrucional apoiado em múltiplas mídias. Sendo assim, os cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância no Brasil possuem estruturas e dinâmicas semelhantes. Receberam sua primeira turma em 2003 com 87 alunos (ALMEIDA; SILVA; BARROS, 2004). Para 2007, foram abertas mais 305 vagas.

O Curso de Licenciatura em Física da UFRJ/CEDERJ é um curso semipresencial composto por disciplinas obrigatórias e eletivas com utilização de diversos recursos de aprendizagem, tais como textos, web, filmes, atividades práticas, desenvolvimento de projetos, estágios supervisionados, etc. A maior parte das atividades dos alunos é desenvolvida a distância.

Existem duas opções para a **grade curricular**: a primeira é recomendada para alunos com disponibilidade de tempo integral; a segunda para aqueles que não possuem tal disponibilidade. Para esses alunos é oferecida uma orientação acadêmica para formular percursos alternativos na grade curricular que atenda sua disponibilidade de tempo.

A **avaliação** é composta por exercícios avaliativos, duas avaliações a distância, duas presenciais, e, quando necessário, uma avaliação suplementar presencial.

Os alunos recebem o **material didático** das disciplinas na forma impressa e digital (disponibilizado na internet), contando com infra-estrutura de atendimento presencial, em centros locais, e a distância, por professores das universidades consorciadas. O material preparado para a educação a distância obedece as recomendações do MEC (2002, 2003a).

O **ambiente de ensino-aprendizagem** (AVEA) a distância do Curso de Licenciatura em Física do Consórcio CEDERJ é desenvolvido a partir de uma concepção construtivista e viabilizado na web através da plataforma CEDERJ.

(UFF), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio).

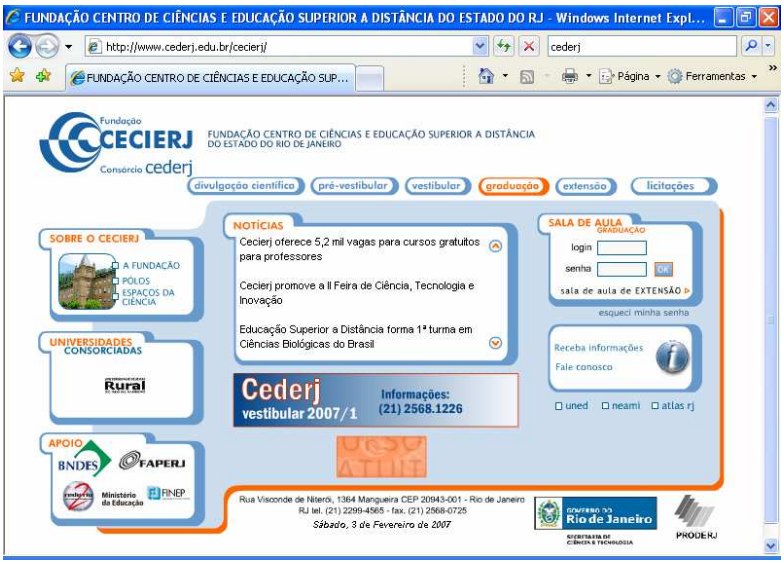


Figura 1.1 - Homepage para entrar nos cursos do consórcio CEDERJ.

A **tutoria** do Consórcio CEDERJ compõe-se de duas modalidades: Tutoria Presencial – os tutores atendem os alunos nos Pólos Regionais – e a Tutoria a Distância – os alunos são atendidos pelos tutores das universidades consorciadas através de diversos meios de comunicação como correio eletrônico, chats e fóruns na internet.

Em 2006, iniciou-se na UFRN[11] o Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância. De acordo com Barreto (2007), existem vários pilares que sustentam a qualidade do curso de Física nessa modalidade: apoio institucional; tutores presenciais e a distância (monitores) selecionados e treinados; pólos de apoio que se destinam ao suporte integral ao aluno com infra-estrutura essencial, composta por coordenação geral, laboratório de informática (computadores com programas livres e conectados à internet), secretaria, videoteca e biblioteca, salas para os tutores e locais de atendimento aos alunos, laboratórios específicos das áreas (Física, Química); e um corpo docente qualificado e imbuído da filosofia subjacente ao programa de EaD. Principalmente, há materiais impressos diferenciados, distribuídos gratuitamente, elaborados pelos próprios docentes das disciplinas, revisados e editados por equipe própria, os quais são concebidos como veículos de conteúdos conceituais, desenvolvidos numa perspectiva curricular temática, e especialmente baseada na realidade semi-árida da região Nordeste. A abrangência territorial é atualmente de quatro estados, onde se distribuem 10 pólos de apoio oferecendo as licenciaturas em Física e Matemática. O Curso de Graduação (licenciatura) em Física a Distância possui pólos de apoio no Rio Grande do

[11] Os dados foram obtidos no seguinte endereço: <http://www.sedis.ufrn.br/>. Capturado em 20/01/07.

Norte, Paraíba, Alagoas e Pernambuco. A UFRN utiliza a plataforma *Moodle*[12] como suporte (Figura 1.2).

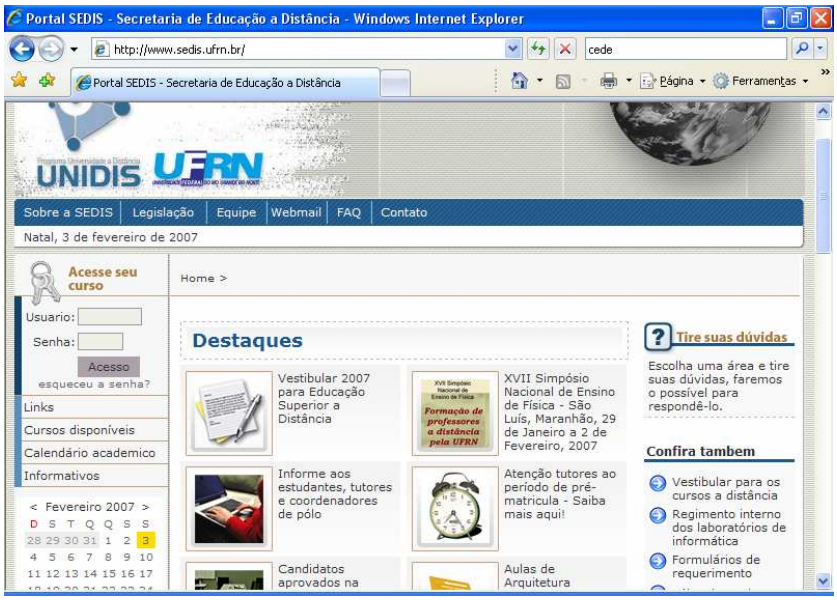


Figura 1.2 - Homepage do Curso de Licenciatura em Física a Distância da UFRN.

No curso de Física da UFRN, o estudante vincula-se academicamente ao pólo onde prestou vestibular, tendo que lá comparecer uma vez por semana, obrigatoriamente. O aluno recebe toda semana o material auto-instrutivo (guia impresso e orientações no AVEA) correspondente à semana seguinte.

A **UFRPE**, em parceria com a **Universidade do Sudoeste da Bahia** (UESB), realizou no ano de 2007 o primeiro vestibular para o Curso de Licenciatura em Física a Distância com o apoio do MEC e das prefeituras locais de ambos os estados. Foram oferecidas inicialmente 90 vagas para a Bahia e 270 para Pernambuco. Teixeira (2007) realizou pesquisas on-line na plataforma *Moodle*, com o objetivo de traçar o perfil do discente egresso no curso de licenciatura em Física a distância nesta instituição. Sabe-se, através de sua pesquisa, que a maior parte dos discentes tem idade entre 20 e 35 anos, graduação, leciona no Ensino Médio, é do sexo masculino, da Rede Estadual de Ensino, tem formação básica em informática, acessa a internet todos os dias por mais de 3 horas, sendo o e-mail, o chat, e o Orkut, as

---

[12] O *Moodle* é a principal plataforma livre utilizada pelas instituições públicas que oferecem cursos na modalidade a distância. Diante dessa questão, Junior (2005) descreve que um ambiente virtual de ensino-aprendizagem estruturado na plataforma *Moodle* – e utilizado pela disciplina pesquisada – visa uma filosofia de aprendizado baseada na pedagogia construcionista social através de quatro conceitos: construtivismo, construcionismo, construtivismo social e conectado/separado. Essa plataforma possui ferramentas de comunicação, espaços para disponibilizar diversas mídias e possibilidades de customização.

ferramentas mais utilizadas na interatividade social com outros indivíduos. Esse estudante ingressou no Curso de Licenciatura de Física a Distância para adquirir novos conhecimentos em Física. Ao mesmo tempo, Teixeira constatou a deficiência de formação em informática, o acesso reduzido à internet no ambiente profissional e a falta de conhecimento docente em Educação a Distância.

Na região Nordeste do Brasil, encontram-se duas instituições privadas cadastradas para oferecer licenciatura em Física, a **Faculdade de Tecnologia e Ciências** (FTC), que se localiza na Bahia, e a **Faculdade Integrada da Grande Fortaleza** (FIGF), no Ceará.

O Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação a Distância (SEED), tornou público no final de 2006 o resultado da avaliação do Processo Seletivo de Pólos de Apoio Presencial e de Cursos Superiores de Instituições Federais de Ensino Superior para o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) – Edital de Seleção n. 01/2005-SEED/MEC, de acordo com os pareceres emitidos pela Comissão de Seleção instituída por meio da Portaria/MEC n. 1.097, de 31 de maio de 2006. Para 2007, estão programados novos cursos de licenciatura em Física. De acordo com o MEC, têm previsão de início em junho e setembro de 2007. A Tabela 1.9 indica as instituições públicas aprovadas para oferecem cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância:

Tabela 1.9 – Cursos aprovados para o Sistema Universidade Aberta do Brasil em 2007.

Instituições responsáveis	1º semestre	2º semestre	TOTAL
CEFET-PA	50	450	**500**
Universidade Federal de Alagoas	100	50	**150**
Universidade Federal do Espírito Santo	230	270	**500**
Universidade Federal de Goiás	100	150	**250**
Universidade Federal de Itajubá	150	300	**450**
Universidade Federal do Piauí	150	50	**200**
Universidade Federal de Sergipe	0	200	**200**
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	150	350	**500**

Fonte: Universidade Aberta do Brasil/MEC (2007)

São, portanto, oito instituições públicas autorizadas a iniciar seus cursos em 2007, num total de 2.750 vagas distribuídas principalmente na região norte e nordeste do Brasil.

Como já dito no início deste capítulo, longe de números e tabelas, necessita-se aprofundar metodologias, referências para a elaboração de materiais para uma formação em

massa; necessita-se de uma "mudança didática", uma reorganização metodológica para formar profissionais de qualidade para que o Ensino de Ciências e Física na modalidade a distância não se transforme em uma indústria de formação.

De acordo com Cunha (2006), o modelo de curso de licenciatura em Física na modalidade a distância proposto pelos editais e que está sendo implementado em todos os projetos, em andamento ou iniciados, é o do consórcio CEDERJ, influenciado pela Open University[13] (OU) britânica.

O que há de diferente entre o modelo da OU[14] e aquele que hoje se adota no Brasil na formação de professores de Física é o currículo[15], a organização de tecnologias e suas comunicações, uma cultura de estudo que se inicia desde a educação básica e algumas metodologias de execução de disciplinas.

O currículo da OU é modular: cada "pacote" de disciplinas é chamado de curso. Sua combinação oferece ao aluno uma qualificação acadêmica que se classifica da seguinte maneira:

a) certificado - o conjunto de disciplinas realizadas oferece condições necessárias para o aluno continuar os estudos em Física e obter outros títulos acadêmicos. Com o certificado, o aluno é habilitado a lecionar;

b) diploma - é dado àqueles que não terminam todos os "cursos" para se atingir a graduação completa em Física e receber a qualificação como físico;

c) grau - o "grau" de físico equivale ao bacharel ou mestre em Física no Brasil. Habilita a trabalhar em indústrias e centros de pesquisas públicos ou privados, além de conceder o status de físico pelo Instituto de Física britânico.

As disciplinas oferecidas pela OU usam como materiais ou meios de aprendizagem a mídia impressa (livros e manuais de instrução), gravações em vídeo e em áudio, programas de TV, CD-ROM com software de aprendizagem, *website*, atividades interativas para exercitar, a biblioteca da instituição e recursos em linha – tais como o sistema em linha de videoconferência da universidade aberta que os próprios alunos podem manipular. A OU também dispõe de materiais alternativos caso o aluno seja portador de alguma deficiência

---

[13] A Open University foi instituída na Inglaterra em 1969, sendo a pioneira nessa modalidade. Nos anos 70, iniciaram-se os cursos. Nos anos 80, a instituição consolidava-se como centro científico. Foi criada exclusivamente tendo em vista a criação de oportunidades de aprendizagem para alunos que pretendessem estudar a distância num sistema *part-time*.

[14] Os dados referentes a Open University foram obtidos no site <http://www.open.ac.uk/>. Capturado em 20/01/2007.

[15] Os cursos de graduação no Brasil seguem as propostas apresentadas pelo MEC (2002, 2003a).

física. Há ainda tutoria em pólos regionais ou atendimento na chamada “escola residencial” ou “de dia”, que oferece mais opções que a simples tutoria. O aluno recebe um calendário da disciplina, que inclui o planejamento de atividades para cada semana, a data de finalização das tarefas para apresentar ao tutor e o período de exames.

Como especialista da área, o tutor acompanha o progresso do aluno, presta orientações e organiza sua prática dando “sustentação tutorial” a um grupo pequeno de estudantes. Esse suporte pode ser presencial, auxílio individual por telefone, e-mail, ou por meio de recursos de imagem e voz disponibilizados na web. No final de cada curso (disciplina), é o tutor quem aplica a avaliação.

Observa-se que a OU também utiliza a plataforma livre *Moodle*[16] (Figura 1.3), que é também utilizada por várias universidades do Brasil que trabalham com educação a distância, presencial ou semipresencial. O curso que está sendo analisado nesta dissertação também utiliza a plataforma *Moodle*.

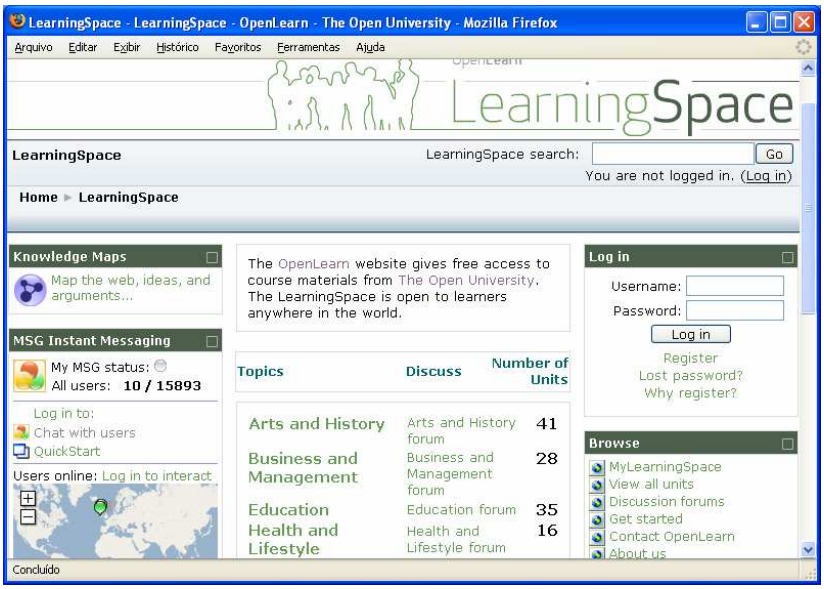


Figura 1.3 – Homepage da *Open University*.

[16] Fazer a opção por um ambiente livre e aberto está no fato que o *Moodle* pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído a outras instituições sem restrições. Futuros professores de Física poderão utilizar esta ferramenta de aprendizagem em suas aulas no ensino médio, promovendo uma educação mediada por tecnologias e principalmente sendo autores dos seus materiais didáticos.

1.3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, ESPAÇO, TEMPO E TECNOLOGIAS: DELINEANDO DEFINIÇÕES

A Educação a Distância no Brasil estrutura-se de acordo com as propostas governamentais, porém necessita consolidar metodologias específicas de trabalho para garantir qualidade aos cursos de graduação. As noções de ensino, sala de aula e tempo se ampliam, não sendo mais relativas somente ao ensino presencial. As tecnologias de informação e comunicação tornam-se instrumentos de aprendizagem pelos alunos, e de trabalho pelos professores. Os próximos tópicos discutem conceitos importantes para ampliar o entendimento sobre a EaD.

1.3.1 Ensino, educação, ou formação a distância?

A Educação a Distância aparece cada vez mais, no contexto das sociedades contemporâneas, como uma modalidade de educação extremamente adequada e desejável para atender às novas demandas educacionais decorrentes das mudanças na nova ordem econômica mundial (BELLONI, 1999, p. 03).

Por ser a educação a distância a modalidade utilizada no Curso de Licenciatura em Física da UFSC, objeto de estudo desta pesquisa, apresenta-se aqui um panorama de sua definição e dos seus elementos constitutivos.

Para Pereira (2005), a EaD tornou-se uma modalidade muito importante para o ensino mundial, em particular para o ensino brasileiro, especialmente por se apresentar como uma ferramenta para a democratização do acesso ao ensino. Daí a presença cada vez maior dessa modalidade de ensino em cursos de graduação em nosso País.

Entretanto, conforme Moran (2002), educação a distância é o processo de ensino/aprendizagem[17] mediado por tecnologias, em que professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente. Para o autor, na expressão **ensino a distância** a ênfase é dada ao papel do professor (como alguém que ensina a distância); logo, Moran prefere a palavra

---

[17] Moran (2002) define ensino/aprendizagem para EaD quando professores e alunos não estão juntos fisicamente, mas podem estar conectados, interligados por tecnologias, principalmente as telemáticas como a internet. Mas também podem ser utilizados o correio, o rádio, a televisão, o vídeo, o CD-ROM, o telefone, o fax e tecnologias semelhantes.

"educação", que é mais abrangente, embora nenhuma das expressões seja perfeitamente adequada.

Segundo os Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância (2003),

> [...] debata-se, nacional e internacionalmente, qual a terminologia mais apropriada, já que, com os inúmeros recursos tecnológicos, eliminam-se as distâncias e fronteiras e torna-se enorme a diversidade de arranjos e combinações possíveis. Não é intenção desse documento discutir esta questão. Mais proveitoso é encararmos ***educação a distância*** **como expressão idiomática que significa, na verdade, educação independente de distâncias**. E o tempo do debate em torno de um nome mais adequado pode ser dedicado ao desenvolvimento de projetos de qualidade – este sim, um grande desafio. (MEC, 2003, grifo nosso).

O próprio MEC (2002), através do relatório da Comissão Assessora para Educação Superior a Distância, define a Educação a Distância como

> [...] atividade pedagógica que é caracterizada por um processo de ensino-aprendizagem realizado com mediação docente e a utilização de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes tecnológicos de informação e comunicação, os quais podem ser utilizados de forma isolada ou combinadamente, sem a freqüência obrigatória de alunos e professores, nos termos do art. 47, § 3º, da LDB[18]. Nesse sentido, ficam incluídos nessa definição os cursos semipresenciais ou presenciais-virtuais, ou seja, aqueles cursos em que, pelo menos, oitenta por cento da carga horária correspondente às disciplinas curriculares não seja integralmente ofertada em atividades com a freqüência obrigatória de professores e alunos. (MEC, 2002, p. 26)

Nesse sentido, Nova (2002) compreende a educação a distância como uma das modalidades de ensino/aprendizagem possibilitadas pela mediação dos suportes tecnológicos digitais e de rede, seja essa mediação inserida em sistemas de ensino presenciais, mistos ou completamente realizados através da distância física.

Belloni (1999) faz uma revisão da literatura a respeito da definição de Educação/Ensino a Distância (HOLMBER, 1977; Lei Francesa, 1971; MOORE, 1973; MOORE, 1990; CROPLEY; KAHL, 1983; REBEL, 1983; PERRIAULT, 1996; MALCOM TIGHT, 1988; PETERS, 1973). E com exceção da definição de Peters (2001) – que aplica à EaD o "paradigma" econômico elaborado para descrever o processo de produção industrial de um dado período do Capitalismo (Fordismo) – as definições são de modo geral descritivas e o

---

[18] Art 47, parágrafo 3º. É obrigatória a freqüência de alunos e professores, salvo nos programas de educação a distância.

parâmetro comum a todas elas é a distância, entendida em termos de espaço. A separação entre professores e alunos no tempo não é explicitada, justamente porque essa separação é considerada a partir do parâmetro da contigüidade da sala de aula, que inclui a simultaneidade. Como veremos adiante, a separação no tempo – comunicação diferida – talvez seja mais importante no processo de ensino/aprendizagem a distância do que a não-contigüidade espacial.

É importante destacar que a EaD no Brasil foi normatizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996) e que no artigo 80 incluem-se os tópicos relacionados à Educação a Distância.

> O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada.
> § 1º. A educação a distância, organizada com abertura e regime especiais, será oferecida por instituições especificamente credenciadas pela União.
> § 2º. A União regulamentará os requisitos para a realização de exames e registro de diploma relativo a cursos de educação a distância.
> § 3º. As normas para produção, controle e avaliação de programas de educação a distância e a autorização para sua implementação, caberão aos respectivos sistemas de ensino, podendo haver cooperação e integração entre os diferentes sistemas.
> § 4º. A educação a distância gozará de tratamento diferenciado, que incluirá:
> I - custos de transmissão reduzidos em canais comerciais de radiodifusão sonora e de sons e imagens;
> II - concessão de canais com finalidades exclusivamente educativas;
> III - reserva de tempo mínimo, sem ônus para o Poder Público, pelos concessionários de canais comerciais. (BRASIL, 1996).

A regulamentação do artigo 80 da LDBEN 9.394/96 ocorreu em 10 de fevereiro de 1998, através do Decreto n. 2.494 (publicado no D.O.U. de 11/02/98), que foi alterado pelo Decreto n. 2.561, de 27 de abril de 1998 (publicado no D.O.U. de 28/04/98). Além desses, a Portaria Ministerial n. 301, de abril de 1998 (publicada no D.O.U. de 09/04/98), normatizou os procedimentos para credenciamento de instituições para a oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica a distância. Encontra-se disponível para consulta pública na página do MEC o decreto 5.662/05, que regulamenta a Educação a Distância em nosso País tendo revogado os Decretos 2.494/98 e 2.561/98.

Desse modo, esta pesquisa considera, segundo o Decreto 5.662/05, a Educação a Distância como “modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de

informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos”.

Considera-se também, juntamente com Farias (2004), que um curso de formação a distância só pode ser assim definido quando, além do conteúdo e do planejamento organizado de estudo, vem acompanhado de recursos interativos, que permitam a comunicação sistemática entre aluno-tutor, aluno-aluno e aluno-professor. Isso significa, por exemplo, que "cursos" oferecidos em revistas acompanhadas por CD, ou em tutoriais disponíveis na internet, não são cursos a distância, podem ser definidos apenas como estudos dirigidos a distância.

A EaD é uma modalidade de ensino em expansão, mas que enfrenta resistência por parte da sociedade de um modo geral, principalmente dos educadores. Pereira (2005) confirma essa resistência dos professores. Para a pesquisadora, muitos não apostam na sua eficácia e defendem a formação presencial de educação. É uma questão cultural. Mas, para Moran (2006), esse preconceito diminui quando alguns professores são chamados para escrever textos, percebem que não basta serem especialistas em sua área. Precisam aprender a escrever de forma coloquial para os alunos, a se comunicar afetivamente com eles, a preparar atividades detalhadas. Mais tarde, convidados a participarem de cursos de formação a distância, a gerenciar alguns módulos ou a supervisionar as atividades de professores-assistentes ou tutores, constatam que a organização de atividades a distância exige planejamento, dedicação, comunicação e avaliação bem executados. Caso contrário, os alunos acabam desmotivados e desaparecem.

Esses mesmos professores, conforme salienta Moran (2006), ao voltar para as salas de aula presenciais, costumam ter uma sensação de estranhamento, de que na formação presencial falta algo: o planejamento é muito menos rigoroso, as atividades em sala são muito menos previstas, que o material poderia ser mais adequado e a avaliação é decidida, muitas vezes, ao sabor dos acontecimentos. Professores e alunos, ao ter acesso a bons materiais a distância, costumam usá-los também para a sala de aula presencial e isso vem contribuindo para diminuir a separação que ainda há entre os que são formados a distância e aqueles que os ministram presencialmente nas universidades.

Porém, a EaD ainda é vista como um caminho para ações de impacto ou supletivo, uma forma de atingir quem está no interior, quem tem poucos recursos econômicos, quem não pode freqüentar uma instituição presencial, ou para atingir rapidamente metas de grande impacto (MORAN, 2006).

O fato é que a EaD está presente nas discussões do meio educacional, em especial nas universidades brasileiras, entre os educadores de um modo geral, surgindo e iniciando um processo de consolidação como modalidade educacional, ampliando a formação presencial para a distância.

1.3.2 Espaço e tempo da aprendizagem: onde fica a escola?

À medida que avançam as tecnologias de comunicação virtual[19] o conceito de presencialidade também se altera (MORAN, 2002). Poderemos ter professores externos compartilhando determinadas aulas, um docente de fora "entrando" com sua imagem e voz, na aula de outro professor, não importando qual a sua localização real... Haverá, assim, um intercâmbio maior de conhecimentos específicos no processo de construção do conhecimento que pode se dar a distância.

O conceito de curso, de escola, de aula e até mesmo as práticas pedagógicas realizadas também mudam. Hoje, ainda entendemos por aula um espaço e um tempo determinados. Mas esse tempo e esse espaço, cada vez mais, serão flexíveis. Por essa razão, Moran (2002) ressalta que o professor continuará "dando aula", porém enriquecendo esse processo com as possibilidades que as tecnologias interativas proporcionam: para receber e responder mensagens dos alunos, criar listas de discussão e alimentar continuamente os debates e pesquisas com textos, páginas da Internet, até mesmo fora do horário específico da aula. Há uma possibilidade cada vez mais acentuada de estarmos todos presentes em muitos tempos e espaços diferentes. Assim, tanto professores quanto alunos estarão motivados, entendendo "aula" como pesquisa e intercâmbio. Nesse processo, o papel do professor vem sendo redimensionado e cada vez mais ele se torna um supervisor, um animador, um incentivador dos alunos na instigante aventura do conhecimento.

Ensinar Ciências em licenciaturas segue um modelo de educação estruturado no Ocidente no século XIX, cujo objetivo era prover os alunos do saber acumulado pela humanidade. Esse saber era, na verdade, a sistematização de informações tidas pela Ciência da época como fundamentais, acabadas e verdadeiras, num período histórico em que o acesso a essas informações era de fato muito restrito (NOVA et al. 2002, p. 47). O Ensino de Ciências implicava (de certo modo ainda implica), por sua vez, um tempo e um espaço de

---

[19] Para Moran (2002) as tecnologias de comunicação virtual conectam pessoas que estão distantes fisicamente, exemplo da internet, das telecomunicações, da videoconferência e das redes de alta velocidade.

aprendizagem bastante rígidos. O aluno desloca-se regularmente até os lugares do saber, um *campus*, uma biblioteca, um laboratório – para aprender. Embora esse modelo tenha sido amplamente combatido, por diversas razões (que não cabe agora analisar nesta dissertação), ao longo do século XX sua influência continuou de forma significativa no cenário educativo ocidental. Teus resquícios podem ainda ser sentidos nos dias de hoje, apesar de todos os discursos teoricamente renovadores pelos quais vêm passando nossos sistemas educacionais. Para constatar essa realidade, basta que se observe, mesmo que rapidamente, como ainda são estruturados os currículos, as avaliações, as práticas de sala de aula, etc.

Hoje, em pleno século XXI, apresenta-se o questionamento da viabilidade dessa escola, tal qual nós a concebemos, em que espaço e tempo para ensinar não diferem muito daquele do final do século XIX. Trata-se de pensar, portanto, em novos modelos de educação concebidos a partir das diversas formas de comunicação e construção de conhecimentos existentes. Trata-se também de questionar, por exemplo, se a existência de um único espaço básico de aprendizagem, tal como a sala de aula presencial, é, de fato, o mais adequado dentro de um mundo em que a territorialidade convive cada vez mais com um outro espaço de trocas e produções simbólicas, construído por redes digitais de comunicação e informação. Na era digital, o aluno não precisa deslocar-se para espaços fixos, é o saber que viaja veloz nas estradas virtuais da informação. Não importa o lugar em que o aluno esteja, em casa, em um barco, no hospital, ou no trabalho. Ele tem acesso ao conhecimento disponível nas redes. E pode continuar a aprender.

O próprio Moran (2004) assume que o professor, em qualquer curso presencial ou a distância, atualmente precisa aprender a gerenciar vários espaços e a integrá-los de forma aberta, equilibrada e inovadora. O primeiro espaço é o de uma nova sala de aula, ampliada e complementada a distância, nos ambientes virtuais de aprendizagem, com espaços e tempos de experimentação, de conhecimento da realidade, de inserção em ambientes profissionais e informais.

Para Kenski (2004), nas relações cotidianas não se pode deixar de sentir que as tecnologias transformam o modo como se dispõe, compreende-se e se representa o tempo e o espaço. “Sem nos darmos conta, o mundo tecnológico invade nossa vida e nos ajuda a viver com as necessidades e exigências da atualidade.” (KENSKI, 2004, p. 31).

Segundo Fernandes e Angotti (2005), tempo e espaço ganham uma “aceleração” proporcionada pelas tecnologias digitais.

> A interatividade on-line elimina distâncias, propicia a telepresença em tempo real. Nosso sentido de tempo, duração, espaço e distância estão irremediavelmente alterados. Mediações tecnológicas propiciam ao indivíduo acesso, no espaço virtual, há lugares em que nunca esteve e que, talvez, nunca estará. Com o *zap* ou com um mouse é possível 'navegar' por diversos lugares. Ainda que virtuais, desprovidos de experiência e de afetividade, estes não-lugares permitem uma nova sociabilidade uma vez que possibilitam o contato e a troca entre pessoas que estão fisicamente distantes. **É um espaço real, porém, sem materialidade.** (FERNANDES; ANGOTTI, 2005, grifo do autor).

Confirmando Fernandes, Parente (1993) também relata essa nova dimensão do espaço e do tempo.

> Com o desenvolvimento das tecnologias da telepresença, da realidade virtual e dos mundos virtuais, haverá uma negação progressiva do intervalo de tempo que separa a partida da chegada, a distância de espaço cede o lugar à distância de tempo, transformando as viagens mais distantes em meros entreatos. (PARENTE, 1993, p. 17).

Para esses autores, na nova sala de aula (e, obrigatoriamente, a nova escola) nada é fixo, mas não reinam a desordem nem o relativismo absoluto, pelo contrário, os atos são coordenados e avaliados em tempo real, de acordo com um grande número de critérios, constantemente reavaliados conforme o contexto, o curso, as disciplinas e as práticas adotadas pelos seus professores.

1.3.3 Tecnologias de informação e comunicação como suporte a formação de professores de Ciências na modalidade a distância

Neste trabalho, também se apresenta a preocupação com o uso das tecnologias de informação e comunicação nos ambientes escolares. Ao se tentar delinear uma definição, percebe-se que existem muitos significados para o termo tecnologia.

Segundo Belloni (1999), qualquer que seja a definição utilizada, o elemento essencial ao analisar as relações entre tecnologia e educação é a convicção de que o uso de "tecnologia" – no sentido de artefato técnico –, em situação de ensino e aprendizagem deve estar acompanhado de uma reflexão sobre "tecnologia" – no sentido do conhecimento embutido no artefato e em seu contexto de produção e utilização.

De acordo com Kenski (2004, p. 21), existem outros tipos de tecnologias que vão além dos equipamentos. Em muitos casos, alguns espaços ou produtos são utilizados como suportes para que ações ocorram. A autora destaca as chamadas "tecnologias da inteligência"

defendidas por Lévy (1993), que são construções internalizadas nos espaços da memória das pessoas e que foram criadas pelos homens para avançar no conhecimento e aprender mais. A linguagem oral, a escrita e a linguagem digital (dos computadores) são exemplos desse tipo de tecnologia.

Nesse sentido, Kenski (2004) lembra que estão articuladas às tecnologias da inteligência as "tecnologias de comunicação e informação", que, por meio de seus suportes (mídias[20], como o jornal, o rádio, a televisão...), realizam o acesso, a veiculação das informações e todas as demais formas de ação comunicativa em todo o mundo.

Porém, Kenski (2004, p. 23) define que as **novas** tecnologias de informação e comunicação são as mais usadas pelas pessoas e que são passíveis de ser utilizadas no ensino formal, como televisão, computadores com seus acessórios multimidiáticos e a Internet; e caracterizadas como midiáticas são mais do que simples suportes, portanto. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade.

De acordo com Belloni (2002, p. 151), completando Kenski, o novo modelo de sociedade passa por mudanças aceleradas, entre as quais cabe destacar o avanço das tecnologias de informação e comunicação, que, para essa autora, é uma definição provisória, do momento, para um fenômeno mais amplo que podemos, também provisoriamente, chamar de "tecnificação intensa da vida humana".

Para Bianchet (2001, p. 33), as novas TIC apresentam-se como os meios que possibilitam que a forma de transmitir e o conteúdo transmitido possam ser agregados e veiculados em novo espaço e novo tempo, perfeitamente adequados a essa época em que as noções de espaço-tempo estão passando por uma revolução sem precedentes.

Sobre as possibilidades e os desafios para o uso de mídias pelos professores, principalmente os de Ciências e Física, Souza, De Bastos e Angotti (1999) utilizam o termo "Meios Tecnológicos-Comunicativos (MTC)", referência aos meios que estão relacionados à *rede*, à informática, ao uso do computador, CD-ROM, hipermídia, multimídia, ferramentas de educação a distância (chats, grupos ou lista de discussão, correio eletrônico, etc.) e outros recursos e linguagens digitais que podem colaborar para melhorar o processo educacional.

---

[20] A autora utiliza a palavra mídia como a forma como popularmente são designados no Brasil os meios de comunicação de massa. Ao optar pelo uso da expressão, ela não ignora sua origem lingüística (do latim, *médium*=meio e *media*=meios) e conceitual (na língua inglesa, *mass media*, para designar os meios de comunicação de/em massa).

Segundo Neder (2004, p. 184), deve-se, pois, pensar as novas tecnologias relacionadas à educação, na perspectiva de

1) Desenvolvimento de um processo educacional no contexto de uma sociedade tecnologizada.

2) Utilização das novas tecnologias, principalmente às ligadas à informática e à comunicação de massa, para a ampliação do processo de democratização da educação.

3) O uso das novas tecnologias deve favorecer a construção de uma nova escola[21].

Segundo Moran, no seu trabalho intitulado "A integração das tecnologias na educação"[22], existem alguns problemas na integração das TIC na educação, entre eles:

a) como a escola é uma instituição mais tradicional que inovadora, as inovações serão mais lentas, e muitas instituições reproduzirão no virtual o modelo centralizador no conteúdo e no professor do ensino presencial;

b) dificuldade na autonomia e na organização pessoal do aluno, correndo o risco de deixar passar o tempo adequado para cada atividade, discussão, produção, situação que pode levar o aluno a sentir dificuldade em acompanhar o ritmo de um curso, atrapalhando sua motivação, sua própria aprendizagem e a do grupo;

c) os alunos estão prontos para a multimídia; os professores, em geral, não. Os professores percebem que precisam mudar, mas não sabem bem como fazê-lo e não estão preparados para experimentar com segurança;

d) a maior parte dos cursos presenciais e on-line continuam focados no conteúdo, na informação, no professor, no aluno individualmente e na interação com o professor/tutor.

---

[21] Neder diz que a escola deve ser favorecida com mudanças nas relações tradicionalmente estabelecidas entre professor/aluno; o professor deve ser qualificado como profissional e como protagonista; deve ocorrer uma mudança na concepção de currículo a ser compreendido como produto social; e também que a nova escola tenha uma compreensão diferenciada do tempo/espaço escolar.

[22] Esse texto não está datado. Disponível em <http://www.eca.usp.br/prof/moran/integração.htm>. Capturado em 12/11/2006.

1.4 DESCRIÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA DA UFSC[23]

O Projeto Pedagógico para o Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância é decorrente do projeto encaminhado à Chamada Pública MEC/SEED n. 001/2004, destinada a selecionar consórcios envolvendo universidades públicas com interesse em produzir material didático para cursos de licenciatura. O consórcio REDiSul, congregando a UFSC, a UFRGS, a Udesc, a UEM e a UFSM foi habilitado a receber financiamento para desenvolver material didático para um curso de licenciatura em Física na modalidade a distância.

Posteriormente, a partir do segundo semestre de 2005, o consórcio recebeu o aval do MEC para a realização desse curso sob a responsabilidade da UFSC. O primeiro projeto pedagógico proposto ao MEC foi revisto e adequado à realidade da clientela, às novas diretrizes curriculares para os cursos de licenciatura e às definições advindas do MEC/SEED, responsável pelo financiamento.

De acordo com o projeto pedagógico, o Curso de Licenciatura em Física atende aos princípios básicos das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica, tanto em seus aspectos legais, indicados nas resoluções e pareces do MEC e da UFSC, quanto nos aspectos metodológicos e epistemológicos[24].

1.4.1 O projeto pedagógico do curso de licenciatura em Física na modalidade a distância

O projeto do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância coloca-se como uma formação especial, tendo consciência dos diversos desafios e possibilidades no terreno da formação de educadores. Tem como meta garantir o desenvolvimento de atitudes reflexivas e investigativas, resignificar a experiência prévia dos alunos por meio do conjunto de saberes e práticas.

---

[23] As informações a respeito do curso foram extraídas do Projeto Pedagógico do Curso em Licenciatura em Física na modalidade a distância (UFSC, 2005).

[24] Resolução 01/2002 - CP/CNE de 18/02/02, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica em nível superior, curso de licenciatura em graduação plena; Resolução 02/2002-CP/CNE, de 19/02/02, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior; Resolução 09/02 – CES/CNE de 11/03/02 que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física, acompanha o parecer 1304/01- CES/CNE – Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de Física.

Segundo o projeto pedagógico, o objetivo geral do curso é a “formação de um educador” capacitado a desenvolver, de forma pedagogicamente consistente, o ensino/aprendizagem da Física Clássica e Contemporânea, valorizando a sua interação com as ciências afins, o mundo tecnológico, os determinantes e as implicações sociais daí decorrentes.

A educação a distância no projeto tem como prioridade a formação de professores em serviço. O projeto ancora-se em três importantes princípios: **(A) interação**, **(B) cooperação** e **(C) autonomia**.

> Ter presente esses princípios significa observar e compreender, em sua amplitude, a dinâmica do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância. A idéia é de que tais princípios sejam considerados como meta para orientar o percurso teórico-metodológico do Curso. (UFSC, 2005, p. 09).

É um referencial conceitual: o projeto incentiva que os sujeitos envolvidos na construção de material didático possam compreender esses princípios apontados anteriormente e orientá-los para a escolha dos conteúdos, a estruturação dos objetivos, a elaboração dos passos metodológicos das disciplinas e a construção dos instrumentos de avaliação.

A) Cooperação

O projeto considera que a cooperação é um princípio que exige colaboração, contribuição, trabalho conjunto, participação e integração, tanto dos alunos quanto dos professores e tutores, além de todos aqueles que compõem a gestão do curso, para alcançar um objetivo compartilhado, que nada mais é que uma formação de qualidade.

Diante desse princípio, o projeto estimula as práticas dos sujeitos envolvidos na organização de atividades que propiciem espaços prioritários de cooperação, tais como seminários, a formulação e discussão de questões sobre o tema que está sendo estudado, trabalhos em grupo, estudos de caso, consulta a especialistas, artigos escritos conjuntamente, projetos de pesquisa.

O próprio Moran (2006) assume essa postura, pois um bom curso a distância mostra um equilíbrio entre as atividades individuais e a aprendizagem colaborativa.

B) Autonomia

O projeto apresenta o conceito de autonomia, que na sua interpretação contemporânea refere-se às múltiplas capacidades do indivíduo em representar-se, tanto nos espaços públicos como nos espaços privados da vida cotidiana. Tal conceito compreende o domínio crítico e referenciado do conhecimento, a capacidade de decidir, de processar e selecionar informações, a criatividade e a iniciativa. Nessa tendência, pressupõe-se que tais atributos não são dados, ou seja, não são inerentes ao indivíduo, mas, sim, construídos, desenvolvidos por meio de uma série de ações e tomadas de decisões frente a novos desafios, problemas e contextos educativos.

Alguns relatos de professores que trabalham com EaD apresentados por Maia (2005) apontam que a autonomia de alunos está no fato de desenvolverem atitudes como disciplina, concentração, objetividade e consciência de seus atos. Para outros professores, a autonomia está ligada à auto-organização e à automotivação para estudar. É claro que nessas duas observações os papéis de professor e tutor são importantes, pois o conceito de autonomia não significa deixar o aluno isolado no seu individualismo, esperando que por meio de uma transferência de informações ele possa aprender e depois comprovar sua aprendizagem numa avaliação. Pelo contrário, o conceito vai além – é necessária uma certa interação e uma cooperação com os pares. A autonomia é construída, desenvolvida, entre todos os sujeitos do processo.

C) Interação

Segundo o projeto, a construção do conhecimento é estimulada quando o aluno tem oportunidade de interagir, cooperar, pois em contextos interativos e colaborativos de aprendizagem, os indivíduos têm oportunidade de expor idéias e coordenar pontos de vista com outros colegas nas tarefas instrucionais. Nessa perspectiva, os papéis de professor e tutor são fundamentais para estimular o aluno a permanecer no curso, pois, quanto mais interação, atenção ao aluno, menor será a desistência (MORAN, 2006).

A EaD on-line permite essa interação de forma direta e indireta. De acordo com Moran, são muitos os cursos que destacam a importância da interação com o aluno como elemento fundamental do sucesso de um curso a distância. Além disso, os cursos a distância estão redescobrindo a importância dos alunos se conhecerem também presencialmente. É freqüente a organização de semanas presenciais nos cursos de vários projetos de EaD.

Kenski (2004, p. 124), em seus trabalhos, assume os princípios apresentados no projeto do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância e ressalta que todos os

que vão elaborar cursos nas redes digitais devem ter consciência de que professores e alunos são seres sociais e que aprendem melhor em um sistema cooperativo, baseado em trocas de informações e opiniões e no trabalho coletivo. Nessa forma mais avançada de ensino interativo, mediado pelas tecnologias digitais, a participação intensa de todos é indispensável. Cabe ao professor e aos tutores orientar o processo, estimular o grupo para participar e apresentar opiniões, criar um clima amigável de envolvimento para que todos possam superar suas inibições de se comunicarem virtualmente com seus colegas.

Desse modo, segundo Kenski (2004, p. 125), deve-se considerar que em uma abordagem cooperativa de ensino o aluno tem maior autonomia e maior grau de responsabilidade; tem tarefas a cumprir e se expõe mais facilmente, pois sempre haverá tempo e espaço para a apresentação de suas opiniões. E mais: será solicitado, pelo professor e pelos colegas, a se posicionar, dizer o que pensa, tomar partido. O próprio ambiente de aprendizagem do curso de Física permite e exige essa participação do aluno.

Nos cursos semipresenciais e a distância, as formas cooperativas de ensino baseadas no ambiente virtual podem ser utilizadas na maioria das atividades. Os professores, ao elaborarem uma atividade em relação ao conteúdo, podem buscar temáticas on-line, fóruns, chats e muitos outros trabalhos diferenciados, tendo como metas a interatividade e a comunicação entre todos os participantes, pois trabalhos cooperativos desenvolvidos nas redes incluem mecanismos de comunicação que permitem às pessoas ver, ouvir e enviar mensagens umas às outras. O compartilhamento da área de trabalho garante que essas pessoas usem o mesmo ambiente virtual para trabalharem ao mesmo tempo ou em momentos diferentes e que utilizem as mesmas bases de informações.

1.4.2 A formação de professores em serviço segundo os princípios organizadores do currículo

Para o projeto, a **relação teoria-prática** e o princípio da **ação-reflexão-ação** estão presentes na licenciatura na modalidade a distância e são norteadores dos procedimentos metodológicos.

O projeto está em consonância com o que já foi apresentado no início deste capítulo, ou seja, é necessário um currículo que desenvolva procedimentos metodológicos e condições para concretizar a relação teoria-prática com os alunos em formação na modalidade a distância.

Outro fator importante apontado pelo currículo é que ao longo dos semestres de formação será estimulada e exercitada a pluralidade de métodos de ensino/aprendizagem de Física, em particular, as contribuições de teor metodológico advindas da pesquisa em Ensino de Física, assim como os estudos recentes sobre temas como a aprendizagem colaborativa, as inteligências múltiplas, o diálogo entre saberes e culturas. Para atingir tais objetivos, o currículo do Curso de Licenciatura em Física articula-se a partir dos seguintes princípios:

A) Formação geral e específica

O Curso de Licenciatura em Física organiza-se a partir de três áreas de conhecimento: a) Área de Conhecimentos Específicos, que envolve as disciplinas de conteúdos de Física; b) Área de Formação Pedagógica Geral, que abarca as matérias que discutem e analisam os processos educativos; e c) Área de Formação Pedagógica Específica, com disciplinas que discutem a formação do professor para a área de Física.

O projeto do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância defende que a formação específica deva ser sólida conceitualmente – ao assegurar que as disciplinas de Física Básica tenham o mesmo nível de aprofundamento daquelas definidas para o Bacharelado –, bem como promova a articulação efetiva entre as matérias de conteúdo de Física e seus componentes pedagógicos específicos. Para uma formação geral, o projeto incentiva, em algumas disciplinas, discussões relativas à pesquisa científica e aos temas da Física Moderna.

B) Desenvolvimento de competências e habilidades

O conjunto de saberes, habilidades e competências gerais e específicas do físico-educador apresentado pelo projeto englobam as seguintes ações:

- Atuar no planejamento, organização e gestão dos sistemas de ensino, nas esferas administrativa e pedagógica, com competência técnico-científico; diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais, computacionais ou matemáticos apropriados.
- Manter atualizada a cultura científica geral e a cultura técnica profissional específica do aluno junto aos centros de pesquisa e formação, presencialmente, ou por meio de instrumentos de comunicação a distância.
- Compreender a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sociopolíticos, culturais e econômicos.

- Conduzir e aprimorar suas práticas educativas; ser capaz de estabelecer um diálogo entre a sua área e as demais áreas do conhecimento ao relacionar o conhecimento científico e a realidade social e propiciar aos seus alunos a percepção da abrangência dessas relações, assim como contribuir com o desenvolvimento do projeto pedagógico da instituição em que atua de maneira coletiva e solidária, interdisciplinar e investigativa.
- Desenvolver pesquisas no campo teórico-investigativo do ensino e da aprendizagem em Física, Ciência e Tecnologia e Educação, dando continuidade, como pesquisador, a sua formação.
- Leitura e registro de textos fundamentais de Física e das disciplinas de formação pedagógica.
- Transposição didática dos tópicos de Física apreendidos na graduação para outros cenários e outros níveis de cognição.
- Entender Matemática como linguagem privilegiada das Ciências da Natureza, bem como noções da Química e da Biologia contemporâneas.
- Estudo de projetos de ensino de Física históricos e atuais, da construção de módulos e protótipos.
- O uso das atuais tecnologias de informação e de comunicação como instrumentos didáticos, assim como a seleção criteriosa, a construção e a adaptação de material didático com multimeios.

C) Integração horizontal e vertical

Fazem parte da integração vertical do conhecimento na Licenciatura em Física as mesmas disciplinas oferecidas para o Bacharelado, de modo a fortalecer as bases de formação comum. Mas o diferencial do projeto está na integração horizontal. As matérias terão sua carga horária ampliada para contemplar a Prática como Componente Curricular (PCC), prevista nas Diretrizes Curriculares dos cursos de licenciatura, como forma de transposição didática.

> É um espaço privilegiado da nova concepção de Prática de Ensino, para discussão e criação de formas para ensinar-aprender os conhecimentos das disciplinas tradicionais no Ensino Médio e outros níveis de escolaridade, bem como em espaços de educação não formal (UFSC, 2005, p. 14).

A Prática como Componente Curricular será discutida mais adiante, pois é objetivo desta dissertação investigar como o professor das disciplinas que compõem o projeto organiza sua aula para que os alunos realizem essas práticas.

D) Interdisciplinaridade

O projeto considera que para atuar na perspectiva preconizada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) é necessário que o professor tenha noções do que seja o trabalho interdisciplinar. Para o Curso de Licenciatura em Física, a interdisciplinaridade acontecerá ao longo do curso, a partir de discussões teóricas nas disciplinas Didática e integradoras[25].

O projeto aponta caminhos para a interdisciplinaridade, tema que muitas vezes é repleto de discussões teóricas. Durante a formação, os alunos entrarão em contato com as diferentes metodologias que dão suporte ao trabalho interdisciplinar, com ênfase em Projetos Temáticos centrados no imbricamento entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, no enfrentamento de situações-problema pela perspectiva dialógica e problematizadora, na Abordagem Centrada em Eventos.

> Ao longo das disciplinas, enfrentarão situações didáticas práticas que contemplam estes enfoques com a proposição, o desenvolvimento e aplicação nos campos de estágio, dos projetos temáticos produzidos, tanto em versão impressa como digital. (UFSC, 2005, p. 15).

E) Avaliação

A avaliação desempenha plenamente seu sentido de verificação do processo de aprendizagem quando

- serve para o aluno tomar conhecimento sobre o seu “estado de conhecimento”, ao permitir repensar seu processo pessoal de aprendizagem e poder assim tomar decisões. A avaliação assumiria dessa forma um caráter formativo;
- permite ao aluno um retorno (feedback) sobre as ações que executou e seus resultados, passando a ter para ele e igualmente para o professor a função diagnóstica.

A avaliação dos alunos é responsabilidade dos professores, especificada no plano de ensino de cada disciplina e ocorre durante o curso. O projeto orienta que o professor procure considerar diferentes atividades tais, como:

---

[25] Para o projeto, são integradoras as disciplinas Instrumentação para o Ensino de Física (A, B e C), Metodologia de Ensino e Prática de Ensino/Estágio.

- avaliações presenciais sobre conteúdos específicos das disciplinas do curso[26];
- participação das atividades propostas no pólo;
- participação nas atividades propostas no ambiente de aprendizagem;
- desempenho geral durante o desenvolvimento do curso;
- desenvolvimento das atividades propostas.

A avaliação permite analisar a relação entre os objetivos e os resultados alcançados, torna possível tomar as providências para ajustar objetivos e estratégias.

1.4.3 Prática de Ensino como Componente Curricular

A resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE/CP 2), de 19 de fevereiro de 2002, estabelece 400 horas de Prática como Componente Curricular (PCC). Essas horas são vivenciadas ao longo do curso, já a partir da primeira fase, e têm como objetivo familiarizar e embasar o aluno em atividades ligadas ao ensino. As disciplinas que sustentam esse componente do currículo encontram-se integradas a conteúdos curriculares de natureza científico-cultural durante a primeira metade do curso, e também às atividades de estágio supervisionado a partir da segunda metade.

É importante destacar que a Prática como Componente Curricular aparece na Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica em nível superior nos seguintes artigos:

> Art. 12. Os cursos de formação de professores em nível superior terão a sua duração definida pelo Conselho Pleno, em parecer e resolução específica sobre sua carga horária.
> § 1º A prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso.
> § 2º A prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor.
> § 3º No interior das áreas ou das disciplinas que constituírem os componentes curriculares de formação, e não apenas nas disciplinas pedagógicas, todas terão a sua dimensão prática.
> Art. 13. Em tempo e espaço curricular específico, a coordenação da dimensão prática transcenderá o estágio e terá como finalidade promover a articulação das diferentes práticas, numa perspectiva interdisciplinar.
> § 1º A prática será desenvolvida com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação em situações contextualizadas, com o registro dessas observações realizadas e a resolução de situações-problema.

---

[26] O Projeto Pedagógico do curso prevê a realização de duas avaliações presenciais.

> § 2º A presença da prática profissional na formação do professor, que não prescinde da observação e ação direta, poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo, narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudo de casos.
> § 3º O estágio curricular supervisionado, definido por lei, a ser realizado em escola de educação básica, e respeitado o regime de colaboração entre os sistemas de ensino, deve ser desenvolvido a partir do início da segunda metade do curso e ser avaliado conjuntamente pela escola formadora e a escola campo de estágio.

Assim, nas primeiras fases do curso, as disciplinas que compõem a formação específica (matérias do grupo de Física Básica e conteúdos de Física) estarão atreladas às Práticas como Componente Curricular. As PCC visam sensibilizar e preparar o estudante a levar para os níveis de Ensino Fundamental e Médio as questões práticas envolvidas com o ensino dos conteúdos específicos mencionados. Isso favorece, tanto a integração intracurricular como a integração do currículo com a prática escolar.

Num momento posterior do curso, uma parte importante da prática é provida pelas disciplinas Prática de Ensino de Física e Instrumentação para o Ensino A, B e C, que fornecem um conjunto de atividades integradas que servem de base para o desenvolvimento, a aplicação, e a avaliação de módulos de ensino voltados para o nível Médio e as últimas séries do Fundamental.

A integração com a prática escolar também é favorecida pelo projeto pelas disciplinas Psicologia da Educação e Didática, que prevêem, além dos conteúdos teóricos tradicionais, parte de sua carga horária voltada à PCC. O projeto conta com a experiência dos professores, que deve ser ponto de partida para a reflexão sobre a prática pedagógica. Para tal, estimula, quando for o caso, a presença do tutor na escola em que o professor atua, para ajudar a planejar e a refletir sobre a sua ação e como ela pode ser transformada.

1.4.4 Mídias utilizadas no Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância

O Curso de Licenciatura em Física utiliza como principal mídia o material impresso, que procura ser elaborado com uma linguagem dinâmica e motivadora. O aluno recebe dois tipos de materiais impressos: um guia geral do curso e um livro-texto para cada uma das disciplinas. Para garantir o processo de comunicação permanente e dinâmica, são utilizados os seguintes meios de comunicação, segundo descrição feita no projeto pedagógico:

- **Telefone:** para que os alunos possam entrar em contato com os tutores no pólo e na UFSC.

- **Videoconferência:** utilizada, preferencialmente, entre os tutores/pólo, os tutores/UFSC e docentes, como ferramenta de reunião de trabalho, assim como contato e forma de ensino e de aprendizagem entre o professor da disciplina e os alunos.
- **Correio:** envio de documentos e materiais da UFSC para o pólo e vice-versa.
- **Ambiente virtual de aprendizagem**[27]: com a disponibilidade de ferramentas de interatividade síncrona e assíncrona, como e-mail, chat, murais de recado, fórum de discussão. O projeto do curso sugere aos professores que ao elaborarem os conteúdos curriculares produzidos para serem acessados pelo ambiente virtual possam enfatizar questões complexas ou importantes a partir de um pequeno texto, que se vale de animações, links diretos, vídeos, simulações, biblioteca e laboratórios virtuais. Pede também que o professor privilegie uma linguagem direta e dialógica, com conteúdos que estendam e complementam o material impresso da disciplina. Como dito anteriormente, o Curso de Licenciatura em Física utiliza o software livre *Moodle* como o seu ambiente virtual de ensino-aprendizagem, baseado no construtivismo social (Figura 1.4).

Figura 1.4 - Ambiente virtual de ensino-aprendizagem do Curso de Licenciatura em Física.

[27]Esta pesquisa utilizará a denominação de ambiente virtual de ensino-aprendizagem (AVEA), para destacar e valorizar o papel do professor no planejamento, nas escolhas e na elaboração de mídias voltadas para a formação docente (FD) do Físico Educador, além de implementar as atividades didáticas nesses ambientes de forma a atender a realidade de cada aluno e de cada disciplina.

O Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância escolheu a plataforma *Moodle* por ela possuir as seguintes características:

- gerenciamento de cursos com total controle dos professores em suas configurações;
- formato do curso por semana, tópico ou focado em discussão;
- cursos que podem ser empacotados, através da função de backup, em um arquivo compactado;
- conjunto flexível de atividades, como fóruns, jornais, exames, pesquisas, tarefas e grupos de discussão;
- todas as notas podem ser verificadas apenas em uma página, ou através de uma planilha eletrônica;
- estatísticas que mostram as atividades de um aluno, com detalhes para cada módulo, inclusive gráficos;
- gerenciamento do site, através de um usuário-administrador, com customização de temas, adição de novos módulos e edição de idiomas;
- gerenciamento de usuários com menor envolvimento do administrador;
- suporte para diversos mecanismos de autenticação; professores têm total liberdade para inclusão ou remoção de alunos, e de privilégios de acesso para seus cursos.

1.5 A FORMAÇÃO A DISTÂNCIA: (RE)DEFININDO PAPÉIS

Pensar em novas modalidades de educação implica pensar também sobre os papéis dos principais sujeitos do processo de aprender e ensinar: alunos e professores. Quais seriam seus papéis e funções?

1.5.1 O papel do professor

Com a presença das TIC na educação, tanto na modalidade a distância quanto na presencial, o professor de hoje precisa acompanhar esses instrumentos, que podem ajudá-lo a trabalhar conteúdos e favorecer a aprendizagem de seus alunos. Na EaD, uma das questões centrais, e talvez a mais polêmica, conforme alerta Belloni (1999), refere-se ao papel do professor nessa modalidade de ensino, chamado a desempenhar múltiplas funções. Segundo Belloni (2002), a característica principal da EaD é justamente a segmentação do ato de ensinar em muitas e diferentes tarefas, o que exige não um indivíduo-professor, onisciente e

multicompetente, mas um professor capaz de sair de seu isolamento disciplinar e docente e aprender a trabalhar em equipe com profissionais de outras áreas acadêmicas e técnicas.

> A tarefa de ensinar a distância exige uma divisão do trabalho bastante complexa, que inclui planejamento de longo prazo, produção e distribuição de materiais em suportes tecnológicos, concepção e implementação de estratégias de atendimento ao estudante e de avaliação. Ao contrário do que ocorre no ensino presencial, **na educação a distância quem ensina não é o professor, mas a instituição**. (BELLONI, 2002, p. 160).

Desse modo, deve-se considerar, segundo Belloni (1999), que o professor deixa de seguir a seqüência de selecionar, organizar e transmitir o conhecimento, exercidas nas aulas magistrais no ensino presencial para, na modalidade a distância, preparar e ser autor de unidades curriculares (cursos) e textos que constituem a base dos materiais pedagógicos realizados em diferentes suportes (livro-texto ou manual, programas em áudio, vídeo ou informática); a função de orientação e conselho do processo de aprendizagem passa a ser exercida não mais em contatos pessoais e coletivos de sala de aula ou atendimento individual, mas em atividades de tutoria a distância, em geral individualizada, mediatizada através de diversos meios informáticos acessíveis.

Nesse sentido, Moran (2003) ressalta que para o ensino na modalidade a distância, presencial ou semipresencial, o professor on-line precisa aprender a trabalhar com tecnologias sofisticadas e simples; com internet de banda larga e com conexão lenta; com videoconferência multiponto e teleconferência; com softwares de gerenciamento de cursos comerciais e livres. Ele não pode acomodar-se, porque a todo o momento surgem soluções novas e que podem facilitar o trabalho pedagógico com os alunos. Soluções que não podem ser aplicadas da mesma forma para cursos diferentes.

De acordo com Kenski (2004, p. 48), é preciso que esse professor tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e seus limites, para que, na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento, em um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível. Para essa autora, as atividades de narrativa oral e escrita não estão descartadas. A diferença didática não está no uso ou não-uso das novas tecnologias, mas na compreensão das suas possibilidades. Mais ainda, na compreensão da lógica que permeia a movimentação entre os saberes no atual estágio da sociedade tecnológica.

Segundo Belloni (1999, p. 81; 2002, p. 160), em EaD, como na aprendizagem aberta e autônoma da educação do futuro, o professor deverá tornar-se **parceiro dos estudantes no processo de construção do conhecimento**, seja em atividades de pesquisa e na busca da inovação pedagógica.

No texto do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância, o professor tem as seguintes responsabilidades:

- construir o material didático para a sua disciplina, tanto para o formato impresso como para o ambiente virtual de aprendizagem. Eventualmente, poderá ser outro o professor que se responsabilizará pela disciplina e não aquele que desenvolveu os seus conteúdos;
- participar na escolha dos tutores que atuarão em sua disciplina;
- acompanhar, junto com a tutoria, o processo de aprendizagem dos alunos;
- agendar horários para o atendimento aos alunos, por telefone, e-mail ou chat*;*
- realizar encontros presenciais da disciplina, 30% da carga horária total, que se desdobrarão entre avaliações, seminários integradores, práticas laboratoriais e atendimento presencial pela tutoria;
- elaborar e corrigir as avaliações;
- acompanhar as avaliações presenciais por meio de videoconferência;
- participar em reuniões pedagógicas de avaliação do curso;
- planejar e desenvolver o plano de ensino da disciplina.

Diante desse quadro, novas competências são necessárias ao profissional da educação, que se acrescentam às antigas, sem as substituir, nem descartar, mas transformando-as, sem perder de vista as três grandes dimensões da formação do professor: a pedagógica, a didática e a tecnológica (BELLONI, 2002, p. 161).

No Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância, é necessário que o professor encontre metodologias e ferramentas utilizando o ambiente virtual para que os alunos consigam trabalhar com a parte quantitativa da Física, principalmente nas disciplinas que compõem a formação específica do currículo. O ensino de Física nessa modalidade, como já foi apontado anteriormente, exige novas metodologias, didáticas próprias para desenvolver o curso como um todo. A participação de todos nesse processo é importante e imprescindível.

À formação inicial e continuada, e diante da necessidade de novas competências, os docentes são convidados a agregar uma cultura técnica; habilidades de comunicação mediatizada; capacidade de trabalhar com novas metodologias de ensino e em equipe; refletir

sobre as próprias práticas; tornar esse saber acessível a outros e aproveitar o saber de outros, trocando informações e experiências com seus pares de forma a evitar desperdício de esforços e recursos.

1.5.2 O papel do tutor

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância define o tutor como aquele que atua como um mediador entre os professores, os alunos e a instituição. Ele cumpre o papel de auxiliar o processo de ensino/aprendizagem, ao esclarecer dúvidas de conteúdo, reforçar a aprendizagem, coletar informações sobre os estudantes e prestar auxílio para manter e ampliar a motivação discente.

Segundo Neder (2004), o melhor termo para tutoria seria a “orientação acadêmica”, pois o professor também faz o papel de orientador, auxilia no processo de ensino/aprendizagem de alunos, não necessitando, às vezes, de um terceiro agente para essa mediação. Para Neder (2004), o professor ou o orientador deve estar permanentemente em contato com o aluno, através da manutenção de uma dialogicidade, em que o entorno, o percurso, expectativas, realizações, dúvidas, dificuldades, etc, sejam elementos dinamizadores desse processo. A pesquisadora defende que o número de alunos por orientador não seja excessivo, para que o processo de interlocução permita, não só o respeito às diversidades dos alunos, mas também às especificidades e particularidades de cada programa de formação.

Para Paz et al. (2003), surge o termo monitor. O monitor tem a responsabilidade de realizar o atendimento pedagógico aos alunos sem se envolver com as questões de conteúdo e avaliação de aprendizagem, já que elas são encargo do professor da disciplina.

De acordo com Fiúza e Martins (2002) apud Paz et. al. (2003), o monitor é o agente responsável pela integração desse modelo de educação a distância, realizando ações de socialização por meio do estabelecimento de contato entre alunos e professores e estimulando a motivação para a aprendizagem. É atribuída ao monitor também a função de auxiliar em questões de acesso tecnológico, incentivando o uso do ambiente on-line de aprendizagem e esclarecendo dúvidas referentes a ele.

O melhor termo a ser utilizado diante dessa perspectiva será o de “tutor”, como define o projeto do curso. Para o projeto, o tutor deve, nesse processo de acompanhamento, estimular, motivar, e, sobretudo, contribuir para o desenvolvimento da capacidade de organização das atividades acadêmicas e da auto-aprendizagem.

O curso conta com dois tipos de tutor: **tutor/pólo**, formado em Física, mantém contato com o aluno via meios de comunicação e também diretamente ao realizar encontros presenciais obrigatórios com seu grupo ou atender solicitações individuais de alunos que se deslocarão até o pólo na procura de orientação para seus estudos. Os tutores dos pólos são professores da rede pública local que trabalham com a disciplina Física.

O outro tutor, **tutor/UFSC** é, preferencialmente, aluno de programa de pós-graduação em áreas afins à formação de professor de Física e está localizado geograficamente na UFSC, atuando como orientador de conteúdo de uma disciplina específica. Os contatos entre os tutores, do pólo e da UFSC, serão dinamizados pelos meios de comunicação, com destaque para o correio eletrônico, a videoconferência e o telefone. Esses tutores realizam o seu trabalho sob a orientação direta do professor da disciplina para a qual foram selecionados, sendo por ele escolhidos.Todos os tutores participaram de um programa de formação, especialmente desenvolvido para esse curso.

Segundo o Guia que os tutores receberam especificando suas funções, destacam-se as seguintes atribuições comuns aos dois tipos de tutores:

- ajudar os alunos a planejar seus trabalhos;
- orientar e supervisionar trabalhos em grupo;
- esclarecer dúvidas sobre o conteúdo das disciplinas;
- esclarecer os alunos sobre regulamentos e procedimentos do curso;
- proporcionar feedback dos trabalhos e avaliações realizadas;
- representar os alunos junto aos responsáveis pelo curso;
- participar da avaliação do curso;
- manter contato constante com os alunos.
- participar de cursos de formação que potencializem o seu trabalho.

Segundo o Guia, o **tutor/pólo** terá como atribuições específicas:

- realizar encontros presenciais com a sua turma de alunos;
- organizar um cronograma de visitas ao local de trabalho dos alunos, quando eles forem professores das redes de ensino, tendo a oportunidade de discutir a prática do profissional à luz do que está sendo estudado no curso;
- centralizar o recebimento de materiais (exercícios, trabalhos, relatórios);
- acompanhar as atividades de estágio supervisionado nos locais em que se realizam;
- aplicar as avaliações presenciais das disciplinas;
- auxiliar o professor da disciplina na realização das práticas laboratoriais.

É importante destacar que essas atividades são definidas pelos professores das disciplinas do curso nos seus planos de ensino.

O **tutor/UFSC** tem como atribuições específicas:

- esclarecer dúvidas sobre o conteúdo da disciplina sob sua responsabilidade;
- mediar as informações entre professor e tutor/pólo;
- apresentar relatórios ao professor da disciplina evidenciando a participação dos alunos no ambiente virtual de aprendizagem e as dúvidas mais freqüentes sobre o conteúdo.

O guia que os tutores receberam destaca que o plano de ensino do professor será a orientação básica para organizar o trabalho de acompanhamento junto aos alunos. É função do tutor (principalmente o tutor/pólo) ajudar o aluno do seu pólo a elaborar um plano de estudo – metas, horários de trabalho, cronograma das atividades etc. Esse tutor deve:

- certificar se o seu grupo de alunos está conseguindo dominar os conteúdos previstos. Em caso negativo, deve organizar encontros presenciais e virtuais de apoio e revisão dos conteúdos;
- incentivar e valorizar todo o esforço empregado no estudo e na resolução de problemas;
- estimular a troca de informações e experiências entre os alunos;
- estimular a pesquisa, o pensamento crítico, a criatividade e a busca de explicações às dúvidas e questões levantadas, e, principalmente, atender sempre às solicitações recebidas.

Estão previstos no projeto do curso encontros presenciais dos alunos com os tutores[28], de modo que devam ser planejados cuidadosamente. Os tutores devem organizar a agenda de trabalhos, ler e preparar possíveis questões para serem trabalhadas, recorrer à bibliografia complementar, selecionar outros materiais que julgar importantes, planejar as dinâmicas a serem adotadas, lembrando de privilegiar a comunicação e incentivar a participação de todos.

Segundo o projeto pedagógico do curso, é importante que os tutores registrem o seu trabalho, as suas observações ao longo do processo, realizem também a sua auto-avaliação e participem do processo de avaliação institucional.

Em relação às funções do tutor, Neder (2004, p. 190) lembra que é interessante que ele participe dos momentos da organização, acompanhamento e avaliação dos programas dos quais vai participar, constituindo-se também sujeito da construção do currículo do curso. Segundo essa autora, o tutor deve participar da discussão, com os professores responsáveis

---

[28] Os encontros presenciais com os tutores estão incluídos nos 30% da carga horária total.

por áreas ou disciplinas, a respeito dos conteúdos a serem trabalhados, do material didático a ser utilizado, da proposta metodológica, do processo de acompanhamento e da avaliação de aprendizagem.

Por todas essas responsabilidades, para Neder (2004, p. 191) torna-se imprescindível que o tutor (orientador acadêmico) tenha formação especial, no que concerne aos aspectos político-pedagógicos da educação a distância e à proposta teórico metodológica do curso que ajudará a construir.

1.5.3 O papel do aluno/educador

À medida que se aprofunda a discussão acerca dos papéis dos sujeitos envolvidos no curso a distância, defrontamos-nos com inúmeros aspectos. No caso do aluno/educador, implica, não apenas conhecer e se atentar a suas necessidades e níveis de escolarização, como conhecer seus modos de estudo e aprendizagem. E o que é bem mais complexo: integrar esses elementos na proposta pedagógica do ensino oferecido.

Segundo Belloni (2002, p. 159), a EaD exige novas competências, não apenas para o professor, mas também para o aluno, que deverá "dirigir" sua própria aprendizagem, tendo relativa autonomia no que se refere aos seus conteúdos, ritmos e lugar. Em Belloni (1999, p. 39), entende-se por aprendizagem autônoma um processo de ensino/aprendizagem **centrado no "aprendente"**, cujas experiências são aproveitadas como recurso, e no qual **o professor deve assumir-se como recurso do "aprendente"**, considerado como um ser autônomo, gestor de seu processo de aprendizagem, capaz de autodirigir e auto-regular esse processo.

Segundo Peters (2002, p.79), o modelo de **aluno autônomo** dá espaço para o desenvolvimento da aprendizagem independente, pois os estudantes, não apenas organizam a aprendizagem por si mesmos, como também assumem tarefas curriculares, são responsáveis pela determinação dos propósitos e objetivos, seleção dos conteúdos, decisão de quais estratégias e mídias querem empregar e até pela mensuração do êxito de seu aprendizado. Peters ainda completa que o objetivo pedagógico geral desse modelo é substituir a exposição de conteúdos para os alunos, encorajando-os a adquiri-los por si mesmos.

A imagem que se tem comumente do estudante típico de EaD, segundo Belloni (1999, p. 40), não parece ser o de aluno autônomo. Estudos realizados com estudantes de vários tipos de experiências de educação a distância têm mostrado que muitos tendem a realizar uma aprendizagem passiva, "digerindo pacotes instrucionais" e "regurgitando" os conhecimentos assimilados nos momentos de avaliação.

O conceito de aluno autônomo, aprendizagem independente, “aprendente” é uma questão complexa e ainda necessita de pesquisas para uma maior problematização na EaD, pois sabe-se que em muitos cursos presenciais das universidades federais e particulares existem alunos que são considerados autônomos, capazes de atender ao perfil proposto para a modalidade a distância.

> A única unanimidade em torno do assunto talvez seja a convicção de que a educação em geral e o ensino superior em particular devem transformar-se para dar condições e encorajar uma aprendizagem autônoma que propicie e promova a construção do conhecimento. (BELLONI, 1999, p. 41).

O guia entregue aos alunos e o projeto do Curso de Licenciatura de Física na modalidade a distância conferem as seguintes atribuições aos alunos:

- participar de encontros presenciais obrigatórios organizados pelos tutores do Pólo Regional, quando se discutirão dúvidas e se apresentará a produção realizada pelo aluno ou pelo grupo em que está inserido;
- participar dos seminários integradores presenciais realizados no pólo em que o aluno faz parte.
- deslocar-se até o pólo para receber orientações sobre os conteúdos das disciplinas com o tutor, participar de trabalhos em grupo, utilizar da midiateca e o ambiente virtual de aprendizagem quando considerar necessário e não tiver os equipamentos no local de trabalho ou em casa;
- Ter desempenho condizente com as especificações do regulamento do curso.

Definir o papel do professor, do tutor e do aluno não é tarefa fácil, pois não são elementos isolados e estratificados na modalidade de educação a distância. Eles completam-se devido à necessidade permanente de diálogo e colaboração de todos para o processo de formação.

Maia (2005) faz um depoimento que resume a (re)definição dos papéis dos sujeitos envolvidos nesta modalidade de ensino.

> [...] concordo que se deva buscar, tanto no presencial quanto na EaD, um reposicionamento do papel do professor, no sentido de que ele não seja mais o centro das atenções. Em ambas as metodologias é preciso repensar e refletir sobre esse papel. Não acho que seja intenção do professor se colocar como o centro do processo de aprendizagem. Na verdade, é o modelo da educação tradicional que indica e colabora para isso. Queiramos ou não, a arquitetura da sala de aula presencial impõe que tenhamos 40 ou 50 cadeiras arrumadas em direção a um mesmo lugar: à frente da sala, onde está o professor. Na EaD a rede é rizomática, não tem começo, meio e fim. Se bem que até nessa estrutura, o modelo da EaD que conhecemos insiste em copiar

> o tradicional começo, meio e fim do presencial. Se continuar assim, nada muda na educação como um todo. Pois a mudança só acontece quando se enxerga a sua necessidade, seus benefícios, pois somos nós que criamos os papéis de professores e alunos. Diariamente, semestralmente, rotineiramente. No momento de elaborar o plano de ensino, de entrar na sala de aula presencial ou em um ambiente virtual de um curso a distância. Para mim, vale sempre o bom senso, a sensibilidade e a consciência de que o importante é a aprendizagem. É para isso que estamos aqui. (MAIA, 2005, p. 274).

Para que os alunos tenham autonomia como estudantes EaD, é importante que o curso os ajude a desenvolvê-la progressivamente durante o processo de formação. Segundo Monique (2000), a única solução é integrar a aprendizagem da autonomia no próprio processo, invertendo as prioridades. Para essa autora, a diminuição da evasão do aluno EaD requereria implementar estratégias pedagógicas antes da implementação técnica dos currículos e programas dos cursos. O aluno autônomo é mais um processo do que um momento.

CAPÍTULO 2
Práticas Pedagógicas Mediatizadas

2.1 EM BUSCA DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A prática pedagógica presente no contexto educacional brasileiro apresenta uma estrutura complexa, por depender de parâmetros institucionais e organizacionais, econômicos e políticos, tradições metodológicas e filosóficas, articulação entre professores e gestores, teorias e realidades, meios e condições físicas do ambiente escolar. A prática pedagógica dos docentes do Ensino de Ciências/Física, por sua vez, está inserida em um conjunto de métodos, técnicas e meios de ensinar, de produzir um modelo de aula que se configura em espaços determinados.

O que mais chama atenção na educação presencial ou naquela realizada a distância são os aspectos da prática que não se localizam numa parte definida do currículo ou num momento determinado da ação pedagógica. São os aspectos que Perrenoud (1993, p. 40) designa por **transversais** – porque se encontram em toda a ação. Destacam-se como exemplos:

a) o grau de diferenciação da ação pedagógica por parte dos sujeitos envolvidos (professores e tutores);
b) a natureza do controle social, o caráter imposto ou negociado pelos sujeitos envolvidos na sala de aula (ou pólos para a educação a distância);
c) o tipo de atividades, a sua estruturação e sentido, o poder dos alunos sobre o seu conteúdo e a sua conduta;
d) o encorajamento da turma pelos professores (ou tutores da modalidade a distância), o funcionamento cooperativo à realização de atividades;
e) a intensidade e a natureza das comunicações entre os sujeitos envolvidos no processo de formação e as diversas formas de participação.

Em muitos debates sobre formação de professores, destaca-se a necessidade de uma “certa mudança” ou uma “mudança didática” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003), não somente identificada na ação pedagógica presencial, mas nos currículos dos cursos de formação e modelos pedagógicos adotados na Educação a Distância.

O planejamento da prática pedagógica em muitas instituições de ensino, tanto no Ensino Básico como superior – em que o professor é pressionado pela instituição e pela sociedade em geral – caracteriza-se numa dupla perspectiva:

a) avançar e cumprir o programa anual;
b) manter a ordem, assegurar um funcionamento do grupo favorável à comunicação e ao trabalho.

Segundo Perrenoud (1993, p. 43), numa **pedagogia tradicional**, a preparação das aulas pelo professor organiza-se a partir de uma grade horária fixa para o ano letivo e de um plano de estudos estruturado, levando-o

a) a escolher, por cada unidade horária, as noções que serão trabalhadas e o modo de execução (tarefas e/ou exercícios);
b) a escrever parcial ou totalmente os conteúdos;
c) a escolher os exercícios e as atividades adequadas;
d) a planejar a avaliação oral ou escrita.

A organização da pedagogia tradicional apresentada por Perrenoud não difere daquela praticada por professores de cursos de licenciatura em Física, e, entre eles, na modalidade a distância. Ao adotar essa modalidade de ensino, eles têm experiências e ações pedagógicas firmemente presas à pedagogia tradicional, postura que coloca em destaque a necessidade de novas pesquisas – estudos que gerem novas didáticas, novas práticas pedagógicas para a modalidade de ensino realizada a distância.

Alguns estudos (ANGOTTI; FERNANDES, 2006; PINHEIRO, 2000, 2007; PINHO ALVES, 2000, 2005, 2007; ALENCAR; SOUSA, 2005, 2007; PIETROCOLA, 2005) apontam na direção de um trabalho pedagógico que envolva projetos, mídias educativas, inserção da Física Moderna, articulação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS), ilhas de racionalidade, pesquisa-ação, jogos ou trabalhos de equipe. São caminhos que envolvem, necessariamente, não só outras atitudes, mas também um sistema de trabalho mais aberto, possibilidade de criar novas habilidades. Perrenoud (1993, p. 43) compara esse modo de preparação ou busca de novas habilidades a um *bricolage*.

Segundo Perrenoud (1993, p. 48), o *bricolage* não se define pelo seu produto, mas, sim, pelo modo de produção – trabalhar com os meios disponíveis, re-utilizar textos, situações, materiais. Os professores que não estão satisfeitos com os meios de ensino convencionais e com a forma de trabalho escolar a que muitas vezes são obrigados, gastam uma parte do seu tempo a procurar (nos jornais, na rádio, nos documentários, nas histórias em

quadrinho, na vida) histórias, textos, imagens, informações, objetos. Eles podem permitir a realização imediata de um projeto ou serem guardados para um dia terem utilidade.

A educação a distância traz a possibilidade de uma "ampliação do *bricolage*" ou ampliação das competências comunicativas do professor, ou seja, a oportunidade dos sujeitos envolvidos (docente e tutor) na formação inicial do professor de Física organizarem, adaptarem ou até mesmo construírem suas práticas e habilidades a partir das ações pedagógicas. Essa ampliação é reforçada porque os alunos também são executores das ações – eles pesquisam, opinam e interferem na prática pedagógica desenvolvida pelos sujeitos formadores.

Observa-se que muitas características não são fáceis para a educação presencial e a distância, pois existe um certo individualismo dos professores; há práticas que não podem ser realizadas individualmente; é todo um processo coletivo, que na educação a distância é mais fortemente caracterizado pela sua própria estrutura: técnicos para a organização do ambiente virtual de ensino–aprendizagem (AVEA), programadores, designers para a reestruturação dos meios de formação, tutores, técnicos de áudio, vídeo, e um grupo de gestão administrativa, política e pedagógica. Trata-se de uma prática *pluridisciplinar*.

Há uma falta de instrumentos conceituais para pensar as práticas. Esta pesquisa centra-se nessa dificuldade. Ver a prática, tal como ela é – mantendo as distâncias em relação às idealizações, experiências individuais dos docentes –, pressupõe uma teoria. Como não é o objetivo em questão, esta pesquisa caracteriza as práticas sob três eixos norteadores, que não esgotam a sua realidade. As dimensões de gestão que fazem parte do modelo de educação à distância, por exemplo, e menos ainda o que se passa na sala de aula dos licenciandos – principalmente se os alunos-educadores repetem as práticas dos professores e em especial dos tutores na modalidade à distância em suas aulas –, não serão abordados neste trabalho. Pensar as práticas pedagógicas na formação docente, tanto na modalidade presencial como a distância, não é tarefa fácil. Há um número considerável de variáveis devido a questões culturais, econômicas e sociais em que tais práticas possam estar inseridas. Sendo assim, as práticas pedagógicas podem basear-se, minimamente, numa representação elaborada de acordo com três perspectivas:

I. **A prática pedagógica caracterizada no projeto do curso e o surgimento de esquemas:** para Sacristán (1995), as rotinas que orientam as práticas são chamadas de esquemas práticos e a soma deles resulta nos esquemas estratégicos, concretizando o pensamento profissional dos docentes. Através das orientações apresentadas pelo projeto do curso e da proposta curricular da disciplina pesquisada, esta pesquisa

delineará os esquemas práticos e estratégicos dos professores e tutores envolvidos na disciplina.

II. A prática por meio do material impresso: ampliação da Transposição Didática: a pesquisa defende que o material impresso é um dos principais responsáveis pelo processo de formação dos licenciados. Na ausência física do professor, ele tem a função de comunicar, de transmitir o saber docente materializado no livro didático. Através de uma análise da Transposição Didática de Chevallard (1991), articulada com as Práticas Sociais de Referência de Martinand (1983, 1996) e a ampliação da Transposição Didática (PERRENOUD, 1998, 2002; RICARDO, 2005), procura-se evidenciar o processo de elaboração desse material, as concepções dos professores evidenciadas no material didático através das suas pesquisas, o contrato didático da disciplina e a possibilidade de ampliação da transposição para a formação docente em Física.

III. A incorporação das tecnologias de informação e comunicação à prática docente - em busca de uma Transposição Informática: da mesma forma que o professor está evidenciado no livro impresso, ele também tem como responsabilidade construir seu material virtual e nele interagir com os alunos. A Transposição Informática de Balacheff (1994) tenta evidenciar a prática docente quando o professor torna-se virtual. Ele ganha outras competências e as soma às antigas quando utiliza as TIC em sua prática. A Transposição Informática vem a complementar a Didática pela mesma não ser suficiente para explicar as práticas quando o docente transpõe o saber para modelos e programas computacionais.

A seguir, são apresentados os principais elementos que compõem esses eixos, de modo a fundamentar a pesquisa realizada. Inicialmente, utilizam-se referenciais que estão articulados para o ensino presencial. Com o intuito de criar novas discussões, confronta-se a fundamentação teórica com os dados coletados, e nas considerações finais faz-se a articulação com a educação a distância.

2.2 A PRÁTICA PEDAGÓGICA SOB A PERSPECTIVA DE ESQUEMAS OU *HABITUS*

Segundo Sacristán (1995, p. 68), os professores não produzem o conhecimento que são chamados a reproduzir, ou seja, a esfera do saber de referência (saber sábio ou práticas sociais) pertence a um determinado grupo (cientistas ou técnicos). Por isso, é muito importante analisar o significado da prática educativa e compreender as suas conseqüências no plano da formação de professores e do estatuto da docência.

A prática educativa remete freqüentemente para o processo ensino/aprendizagem e a própria investigação reporta-se, sobretudo, à ação didática, verificação de receitas. Mas a atividade dos professores não se reduz a essa prática pedagógica visível, sendo necessário verificar outras dimensões menos evidentes. À educação referem-se ações muito diversas, que influenciam a prática didática. Nessa perspectiva, é necessário ampliar o conceito de **prática,** sem limitá-la ao domínio metodológico e ao espaço escolar.

De acordo com Sacristán (1999, p. 45), conceber a prática ou as ações de ensino como um assunto a cumprir metas envolve, pois, não só conferir esse caráter aos objetivos do *currículo* e aos motivos pessoais, mas às atividades; ao como fazer; às interações entre professores e estudantes; aos métodos; à avaliação. Porque cada ação tem significado e é uma possibilidade entre outras que deveria ser calculada. Em síntese, pode-se dizer que se trata de uma caracterização epistemológica do pensar sobre a educação como diferentes desenvolvimentos, o que obriga a se propor, sempre, a pergunta nobre *o quão é aceitável cada ação?* Antes de analisar sua eficácia, quer se trate da ação com um aluno, da escolha de um método, de uma prática de avaliação, de uma política educativa ou de uma reivindicação profissional dos professores.

A prática não se reduz às ações dos professores. Portanto, é preciso pensar não somente em uma prática, mas em um sistema de práticas, que a estende ao sistema social. É o que Sacristán (1995) chama de **sistema de práticas aninhadas.**

2.2.1 Sistema de práticas aninhadas: práticas antropológicas, escolares e concorrentes

2.2.1.1 Práticas pedagógicas de caráter antropológico

Do ponto de vista histórico, a prática educativa não é uma ação que deriva de um conhecimento prévio, como acontece com certos cursos técnicos, mas, sim, uma atividade que

gera cultura intelectual, em paralelo com a sua existência, como aconteceu com outras práticas sociais e ofícios (SACRISTÁN, 1995). Isso é importante porque muitos especialistas o esquecem, quando chega a hora de refletir sobre a relação entre prática e conhecimento. Os problemas da prática não estão relacionados à falta de fundamentação científica, mas, sim, às contradições que a própria prática origina.

Chevallard (1991), em seu trabalho sobre *Transposição Didática,* também chama atenção para o campo da Antropologia no que se refere à busca do objeto de aprendizagem. Para Chevallard, o fato do objeto da aprendizagem estar no campo da Antropologia, não se explica somente pela cultura de uma sociedade. É necessária a elaboração de uma *antropologia didática,* que, para esse autor, representa as primeiras bases. Os personagens desta antropologia são as instituições, os sujeitos, os objetos, a relação pessoal de um sujeito com o objeto e a relação institucional de uma instituição com um objeto.

2.2.1.2 Práticas escolares institucionalizadas

De acordo com Sacristán (1995), as práticas escolares caracterizam-se por uma prática burocraticamente controlada que leva a um sistema de dependência dos profissionais relativamente a diretrizes exteriores, de modo que os problemas que eles detectam e têm de resolver são, sobretudo, de adequação/conflito com essas condições estabelecidas (legais, curriculares, organizativas, etc.).

Segundo Sacristán (1995), as práticas escolares estão divididas em:

Práticas institucionais: trata-se de práticas relacionadas ao funcionamento do sistema escolar e configuradas pela sua estrutura. A divisão entre estrutura acadêmica e profissional é um bom exemplo de uma prática institucional de segregação escolar e social. Os processos seletivos de acesso a determinados níveis do sistema ou as avaliações dos alunos no final dos ciclos de escolaridade são outros exemplos dessas práticas, que têm conseqüências no plano das dinâmicas pedagógicas.

Práticas organizativas: tratam-se de práticas relacionadas ao funcionamento da escola e configuradas pela sua organização – a forma de trabalho conjunto dos professores, a divisão do tempo e do espaço escolar, a articulação dos saberes e das disciplinas, os critérios de organização das turmas, etc. Essas práticas são determinadas por uma estrutura de funcionamento que abrange os professores, individuais e coletivamente, influenciando de forma decisiva as atividades pedagógicas.

Práticas didáticas: trata-se da acepção mais imediata da prática, a qual, no entanto, não pode apreender-se sem uma referência às outras práticas, que lhe servem de

enquadramento e suporte. Nas palavras de Sacristán (1995, 1999), as práticas didáticas são da responsabilidade imediata dos professores, constituindo a sua profissionalidade num sentido técnico e restrito. O conceito mais imediato de prática nos remete às atividades docentes realizadas num contexto de comunicação interpessoal. Esse conteúdo da prática tem sido veiculado pela investigação educacional dominante e traduz uma redução dos professores ao papel de técnicos que desenvolvem um currículo preparado em outros espaços. Essa perspectiva aponta algumas contradições, à medida que eles são chamados a desempenhar uma multiplicidade de tarefas educativas, no interior e no exterior da sala de aula, simultaneamente.

2.2.1.3 Práticas concorrentes

Trata-se de práticas não estritamente pedagógicas, que, mesmo fora do sistema escolar, exercem grande influência sobre a própria atividade técnica dos professores. Todo o desenvolvimento curricular – formulado e elaborado fora das salas de aula e das escolas, regulado pela administração educativa, traduzido e concretizado em materiais didáticos –, transforma os professores em consumidores de práticas pré-esboçadas fora do espaço da ação escolar. Na realidade das salas de aula, as editoras de manuais escolares e outros produtores de materiais didáticos têm mais influência do que os próprios professores. Os mecanismos de supervisão das escolas e de controle dos docentes constituem práticas concorrentes do tipo técnico-pedagógico que se definem nos cenários escolares.

Um resumo do sistema de práticas educativas é apresentado no esquema a seguir:

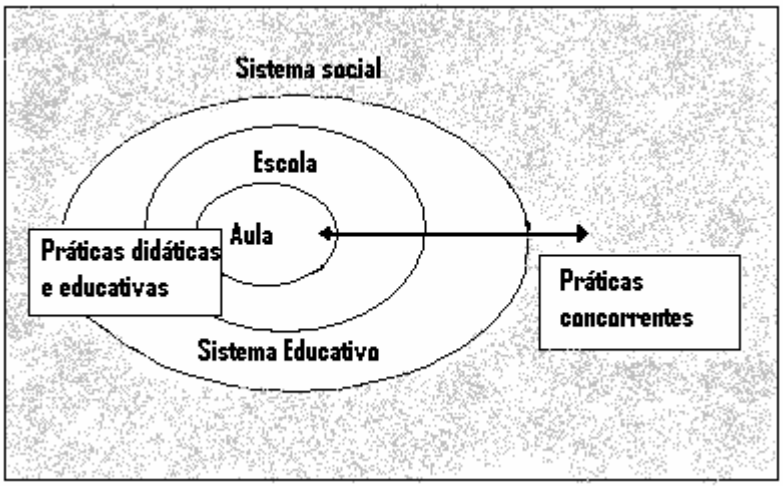


Figura 2.1 - Esquema do sistema de práticas educativas aninhadas.

As práticas acontecem em várias esferas às quais pertencemos – desde o sistema social, até o ciclo da escola e da sala de aula pertencentes ao sistema educativo. As práticas

didáticas e educativas são anteriores e paralelas à escolaridade própria de uma determinada sociedade ou cultura, o que Sacristán apresenta em sentido antropológico. Assim, nesse ambiente cultural, desenvolvem-se as práticas escolares institucionais, entre as quais podemos distinguir aquelas relacionadas ao funcionamento do sistema escolar, as organizativas e as práticas didáticas e educativas próprias à sala de aula, que é o contexto da atividade pedagógica: onde tem lugar a maior parte da atividade de professores e alunos. A partir da Figura 2.1, observa-se que fora do sistema educativo realizam-se atividades práticas, que, não sendo estritamente pedagógicas, podemos considerar concorrentes das escolares.

2.2.2 A prática pedagógica e a profissionalidade representadas por esquemas

De acordo com Sacristán (1995, p. 74), uma correta compreensão do profissionalismo docente implica relacioná-lo com **todos os contextos que definem a prática educativa**. Para esse autor, o docente não define a prática, mas, sim, o papel que aí ocupa. É através da sua atuação que se difundem e concretizam as múltiplas determinações provenientes dos contextos em que participa. A sua conduta profissional pode ser uma simples adaptação às condições e requisitos impostos pelos contextos preestabelecidos, mas pode também assumir uma perspectiva crítica, estimulando o seu pensamento e a sua capacidade para adotar decisões estratégicas inteligentes para intervir nos contextos.

> A competência docente não é tanto uma técnica composta por uma série de destrezas baseadas em conhecimentos concretos ou na experiência, nem uma simples descoberta pessoal. O professor não é um técnico nem um improvisador, mas sim um profissional que pode utilizar o seu conhecimento e a sua experiência para se desenvolver em contextos pedagógicos práticos preexistentes. (SACRISTÁN, 1995, p. 74).

De acordo com Gimeno Sacristán, a **profissionalidade** pode ser definida “como a observância de um certo tipo de regras baseadas num conjunto de saberes e de saber-fazer” (SACRISTÁN, 1995, p. 77). No entanto, essas regras nem sempre são muito precisas, estando sujeitas a uma permanente reelaboração pelos professores. Uma parte do conhecimento pedagógico possui um caráter eclético no que diz respeito à capacidade de ordenar a prática (SCHWAB apud SACRISTÁN, 1995, p.77). Por outro lado, a profissionalidade manifesta-se através de uma grande diversidade de funções: ensinar, orientar o estudo, ajudar individualmente os alunos, regular as relações, preparar materiais, saber avaliar, organizar espaços e atividades, etc.

O ofício de quem ensina consiste basicamente na disponibilidade e utilização em determinadas situações de **esquemas práticos** para conduzir a ação, conforme salienta Sacristán (1995, p. 79). É importante destacar que Sacristán (1999) compara a noção de *esquema* – tal como a empregada por Piaget (1975, 1989) na explicação do funcionamento intelectual –, com o significado de *representação*, aproximando a tipificação do *conhecimento* sobre a ação. Sacristán esclarece que o esquema "é uma estrutura cognoscitiva de representação relativa a uma classe semelhante de seqüências de ação constituídas por totalidades coerentemente organizadas, referentes a formas integradas de comportamento" (1999 p. 51).

É interessante observar essa definição de origem piagetiana com a de esquemas proposta por Gérard Vergnaud. Esse autor chama de esquema

> a organização invariante da conduta para uma dada classe de situações. É nos esquemas que se tem de procurar os conhecimentos-em-ação do sujeito, ou seja, os elementos cognitivos que permitem à ação do sujeito ser operatória. (MOREIRA, 2002).

Segundo Moreira (2002), Vergnaud considera que os esquemas necessariamente se referem a situações, a tal ponto que, segundo ele, dever-se-ia falar em interação esquema-situação, em vez da interação sujeito-objeto da qual falava Piaget. Sendo assim, o desenvolvimento cognitivo consiste, sobretudo e principalmente, no desenvolvimento de um vasto repertório de esquemas.

Sacristán define esquemas práticos como **rotinas orientadas para a prática**. É essa noção de esquemas que vamos abordar neste trabalho. Para esse autor, toda a atividade planejada pode repartir-se em pedaços de ação, mantendo uma certa unidade interna, que é desenvolvida ao longo do tempo, embora possam acontecer também simultaneamente, quando o ensino se dirige a grupos. Uma tarefa acadêmica (fazer um resumo, explicar/compreender uma unidade de informação, etc.) comporta uma ordem interna, uma estrutura própria.

O conceito de esquema prático, tal como o Sacristán (1995) desenvolve, é mais amplo do que o de tarefas acadêmicas. O professor dispõe de esquemas práticos para realizar avaliações, corrigir provas de exame, solucionar conflitos sociais entre alunos, organizar o espaço, etc. Os esquemas práticos extravasam o tempo letivo, pois **estão presentes em todas as funções que o professor realiza**.

A acumulação de esquemas práticos facilita o desenvolvimento ordenado da atividade. Eles têm a função de determinar a ação, englobando todos os elementos que nela participam

(componentes pessoais, ambientes, elementos materiais, situação, conteúdo curricular, etc.), o que faz com que a atividade pedagógica se desenvolva de uma forma aparentemente simples. O esquema prático é a ordem implícita da ação, regula o seu desenvolvimento.

Para Sacristán (1995), a **prática é o somatório dos esquemas práticos** postos em jogo. Mais uma vez, esse autor (1995) destaca que o desenvolvimento de esquemas práticos pelo professor não se resume a uma mera execução de rotinas práticas ordenadas arbitrariamente. As tarefas mais concretas ou os esquemas práticos mais específicos podem ser alterados. O professor pode modificá-los durante sucessivas utilizações, combiná-los de formas diferentes, ou substituí-los parcialmente, e ordená-los segundo uma seqüência, que, geralmente, não é arbitrária. Essa flexibilidade da prática e a capacidade de adaptação dos professores (quando não é simples improvisação cega, em termos de ensaio e erro, e possui alguma intencionalidade) é possível graças à existência de uma espécie de **esquema estratégico**, que sendo de categoria superior e caráter abstrato, ordena e governa a sucessão das ações, orienta os professores quanto às adaptações e justaposições das tarefas mais específicas, à incorporação de novos elementos parciais e de recursos variados, etc. "Um esquema prático é uma rotina; um esquema estratégico é um princípio regulador a nível intelectual e prático, isto é, uma ordem consciente na ação" (SACRISTÁN, 1995, p. 80).

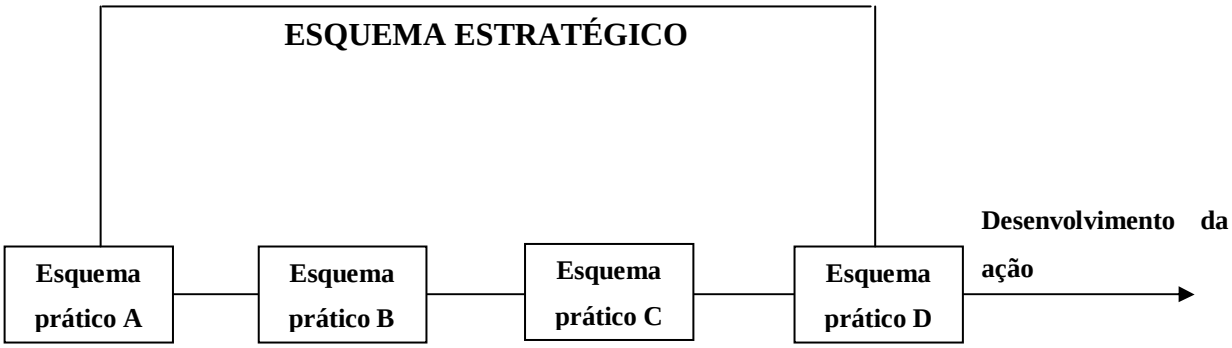


Figura 2.2 - Modelo do esquema estratégico.

Tal como apresentado na Figura 2.2, o esquema estratégico é a ordem em que se apóia o desenvolvimento da ação, ou seja, a prática pedagógica.

O conjunto de esquemas práticos que formam um esquema estratégico varia de professor para professor; a unidade das ações, a coerência, a capacidade de flexibilizar a ação – de torná-la mais ou menos complexa, de adaptá-la as situações e aos grupos – são conferidas pelo esquema geral (KULJUTKIN apud SACRISTÁN, 1995, p. 81).

Para Sacristán (1995), é nos esquemas estratégicos que se define mais claramente a componente intelectual do exercício profissional docente. Mas, para esse autor, a prática, à medida que se encontra ordenada estrategicamente, é inseparável de racionalizações implícitas e explícitas presentes na mente de quem elabora os esquemas que a ordenam; embora seja alheia às teorias formais em vigor, não é vazia de conteúdos e pressupostos teóricos. Nem sequer os esquemas mais práticos são simples expressão de atividade, incorporando múltiplos pressupostos, o que os leva a reproduzir convicções, concepções e valores.

O modelo representado na Figura 2.2 ajuda a entender a articulação entre a teoria e a prática. Iniciando pela prática, assume-se que entre os esquemas estratégicos existe uma graduação, ou seja, uns são mais globais e gerais, outros mais específicos. Esses esquemas são influenciados por componentes intelectuais e éticos do docente, sem que pertençam necessariamente a campos formalizados de conhecimento ou a estruturas de valores explícitos. O conjunto de toda a estrutura formado por todos os esquemas resume **pensamento profissional** articulado com a habilidade prática dos professores. Essa estrutura pertence aos professores e não é uma estrutura hierárquica – no sentido de prática como dedução de teoria –, mas como produção de uma autonomia funcional entre ambas. A articulação está longe de ser organizada e completa. A teoria originada pode integrar-se na estrutura pessoal e às componentes dos esquemas.

ESTRUTURA PRÁTICO-TEÓRICA DA PROFISSIONALIDADE

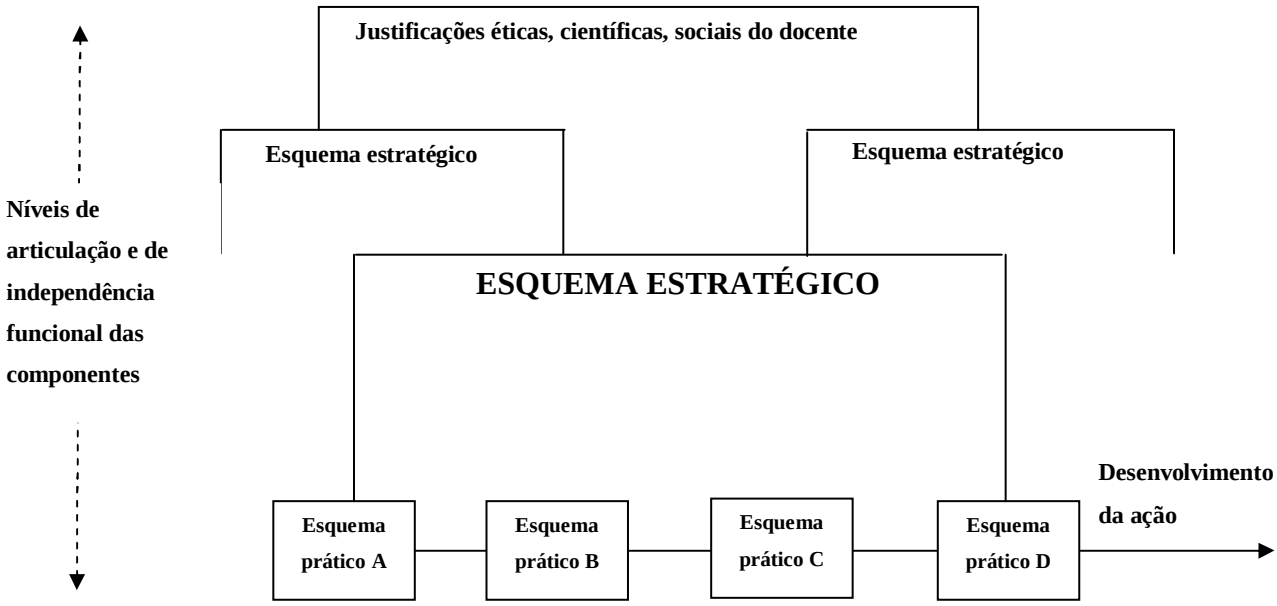


Figura 2.3 - Modelo da estrutura prático-teórica da profissionalidade.

Nas palavras de Sacristán (1995), a **qualidade profissional** reside na capacidade de deduzir esquemas estratégicos de idéias gerais, selecionar, combinar e inventar esquemas práticos mais concretos para desenvolver o esquema estratégico. A capacidade para manter toda esta organização viva – em processo de diferenciação, enriquecimento, revisão e comprovação constante –, identifica-se com o desenvolvimento e o crescimento da **profissionalidade**. O seu conteúdo é formado pelas idéias e pelos recursos práticos, mas consiste essencialmente na capacidade formal de relacionar os diferentes níveis da organização.

A definição de esquemas práticos e estratégicos de Sacristán (1995) completa idéia de *habitus* apresentado por Bourdieu (apud PERRENOUD, 1993). A definição de *habitus* completa e muitas vezes se equivale à estrutura de esquemas práticos e estratégicos de Sacristán (1995, 1999) para a prática pedagógica e a profissionalidade do professor. Para Sacristán (1999, p. 83), o *habitus* proporciona economia e garante continuidade aos *esquemas*.

A noção de *habitus* elaborada por Bourdieu (1996) permite articular consciência e inconsciência, razão e outras motivações, decisões e rotinas, improvisação e regularidades nas práticas realizadas pelos sujeitos.

> [...] habitus, esse conjunto de esquemas que permite engendrar uma infinidade de práticas adaptadas a situações sempre renovadas sem nunca se constituir em princípios explícitos, [...] sistema de suposições duradouras e transponíveis que, integrando todas as experiências passadas, funciona, em cada momento, como uma *matriz de percepções, de apreciações e de ações*, e torna possível a concretização de tarefas infinitamente diferenciada, graças às transferências analógicas de esquemas que permitem resolver os problemas da mesma natureza. (BOURDIEU apud PERRENOUD, 1993, p. 39).

Segundo Perrenoud (1993, p. 24), o *habitus* é a "gramática geradora das práticas", o sistema de esquemas que orienta, tanto a improvisação (na ilusão da espontaneidade) como a ação planificada, tanto a evidência como a dúvida metódica, tanto a invenção de novas estratégias como a concretização de esquemas e receitas, tanto as condutas inconscientes ou rotineiras como as decisões. Sacristán completa Perrenoud.

> [...] *habitus* é uma espécie de ordem impessoal que tem uma autoria coletiva. É a organização resultante de práticas com capacidade para dirigir e regular ações futuras, de forma a permitir o alcance de determinados fins, sem que cada indivíduo que assume o habitus tenha de propor-se a isso explicitamente. (SACRISTÁN, 1999, p. 83).

O *habitus* é formado por rotinas, por hábitos no sentido comum da palavra, mas também por esquemas operatórios de alto nível. Improvisar não equivale a repetir mecanicamente. Existe sempre uma parte de acomodação, diferenciação, inovação na resposta a uma nova situação, mesmo que ocorram mudanças de conduta eficazes num outro contexto.

Esse modelo explicativo necessita ser completado com outros elementos para corrigir a imagem mecânica que sugere, permitindo compreender o funcionamento flexível da prática, o papel ativo e intelectual dos professores e a própria ligação entre teoria e investigação, entre pensamento e ação. Uma hipótese para completar esse modelo é a sugestão que se faz a partir dos outros dois eixos desta dissertação: a prática numa perspectiva de ampliação da transposição didática e da transposição informática.

Segundo Perrenoud, (1993, p. 40), a prática pedagógica na sala de aula não é a concretização de uma teoria, nem mesmo de regras de ação ou receitas. Ela é mais do que isso, e a sua própria concretização está subordinada ao funcionamento do sistema de esquemas geradores de decisões.

Diante dessas colocações, algumas observações são feitas em relação às práticas pedagógicas desencadeadas por professores universitários nos cursos de formação sob a perspectiva de esquemas e *habitus*:

a) elas não definem e não caracterizam como o professor trata o saber;
b) não definem e não esclarecem como o docente articula os conhecimentos;
c) o professor não é o único agente responsável pelo ensino;
d) essas práticas não caracterizam a prática docente ao usar um AVEA.

Diante desses questionamentos, remete-se ao segundo eixo em que as práticas pedagógicas possam estar articuladas.

2.3 A PRÁTICA PEDAGÓGICA E A FORMAÇÃO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA DE AMPLIAÇÃO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Evidenciar a prática pedagógica na perspectiva da Transposição Didática não é tarefa fácil, principalmente tratando-se de uma modalidade pouca discutida no ensino de Física. Este tópico apresenta os elementos que compõem a Transposição Didática de Chevallard (1991) –

a Transposição Clássica[29] – e a seguir discute as Práticas Sociais de Referência de Martinand (1986), abrindo espaço para a articulação entre Chevallard e Martinand sobre a ampliação da Transposição Didática, por Perrenoud (1998, 2002) e Ricardo (2005).

2.3.1 Subsídios da Transposição Didática Clássica

O conceito de Transposição Didática foi proposto inicialmente pelo sociólogo Michel Verret em 1975 (ASTOLFI, 1997; PINHO ALVES, 2000; PERRENOUD, 1998). Segundo Astolfi e Devalay (2002), Pinho Alves (2000) e Perrelli (1996), a teoria[30] da Transposição Didática teve origem em 1982 na Didática das Matemáticas através do trabalho de Ives Chevallard e Marie-Alberte Johsua (*Un exemple d'analyse de la transposition didactique – La notion de distance)*, cujo objetivo era analisar e discutir o conceito matemático de distância (PINHO ALVES, 2000, p. 219) e as transformações sofridas por esse conceito, desde a sua produção, no "saber sábio", até a sua introdução, nos programas de geometria na sétima série. Os autores analisaram as modificações de seu estatuto teórico pelos círculos de pensamento intermediários entre a pesquisa e o ensino (MARANDINO, 2004, p. 96). Tendo por base a idéia de que o saber científico sofre um processo de transformação ao se tornar conhecimento ensinável no espaço escolar, propuseram a existência de uma "epistemologia escolar que pode ser distinguida da epistemologia em vigor nos saberes de referência" (ASTOLFI; DEVELAY, 2002, p. 48).

Em 1985, Chevallard publica *La Transposition Didactique: du savoir savant au savoir enseigné*, em que organiza e dá um corpo estrutural ao conceito de Transposição Didática, que parte do pressuposto de que o ensino de um determinado elemento do saber só será possível se esse elemento sofrer certas "deformações" para que esteja apto a ser ensinado (MARANDINO, 2004, p. 97). Essa obra gerou algumas críticas e polêmicas, as quais motivaram seu autor a publicar uma segunda edição, em 1991, adicionada de um Posfácio.

Chevallard define Transposição Didática como

> Um conteúdo do saber tendo sido designado como saber a ensinar quando sofre, a partir daí, um conjunto de transformações adaptativas que o levam a tomar lugar entre os **objetos de ensino**. O "trabalho" em tornar um objeto do

---

[29] Esta pesquisa chamará de Transposição Didática Clássica a transposição defendida por Chevallard (1991) não levando em consideração os estudos de sua ampliação realizados por outros autores. Martinand (2003) utiliza o termo Transposição Didática Restrita.

[30] Alguns autores, como Raisky e Caillot (1996), referem-se a esse conceito utilizando o termo "teoria", sem, contudo, apoiá-la. Ricardo (2005) entende a transposição didática com uma teoria em seu sentido menos rigoroso. Marandino (2004) refere-se à transposição didática como conceito e como teoria. Pinho Alves (2000) a compreende como processo ou conjunto de ações. Nesta pesquisa a transposição didática é entendida como teoria.

> saber a ensinar em objeto ensinado é denominado de **Transposição Didática**. (CHEVALLARD, 1991, p. 45).

2.3.1.1 Níveis da Transposição Didática

A transposição didática é o conjunto de ações que torna um **saber sábio** em **saber ensinável** (PINHO ALVES, 2000). Essa definição de Pinho Alves é a que mais se aproxima dos objetivos desta pesquisa: evidenciar as práticas docentes também no material impresso produzido para o Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância.

O saber acadêmico sofre profundas transformações, que vão muito além de uma mera simplificação dos códigos científicos com o intuito de aproximá-lo dos iniciantes. Na verdade, a transposição didática começa bem antes da escola, na esfera onde o saber é originalmente produzido (PERRELI, 1996, p. 69).

Como elemento de análise do processo de transformação do saber, a transposição didática estabelece a existência de três estatutos, patamares ou níveis (PINHO ALVES, 2005):

a) Saber sábio: fruto do trabalho produtivo de uma esfera própria, composta basicamente por intelectuais e cientistas que constroem aquilo que também é denominado "conhecimento científico". O saber se apresenta ao público através de publicações próprias (revistas e periódicos científicos) ou dos congressos específicos de cada área.

b) Saber a ensinar: a linguagem utilizada no *saber a ensinar* é uma linguagem nova, diferente daquela utilizada no *saber sábio*. O saber, agora tomando a forma de conteúdo, faz uso de uma exposição racional, cujo encadeamento é progressivo e cumulativo.

Segundo Pinho Alves (2005), os componentes dessa esfera são, predominantemente, (1) os autores dos livros ou manuais didáticos, ou aqueles que emprestam o nome como responsáveis por uma publicação dirigida a estudantes; (2) os especialistas da disciplina ou matéria; (3) os professores (não-cientistas); e (4) a opinião pública em geral, que influencia de algum modo o processo de transformação do saber. Os cientistas e intelectuais, mesmo não pertencendo a essa esfera de poder, também podem influenciar as decisões relativas ao saber que será processado e transformado, o que ocorre quando se tornam professores ou publicam manuais didáticos. Mais recentemente, essa influência pode também se dar por intermédio dos meios de comunicação.

c) Saber ensinado: é na sala de aula onde o professor expõe o material instrucional didaticamente preparado por ele. Temos de lembrar que a "ciência" da sala de aula é diferente da "ciência" do cientista. As origens ou razões dessa diferença não são gratuitas, mas resultado da transposição didática entre o *saber sábio* e o *saber a ensinar*. No que concerne ao

ensino em sala de aula, ocorre novamente esse fenômeno. Nesse espaço, a transposição didática envolve a transfiguração do saber a ensinar em saber ensinado.

Diante desses níveis ou patamares, verifica-se um conjunto de práticas desencadeadas por cada componente das esferas do saber. Essa transformação pode ser esquematizada conforme a Figura 2.4 a seguir.

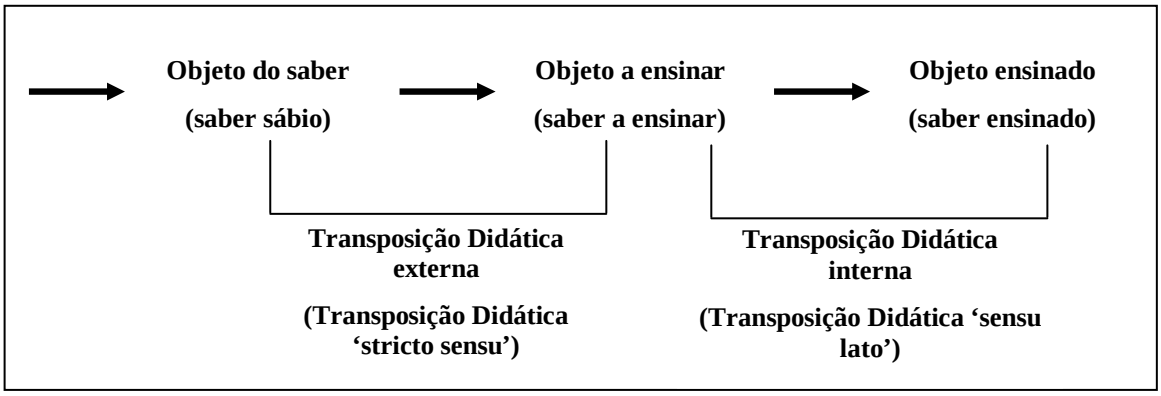


Figura 2.4 - Representação da Transposição Didática.

2.3.1.2 Ambiente de didatização do conhecimento

Compreendidas essas questões relativas aos saberes, é importante, agora, caracterizar o **ambiente** onde se opera a didatização dos conhecimentos científicos.

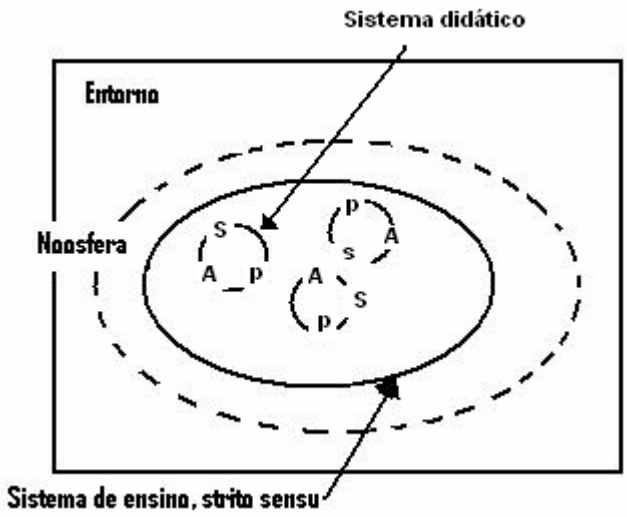


Figura 2.5 - Representação do sistema didático, sistema de ensino, entorno e noosfera.

Chevallard distingue dois sistemas. Um deles, o **sistema didático,** é composto por três elementos inter-relacionados: **saber (S)**, **aluno (A)** e **professor (P).** O sistema didático é o

local onde se estabelecem as interações de modo a permitir a transposição didática interna, já que o saber chega à escola após todo um processo de transposição externa.

O outro, o **sistema de ensino *stricto sensu***, é composto pelos sistemas didáticos e o ambiente próximo a eles. Está aí o conjunto de dispositivos estruturais (saber, aluno e professor) que vão permitir o funcionamento didático. Os sistemas didáticos são formações que aparecem em cada início de disciplina. Em torno de um saber (designado ordinariamente pelo programa), forma-se um **contrato didático,** que toma esse saber como objeto de um projeto compartilhado de ensino/aprendizagem e que une em um mesmo sítio docentes e alunos.

O sistema didático possui, por sua vez, **um entorno**, formado pela *sociedade*, que contrasta com a sociedade de "cientistas, pesquisadores e técnicos". A Figura 2.5 representa o entorno de um sistema didático. Ele é constituído inicialmente pelo *sistema de ensino,* que reúne o conjunto de sistemas didáticos e tem a seu lado um grupo diversificado de dispositivos estruturais que permitem o funcionamento didático e que intervêm em vários níveis.

Na periferia do sistema de ensino *stricto sensu,* encontram-se todos aqueles que ocupam, tanto os postos principais do funcionamento didático como aqueles que enfrentam os problemas que surgem do encontro com a sociedade e suas exigências. Ali, desenrolam-se os conflitos, acontecem as negociações; amadurecem as soluções. Chevallard (1991, p. 28) denomina essa periferia de ***noosfera***, pois é onde os representantes do sistema de ensino se encontram com os representantes da sociedade. É no centro da noosfera que se organizam as competências e habilidade dos sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem.

A noosfera, conforme Perreli cita Arsac, é "constituída pelo conjunto de pessoas e grupos cuja função é a de assegurar, de forma mais geral, a interface, a relação entre o sistema de ensino e a sociedade global." (PERRELI, 1996, p. 81). Seu interesse relaciona-se com a transposição institucional. Em outras palavras, a noosfera se preocupa com a transposição de saberes de forma que possam configurar-se como objeto de ensino nas instituições.

É a noosfera, portanto, o centro operacional do processo de transposição. Dela fazem parte pessoas envolvidas direta ou indiretamente com o sistema de ensino (professores, especialistas da disciplina, representantes de órgãos políticos, associação de professores, pais de alunos, etc.): todos os que pensam algo sobre o ensino e nele atuam para renovar, modificar o saber a ser ensinado. A noosfera equilibrará as tensões, mantendo a autonomia do sistema didático dentro de limites aceitáveis. Ela intermedeia os fluxos do saber do entorno

para o sistema de ensino, buscando a compatibilização de suas necessidades e tornando possível o seu funcionamento.

A noosfera é muito rica e variada no que concerne aos temas próprios do sistema didático – o saber, o professor e o aluno e as relações que aí se estabelecem. Entretanto, embora se discutam métodos, relação professor-aluno, posturas, etc., a sua ação aparentemente deliberada está centrada prioritariamente no saber (os conteúdos escolares), que, segundo Perreli (1996), é a parte mais visível e avaliável do trabalho didático. É preciso ressaltar que, embora sejam diversos os agentes integrantes da noosfera, eles não têm o mesmo peso decisório. As competências, as responsabilidades e os poderes são delimitados.

2.3.1.3 Vigilância epistemológica: do saber sábio ao saber ensinado

A teoria da Transposição Didática possibilita, segundo Chevallard, uma **vigilância epistemológica** sobre o que se está ensinando na escola em relação àquilo que se tinha assumido como projeto de ensino e ilumina as diferenças entre as instâncias dos saberes, proporcionando, ao mesmo tempo, instrumentos para se buscar transformações adaptativas dos saberes a ensinar que correspondam às exigências da sociedade (RICARDO, p. 165).

Para Perrelli (1996, p. 87), exercer a vigilância epistemológica é pensar, antes de qualquer reforma dos conteúdos escolares, na inevitabilidade do processo de transposição didática, ou seja, é pensar que a fabricação de um objeto de ensino das disciplinas científicas começa muito antes da escola. É crer que as configurações que assumem os saberes escolares não são fruto apenas dos desejos do sistema didático. As transformações decorrentes da textualização do saber e as pressões da noosfera exercem, certamente, fortes influências na modelagem do saber a ensinar. Mais que isso, é preciso lembrar que o processo de transposição didática também está dentro da escola – a transposição didática interna – que mostrará como o saber é realmente trabalhado nas relações que se estabelecem na sala de aula, onde as relações entre os materiais de ensino (livro impresso e materiais disponíveis no AVEA), as propostas curriculares e o saber sábio, sem esquecer das escolhas da noosfera, são efetivamente postos à prova.

Segundo Chevallard (1991, p. 51), o exercício do princípio de vigilância na transposição didática é uma das condições que determinam a possibilidade de uma *análise científica* do sistema didático. Mas as análises que esse princípio permite produzir por parte do sistema de ensino e seus agentes (em primeiro lugar, os docentes) são limitadas.

2.3.1.4 A textualização do saber e as regras da Transposição Didática

Para Chevallard, a teoria da Transposição Didática permite articular aspectos epistemológicos e didáticos. O novo saber a ser ensinado terá que passar por mudanças e assumir uma nova forma, o que envolve alguns processos, ou seja, há necessidade de transformações do saber, quando ele deixa do âmbito da pesquisa científica e vai para a sala de aula.

Observando a Figura 2.4, pode-se concluir que as transformações começariam a partir da necessidade de o saber sábio tornar-se saber a ensinar. No entanto, Chevallard nos mostra que elas começam a ocorrer no interior do saber sábio, ainda nos registros dos pesquisadores e suas comunicações junto aos colegas. Essas transformações são decorrentes da **textualização** do saber, isto é, da necessidade de adequá-lo a um texto capaz de comunicá-lo; torná-lo público; fazer com que o saber científico saia da esfera estritamente privada para se tornar socialmente disponível (ainda que, na prática, muitas vezes o que chamamos de público seja ainda restrito ao círculo dos especialistas) (PERRELLI, 1996, p. 72).

Para Chevallard (1991), as publicações dos cientistas, entretanto, não refletem as situações de pesquisa. A textualização sofre, na verdade, um processo que Chevallard designa *despersonalização*, *descontextualização* e *desincretização* (PINHO ALVES, 2000; RICARDO, 2005).

A **desincretrização** consiste na separação das **práticas teóricas** dos campos delimitados de saberes em campos de **práticas de aprendizagem** específicas, dissociando o modelo teórico em conceitos assumidos como independentes, o que acaba impondo a particularização e a divisão em disciplinas escolares, em capítulos e seções inerentes ao projeto didático (RICARDO, 2005, p. 161). A **despersonalização** do saber se caracteriza quando o texto do saber exposto numa publicação científica perde muito da dimensão dos *problemas em que o pesquisador estava inserido*. Já a **descontextualização** refere-se à supressão da história a qual estava ligada a pesquisa.

Enfim, esses processos não são mais que o resultado de uma forma de **textualização** dos saberes, o ponto fundamental da teoria de Chevallard. Nas palavras de Ricardo (2005, p. 162), “a textualização é a exigência da explicitação discursiva do saber a ensinar e traz soluções, mas também problemas”.

De acordo com Pinho Alves (2000, p. 235), a transposição didática – além de explicitar os processos intermediários como a despersonalização, a descontextualização e a desincretização do saber sábio ao se tornar saber a ensinar –, também possibilita extrair as diferentes etapas ou regras que conduzem às transformações. Astolfi et al. (1997, p. 182)

extraíram do trabalho de Chevallard (1991) cinco regras que conduzem à introdução do saber sábio ao saber a ensinar, norteando o processo da transposição. Pinho Alves (2005, p. 89) apresenta essas regras da seguinte forma:

Tabela 2.1 - Regras que norteiam o processo de transposição didática.

REGRA	COMENTÁRIO
Modernizar o saber	É determinada pela necessidade de inclusão de novos conhecimentos acadêmicos, para a atualização da formação básica dos futuros profissionais no curso de graduação.
Atualizar o saber a ensinar	Justifica a modernização curricular com eliminação de saberes que se banalizaram ou que foram excluídos com o passar do tempo.
Articular saber novo com o antigo	A introdução de objetos de saber novos ocorre melhor se articulados com os antigos. O novo apresenta-se como que esclarecendo melhor o conteúdo antigo, e o antigo hipotecando validade ao novo.
Transformar um saber em exercícios e problemas	O saber sábio cuja formatação permite uma gama maior de exercícios é aquele que, certamente, terá preferência perante outros conteúdos menos "operacionáveis" a título de exercícios.
Tornar um conceito mais compreensível	Possibilita diminuir as dificuldades na aprendizagem de conceitos.

Fonte: Pinho Alves (2005)

Perret-Clemont et al. (apud ASTOLFI, et al., 1997; PINHO ALVES et al. 2005) apresentam uma tabela que articula os três saberes, os atores principais responsáveis pela sua elaboração, as personagens das várias esferas e suas funções básicas no processo da transposição didática; e as atividades cognitivas de cada grupo e as fontes de pressão a que está sujeito. Esta tabela e os pontos apresentados serão úteis para continuar o estudo da teoria e entender algumas definições apresentadas como a da *noosfera* e como ela pode ser articulada à educação realizada a distância. Os atores presentes na tabela transitam perfeitamente no campo da educação a distância.

Tabela 2.2 – “Os saberes, os atores, os afazeres e as pressões.”

	Saber sábio	Saber a ensinar	Saber ensinado
Atores principais	**Pesquisadores**	**Autores de livros**	**Professores**
Grupos sociais de referência	Colegas atuais e antigos, com suas: • “Escolas” • Correntes de pensamentos • Publicações	• Autores • Especialistas da disciplina • Professores • Opinião pública	• Alunos • Estabelecimentos escolares e seu meio social • Pais dos alunos • Supervisores escolares
Foco de suas atividades (a que se dedicam)	• Manter o debate científico em um dado ramo do saber • Avanço do conhecimento da área do saber (disciplina)	• Colocar à disposição elementos recentes do saber, de documentos originais, etc. • Transformação do saber em proposições de atividades de aula, exercícios, problemas	• Transmitir os conceitos básicos • Reconhecer as dificuldades do “trabalho de ensinar” • Manter a comunicação didática • Escolher e organizar a seqüência do saber
Atividade cognitiva dos atores (produção científica)	• Trabalhar no aprofundamento de conhecimentos • Resolver problemas e provar (demonstrar) as soluções a seus pares	• Integrar o conhecimento novo ao saber existente; • Simplificar o saber e procurar a melhor maneira de expô-lo	• Selecionar para cada conteúdo os exercícios para fazer • Decidir sobre a melhor forma de avaliar (não muito fácil, não muito difícil, interessante, mas séria)
Fonte de “pressão” em suas atividades	• Competição científica e na carreira • Necessidade de publicar e fazer comunicações em congressos • Justificar o horário (período) dedicado à pesquisa	• Competição e obrigações editoriais • Currículos, conteúdos programáticos, programas escolares • Controle mútuo entre os autores	• Avaliações posteriores: de nível para nível escolar, vestibular, etc. • Obrigações com o tempo didático • Adequação às normas escolares estabelecidas (julgamento da direção dos pais dos alunos, da supervisão)

Fonte: A. N. Perret-Clermont et al., 1982 (apud Pinho Alves 2005, modificada por esse autor).

2.3.1.5 A estrutura do tempo didático e tempo de aprendizagem

É função do professor de Física ou de qualquer outra disciplina preparar uma programação que informe a distribuição do conteúdo (saber a ensinar) que será desenvolvido durante o período letivo. Em qualquer instituição de ensino, essa programação tem como referência o número de aulas reservado a cada disciplina. A carga horária que cabe às disciplinas é o que Chevallard (1991) denomina **tempo didático**. Segundo ele,

> *a produção de um sistema didático* a partir de um *projeto social de ensino* prévio supõe a produção de um *texto do saber*, e esta aposta em textos do saber engendra os efeitos previamente mencionados (desincretização,

> despersonalização) ao tempo que possibilita uma relação específica com o **tempo didático** (programabilidade da aquisição do saber). (CHEVALLARD, 1991, p. 75, grifo nosso).

Vê-se que o tempo didático ou tempo de ensino está ligado a uma **prática didática**, ou seja, à estruturação, organização, programação do conteúdo pelo professor para a aquisição do saber pelo aluno. Segundo Chevallard (1991), essa correspondência saber/duração é o elemento fundamental do processo didático. A aposta no texto do saber, previamente realizada, permite que se estabeleça essa relação entre o "texto" com a duração e o tempo didático. O processo didático existe como *interação de um texto e uma duração.*

Diante desses apontamentos, distinguem-se o *tempo didático* ou *de ensino*, realmente utilizado em sala de aula, e o *tempo de aprendizagem*, associado ao aluno para aprender – dado que manifesta distintas relações com a duração. É importante ressaltar que o tempo de aprendizagem pertence ao aluno, cujo papel é aprender o que foi produzido durante o tempo real, em poucas horas no tempo didático.

Porém, Chevallard (1991, p. 86) diz não haver nenhuma relação ou correspondência entre o tempo didático e o tempo de aprendizagem. Para Ricardo (2005, p.162), a diferença entre *tempo didático* ou *tempo de ensino* e o *tempo de aprendizagem* deve existir, pois caso contrário haveria uma aproximação perigosa entre os saberes do aluno e os saberes do professor. Essa assimetria – tanto quantitativa como qualitativa – é inevitável e necessária para o bom funcionamento da relação didática. Há, no entanto, formas de tratá-la didaticamente, considerando, por exemplo, que muitas noções assumidas como aprendidas pelos alunos ocorrerão, de fato, mais tarde, desde que (supostas) aquisições anteriores sejam retomadas em novas experiências de aprendizagem.

2.3.1.6 O contrato didático

O termo *contrato didático* foi introduzido na Didática das Matemáticas em 1981 por Gay Brosseau. Esse autor o define assim:

> [...] uma relação que determina – explicitamente em pequena parte, mas, sobretudo, implicitamente – aquilo que cada parceiro, o professor e o aluno, tem a responsabilidade de gerir e pela qual será, de uma maneira ou de outra, responsável perante o outro. Esse sistema de obrigações recíprocas assemelha-se a um contrato. Aquilo que aqui nos interessa é o contrato didático, ou seja, a parte deste contrato que é específica ao conteúdo: o conhecimento matemático visado. (BROSSEAU, 1999, p.51)

No caso desta pesquisa, o que interessa é o contrato didático específico ao conteúdo, ou seja, o conhecimento de Física visado. O contrato didático organiza como o professor trata o saber, sendo complementar à transposição didática.

Segundo Moretti e Flores (2002), a existência do contrato didático permite que o sistema didático funcione de maneira equilibrada. Através de mecanismos mais implícitos do que explícitos, um contrato é tecido entre o professor e os alunos em relação ao saber.

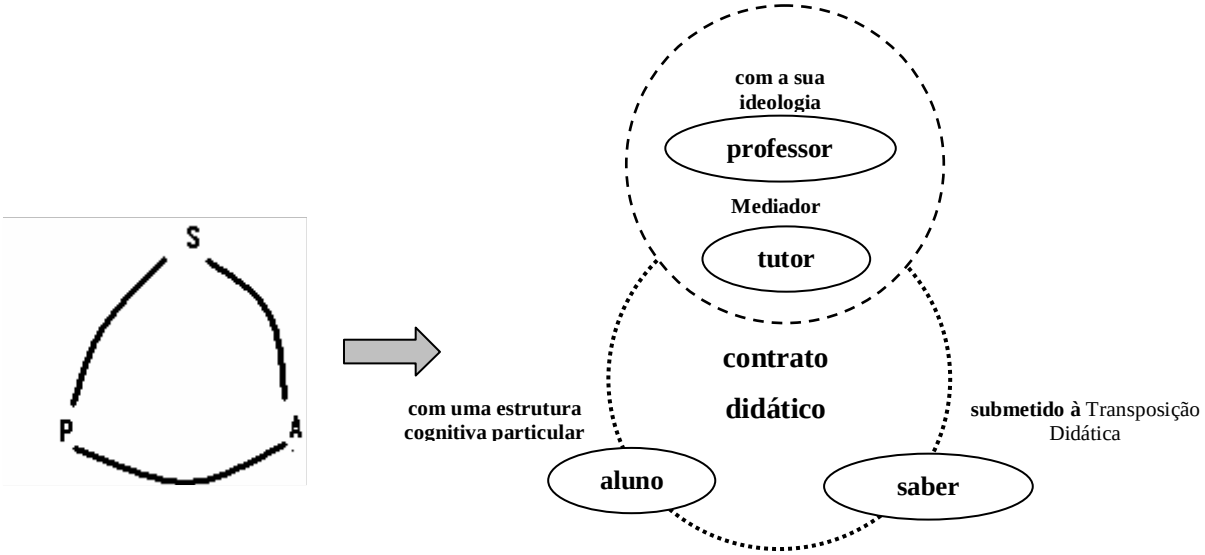


Figura 2.6 - Relação do contrato didático com o sistema didático.

O contrato didático fixa os papéis dos sujeitos envolvidos no sistema didático em relação ao saber; os lugares e as funções de cada uma das partes; as práticas pedagógicas que o docente tem que exercer. Na abordagem do conceito do contrato didático, existem informações importantes a serem consideradas para fundamentar esta dissertação. Sendo assim, o contrato didático divide-se de forma simplificada em elementos e regras.

Elementos do Contrato Didático

No contrato didático há muitos elementos que podem ser observados. Logo, vale destacar para esta pesquisa os que constam da Tabela 2.3, a seguir.

Tabela 2.3 – Elementos do Contrato Didático.

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
A idéia da divisão de responsabilidades	A relação didática não é controlada exclusivamente pelo professor. A responsabilidade do aluno é levada em consideração, ele deverá cumprir com seu papel no envolvimento com o aprender.
A conscientização do implícito	A relação didática funciona muito mais sobre as regras "não ditas" do que aquelas formuladas e explicitadas; o CD se caracteriza muito mais por essas regras implícitas do que por aquelas explícitas. De todo modo, é em torno de tais regras, implícitas e explícitas, que professor e aluno estão ligados.
A relação assimétrica com o saber	O que é característico do contrato didático é a consideração da relação de que cada um dos parceiros tem com o saber. Deve-se, portanto, levar em conta a assimetria das relações com o saber em jogo na relação didática.
A construção da comunicação didática	O contrato didático fixa o papel do conhecimento e da aprendizagem, constituindo uma forma de teoria chamada "epistemologia escolar"[31]. É mediante o contrato didático que se busca o que impede ou favorece o acesso dos alunos ao conhecimento, e, ainda, o que bloqueia a sua entrada no processo da aprendizagem.

Fonte: Moretti e Flores (2002, modificado)

É importante lembrar que em meio aos elementos do contrato didático encontra-se também a **avaliação**, geralmente implícita em cada um dos itens citados, e que desempenha um papel decisivo no processo de formação.

Regras do Contrato Didático

O que é característico das regras do contrato didático é o fato de algumas delas, ou grande parte, **serem implícitas**, como foi dito anteriormente sobre os elementos. O lugar do implícito é muito importante numa relação didática – ele é fundamental para a aprendizagem. No entanto, essas regras implícitas surgem e entram em oposição com as regras explícitas do contrato, provocando conflitos entre os sujeitos envolvidos. Esses conflitos não são específicos de uma relação didática, podemos observá-los em toda relação social.

Tabela 2.4 – Regras do Contrato Didático.

[31] Segundo Moretti e Flores (2002), a epistemologia escolar pode ser subentendida como práticas já consolidadas e efetivadas na da sala de aula em relação ao saber.

REGRAS DO CD	CARACTERÍSTICAS
Dogmatização	O ensino dogmático é caracterizado por aulas expositivas, induzindo os alunos à resposta esperada, sem valorizar suas contribuições e questionamentos. Os conhecimentos são inquestionáveis.
Diretividade	O professor fica preocupado em manter o planejamento estruturado rigorosamente. Quando os alunos não chegam à resposta correta, o professor procura induzi-los, dando-lhes algumas pistas. Muitas vezes as respostas corretas recebem um reforço positivo.
Disciplina	No ensino tradicional, é comum o professor pedir aos alunos para não conversarem durante a explicação, que não pode ser interrompida. Em uma visão tradicional de educação, os alunos se dirigem à escola com o intuito de aprender, sabendo que deverão respeitar o professor, autoridade máxima em sala de aula.
Ruptura e renegociação	Se o professor ou os alunos transgride alguma das regras, busca-se a renegociação delas.
Assimetria de saberes (tempo didático e tempo de aprendizagem)	No ambiente da sala de aula, sempre existirá a assimetria de saberes – o professor sempre terá mais conhecimento, experiência do que o . Dentro das habilidades de domínio do professor e que são previstas no conjunto de expectativas dos alunos, está a conclusão com êxito da atividade proposta.

Fonte: Pinho Alves (2005, notas, modificado)

O *contrato didático se manifesta*, principalmente, quando uma ou mais regras não são respeitadas por um dos parceiros da relação didática, ou seja, quando ele é transgredido. Nesse caso é preciso que haja a sua **ruptura** e a sua **renegociação** para que o avanço da aprendizagem ocorra.

A negociação contínua do contrato didático tem por conseqüência, às vezes, a diminuição dos conteúdos e dos objetivos da aprendizagem. Ao desejar que seus alunos acertem as atividades propostas, os professores tendem a facilitar a tarefa de diferentes maneiras. Tais atitudes levam a **verdadeiras rupturas de contratos**, à medida que, para o professor, seu contrato refere-se à aquisição dos conhecimentos.

2.3.2 Práticas sociais de referência e críticas à Transposição Didática Clássica

O termo *práticas sociais de referência*, definido por Martinand (1986), pode ser entendido como uma crítica à Transposição Didática, se esta se limita ao "texto do saber", sem considerar as atividades correspondentes (ASTOLFI; DEVELAY, 2002, p. 52). Porém, antes de qualquer análise ou interpretação, é preciso esclarecer que a noção de práticas sociais de referência nasceu, segundo o próprio Martinand, nas didáticas das ciências experimentais e nas disciplinas tecnológicas[32], relativa à construção e ao estudo dos currículos e projetos de inovação em educação científica, e mais esporadicamente educação tecnológica na França. Segundo Martinand (2003, p. 1-2), não houve o objetivo de criticar e/ou complementar a teoria da Transposição Didática, embora tenha sido usada em articulação com as práticas sociais de referência, em alguns casos, para uma visão mais geral do problema da referência de saberes (MARTINAND, 2003).

Segundo Pinho Alves (2000, p. 221), Martinand procurou determinar quais as origens dos elementos que interferiam e davam legitimidade ao saber escolar. Essas referências fornecidas pelas diferentes fontes constituem o que ele denominou **práticas sociais de referência**. Ou seja, Martinand propôs com essas práticas outros referenciais possíveis além do saber sábio para o saber a ensinar.

As práticas sociais de referência seriam uma possibilidade de atenuação do dogmatismo e do formalismo impostos pelo processo de transposição didática do *saber sábio* ao *saber a ensinar*. Tais práticas, para Pinho Alves (2005, p. 87-88), estão bastante próximas do professor, o que o autoriza e lhe possibilita realizar uma transposição didática (do *saber a ensinar* para o *saber ensinado*) mais adequada, como também permite resgatar a contextualização histórica da produção do *saber sábio*, diminuindo o excesso do artificialismo e da neutralidade do *saber a ensinar*.

Até aqui, a natureza dessas práticas sociais está pouco precisa e pode servir a muitas interpretações. Martinand (1986), ao propor a noção de práticas sociais de referência, ressalta que

> Essas são atividades objetivas de transformação de um dado natural ou humano ("prática").
> Elas se referem a um conjunto de um setor social, e não de papéis individuais ("social").
> A relação com as atividades didáticas não é de identidade, há somente um termo de comparação ("referência"). (MARTINAND, 1986, p.137)

---

[32] A Transposição Didática, por sua vez, teve origem na Didática das Matemáticas.

É importante ressaltar que desde sua origem, portanto, há uma outra referência que não apenas aquela do saber sábio. Mas também as tecnologias e as atividades experimentais, entendidas, nesse caso, como aquelas práticas relacionadas a engenharias, à produção industrial, atividades domésticas, atividades culturais e, certamente, à pesquisa científica. Essas são potencialmente *práticas sociais de referência* (MARTINAND, 1986; MARTINAND; DUREY, 1994; ASTOLFI et al., 1997; CAILLOT, 1996).

De acordo com Astolfi e Devalay (2002), a idéia de prática social de referência permite pensar nas diversas características de uma transposição didática sistemática.

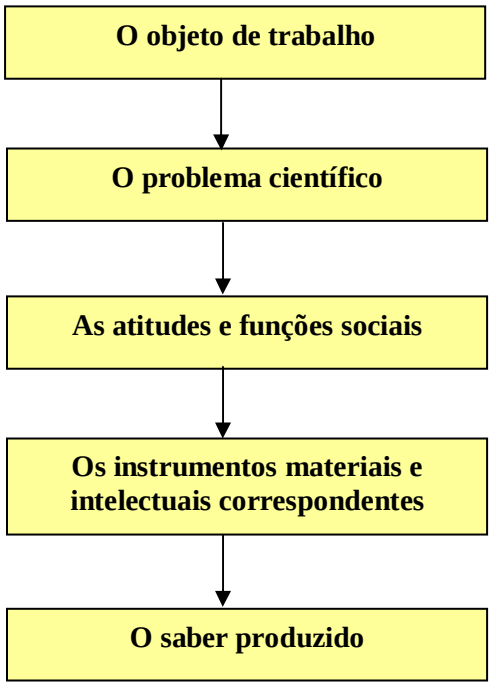


Figura 2.7 – Esquema da transposição didática sistemática numa perspectiva de práticas sociais de referência.

O esquema da Figura 2.7 caracteriza-se como uma ampliação inicial da transposição didática em que o saber acadêmico não é a única referência possível para se chegar à sala de aula. Dessa forma tal esquema pode ser mais bem entendido como:

a) **o objeto de trabalho**: saber qual é o domínio empírico que constitui o fundo de experiência real ou simbólica em que se apoiará o ensino científico;
b) **o problema científico:** saber a respeito da questão que se propõe estudar. Somente uma definição não é suficiente para fazer um saber, é preciso estudar seu funcionamento, mesmo se o problema de que trata é formulado de uma maneira tal que não corresponda a qualquer etapa histórica real;

c) **as atitudes e funções sociais**: saber a respeito da imagem da ciência e da atividade científica que se quer fornecer aos alunos através das práticas propostas;
d) **os instrumentos materiais e intelectuais correspondentes**: saber quais os instrumentos didáticos que poderão ser usados para transmitir o saber ao aluno;
e) **o saber produzido:** saber responder ao problema estudado ao longo da atividade.

Para Martinand (2003), era importante ter em conta não somente os saberes interessados, mas os objetos, instrumentos, problemas e tarefas, contextos e papéis sociais em que o termo de prática redundante em práticas sociais foi reforçado em **prática sociotécnica**. Sendo assim, surge a problemática de pensar e analisar os desvios entre atividades escolares e práticas sociotécnicas tomadas para referência.

A partir da origem e da elaboração do conceito de ***prática sociotécnica de referência*** (MARTINAND, 2003), houve a oportunidade de ampliá-lo para problemas específicos e elaborações teóricas e outros domínios educativos e disciplinas de ensino. Pode-se pensar que o problema da referência dos saberes foi fundamental para abordar, de um ponto de vista didático, os conteúdos de instrução, educação ou formação, e os problemas de construção de currículo escolar e formação do professor.

Outra compreensão, que pode conduzir a uma armadilha, é entender que as práticas sociais de referência se reduzem a uma tentativa didática de localizar os saberes no seu contexto prático, ou seja, a idéia de prática de referência não serve para contextualizar conhecimentos. Sobre isso, Martinand salienta que

> Não se trata de contextualizar os saberes, mas de considerar as práticas em todos os seus aspectos e compreender nos seus componentes de saberes, discursivos ou não, explícitos ou implícitos, individuais ou coletivos. Sentidos e estruturas de saberes, mesmo os seus conceitos centrais, podem ser diferentes segundo as práticas, ainda que os objetos pareçam os mesmos. (MARTINAND, 2003, p.4).

O problema está na referência aos saberes escolares, que não é oposta à problemática da teoria da transposição didática, lembrando que são distintas. As duas problemáticas podem ser incluídas nas didáticas de outras disciplinas, pois coexistem. Segundo Martinand (2003), ao confrontar a noção de prática de referência com a de transposição didática dos saberes, propõe-se passar de uma transposição restrita (entre saber sábio e saber ensinado) a uma transposição geral (entre práticas de referência e atividades escolares).

Segundo Ricardo (2005, p. 177), a noção de prática social de referência se apresenta, conforme Martinand (1986), como uma possibilidade para "explicitar e discutir as razões das escolhas de conteúdos, examinar sua coerência interna, julgar a autenticidade do que suas proposições refletem" (p.137). Portanto, sua importância se amplia quando

> Ela funciona essencialmente como guia de análise dos conteúdos, para a crítica e a proposição. Da mesma forma, a idéia de referência destaca que nós não deveríamos nos ligar a uma conformidade estreita das competências a adquirir com as funções, os papéis e as capacidades das práticas reais. Trata-se antes de tudo de se dar os meios de localizar as concordâncias e as diferenças entre duas situações, da qual uma é objeto de ensino e possui uma coerência que deve ser transposta para a escola. (MARTINAND, 1986, p.138)

Cada prática possui sua coerência própria, apoiada em saberes práticos, técnicas, métodos, e, em alguns casos, teorias elaboradas. Na escolha das práticas que servirão de referência, deve-se tomar o cuidado de não excluir grupos, pois determinadas atividades não dizem respeito a muitas pessoas. Além disso, uma mesma noção pode ter diferentes significados para práticas diversas, conforme salienta Martinand (1986). Que significados atribuiriam ao potencial elétrico um físico e um eletricista? O que entenderiam por "tensão" um engenheiro civil e um engenheiro eletricista, ou ainda, um psicólogo?

No posfácio da segunda edição de seu livro, Chevallard (1991) discute, de maneira enfática, algumas críticas feitas à teoria da Transposição Didática. O autor também aborda a legitimidade das práticas sociais como *saberes*, e, em linhas gerais, assume uma posição que diferencia *saberes* de *práticas sociais*. Para ele, o conceito de *saber* diz respeito ao corpo de conhecimento que é **legitimado epistemologicamente**, sobrepondo-se, geralmente, à legitimação cultural. Nesse sentido, o caráter acadêmico ou semi-acadêmico do *saber* é condição crucial para a ecologia didática. Em sua visão, um saber sábio não pode se autoproclamar um *saber*, muito menos a escola pode autorizar a si mesma, e menos ainda os docentes: "O que ocorre na escola depende, portanto, eminentemente da legitimidade que a sociedade lhe concede e lhe nega" (CHEVALLARD, 1991, p. 164).

A origem dos *saberes*, segundo Chevallard, pode se dar nas *práticas sociais*. No entanto, nem todo *saber* chega a ser legitimado e alcança o *status* de saber sábio. A seu ver, existe uma distância entre um *saber* e uma *prática;* e o *saber* sobre o domínio de uma *prática* não se constitui necessariamente em um saber dessa prática. Há sempre uma distância entre a escola profissional e a profissão. A aprendizagem no lugar do trabalho, a aculturação profissional, por mais que a formação escolar tenda a reduzir seu papel, não deixam de ser

necessárias. Para o autor, então, os saberes das práticas sociais só serão considerados efetivamente *saberes* a partir de sua legitimação cultural, mas principalmente da **legitimação epistemológica**.

> Os vínculos funcionais entre saberes e práticas sociais tendem a dissolver-se quando nos encontramos no terreno do ensino geral. A distância, ao mesmo tempo temporal e social entre uns e outros, não permite que sua relação se envolva ostensivamente. Mas, todavia há algo menos, se é que pode qualificar-se assim. (CHEVALLARD, p. 165)

Os pontos levantados constituem alguns dos alicerces da teoria da Transposição Didática defendida por Chevallard (1991), porém se destacam outros trabalhos importantes que abordam essa temática (MARTINAND, 1986, 2003; CAILLOT, 1996; ASTOLFI; DEVALAY, 2002; MARANDINO, 2005).

Para Martinand (2003, p. 5), a transposição dos saberes sábios para o ensino deve ser criticada, não somente em seus limites como muitos autores fazem, mas em aspectos mais fundamentais. Em primeiro lugar, sendo o saber sábio a única fonte de referência, e como tal impede qualquer discussão sobre a sua pertinência numa perspectiva de formação geral ou especializada. Em segundo lugar, normalmente existe uma dúvida entre o saber sábio consagrado que já foi transposto para o saber científico “vivo”. Em terceiro lugar, o uso dogmático da transposição contraria a legitimidade dos objetos e disciplinas de ensino.

Para Martinand (2003), a transposição didática é uma fraca teoria para se abordar fora das matemáticas. Diante dessas observações, defende que o conceito de *prática sociotécnica* seria um guia para responder/completar tais questionamentos.

Na visão de Caillot (1996), com base em trabalhos como os de Martinand, publicados em 1982 e 1986, a teoria da transposição didática é problemática, já que Chevallard parte do pressuposto de que existe um saber que é único, não considerando que a produção de um programa novo é uma construção social dos diferentes atores em jogo, que, por sua vez, vão compor a noosfera. Desse modo, para Caillot,

> a teoria da Transposição Didática, como foi formulada por Chevallard, teria então um domínio de validade limitado, que seria aquele das matemáticas. Outras referências além do saber sábio deverão ser levadas em conta na definição de conteúdos de ensino (CAILLOT, 1996, apud MARANDINO, 2004).

Esse autor defende, então, que o saber sábio não seria a única referência do saber ensinado, considerando que existem saberes ligados às práticas sociais que não pertencem forçosamente ao saber acadêmico elaborado pela comunidade científica.

Michel Caillot (1996) recorre à Sociologia dos Currículos para mostrar que não são apenas os saberes produzidos pelas comunidades científicas que determinam os saberes a ensinar, mas há um conjunto de demandas da sociedade que exerce pressão nessas escolhas. Ele aponta ainda as referências de outras áreas do conhecimento, como a Língua materna, a História, a Geografia, para mostrar que as ideologias dos professores, por exemplo, exercem uma forte influência nas escolhas de conteúdos, além da forma como serão trabalhados. Assim, em relação à validade da teoria da transposição didática, Caillot formula a seguinte questão: "não é ela aplicável às disciplinas escolares que tenham uma referência acadêmica, ou ela se aplica a todos os saberes escolares?" (CAILLOT, 1996, p.5).

Segundo Ricardo (2005), tal pergunta se torna mais pertinente ainda quando se inclui na discussão a formação profissional, para as quais as práticas profissionais se tornam uma referência e incluem ao lado dos saberes científicos os saberes técnicos e práticos.

As críticas feitas por Caillot à teoria da transposição didática podem ser sintetizadas em alguns aspectos. Em primeiro lugar, ele reivindica o espaço dos saberes das práticas sociais como referências tão legítimas quanto o saber científico ou sábio para a constituição do saber escolar. Em segundo lugar, discute a possibilidade de se transpor essa teoria para outros campos do conhecimento além das matemáticas. Nesse aspecto, Caillot traz para o debate a complexidade e a particularidade do processo de construção do saber científico nas diferentes áreas do conhecimento. Essa especificidade não pode ser generalizada para as diferentes áreas do conhecimento, já que cada uma tem uma história particular de construção, uma epistemologia própria. Além disso, essa história não é linear e implica diferentes perspectivas em conflito, sendo também influenciada, em algumas áreas, por elementos externos à produção do conhecimento *stricto sensu*. Os saberes científicos, dessa forma, seriam plurais.

Pode-se assim afirmar que o cerne do debate entre a perspectiva de Chevallard e a de Caillot está na compreensão do que seria considerado *saber sábio* e do papel e da legitimidade das *práticas sociais* na constituição do saber escolar. Esses aspectos foram também destacados por Develay (1987) e Astolfi e Develay (2002).

2.3.3 Práticas e saberes: além da Transposição Didática

Obtêm-se melhores resultados da transposição didática quando aplicada às disciplinas escolares e os saberes correspondentes consolidados – mesmo que faça menção à necessidade e modernização dos conteúdos em razão de seu envelhecimento didático. Caracteriza-se, dessa maneira, mais como um instrumento de análise *a posteriori* dos saberes escolares.

Para as disciplinas nas quais os saberes sábios não são centrais, Joshua (1996) propôs estender a teoria da transposição aos **saberes *especializados***. Na mesma perspectiva, Martinand (1986) tinha introduzido a noção complementar de ***práticas de referência***[33], como já apresentado anteriormente. A partir dessas perspectivas e das críticas apontadas à transposição didática, Philippe Perrenoud (1998) sugere a sua extensão de modo que se possa admitir que se trabalha com *duas fontes* dessa teoria*:* de um lado, os **saberes sábios;** de outro, as **práticas sociais**. Perrenoud (1998), reconhecendo essas duas fontes, amplia a transposição didática idealizando-a no seguinte esquema:

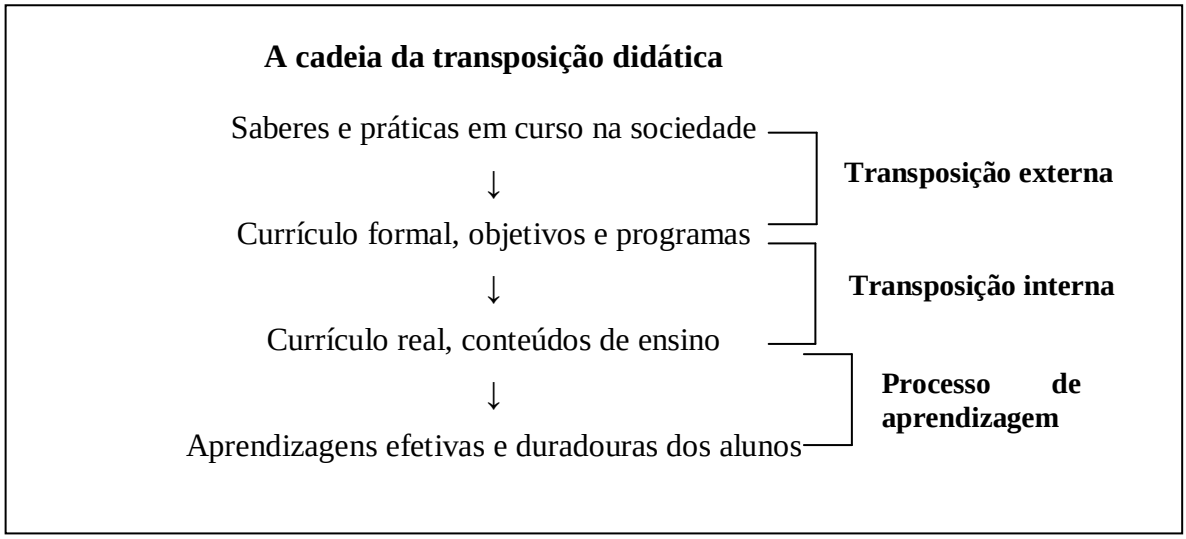


Figura 2.8 – Esquema da cadeia da transposição didática.

Segundo Perrenoud (1998, 2002), a primeira seta do esquema refere-se à transformação dos saberes e das práticas em programas escolares, também denominado **currículo formal** ou **prescrito**. É o que Chevallard nomeou a **Transposição Didática Externa.** A segunda seta do esquema remete-se a transformação dos programas em conteúdos efetivos do ensino, que corresponde à **Transposição Interna**. A terceira relaciona-se ao

[33] Martinand propôs as práticas sociais de referência a propósito da tecnologia e da informática, mas convém também ressaltar que esse autor amplia as práticas às disciplinas lingüísticas ou artísticas, aos trabalhos manuais, à educação física e às formações profissionais.

processo de aprendizagem, apropriação, construção dos saberes e competências pelos alunos. Pode-se, em contrapartida, debater a oportunidade de incluir essa última etapa no processo de transposição didática como apresentada por Perrenoud.

Segundo Ricardo (2005, p. 172), David Bordet (1997) também identifica essa etapa e acrescenta à seqüência da transposição didática (saber sábio-saber a ensinar-saber ensinado) o saber assimilado (ou aprendido). Chevallard não descarta a questão da aprendizagem, porém ela não é objeto da sua teoria.

A noção de transposição tem sido utilizada, sobretudo, nas disciplinas onde os saberes sábios se destacam (como na Física e Matemática), mascarando as práticas de referência ou reduzindo-as a resultados efetivos de conhecimento. Isso é popularmente conhecido como aplicação da teoria. Perrenoud (1998) cita vários investigadores que trabalharam numa perspectiva de alargamento da teoria da transposição, entre eles Arsac, Chevallard, Martinand et Tiberghien, 1994; Caillot, 1996; Joshua, 1996; Martinand, 1994 a, 1995; Raisky, 1996; Rogalski et Samurçay, 1994.

A abordagem sociológica que Perrenoud dá ao currículo abordado na “cadeia da transposição didática” possui uma perspectiva de caráter prático. A ampliação da transposição a outras **componentes da cultura** sublinha que a transposição de saberes sábios é apenas um caso *particular*, certamente relevante e interessante

Quando relaciona o esquema da cadeia da transposição didática no plano da **formação inicial**, percebe-se que ela também é insuficiente. Para Perrenoud (2002), é importante ensinar saberes profissionais em seu sentido amplo, expandido os saberes teóricos aos saberes procedimentais deles derivados, transmitidos pela cultura profissional ou estabelecidos pela formalização dos saberes de experiência até então implícitos. De acordo com esse autor (2002), atualmente, eles estão no centro dos trabalhos sobre a especialidade dos profissionais e permitem identificar saberes que não têm nome nem *status* científico, mas cuja validade parece se sustentar em sua eficácia na ação. Na construção de um currículo de formação inicial dos professores, esses saberes merecem uma consideração mais ampla. Enquanto as teorias são encontradas em livros, artigos de revista (impressa ou em forma eletrônica) e defendidas por grupos de pressão, os saberes dos profissionais não possuem a mesma legitimidade e visibilidade.

Perrenoud (2002) apresenta uma análise entre a transposição dos saberes acadêmicos e dos saberes profissionais.

a) **Transposição dos saberes acadêmicos**: tenta permanecer o mais próximo possível da pesquisa definida pelas universidades, centros de pesquisa, sociedades acadêmicas, periódicos e acervos científicos reconhecidos;
b) **Transposição dos saberes múltiplos mobilizados em uma prática profissional**: é mais difícil de estabelecer uma referência, pois as práticas de uma mesma profissão não são claras – não há como dizer qual é a prática pedagógica que serve de referência atualmente. Diversas concepções da prática se confrontam.

Esse (re)equilíbrio entre práticas e saberes mostra uma falsa simetria, ou mesmo uma certa confusão.

a) Há falsa simetria quando se sugere que saberes e práticas sejam duas fontes equivalentes de transposição didática. As práticas mobilizam saberes, mas irredutíveis frente aos saberes sábios, especializados, profissionais ou práticos.
b) Há confusão quando se sugere que saberes e práticas são claramente realidades distintas. Para Perrenoud (1998), não há saberes sem práticas, nem práticas sem saberes.

Diante do limite de saberes e práticas sociais levantadas por Chevallard (1991) em seu pósfacio, e da crítica à noção de transposição e à complexidade do esquema da cadeia de transposição, Perrenoud (1998) introduziu o **conceito de competências.** Elas estão "concebida(s) como capacidade(s) de mobilizar diversos recursos cognitivos visando agir em situação complexa" (PERRENOUD, 2002, p. 79). Esse autor propôs uma esquematização mais complexa da cadeia de transposição, inserindo o conceito de competências na transposição interna e na externa. Em outras palavras "uma **transposição a partir de práticas para identificar competências**" (PERRENOUD, 1998, 2002).

Diante dessa possibilidade, Ricardo (2005, p. 173) complementa essa proposta de Perrenoud (1998).

> Em um ensino por competências isso proporciona uma abstração reflexiva de alto nível para reconhecer determinadas práticas sociais e executar um trabalho de análise e explicitação: *observação e descrição detalhada das práticas*. Exige-se uma primeira competência que é a de modelizar a prática social, ou ainda um determinado domínio da realidade, uma vez que distinguem qualitativamente, conforme alertou anteriormente Johsua (1997). Em seguida, um conjunto de competências e recursos cognitivos (saberes, técnicas, métodos, informações) deverão ser identificados e acompanhados de situações de aprendizagem, situações-problema, enfim, estratégias de

> formação para verificar a pertinência e a possibilidade de se organizar uma formação (*hipóteses quanto ao modo de gêneses das competências em situação de formação)*. (RICARDO, 2005, p. 173)

Essa ampliação da cadeia de transposição mereceria amplos desenvolvimentos. Mas será que esse modelo proposto por Perrenoud (1998) refere-se ainda à teoria da transposição didática proposto por Chevallard (1991)?

Em *formação profissional*, o saber sábio e as competências como referencias ainda são pensados em termos de transposição. Quando se racionalizam as formações, volta-se, antes, para uma forma de engenharia (atividade seqüencial). Para Obin (1995), citado por Perrenoud (1998, p. 26), a formação dos professores e as didáticas disciplinares não utilizam a noção de transposição quando se endereçam à formação profissional. Talvez porque não ajude – pelo menos em primeira análise – a pensar nos dispositivos de alternância ou nos desafios que não têm equivalente na escolaridade básica.

Enquanto se busca entender o que se refere à forma e o conteúdo de um saber, é mais difícil definir claramente a forma e o conteúdo de uma prática ou de uma competência. No texto do saber, a transposição assemelha-se a uma série de operações do tipo "cortar-colar". Há censuras, adições e novas redações do texto do saber. Para competências e práticas, essas operações não têm um equivalente.

Nos trabalhos de Perrenoud sobre a formação de professores – incluindo a reflexão sobre competências de referência e a articulação teoria-prática – o conceito de transposição parece, para esse autor, um instrumento indispensável (PERRENOUD, 1993, 1998, 2002). Segundo Perrenoud (1998), a transformação da cultura em currículo formal e desse último em currículo real deveria ser pensada, entre outras perspectivas, sob o ângulo de uma teoria ampliada da transposição didática, que se trate de conhecimentos, competências, práticas e mesmo normas, valores ou atitudes.

Sem se dar conta, a didática das disciplinas já começou essa ampliação da metáfora e do conceito de transposição, não somente através das noções de saberes especializados e práticas de referência, mas dado ao interesse pelas operações de transposição interna que os professores tomam para traduzir o programa em conteúdos de cursos e de exercícios.

Perrenoud (1998) sugere que “a teoria da transposição deva de qualquer modo ser alargada”. Torna-se então relevante para pensar todas as disciplinas e todas as formações. Esse alargamento da noção de transposição não tem necessariamente repercussões imediatas sobre a atuação dos professores dentro das disciplinas escolares, mas poderia juntar-se às didáticas das disciplinas e se ligar mais abertamente à estrutura e à organização do currículo e

à formação dos adultos. Pode-se também se servir imediatamente de uma transposição ampliada para refletir sobre os programas e a formação dos professores, a partir de uma análise renovada das práticas de referência e dos saberes especializados dos professores para a sua formação profissional, assim como esportistas, artistas, dançarinos, atores e outros práticos, para a formação dos alunos no Ensino Básico.

2.4 PRÁTICA PEDAGÓGICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES NUMA PERSPECTIVA DE TRANSPOSIÇÃO INFORMÁTICA

2.4.1 Conceito de Transposição Informática

A Transposição Computacional ou Transposição Informática foi inicialmente tratada pelo estudioso francês em Educação Matemática Nicolas Balacheff, em um artigo de sua autoria publicado no jornal *Didactique et environnements d'apprentissage informatisés*, de 1991, na França, respaldado pelos estudos da Inteligência Artificial (IA) e por uma preocupação com a *validade epistemológica* e *didática* da sua pesquisa. A partir daquele ano, vários artigos desse autor com o tema Transposição Informática são publicados[34], principalmente estudos envolvendo trabalhos relacionados ao *Cabri-Géommètre* (software baseado na geometria dinâmica) e em ambientes construídos em uma linguagem de programação como a LOGO (BALACHEFF, 1992, 1994a, 2005). Esse autor sempre está em busca de como pode ocorrer aprendizagem e construção do conhecimento utilizando tecnologias de informação e comunicação e criando modelos de aprendizagem nelas embasados.

A noção de Transposição Informática parte do pressuposto fundamental de que a passagem de uma determinada representação à outra implica uma *transformação* (nesse ponto, há uma semelhança com a Transposição Didática). Para Balacheff (1994a), os AVEA tornam-se espaços de aprendizagem e oferecem novos objetos de ensino. A transposição informática vem a ser esse processo de transformação. Dessa forma, o problema em questão é compreender o que resulta desse esforço de transformação/representação quando, a *partir de um modelo matemático de referência* – seja ele algébrico, geométrico ou numérico – tenta-se criar um modelo computacional, que será manipulado por um dispositivo artificial

[34] Balacheff (1992, 1993, 1994a, 1994b, 1996, 1998, 2003, 2004, 2005 e 2006).

(EBERSON, 2004, p. 60) até tornar-se um saber ensinado. O que se passa durante essa transformação? Como passar das representações que estamos habituados a lidar nos livros, sobre o papel, ou no decorrer de interações verbais, para representações simbólicas que sejam manipuláveis por um dispositivo informático? Quais serão as conseqüências dessas transformações?

Em outras palavras, Balacheff ressalta

> [...] a questão fundamental neste contexto é determinar a distância entre o universo da tela com a qual se interage, e a partir da qual se decide a legitimidade, a pertinência e a validade das operações realizadas; e o modelo matemático de referência. (BALACHEFF, 1994b, p. 369)

Assim, define-se a transposição informática a partir dessa problemática, ou seja, do **processo de transformação**, que compreende a passagem de um sistema de representação externo (o qual se compartilha classicamente na Matemática) a um sistema de representação interno, bem como o processo a ele subjacente (BALACHEFF, 1994b, p. 369).

Balacheff (1993) tem uma forte preocupação com a validação das representações escolhidas e o software educacional próprio para ocorrer a transposição, pois, para esse autor, a transposição informática não leva somente a alterações, modificações e adaptações isoladas pelas quais um conhecimento passa quando é ensinado através do computador, ou simples transformações do saber sábio em modelos computacionais. Ela necessita de "uma forte competência pluridisciplinar"[35], pois existem restrições gerais da computação (programas, softwares, linguagem de programação própria) e sua implementação física para adaptar **o saber** às exigências da representação simbólica e computacional. Por essas razões, Nicolas Balacheff (1993, 2005) chama de **transposição informática** o processo que conduz à execução de um *modelo do conhecimento*.

Para Conraux (2000), o termo transposição informática engloba os processos de trabalho em relação à "modelização e à aplicação informática", à "modelização computacional do saber" e aos "limites do software e materiais de apoio informático de realização". Segundo esse pesquisador, os papéis dos sujeitos envolvidos para realizar o processo da transposição informática são:

---

[35] Mesmo estando o currículo estruturado pela arquitetura disciplinar, os sujeitos da ação (professores, pesquisadores, editores, programadores, web designer, designer instrucional, etc.) podem, em momentos específicos e pontuais, estabelecer algumas relações de comunicação entre os saberes (SANTOS, 2003, p. 220).

a) **utilizador:** trata-se da pessoa que realiza, por manipulação direta ou simulação sobre um dispositivo informático, a atividade. Observa-se que o sujeito que desempenha esse papel numa perspectiva de formação, tanto na formação básica quanto na graduação, é o **aluno**, quem interage com a máquina em busca de novos saberes;
b) **experimentador:** trata-se da pessoa que instaura tal atividade, encarrega-se da escolha do texto, o seu corte, a escolha dos assuntos a serem apresentados ao utilizador. Esse papel está a cargo do **professor** de cada disciplina ou de cada curso (surge uma ampliação das competências ao manipular o AVEA);
c) **programador:** trata-se da pessoa encarregada de realizar o programa informático que permite simular sobre a interface da máquina (monitor) a situação.

Percebe-se nesse esquema proposto por Conraux, que, para a realização da transposição informática, o experimentador (professor) e o programador às vezes necessitam estar juntos. A transposição informática se evidencia quando o programador colabora com o professor, definindo um conhecimento de referência, os modelos de acordo com as necessidades, um software específico (de preferência livre) e a linguagem de programação. Sendo assim, Conraux conclui que a transposição informática é pluridisciplinar, e não uma transposição isolada.

Essa observação traz inicialmente duas questões: pode-se exigir que o professor, de posse do saber a ensinar, preveja todas as soluções aceitáveis quando o saber é mediado ao aluno mediante um software ou um modelo computacional? O programador pode construir um modelo computacional sem conhecer as condições de partida (saber de referência)?

Parece provável que esses problemas iniciais possam apenas em um primeiro momento serem negociados quando o professor aceita o modelo computacional e o aluno aprendeu com esse modelo. Esse é um desafio da transposição informática com o qual esta pesquisa tenta contribuir ao investigar a prática docente viabilizada por um AVEA.

2.4.2 A Transposição Didática e a Transposição Informática

Enquanto o uso das TIC na prática diária de professores e alunos ainda não correspondeu à um bom uso como mediador para a aprendizagem, pelo menos já se sabe que sua influência epistemológica é mais profunda do que o esperado. Sabe-se que “esta nova realidade matemática, quando associada com o fato do computador ter se tornado um novo

parceiro no contrato didático, força-nos a estender a Transposição Didática das matemáticas para uma Transposição Informática" (BALACHEFF; KAPUT, 1996, p. 469).

Balacheff (1994a) realizou uma complementação da transposição didática proposta por Chevallard (1991), inserindo as modificações que ocorrem no conhecimento quando estão sendo estudados através de dispositivos informáticos. No esquema simplificado da transposição informática, pode perceber onde essas modificações ocorrem e em que medida elas alteram os conhecimentos apropriados pelos alunos (BORGES, 1997; COMIM, 2001).

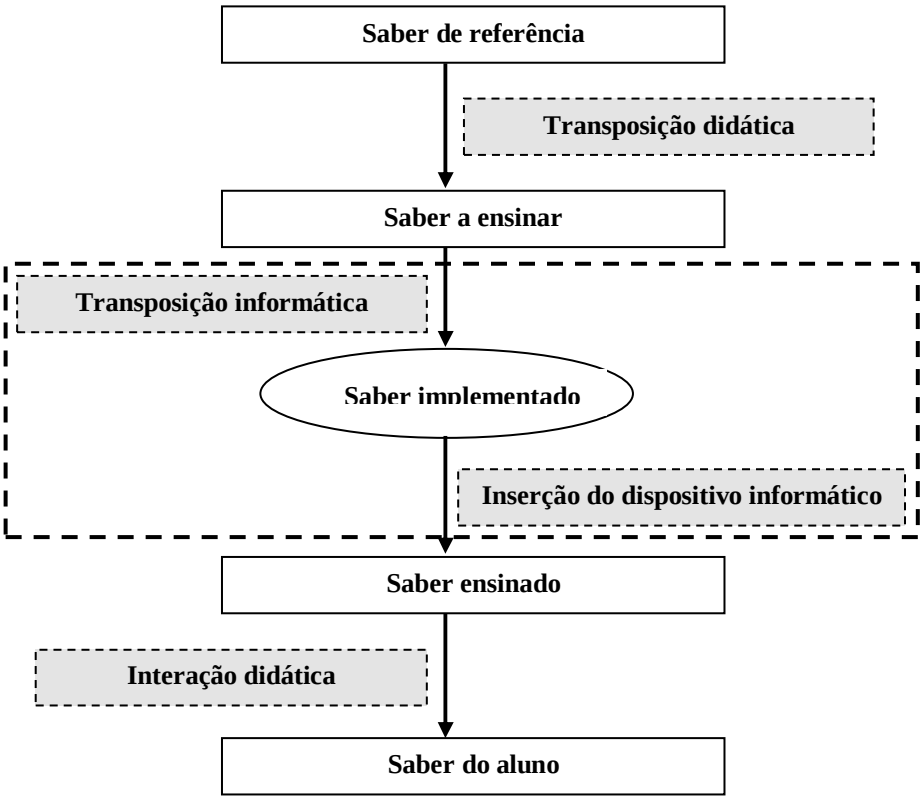


Figura 2.9 - Esquema da transposição informática.

Esse esquema simplificado demonstra as modificações de um saber determinado quando é ensinado através de um AVEA, até se tornar um conhecimento apropriado pelo aluno. Observa-se que a transposição interna não deixou de existir, agrega-se à transposição informática. A questão ou problemática é em relação ao papel do professor como mediador do saber ao inserir um dispositivo informático em sua prática pedagógica. É claro que nesse esquema os objetos de ensino também sofrem transformações quando o saber a ensinar (sendo um novo saber de referência) é transformado num modelo computacional, passando a saber implementado. Nesse momento, é importante a interatividade do aluno com o dispositivo informático, pois a mediação acontece a partir daí.

Balacheff tenta apresentar soluções para essa problemática, procurando validar essa transposição, porém a transposição informática constitui-se uma área de pesquisa ainda incipiente/inicial. É necessário que os professores discutam e estudem as modificações e adaptações pelas quais um conhecimento científico passa, quando é ensinado através de um dispositivo informático, para que possam conhecer as suas potencialidades e também as suas limitações.

Para Comim (2001 p. 47), uma outra problemática está na relação com o saber implementado. Para essa autora, uma vez que o saber a ensinar seja determinado, resta especificá-lo quanto aos meios onde se efetua a aprendizagem, a concepção dos atores do conhecimento, os meios utilizados para o ensino, para depois realizar a implementação e as pressões vinculadas às características dos dispositivos informáticos. Para a autora, é esse último processo que conduz à transposição informática.

> Dentro desse contexto analisado, percebemos que a Transposição Didática e a Transposição Informática caminham lado a lado com o objetivo único, embora com métodos diferentes, de transformar o conhecimento geral em saber a ser ensinado. Isso, é claro, requer todo um processo de transformação e preparação que envolve máquina, programas, seres humanos e recursos humanos (COMIM, 2001, p. 47).

Para que aconteça a transposição informática, existem exigências próprias em relação à *modelização computacional*, ou seja, determinar o saber sábio a ser ensinado, especificá-lo ao meio onde se efetuará a aprendizagem, como o aluno irá interagir com o dispositivo informático e o local onde será representado o conhecimento. Essa problemática é assumida pela transposição informática. Observa-se que a transposição didática não seria suficiente para responder como uma teoria isolada. O próprio Perrenoud (1992) assume que: “o computador afeta de diversas maneiras o processo de transposição didática”.

Segundo esse autor, há codificação, descontextualização, uma reorganização da informática teórica para a prática a fim de poder ensiná-la.

> Recorta-se a disciplina em capítulos que emprestam-se à uma abordagem graduada, ele constrói um "texto do saber" que põe ordem, põe-se os princípios e as definições, introduzido uma cronologia própria ao *tempo do ensino*. Mas estas concessões feitas podem [...] permanecer relativamente próximas da informática, como em cursos no mundo da ciência ou o trabalho. (PERRENOUD, 1992)

Utilizado para mediar o ensino, o computador impõe, mais que qualquer outra tecnologia, uma organização específica das práticas do professor e até certo ponto do seu pensamento. Para Perrenoud (1992), o instrumento informático influencia a transposição didática de outros conhecimentos e *saber-fazer*, por exemplo, em Matemática, Geografia, e no estudo de Línguas. É provável que os programas informáticos educativos de hoje privilegiem certos *objetivos*, pelo único fato de que todos os elementos do plano de ensino dessas disciplinas ou cursos não se emprestam no mesmo grau a uma aprendizagem mediada por computador. Ou seja, para um "curso", profissional ou de formação inicial, os objetivos de formação são diferenciados, o que exige uma vigilância epistemológica ao elaborar e executar um modelo computacional.

Para Perrenoud (1992), a aprendizagem mediada por computador, além de influenciar a transposição didática, age assim sobre a prática docente e os objetivos de aprendizagem. Mas essa influência pode apenas evoluir, em função da *validade didática* e *epistemológica* dos programas informáticos educativos assim como a potência crescente das máquinas e softwares educacionais. Com os sistemas multimídia, a inteligência artificial, programas que reconhecem textos e formas, os discos ópticos, o hipertexto, interações por imagem e som, imagens 3D prevêem-se as formas de aprendizagem menos presas ao espaço escolar, alterando o significado de *aprendizagem escolar*. Pode-se, em contrapartida, encarar que o hábito de trabalhar com o instrumento informático é uma competência mais geral e transponível que o controle de um software ou um computador específico.

De acordo com Perrenoud, a transposição didática pode desenvolver-se a partir de uma experiência, de uma prática, de necessidades e projetos pessoais. Exceto se o professor aceita aprender ao mesmo tempo que os seus alunos, lança-se na aventura da micro-edição, da simulação matemática ou do tratamento estatístico de algumas pesquisas, porque é o que a ele agrada. Ele prevê a potencialidade do instrumento, os ganhos de tempos e também de motivação. Na relação com o saber, é necessário que os professores tenham um conhecimento em relação ao conteúdo superior ao dos alunos (tempo de ensino diferente do tempo de aprendizagem) – é a regra do contrato didático. Mas se o professor não tem nenhuma prática com o computador, nenhuma necessidade pessoal (que o seu próprio trabalho de professor restando "papel-lápis") como poderia conduzir os seus alunos a interagirem com um AVEA? Como ficaria nesse caso a relação do tempo didático com o tempo de aprendizagem?

Alguns professores evidentemente têm a experiência pessoal com dispositivos informáticos, em preparar artigos para periódicos e congressos, trabalhos, listas de exercícios, dados estatísticos, slides, ou até mesmo sabem programar e utilizar softwares mais

elaborados; ou seja, alguns têm a experiência pessoal necessária para iniciar os seus alunos (apesar de que muitos alunos podem iniciar seus professores) nessa forma de trabalho, porém resta saber como ocorre a transposição desses saberes para um modelo computacional, qual a preocupação com aprendizagem e como avaliá-la.

2.4.3 Possibilidades disponibilizadas por um dado software numa perspectiva de aprendizagem

Segundo Eberson (2005), a transposição informática levanta algumas questões, duas delas sobre as possibilidades disponibilizadas por um dado software numa perspectiva de aprendizagem.

O **Domínio da Validade Epistemológica** é apontado no sentido de prover uma contrapartida teórica para o impacto epistemológico criado pela introdução da tecnologia no processo didático. Essa noção refere-se essencialmente à natureza do conhecimento e das relações por ele disponibilizadas a partir de um AVEA específico. Portanto, o domínio de validade epistemológica visa criar um conjunto de ferramentas conceituais que permitam analisar as características de um AVEA em relação a um determinado domínio de conhecimento, assim como desenvolver mecanismos que possibilitem a distinção entre diferentes ambientes, no que diz respeito aos potenciais específicos nos quais cada um deles pode contribuir nas diferentes etapas do processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, a noção de *domínio de validade epistemológica* de um AVEA visa fornecer, tanto um referencial teórico, voltado à delimitação da natureza das representações e significados disponibilizados por um determinado ambiente virtual, quanto criar um conjunto de ferramentas metodológicas para a análise desses ambientes. Dessa forma, segundo Balacheff e Sutherland (1994, p. 148), a noção de *domínio de validade epistemológica* de um determinado software levanta pelos menos quatro dimensões a serem consideradas na análise de um dado domínio de conhecimento matemático e físico:

a) a natureza das ferramentas e objetos fornecidos pela estrutura formal do software;
b) a natureza da fenomenologia sobre essa estrutura formal;
c) o tipo de controle que o software disponibiliza aos usuários e o feedback fornecido;
d) o conjunto de problemas que o software permite propor.

Já o **Domínio da Validade Didática** explora a margem de controle que o professor pode ter sobre o AVEA disponível aos seus alunos. Admite-se como pressuposto que há

diferenças entre o que ocorre e o que se espera que ocorra na interação didática com um dado AVEA. Dessa forma, a questão levantada com o *domínio da validade didática* centra-se na antecipação das complexidades didáticas inerentes à escolha de um ambiente virtual de aprendizagem e em como descrever os limites de sua utilização eficaz e fiel no âmbito da prática em sala de aula (BALACHEFF, 1998).

2.4.4 Didática e inteligência artificial: entendendo a transposição informática

A utilização da Inteligência Artificial no ensino obriga professores e estudiosos da Didática a refletir sobre diversas questões, entre elas como tornar um dispositivo informático agente independente, ou seja, um agente capaz de interagir com o aluno sem a participação externa do professor, que poderia alterar ou corrigir a ação se necessário, embora precisasse esclarecer certos pontos que freqüentemente não são ditos em sua prática. Essa utilização da IA, embasada por teorias educacionais, pela validade epistemológica e didática e por modelos computacionais, no ensino e principalmente na EaD, seria um recurso auxiliar dessa metodologia de ensino, de forma a ajudar a preencher lacunas existentes devido à ausência (parcial ou total, dependendo do modelo adotado) do professor que essa modalidade oferece.

Assim, pois, a palavra inteligência na expressão "Inteligência Artificial" refere-se a um meio termo, pois são implementados modelos habilitados que permitem a uma máquina resolver problemas, sem que as soluções desses problemas estivessem codificadas a *priori*, mas construídas originalmente por ela.

Segundo Amaral (2002), o papel da IA no campo da Didática não é o de se comportar como um professor, mas o de criar condições favoráveis à construção, pelo aluno, de conhecimentos aceitáveis referentes a um objeto de ensino, assegurando-lhe feedbacks permanentes.

Para facilitar o estudo e o papel da Inteligência Artificial no campo da Didática, dois aspectos principais que pertencem a todas as práticas de ensino, mas que são revalorizados pelos “Ambientes Interativos de Aprendizagem com Computador” (EIAO[36]) são os seguintes:

a) a representação dos conhecimentos e a modelização do aluno (contém as informações sobre o estado cognitivo do aluno, seu estilo cognitivo, suas habilidades e dificuldades);

---

[36] EIAO é a sigla para *Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur* (BALACHEFF, 1992). Essa designação é apresentada por Balacheff em suas publicações na década de 90. Em trabalhos mais recentes, aparece o projeto *Technology Enhanced Learning* (TEL) *Environments* (BALACHEFF, 2005).

b) a modelização da interação didática: como o saber de referência será apresentado, as formas de expor o conteúdo, as estratégias e táticas pedagógicas que melhor se adaptam ao aluno.

2.4.4.1 Representar os conhecimentos e modelização do aluno

Para entender a teoria de transposição proposta por Balacheff (1994a), deseja-se compreender as exigências próprias da ***modelização computacional,*** que procura realizar um *modelo simbólico autônomo* num dispositivo informático. Esse dispositivo separa o "mundo" em três regiões, devidamente delimitadas em relação ao sistema, como representadas na Figura 2.10:

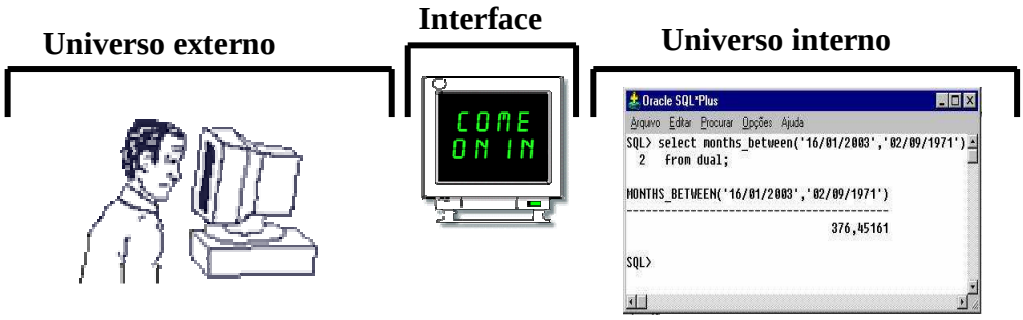


Figura 2.10 – Divisão do "mundo" em três regiões.

O **universo externo** é o espaço do operador humano. O dispositivo informático vai entrar em contato com outros dispositivos materiais, atores sociais (professor e alunos) e sujeitos do sistema didático. Segundo Balacheff (1994a), é onde se encontram os conhecimentos mobilizados e as representações construídas pelo sujeito, a partir das interações com os dispositivos informáticos. A partir das observações do comportamento do sujeito no universo externo, embasadas sob um controle teórico e metodológico, constrói-se um *modelo do conhecimento*, que Balacheff (1992; 1994b) chama de *concepções.*

O **universo interno** é tudo o que é vinculado estritamente à máquina, ou seja, os componentes eletrônicos e a linguagem de programação escolhida. Os elementos presentes no universo interno vão limitar e dirigir a transposição informática. Segundo Eberson (2004, p. 58), esse modelo formal, representado numa linguagem de programação, é implantado graças a um sistema de representação determinado pelos estados físicos da máquina, que vão definir propriedades de componentes materiais ou softwares de diversos níveis (processadores, compiladores, etc.). Tais propriedades materiais geram uma complexidade interna que acrescenta uma dimensão específica à transformação que está sendo operada, quer dizer, a

representação de um modelo matemático formal numa linguagem informática de programação.

Para Balacheff (1992, p. 9), o universo interno oferece a análise de uma realidade constituída pelo conjunto de eventos do universo externo, no sentido informático, junto à interface do sistema. Esse conjunto de eventos é suscetível de uma descrição no sentido físico (de uma linguagem de programação). O autor (1993, 1994a) chama atenção para dois efeitos clássicos reconhecidos por investigadores de IA ao representar o conhecimento numa linguagem técnica e em forma de ferramentas:

- **Granulação do conhecimento:** a descrição em um modelo de um "objeto" X requer a escolha de quantidade mínima (granulação) para a decomposição de X em componentes elementares que fornecem seus elementos básicos (axiomas de um sistema formal, primitivas na geração da língua, princípios básicos de uma simulação, etc.). Então, a execução do modelo determina alguns limites ao comportamento do software produzido. No caso de sistemas educacionais, levanta a questão quanto ao nível de decomposição do conteúdo a ser ensinado. Mas tais decisões não devem ser confundidas com aquelas a respeito dos pré-requisitos que indicam condições no conhecimento dos alunos. As decisões de granulação interagem com essas, mas têm um espaço mais amplo do interesse: ligam coerência e generalização do modelo executado (PSOTKA et al. apud BALACHEFF, 1994a).
- **Compilação do conhecimento**: refere-se a um processo que transforma uma parte de *conhecimento declarativo* em outra de *conhecimento processual* disponível para a ação (ANDERSON apud BALACHEFF 1994a). Designa um fenômeno comum aos sistemas formais: um enunciado por si só não dá conta da história que lhe deu origem e da razão de sua existência. No fenômeno de compilação, a formulação operacional oculta as suas razões teóricas (no ponto de vista matemático) e a sua justificação pragmática. Uma conseqüência essencial desse processo é que a regra por si só não dá conta de sua origem, validade ou relacionamentos com outras partes do conhecimento.

Observa-se que a *granulação* e a *compilação* correspondem aos efeitos da textualização do saber proposto por Chevallard (1991): *despersonalização, descontextualização* e *desincretização.*

Já a **interface** é o lugar de comunicação entre o utilizador e o dispositivo informático. Segundo Amaral (2002), as novas interfaces estão de certa forma numa ruptura com o texto, pois

- produzem material que muitas vezes continuam lineares;
- têm uma grande potência de representação;
- colocam problemas de navegação;
- representam um instrumento de visualização;
- representam um instrumento de manipulação direta de objetos.

Para Andrade e Vicari (2003, p.264-265), a interface é o canal de comunicação do aluno com o software com o qual se está interagindo para construir aprendizagem, mas, segundo Eberson (2005, p. 59), ela compreende a "tela" do computador ou qualquer outro periférico de comunicação entre o usuário humano e o dispositivo informático. Em particular, a tela de um computador é um espaço finito e composto por um conjunto também finito de pontos, os pixels, que estão num certo estado de iluminação. É sobre esse conjunto de limitações que os conhecimentos disponibilizados pela interatividade serão explicitados; onde se passam os eventos e onde é possível observar o que se passa. É sobre essa tela que vão se observar os fenômenos, estudá-los e utilizar o nosso conhecimento para dar sentido ao que é "realizado" pelo aluno e "mostrado" pela máquina.

Segundo Amaral (2002), a transposição informática e todos os seus elementos tornam-se um caso específico da transposição didática, pois as tecnologias de informação e comunicação permitem esclarecer conteúdos de ensino até então não-ditos e criar novos objetos de ensino.

2.4.4.2. Controle da interação didática: transmitindo o saber através de softwares educacionais

Segundo Amaral (2002), a modelização ou o controle da interação didática, "é todo o problema da distinção entre iniciativa do aluno e condução do sistema". Em outras palavras, trata-se de como o saber será transposto, apresentado ao usuário, as estratégias e táticas pedagógicas que melhor se adaptam ao aluno, através da interatividade do usuário com um dado software. Esta autora define, portanto, como uma espécie de *modelo pedagógico do sistema.*

Sabe-se que existem vários tipos de *softwares* voltados à educação; que, em relação à aprendizagem, esses softwares variam em relação ao tipo de ação, assimilação e envolvimento por parte dos usuários. Do ponto de vista da aprendizagem, os sistemas dispõem-se sobre uma série contínua que vai da ausência de iniciativa à liberdade total. Serão analisados, na visão de

Balacheff, três modelos: sistema de tutoria, interatividade por descoberta guiada e micromundo.

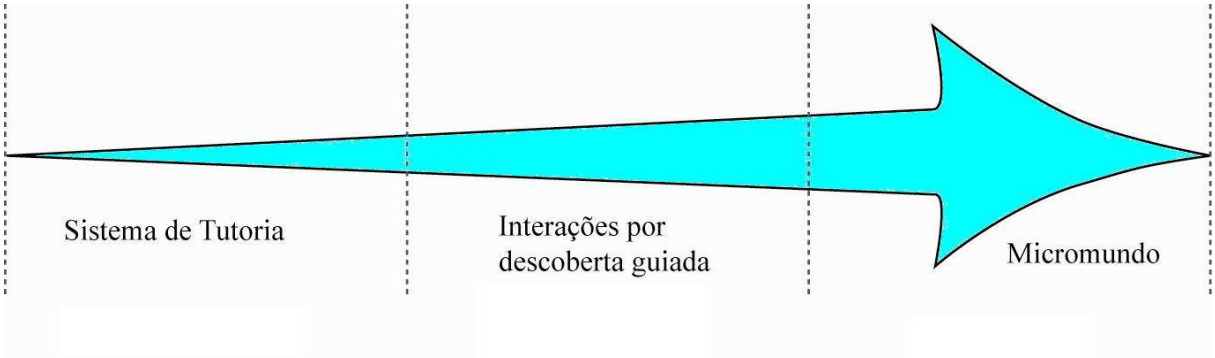


Figura 2.11 – Tipos de softwares educacionais na perspectiva da TI..

Para Balacheff (1992, p. 17), os softwares educacionais estruturados baseados em **micromundos** e **sistemas de tutoria** estão em dois pontos extremos de um 'contínuo' dos ambientes virtuais que podem ser organizados na base de sua direção (ver Figura 2.11). De um lado, os micromundos oferecem aos alunos os mundos abertos em que podem livremente explorar situações do problema; no outro, os sistemas tutoriais que fornecem aos estudantes um guia de feedback.

Micromundos

Começando com recursos e ferramentas simples, o aluno pode construir objetos bastante sofisticados e definir ferramentas complexas para obter respostas de um determinado problema. Em algum sentido, o micromundo evolui enquanto o conhecimento do aluno cresce – uma de suas características cruciais. O conceito de micromundo pode ser empregado em diversos ambientes, aqui será utilizado em ambientes virtuais. Os softwares atuais que permitem o desenvolvimento de micromundos são, a princípio, representantes da categoria Ambientes Virtuais de Aprendizagem numa perspectiva de sempre estar ocorrendo a interatividade entre o usuário e o software.

O termo "micromundo" (*microworld*) foi usado pela primeira vez pelos cientistas da inteligência artificial para descrever "um pequeno e coerente domínio de objetos e atividades implementadas na forma de um programa de computador que correspondesse a uma parte do mundo real" (HOYLES apud EBERSON, 2004, p. 65). Uma vez que os objetos correspondentes do mundo real eram em geral muito complexos, os primeiros micromundos representavam versões simplificadas da realidade, agindo como experimentos para testar

teorias comportamentais. Em meados da década de 1970, Seymour Papert propôs uma modificação importante nessa concepção, em que o “domínio simples e coerente se tornou parte de um domínio de conhecimento com significado epistemológico” (EBERSON, 2004, p. 66). Porém, na década de 1980, segundo Drisostes (2005, p. 20), Papert descreve micromundo como “um subconjunto da realidade ou de uma realidade construída, cuja estrutura casa com a estrutura cognitiva de maneira a prover um ambiente onde esta pode operar efetivamente”.

O desenvolvimento de um micromundo consiste na criação, através de uma linguagem de programação, de ferramentas ou objetos, que serão investigados ou modificados pelo aprendiz para que ele decida se esse ferramental poderá auxiliá-lo na resolução do problema proposto.

Assim, para Eberson (2004), o objetivo fundamental de um micromundo é o de fornecer ferramentas informáticas para que o conhecimento possa se desenvolver interativamente na busca de objetivos epistemologicamente ricos. O micromundo permite ao *programador* de softwares educacionais juntamente com o professor a criação de atividades que estimulem ao aprendiz a exploração de diversos conceitos através da manipulação dos objetos criados.

Um dos tipos de aprendizagem que o micromundo pode proporcionar é a do tipo ***exploratória***. Os aprendizes investigam várias perspectivas de um determinado domínio, diferentes das suas. A outra é a do tipo ***expressiva***, pois permite que os estudantes representem os seus próprios modelos e os explorem. Para Papert (apud. DRISOSTES, 2005, p. 20), do ponto de vista da aprendizagem, o que de mais importante pode acontecer em um micromundo é que os alunos – ao serem livres para experimentar e explorar os elementos desse software – o são também para criar e expressar suas próprias teorias, certas ou erradas; e, sobretudo, serem responsáveis pela sua própria aprendizagem.

O desenvolvimento de um micromundo pode ser feito usando as linguagens de programação disponíveis no mercado. Entretanto, mesmo para um programador experiente seria uma tarefa um tanto árdua. Atualmente, contamos com ambientes especialmente projetados para desenvolvimento de micromundos, que também podem ser assim considerados.

Nos ambientes para criação de micromundos, é permitido o desenvolvimento de atividades de aprendizagem que utilizem o conjunto de objetos que já estão disponibilizados ali. Esses objetos podem ser utilizados combinados de forma interativa, permitindo a construção de novos objetos, visando a solução do problema proposto. A combinação desses objetos resulta no que chamamos muitas vezes de **simulações**.

Há uma diferença significativa entre micromundos e a maioria dos sistemas de simulação. Em geral, as simulações consistem em modelos cujos parâmetros podem ser instantâneos para os alunos. A seguir, eles podem observar o efeito das entradas escolhidas.

Alguns micromundos podem ser considerados simulações. Eles têm, então, que satisfazer critérios epistemológicos respeitando algum modelo da referência. O *Interactive Physics* é um bom exemplo de um micromundo assim: é uma simulação da Física que permite que o aluno construa objetos novos ou novas ferramentas por meio das macroconstruções.

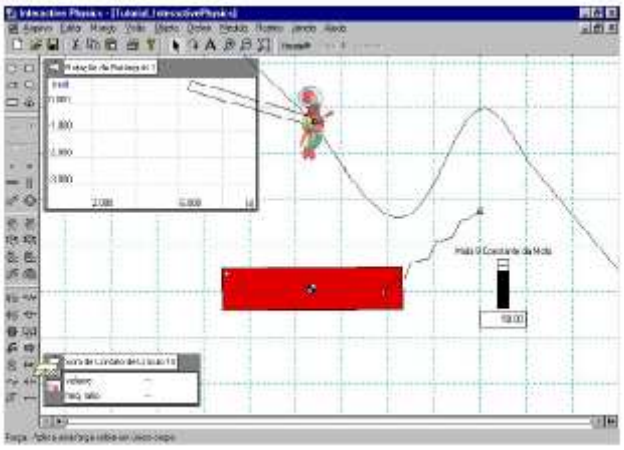


Figura 2.12 - Tela do *Interactive Physics*, versão "5.0", (1998).

Outro exemplo de simulação que pode ser aplicada ao ensino da Física e onde ocorre a sua construção pelo usuário é o *Crocodile Physics*[37]. Esse software possui uma vasta biblioteca de objetos que permite ao usuário investigar e experimentar sistemas com vários graus de complexidade. Com *Crocodile Physics*, o usuário tem acesso a um laboratório virtual e total controle das simulações.

[37] Informações disponíveis em: <http://www.educareinfo.com.br/ensmedio/crocodile.htm>. Acesso em 13/12/06.

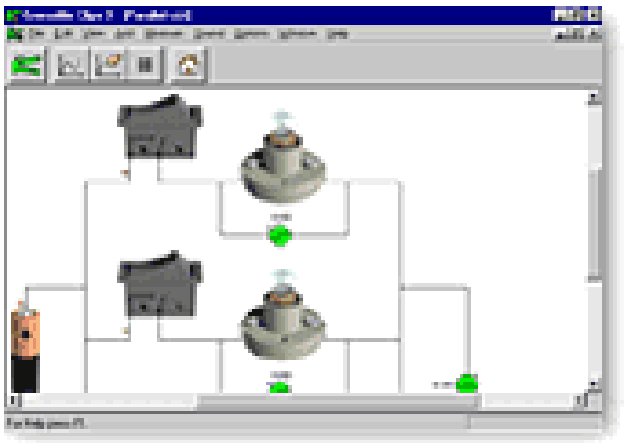


Figura 2.13 - Tela do *Crocodile Physics*, versão “1.7”, (2003)

Uma outra ferramenta de simulação que pode ser utilizada no ensino da Física é o *Easy Java Simulations* (EJS)[38], que é um software desenhado para a criação de simulações discretas por computador. O EJS é um programa que ajuda a criar outros programas, mais precisamente, simulações científicas. Esse software não foi criado tendo somente a visão dos programadores, mas concebido por professores de Ciências para ser usado por eles e seus alunos. Alunos e professores se interessam mais pelo conteúdo e o fenômeno que se simula, do que pelos aspectos técnicos e a linguagem de programação necessários para construir a simulação.

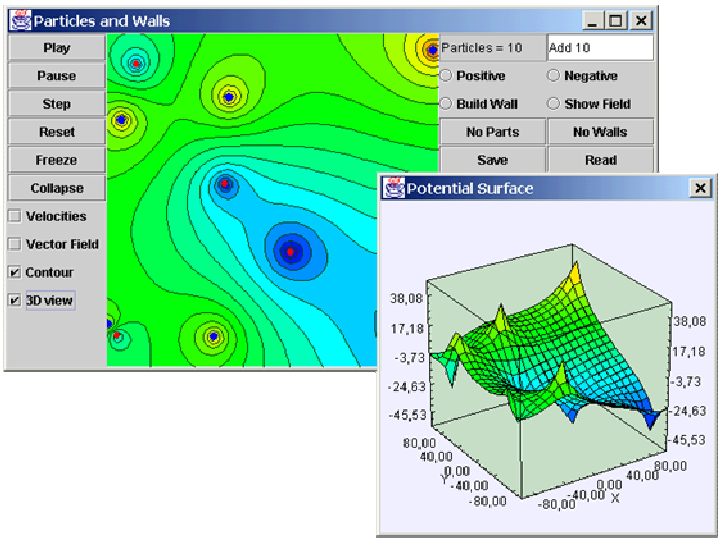


Figura 2.14 - Tela do *Easy Java Simulations*, versão 2.0, (2004).

[38] Informações disponíveis em: <http://fem.um.es/Ejs/Ejs_es/index.html>. Acesso em 12/01/07.

Essas são algumas ferramentas na área de Física que se pode utilizar no ensino, porém é importante salientar que nem todos os softwares construídos em ambiente de micromundo podem ser considerados micromundos. O importante é que as características que definem o conceito de micromundo estejam presentes no processo de interatividade do aprendiz com o programa computacional desenvolvido.

Segundo Drisostes (2005, p. 22), a manipulação e a modificação do micromundo pelo aprendiz pode ser feita em dois níveis: da plataforma e da superestrutura.

O **nível da plataforma** é o mais baixo do micromundo, e a manipulação é feita através da linguagem de programação disponível. Ele é mais adequado a programadores profissionais. Na maioria dos casos, os aprendizes não interagem com a plataforma porque o programador espera que assim seja. Na maioria dos softwares, o nível da plataforma é completamente invisível e isso atende aos que acreditam que somente os programadores devem saber programar.

No **nível superestrutura,** o programador apresenta ao aprendiz os objetos e as ferramentas que serão manipulados através de *mouse*, teclado ou caixas de textos, que poderão ou não ter as mesmas características da linguagem de programação nativa do micromundo. As experiências e o tipo de ação do aprendiz com as ferramentas e objetos são em grande parte determinadas pelo programador e acontecem quando o aprendiz interage com o programa. Para a maioria dos usuários, como em grande parte dos softwares proprietários, existe somente o nível da superestrutura.

No nível da plataforma, as ferramentas podem estar abertas à inspeção do aprendiz; na superestrutura, elas estão disponíveis somente para uso. Um bom exemplo ocorre quando utilizamos o *Moodle*, que é um software livre. Estando somente as primitivas disponíveis (ferramentas de comunicação, ferramentas de administração, etc.), o utilizador opera na superestrutura; se ele resolver criar novas primitivas através de macros, passa a operar na plataforma. No nível superestrutura, o aprendiz precisa saber como as primitivas construídas pelo programador funcionam para poder utilizá-las; no nível plataforma, ele precisa conhecer a linguagem de programação utilizada, e assumir a posição de programador.

Segundo Eberson (2004, p. 98), as críticas em relação aos micromundos estão concentradas na linguagem de programação, no vocabulário utilizado. Alguns pesquisadores alegam que é por meio desse vocabulário que os alunos são capazes de expressar suas idéias matemáticas, Porém, outros pesquisadores defendem a idéia de que as expressões formais presentes nessas linguagens limitam a acessibilidade, ou seja, o esforço necessário para

acompanhar a sintaxe de um ambiente de programação pode ser tão grande, que, para o aprendiz, os problemas geométricos seriam reduzidos a problemas de linguagem.

Sistema Tutorial

Os sistemas tutoriais procuram ensinar e controlar o processo de aprendizagem servindo como um tutor individual, e com paciência infinita para o aluno. Apresentam como vantagem o fato de poder apresentar o conteúdo com características diferentes das expressas no quadro pelo professor ou nos livros, pois usam recursos como sons, animações, imagens, etc; possibilitam ainda controlar o desempenho e a evolução do aluno. É claro também que nada mais fazem do que reproduzir a sala de aula convencional com a introdução do uso do computador na escola, sem provocar mudanças significativas no processo de aprendizagem.

Esse software é concebido para funcionar como "professor substituto". O computador apresenta determinado material de uma dada disciplina, o aluno responde; a máquina classifica a resposta e segundo os resultados da avaliação determina os passos seguintes. Trata-se de um tipo de produto baseado em exercícios de pergunta/estímulo-resposta. Mas, em termos técnicos e pedagógicos, os tutoriais são bastante superiores aos exercícios repetitivos de prática e fixação.

Influenciado pela IA, Andrade e Vicari (2003) relatam que os sistemas tutoriais evoluíram para sistemas tutoriais inteligentes: os ITS (*Intelligent Tutoring System),* que são sistemas que fazem parte de ambientes virtuais mais adaptativos, dotados de modelos com teorias cognitivas e estratégias de ensino/aprendizagem mais flexíveis.

Segundo Murray apud Andrade e Vicari (2003, p. 265), os sistemas do tipo ITS que operam em AVEA para a educação a distância, foram classificados em sete categorias. Elas estão voltadas, tanto para a estrutura curricular tradicional – preocupada com módulos, tópicos e unidades – como para estratégias mais adaptativas – dirigidas à performance e ao desempenho do aluno. E foram agrupadas de acordo com o tipo de sistema tutor que produzem. São elas:

a) **currículo seqüencial:** o sistema tutorial[39] está dividida em unidades instrucionais;
b) **estratégias de *tutoring* (guia):** o sistema tutorial toma decisões instrucionais, incluindo como e quando atuar na ação;

[39] O sistema tutor, tutorial ou tutoria está vinculado a esse contexto como modelo de software educacional. Esses sistemas, para o contexto aqui apresentado, estão livres do significado semântico que a palavra “tutor” possa receber.

c) **simulação e treinamento:** a ação do sistema tutorial é baseada na metáfora da "aprendizagem através do fazer";
d) **sistema especialista:** o sistema tutorial observa o comportamento do aluno e constrói seu modelo cognitivo, comparando-o ao do especialista;
e) **conhecimento múltiplos:** o sistema tutorial adequa a estratégia de ação de acordo com o tipo de tarefa proposta ao aluno;
f) **sistema de propósito especial:** o sistema tutorial é especialista em tarefas ou domínios particulares;
g) **hipermídia inteligente e adaptativa:** o sistema tutorial é capaz de monitorar o login ou *profile* do aluno, adaptando o conteúdo e as estratégias de ensino ao seus níveis de dificuldade e interesse.

Balacheff (1992) destaca que um sistema tutor não aceita erros na aplicação de regras algébricas e em caso de entradas erradas fornece imediatamente o *feedback*. A avaliação de tais ambientes (micromundo e sistema tutor) conduz a duas observações: a) uma exploração livre de um micromundo oferece aos alunos uma experiência rica, mas não garante que ocorra uma aprendizagem específica. Com essa finalidade, esse software deve ser encaixado em um ambiente organizado por um professor. É característica didática deste tipo de ambiente assegurar uma previsão no resultado de aprendizagem; b) a interatividade próxima de um tutor garante desempenho, mas não a natureza do sentido do entendimento. Uma razão é que o aluno não pode expressar sua visão sobre o conhecimento pertencente. Assim, o tutor focaliza mais o feedback no conhecimento de referência do que na aprendizagem e na evolução do aluno. Outra é que o aluno pode aprender como aperfeiçoar o uso do feedback do tutor em vez do conhecimento que a tarefa supõe transmitir.

Aprendizagem por descoberta guiada

Balacheff (1993) apresenta um meio termo entre os softwares do tipo micromundo e os sistemas tutorias na forma de **aprendizagem por descoberta guiada** relacionada aos ambientes que adaptam a sua condução ao conhecimento dos alunos. Esse software poderia fornecer um ambiente muito aberto, como micromundos, para algumas finalidades, e mudança de comportamento para um sistema tutor, se o objetivo de ensino parecesse ser mais bem alcançado dessa maneira.

A característica principal desse ambiente é que os alunos estão livres para explorar a situação do problema na estrutura do micromundo. Se um aluno não responder à questão proposta, então surge o feedback, para permitir o estudo de um subproblema relevante e útil,

sugestões ou ajudas diretas; para que o aluno possa concluir a situação do problema inicial. Esse ambiente é baseado na análise a *priori* das possíveis soluções do problema e está relacionado às concepções do estudante (BALACHEFF, 2003; 2005).

Durante a exploração da situação-problema, esses tipos de ambientes fazem perguntas como – "Você sabe provar tal propriedade?". Se o aluno souber, então ele pode continuar a exploração; se ele não souber, o ambiente fornece a seguir algumas ajudas: perguntas que convidam a tentar uma nova exploração da situação-problema, por exemplo. Essa estratégia permite afastar da aproximação rígida imposta geralmente por tutores para a busca das soluções das situações. Em tais ambientes, a tarefa mais difícil é a avaliação da atividade do aluno no micromundo e nas produções a ela relacionadas.

Acredita-se que num futuro não tão distante, devido ao grande número de cursos profissionais e superiores, principalmente na modalidade a distância, haverá softwares educacionais que utilizam o modelo de ambientes virtuais guiados por descoberta – o que está mais próximo de uma concepção construtivista da construção do sentido, e, assim, pode escapar do ensino programado e do modelo de aprendizagem comportamental.

Os efeitos enfatizados a respeito dos sistemas de tutoria não desaparecem tão facilmente, pois a concepção dos ambientes virtuais por descoberta guiada não garante por si só a exatidão dos resultados de aprendizagem (BALACHEFF, 1993). Desde que esses sistemas tenham um objetivo explícito de ensinar não podem escapar da emergência de um *contrato didático* e suas conseqüências. Assim, os alunos poderiam construir conhecimento a fim de satisfazer a alguma expectativa da máquina em vez de uma construção específica à situação-problema pretendida.

Essas questões evidenciam a dificuldade que se poderia encontrar em considerar ambientes virtuais como sistemas autônomos. Para superar tais dificuldades, deve-se considerar o ambiente virtual, não como um sistema isolado, mas como a parte de um sistema maior que inclua o professor, porém os professores não poderão introduzir as novas tecnologias em sua prática diária se não puderem ser bem informados em todos os aspectos em relação ao seu lugar e seu papel em um processo didático.

2.4.5 Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem: um estudo na perspectiva de transposição informática

Quando se fala em ambientes virtuais voltados para o ensino e aprendizagem, observa-se que os resultados das experiências com a utilização desses ambientes, estão cada vez mais avançados e geram a necessidade de construir e customizar interfaces mais amigáveis, espaços para disponibilizar materiais bibliográficos, reflexões coletivas, publicação de tarefas e registros. Diante desta necessidade não se está tratando de qualquer ambiente virtual, e sim olhando para aqueles que oferecem cursos endereçados a determinada formação, preocupados com uma qualidade também acadêmica, com propósito institucional e certificação.

Conforme Abegg e De Bastos (2005), os AVEA além de integrar múltiplas mídias e recursos (ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona), eles conseguem "apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos." O AVEA sustenta a mediação no processo de ensino-aprendizagem a distância com uma preocupação didático-epistemológica.

De acordo com De Bastos (2007), um AVEA precisa conter:

a) interface de identificação, para preparar a interação de acordo com as prioridades de cada um, ou seja, interfaces dos educando ou educador;

b) interface para o educando manusear ferramentas e materiais didáticos disponibilizados pelo educador;

c) interface para o educador organizar as ferramentas necessárias ao funcionamento das atividades de estudo, disciplinares ou não, de um curso, assim como formas de avaliação (institucional, docente e discente);

d) mecanismos de comunicação para oferecer os meios possíveis para a realização de comunicações síncronas e assíncronas, entre educando-educador e educando-educando (por exemplo: mensagens, fórum de discussão, sala de discussão);

e) mecanismos de coordenação para possibilitar agendamentos de eventos e controle do andamento das atividades escolares (quadro de avisos, programação das aulas, tarefas extra-classe, atividades de colaboração, avaliação e relatórios de participação nas atividades de estudo);

f) mecanismos de cooperação para potencializar compartilhamentos (interação mediada pelos objetos escolares virtuais e digitais disponíveis no AVEA) e participação externa ao material

didático (por exemplo, bibliotecas virtual e digital temáticas, co-autoria de educadores e educandos na reelaboração escolar).

Com o rápido desenvolvimento de softwares e o aprimoramento dos editores de textos, pessoas sem experiência de programação começaram a desenvolver páginas web e publicá-las em servidores gratuitos na internet. Essa praticidade para editar e publicar páginas web favoreceu o crescimento extremamente acelerado de homepages e sites. O grande número de usuários, que se expande exponencialmente, justifica o surgimento de muitos portais de ensino, comunidade de aprendizagem, cidades virtuais do conhecimento e cidadania eletrônica em muitos lugares do mundo. Entretanto, o que se discute a respeito dos ambientes virtuais voltados para o ensino é a sua *qualidade*.

Partindo dos estudos de Mason apud Santos (2003, p. 275), os ambientes virtuais foram classificados em três tipos[40]:

a) **ambiente instrucionista:** centrado no conteúdo – que podem ser impressos – e no suporte – que são tutoriais ou formulários enviados por e-mail, normalmente respondidos por outras pessoas (monitores), e não exatamente pelo autor. A interatividade é mínima e a participação on-line do estudante é praticamente individual. Esse tipo de ambiente é o mais comum e representa o tradicional curso instrucionista em que a informação é transmitida como na aula expositiva presencial;
b) **ambiente interativo:** centrado na interatividade on-line, cuja participação é essencial no curso. O objetivo é atender também as expectativas dos participantes. Nesses ambientes, ocorre muita discussão e reflexão. Os materiais têm o objetivo de desenvolver e são desenvolvidos no decorrer do curso, a partir das opiniões e reflexões dos participantes e com as idéias formuladas nas áreas de discussão. Há o incentivo à liberdade e à responsabilidade de cada um em escolher o material desejado e fazer suas próprias interpretações. As atividades podem ser organizadas em temas de interesse, e profissionais externos podem ser convidados para conferências. Nesse caso, o papel do professor é mais intenso, pois as atividades são criadas no decorrer do curso. Ocorrem também eventos síncronos (chats);

---

[40] Observe que o software *Moodle* pode ser encontrado em qualquer uma das três classificações apresentadas por Mason apud Santos (2003), pois dependerá de como o programador juntamente com o professor responsável customizaram o AVEA, organizaram e disponibilizaram as mídias e como utilizaram as ferramentas de comunicação. Como já caracterizado no Capítulo 1, o *Moodle* é um projeto de desenvolvimento contínuo projetado para apoiar o social-construtivismo educacional.

c) **ambiente cooperativo:** os objetivos são o trabalho colaborativo e a participação on-line. Existe muita interatividade entre os participantes por meio de comunicação on-line, construção de pesquisas, descobertas de novos desafios e soluções. O conteúdo do curso é fluido e dinâmico e determinado pelos indivíduos do grupo. O suporte e a orientação existem, mas nesse caso são menores. É um curso também diferente do presencial por possibilitar a construção de comunidades de aprendizes. É importante que todos tenham um bom relacionamento e proximidade.

Uma questão que se evidencia, é como saber se o usuário *aprendeu* ao utilizar um *ambiente virtual*. Como avaliá-lo depois de ter ocorrido a transposição informática?[41]

Uma das preocupações de Balacheff (2005) é se o usuário das TIC na educação está aprendendo. A resposta seria decepcionante se o aprender não estiver firmemente vinculado ao *conhecimento*. O conhecimento necessita de uma caracterização pragmática para compreender e estimular a melhor execução dos AVEA ao serem implantados. Essa questão se torna complicada pela necessidade de desenvolver um cenário compartilhado do conhecimento que lide com as restrições computacionais, as teorias psicológicas da aprendizagem e as educacionais.

Os trabalhos de Balacheff não são centrados somente no aluno, mas também no processo de ensino-aprendizagem (professor-aluno, programador-usário). Parte-se de uma idéia muito simples: “o alvo explícito de um ambiente virtual é permitir que seu usuário aprenda algum conhecimento como o resultado da interatividade dele/dela com um artefato digital” (BALACHEF, 2005, p. 2).

Para Balacheff (2005), um **AVEA** é um dispositivo físico por meio do qual ocorre uma ação e se inicia um feedback. A ação interativa faz parte do núcleo de qualquer AVEA, que, por conseguinte, pertence ao núcleo do conhecimento.

---

[41] Não é objetivo desta pesquisa evidenciar a aprendizagem do aluno do curso de Física na modalidade a distância e sim a articulação do saber nas práticas pedagógicas dos professores e tutores. Como já mencionado, a TD não daria conta de articular o saber, ensino e aprendizagem nos AVEA e sim, esta é completada pela TI. Balacheff (2005) apresenta a sua visão do que se trata de um AVEA A pesquisa preocupa-se com o processo de ensino-aprendizagem respaldada pela validade didática e epistemológica.

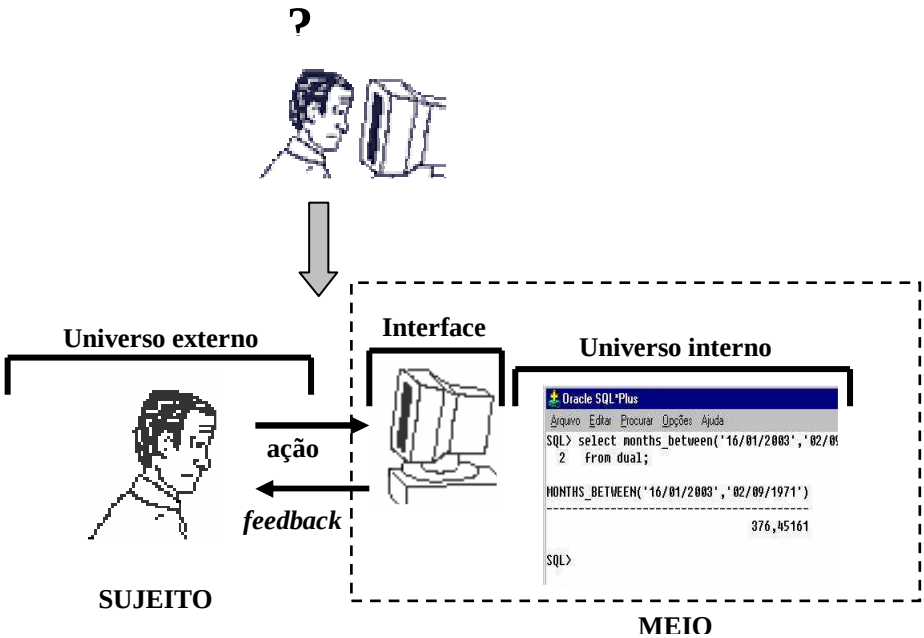


Figura 2.15 - Esquema representativo de um AVEA segundo Balacheff.

Para Balacheff (2005), o objetivo das pesquisas e inovações de AVEA é projetar e executar um ambiente virtual, de modo que se o sistema S/M (sujeito/meio) alcançasse algum estado observável de equilíbrio (ação-feedback). Seria aceitável simular que o indivíduo aprendeu (sabe) alguma parte do conteúdo que se pretendia ensinar.

De acordo com o apresentado anteriormente, pode-se concluir até aqui que se algum conhecimento foi identificado como um objeto de ensino (saber sábio como referência) ou de treino (práticas sociais como referência), uma série de transformações deve ser aplicada para torná-lo ensinável. Entretanto, uma vez que o conteúdo a ser ensinado foi especificado, outros processos podem provocar novas transformações, especialmente em conseqüência do próprio ensino, das circunstâncias específicas, do professor ou tutor possuir a compreensão do conteúdo a ser ensinado. Nessa estrutura, o AVEA introduz uma nova transformação do conhecimento.

Quando se fala de ensino-aprendizagem mediado por um dispositivo informático, é importante compreender o processo de transposição informática, especialmente suas características intrínsecas (as que não serão modificadas pelo desenvolvimento tecnológico), e desenvolver estruturas e metodologias teóricas para a identificação do domínio da validade epistemológica dos ambientes virtuais. Segundo Balacheff, esse problema pode ser minimizado se o ambiente for suportado por uma profunda análise epistemológica, uma sólida documentação da implementação escolhida e uma clareza da avaliação do ensino e aprendizagem.

As limitações do conhecimento nos ambientes virtuais estão relacionadas diretamente ao papel da interatividade, à relação ação-feedback, e à dependência da interatividade na representação "interna" da máquina ou em sua relação. Mais uma vez, Balacheff insiste

> que o processo de aprendizagem pode ser conseguido somente se há uma evidência positiva do sucesso da relação ação-feedback. Isto não significa o sucesso da "ação", mas dos pares "ação-feedback": se M não fornecer o feedback adequado ou se S não fizer o sentido do feedback de M, então o processo de aprendizagem não pode ser conseguido com sucesso. (BALACHEFF, 2005).

Em resumo, Eberson (2005), apresenta três pressupostos conceituais utilizados por Balacheff (1998), fundamentais na análise de um dado AVEA:

a) Aprendizagem como um processo de adaptação: implica um “sujeito” e um “meio”. Balacheff (1998) se interessa aqui pelas condições de evolução dos processos interativos do sujeito com o meio, ou seja, nas características presentes na interatividade entre o aluno – sujeito humano – e a máquina, e as retroações da máquina sobre o aluno. Nessa perspectiva, o conhecimento é um estado de “equilíbrio dinâmico” na ação ente o sujeito e o meio. Em outras palavras, considera-se que existe conhecimento se o sistema for capaz de reencontrar um novo estado de equilíbrio quando as condições da ação entre sujeito/meio são desequilibradas. Dessa primeira idéia derivam dois “*postulados*”:

- as propriedades dos conhecimentos construídos pelo aluno na relação entre sujeito/meio dependem de seus conhecimentos anteriores;
- as interações são dependentes das características do meio com o qual o aluno interage.

b) Delimitação da abrangência da interatividade entre sujeito/meio aos ambientes virtuais: Balacheff (1998) caracteriza a problemática de se determinar os procedimentos, os comportamentos e os controles sobre o funcionamento do sistema (sujeito/meio) com respeito à interatividade entre esses dois agentes. Assim sendo, o processo interativo entre o sujeito/meio acontece quando o meio é um dispositivo informático, ou seja, no processo interativo de dois sistemas cognitivos: a máquina que “conhece” (modelo computacional) e o sujeito humano que conhece, situando o problema na modelização desse processo interativo e na análise de sua complexidade sob o ponto de vista cognitivo. Além disso, o autor se interessa particularmente pela possibilidade de estudar essa interatividade sem a obrigatoriedade de uma análise acerca do funcionamento psicológico do sujeito, o que justifica sua abordagem.

c) Paradoxo da transposição informática: relaciona-se ao clássico paradoxo semiótico: “toda representação transforma o representado” e essa representação algumas vezes “permite ver” e outras vezes “impede de ver” algumas propriedades do objeto que é representado (Balacheff, 1998). Em outras palavras, quando se cria um meio para representar um determinado objeto, ele poderá tanto ressaltar como ocultar certas propriedades do objeto representado.

Esse paradoxo é essencial na concepção do processo de transposição informática, haja vista que as transformações derivadas não só são inevitáveis na elaboração do projeto de um AVEA como levam a uma enorme quantidade de escolhas específicas que surgem por parte da engenharia de softwares.

De posse desses três eixos (práticas numa perspectivas de esquemas através do currículo, ampliação da transposição didática e transposição informática), os professores e tutores envolvidos no processo de formação de professores de Física devem saber mediatizar todas as informações apresentadas até agora. Ser professor EaD requer estratégias e esquemas próprios, ampliações de competências e experiências vividas como docentes, bem como uma vigilância epistemológica e didática.

2.5 MEDIATIZAÇÃO: DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL À PRÁTICA EFETIVA

Após essa discussão, é importante destacar a relação do professor e do seu aluno com a perspectiva de aprendizagem. O processo de transposição, o surgimento de novas competências ou ampliação das mesmas, a vigilância epistemológica leva o docente na modalidade a distância e comprometido a formação do Físico–Educador a mediatizar sua prática pedagógica. Mediatizar comparece aqui mais numa perspectiva de interpretar as mensagens pedagógicas, traduzindo-as sob diversas formas, segundo o meio (material impresso e AVEA) escolhido, respeitando as características e as peculiaridades de discurso desse meio.

Para Belloni, mediatizar, na perspectiva do processo educacional, significa

> [...] conceber metodologias de ensino e estratégias de utilização de materiais de ensino/aprendizagem que potencializem ao máximo as possibilidades de aprendizagem autônoma. Isso inclui desde a seleção e elaboração de

> conteúdos, a criação de metodologias de ensino e de estudo, centradas no aprendente, voltadas para a formação da autonomia, a seleção dos meios mais adequados e a produção de materiais, até a criação de estratégias de utilização de materiais e de acompanhamento do estudante de modo a assegurar a interação do estudante com o sistema de ensino (BELLONI, 1999, p. 64).

Porém, numa perspectiva de produção de material, tanto impresso como virtual, mediatizar significa

> [...] definir formas de apresentação de conteúdos didáticos, previamente selecionados e elaborados, de modo a construir mensagens que potencializem ao máximo as virtudes comunicacionais do meio técnico escolhido no sentido de compor um documento auto-suficiente, que possibilite ao estudante realizar sua aprendizagem de modo autônomo e independente. (BELLONI, 1999, p. 64)

Para construir tal prática mediatizada, o docente responsável pela formação de Físicos–Educadores deverá fazer uma transposição, tanto didática como informática, voltada para a EaD, de tal forma que o material seja um guia e um orientador, possibilitando ao aluno a realizar sua aprendizagem de modo autônomo, como afirma Belloni.

Mas para Pretti (1996, p. 24), o professor e a EaD, como **prática mediatizada**, deve recorrer à tecnologia – entendida como um processo que abrange planejamento, um modo de pensar os currículos, os métodos, os procedimentos, a avaliação, os meios, na busca de tornar possível o ato educativo. Exige-se, pois, uma organização de apoio institucional e uma mediação pedagógica que garantam as condições necessárias à efetivação do ato educativo, principalmente no que se refere ao ensino de Ciências e Física (não limitando a outras áreas de formação).

Como uma modalidade de ensino e de aprendizagem mediatizada, a EaD deve considerar os dois principais componentes destacados por Belloni (2001) para uma nova pedagogia: a utilização cada vez mais das TIC, e a construção do ocnhecimento, por um lado, e, por outro, o redimensionamento do papel do professor. Segundo Néder (2005), o professor tende a ser amplamente mediatizado: como produtor de mensagens inscritas em meios tecnológicos, destinadas a estudantes a distância, e como usuário ativo e crítico e mediador entre esses meios e os alunos.

Belloni (1999, p. 62) aponta que saber “mediatizar” será uma das competências mais importantes e indispensáveis à concepção e à realização de qualquer ação de EaD. Para essa autora, o professor mediatiza ao preparar suas aulas e os materiais que vai utilizar – embora o

meio mais importante nesse caso seja a linguagem verbal direta, o que significa que mediatizar o ensino não é uma competência nova. O que é novo é o grande elenco de mídias disponíveis ao ensino e que acarreta uma crescente exigência de qualidade técnica da parte dos professores e estudantes.

Concorda-se com Belloni (2002, p. 162) quando afirma que é preciso evitar o deslumbramento que leva ao uso de inovações tecnológicas como um fim em si. Sabe-se que as tecnologias educacionais não substituem o professor, mas se acrescentam a ele, não como instrumentos neutros a serviço das velhas práticas, mas como meios inovadores, de forma a contribuir para o aperfeiçoamento e o enriquecimento dos sistemas educacionais presenciais, a distância ou em qualquer outra modalidade de educação. As TIC potencializam oportunidades, trocas de informações, acesso facilitado a pesquisas em muitas áreas da educação, bem como pesquisas na área de Ciências e Física.

A mediatização das práticas educativas está ligada a duas perspectivas no que diz respeito à inovação: aspectos didáticos e pedagógicos (métodos de ensino); e técnicos ou formais (linguagens e formatos). Segundo Belloni (2002), essa distinção é importante no momento que o docente na área de Física produz o seu material didático, pois defini as estratégias de ensino, ou seja, o professor tem em mãos “a ferramenta pedagógica e o objeto de estudo, numa abordagem integradora que considere suas múltiplas dimensões” (BELLONI, 2002, p. 162).

Ter uma prática mediatizada implica em intensificar a dimensão processo-produto na formação de Físicos-Educadores na modalidade a distância. É importante, que paralelamente, investiguem as possibilidades das TIC para a melhoria do ensino das Ciências Naturais e suas Tecnologias (CN&T), sempre com propostas e resultados para uma formação docente de qualidade nesta modalidade. Apresenta-se como desafio, de se desenvolver novos MD comprometidos com o conhecimento do século XXI, voltados a qualquer modalidade de educação, e, sobretudo, evitando a quase ausência de transposição didática.

Finalmente, destaca-se que nenhum esforço de inovação na Formação de Físicos-Educadores, com ou sem uma prática mediatizada, dará resultado se não houver a participação de todos aqueles que buscam uma transformação desejável no processo de ensino-aprendizagem não só de Física e Ciências, mas em todas as áreas da educação brasileira.

CAPÍTULO 3

Caminhos e Dados da Pesquisa

3.1 O PERCURSO DA PESQUISA

Desde o início da preparação do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância – com a formação de professores e tutores, a elaboração dos materiais impressos e a organização das disciplinas no ambiente virtual –, houve a consciência da necessidade de desenvolver um rigoroso processo de avaliação para o seu acompanhamento. E, especificamente nesta pesquisa, uma determinada disciplina.

Todavia, estava presente a dimensão das dificuldades que estudos dessa natureza impõem, principalmente pelo fato de a pesquisa ficar restrita à análise de aspectos pontuais do curso. A preocupação maior estava relacionada à observação e à análise de uma disciplina oferecida numa modalidade com poucos antecedentes comparativos na modalidade a distância. Como fazer, para realizar um estudo sem que houvesse a separação entre o observador e o fenômeno-objeto de observação? Como fazer para compreender o fenômeno que a pesquisa pretende estudar de uma forma relacional e não-estanque?

Para responder a tal questão, lançou-se mão das idéias de Lüdke e André (1986). Assim, esta dissertação sustentou-se como uma pesquisa qualitativa apoiada no **estudo de caso.** Mas não se trata de qualquer estudo de caso, mas sim, um estudo na modalidade a distância. É um estudo desafiador, pois a modalidade diferencia do presencial em que o pesquisador pode se envolver presencialmente e de maneira constante. Na modalidade a distância a pesquisa qualitativa exige recursos e ferramentas de coletas de dados diferenciados, ou seja, além dos recursos usuais (observações, entrevistas semi-estruturadas), o pesquisador irá recorrer ao AVEA utilizado pela disciplina ou pelo curso em questão, às ferramentas de pesquisa e comunicação presentes no ambiente, bem como das videoconferências. Ou seja, as TIC são fortemente utilizadas como instrumento de coleta de dados. É interessante salientar, que o pesquisador, orientado pelo enfoque qualitativo, tem ampla liberdade teórico-metodológica para realizar seu estudo.

Segundo Triviños (1987), o estudo de caso trata-se de uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade analisada profundamente. Essa unidade, ainda de acordo com esse autor, pode ser um sujeito, turma, comunidade, escola, vila, etc. Nesta pesquisa, as unidades são os professores, os tutores e suas práticas pedagógicas junto a um grupo de alunos de um pólo regional do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância oferecido pela UFSC. Para Lüdke e André (1986), o caso investigado pode ser similar a outros, mas tem um interesse próprio e singular, ou seja, segundo as autoras é aquilo que ele tem de único que vai exigir a atenção da pesquisa enquanto se desenvolve a análise do fenômeno.

Por que buscar a pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso para esta modalidade em que necessita se pensar pedagogias e didáticas diferenciadas? Segundo Lüdke e André (1986), há alguns princípios a fundamentar o estudo de caso e que será orientador da pesquisa na modalidade a distância:

a) Visa à descoberta: o investigador procurará se manter constantemente atento a novos elementos e dimensões que podem emergir como importantes durante o estudo e incorporá-los à medida que o trabalho avança.

b) Enfatiza a “interpretação em contexto”: é preciso levar em conta o contexto em que o estudo se situa. As ações, percepções, comportamentos e interações das pessoas devem ser relacionados à situação específica onde ocorrem ou à problemática a que estão ligados.

c) Procura retratar a realidade de forma completa e profunda: o pesquisador busca analisar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema, focalizando-o como um todo.

d) Usa uma variedade de fontes de informação: o pesquisador recorre a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos, em situações variadas e com uma diversidade de informantes. Se o estudo é feito em uma escola, por exemplo, devem ser feitas observações em situações de sala de aula, reuniões, recreios; devem ser ouvidos professores, pais, alunos, técnicos, serventes, etc. Com essa variedade de informações, o pesquisador poderá cruzar informações, confirmar ou rejeitar hipóteses, descobrir novos dados.

e) Permite generalizações naturalísticas: em lugar de perguntar “esse caso é representativo do quê?”, o leitor vai indagar “o que eu posso aplicar desse caso a minha situação?” A generalização naturalística ocorre em função do conhecimento experencial do sujeito, no momento em que ele tenta associar dados encontrados no estudo com aqueles que são frutos da sua experiência.

f) Procura representar os diferentes pontos de vista presentes numa situação social: o pesquisador procura trazer para o estudo as divergências de opiniões.

g) Utiliza uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa.

O objeto estudado é tratado como único, uma representação singular da realidade, que é multidimensional e historicamente situada. Desse modo, a questão sobre o caso é estudada como tendo um valor intrínseco.

3.2 EM BUSCA DO CASO: CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA SELECIONADA E DOS SUJEITOS ENVOLVIDOS

Busca-se a partir da análise do material coletado e da literatura disponível na área verificar os elementos que identificam a prática pedagógica adotada pelos professores e tutores de uma dada disciplina do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância.

O Curso de Licenciatura em Física a distância iniciou no primeiro semestre de 2006 em seis pólos regionais criados e administrados pela UFSC e cedidos por prefeituras ou pelo Governo do Estado. Mais quatro pólos foram instalados no segundo semestre do mesmo ano. Neles, ocorrem os encontros presenciais com professores e tutores e o atendimento tutorial a distância. O mapa a seguir localiza os pólos regionais no território catarinense.

Figura 3.1 - Mapa com a localização dos pólos regionais no Estado de Santa Catarina.

No primeiro semestre de 2006, foram oferecidas duas disciplinas pelo curso; no segundo, mais duas. Para estruturar a metodologia que seria adotada para esta pesquisa, realizou-se uma coleta piloto de dados em dois pólos regionais: Tubarão e Laguna. Foi aplicado um questionário aos tutores desses pólos (dois de Tubarão e um de Laguna), e enviado um questionário por e-mail aos alunos de lá. Todos os três tutores responderam o questionário. Entre os alunos, de 80, apenas 11% responderam, ou seja, nove.

A análise dos dados coletados definiu o universo da pesquisa no Pólo Regional do Município de Laguna por apresentar facilidade de acesso, aceite por parte do tutor e dos alunos em fornecer dados e trocas de eventuais dúvidas, e heterogeneidade em relação à atuação profissional dos estudantes.

Definido o pólo para o estudo do caso, o próximo passo foi determinar qual a disciplina que seria acompanhada no segundo semestre de 2006. Foram os seguintes os critérios utilizados para a sua definição:

a) relação direta com o conteúdo de Física;

b) os autores do material didático serem também os professores que ministraram a disciplina;

c) o pesquisador ter acompanhado o processo de elaboração do material didático (impresso e virtual) da disciplina;

d) o pesquisador ter acompanhado anteriormente o processo de validação no ensino presencial do material didático a ser aplicado na disciplina a distância.

A matéria escolhida possui carga horária de 70 horas teóricas e 10 horas para a Prática como Componente Curricular e foi administrada por dois docentes pertencentes ao Departamento de Física da UFSC. Sem identificar os sujeitos envolvidos, um esboço do plano de ensino dessa disciplina está anexado ao final desta pesquisa[42].

A elaboração do material didático – um livro impresso e conteúdos no AVEA para a disciplina – iniciou em 2005 e foi totalmente acompanhada pelo pesquisador. Os materiais

---

[42] No plano de ensino, consta o número de avaliações, de atividades para os alunos e uma proposta de cronograma de estudo discente.

didáticos foram testados no primeiro semestre de 2006 junto a uma turma de alunos do curso presencial de Matemática, ministrado por um de seus autores.

Sendo assim, através do estudo do caso busca-se identificar elementos que evidenciam as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores de uma disciplina de Física e seus tutores, no segundo semestre de 2006, no Pólo Regional do Município de Laguna, para a formação de licenciandos em Física em um curso oferecido pela UFSC na modalidade a distância.

Foram estudados três grupos de sujeitos. O primeiro grupo era constituído por um tutor atuando no Pólo de Laguna e dois outros que ficavam na Universidade Federal de Santa Catarina. O segundo era formado por dois docentes responsáveis pela disciplina pesquisada[43]. O terceiro era composto pelos alunos de Laguna, onde a disciplina teve 19 estudantes matriculados inicialmente, porém terminou com 13. Aproximadamente um terço deles desistiu da matéria nesse período, transferindo os estudos para o primeiro semestre de 2007. Logo, serão 13 os alunos envolvidos na pesquisa[44].

A pesquisa iniciou com a elaboração do material didático a partir do segundo semestre de 2005, prosseguiu com o desenvolvimento da disciplina no segundo semestre de 2006 e encerrou em março de 2007.

3.2.1 Instrumentos de coleta de dados: da observação à comunicação

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: a observação, questionários, entrevistas semi-estrturadas, análise documental e as ferramentas de comunicação (fórum, mensagens instantâneas e e-mail) e de pesquisa do AVEA. Foram realizadas seis visitas ao Pólo de Laguna. Duas delas estavam relacionadas à observação das práticas presenciais dos professores da disciplina. As demais às práticas desenvolvidas pelo tutor com os alunos. O pesquisador participou de duas videoconferências programadas para a disciplina. Elas foram gravadas e os encontros do tutor/pólo com os alunos registrados em fichas de observação (ver

---

[43] Os docentes envolvidos na pesquisa são pesquisadores da UFSC, autores do material didático e professores da disciplina para essa modalidade. Sendo assim, eles habitam as três esferas do saber de Chevallard (1991).

[44] É importante destacar que não é objetivo da pesquisa investigar o motivo pelo quais alguns alunos desistiram de cursar a disciplina em questão, mas sim identificar com os alunos que acompanharam a disciplina a prática desenvolvida pelos professores e tutores.

anexo 5). Segundo Lüdke e André (1986), para que a observação seja um instrumento de investigação científica válido deve ser controlada e sistematizada. Nesse sentido, as observações estavam orientadas para identificar os elementos que compõem as práticas pedagógicas dos sujeitos envolvidos na disciplina. O pesquisador tornou-se um "participante como observador", sem revelar totalmente as atividades[45] .

Para registrar as observações, foram feitas anotações em ficha indicando o dia, a hora, o local da observação, o período de duração, a atividade realizada e a maneira como essa atividade estava se desenvolvendo. Foram combinadas às anotações gravações em áudio e vídeo provenientes das videoconferências e fotografias. Com o intuito de validá-las, estruturou-se um questionário semi-aberto aos alunos para verificar alguns pontos observados durante os encontros com professores e tutor e direcionar as entrevistas com eles. O questionário pretendeu caracterizar pontos, tais como dados gerais dos estudantes, materiais didáticos, princípios norteadores como a interação, a cooperação e a autonomia, avaliação, funções do tutor, do professor e do estudante e aspectos gerais da disciplina (ver anexo 2).

Foram realizadas cinco entrevistas semi-estruturadas, duas com os docentes da disciplina, uma com o tutor do Pólo de Laguna e duas com os tutores localizados na UFSC. O roteiro das entrevistas compreendeu os seguintes pontos:

a) a prática pedagógica dos professores e tutores caracterizada pelo projeto do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a distância;
b) a prática pedagógica expressa no material impresso;
c) a incorporação das TIC à prática docente.

As entrevistas foram gravadas e algumas repostas anotadas, principalmente quando havia gestos, entonações e outros sinais não-verbais expressivos. Enfim, houve uma preocupação em registrar toda uma comunicação verbal e não-verbal para compreender e validar o que foi efetivamente discutido. Outras fontes foram os seguintes documentos: o projeto do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância; o guia do aluno; o guia do tutor, o plano de ensino da disciplina pesquisada; os materiais didáticos correspondentes (livro e o conteúdo disponível no AVEA); e as videoconferências. Utilizou-se a **análise documental** para identificar dados não disponíveis nas entrevistas e não observados nos encontros presenciais no pólo regional. Segundo Lüdke e André (1989), "os

---

[45] Embora a maior preocupação fosse a de não provocar alterações no comportamento dos docentes e tutores pesquisados, parte do que o pesquisador pretendia acabou sendo revelado para justificar a presença do mesmo nos encontros regionais com professores e tutores.

documentos constituem uma fonte estável e rica, completando as informações obtidas por outras técnicas de coleta".

É importante destacar que a pesquisa também recorreu ao vivido pelo pesquisador, através das observações como designer instrucional durante a confecção dos materiais didáticos da disciplina investigada.

3.2.2 Análise dos dados: as três dimensões

Foram consideradas as seguintes dimensões para realizar a análise dos dados:

a) a prática pedagógica caracterizada pelo projeto do curso e o surgimento de esquemas;
b) a prática através do material didático: ampliação da Transposição Didática;
c) a incorporação das TIC à prática docente: em busca de uma Transposição Informática.

Diante dessas dimensões ou eixos de análise fez-se uma leitura dos conteúdos das entrevistas dos dois grupos (professores e tutores). Em seguida, realizou-se uma segunda leitura para localizar, extrair e agrupar trechos dos depoimentos, de modo a construir subcategorias de análise embasadas na fundamentação teórica.

Antes de evidenciar os elementos constituintes das práticas pedagógicas dos docentes e tutores, é importante apresentar os dados coletados com os alunos.

3.3 CONHECENDO OS ALUNOS: EM BUSCA DE SUJEITOS AUTÔNOMOS

Para conhecer os 13 alunos do Pólo de Laguna foi aplicado um questionário. Antes de apresentar os dados desse questionário, será caracterizado o perfil dos estudantes participantes da disciplina pesquisada nos seis pólos em que foi oferecida inicialmente, de modo que se possa conhecer todo o universo discente para depois se limitar somente ao pólo pesquisado. Dos 291 alunos matriculados no Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância pertencentes à Turma 1, que é o foco desta pesquisa, 144 (50%) não participaram da

disciplina, sendo considerados desistentes da disciplina[46]; 59 (20%) foram aprovados e 88 (30%) reprovados.

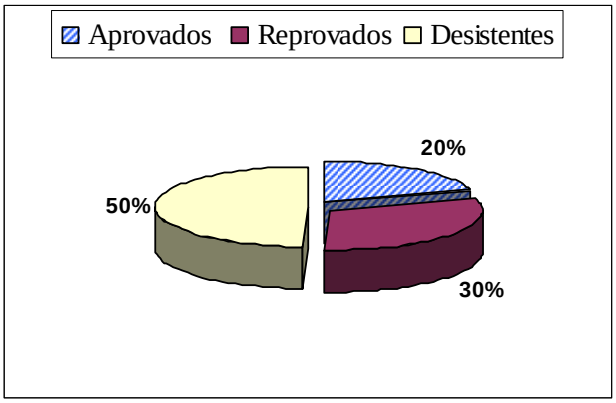


Gráfico 3.1 – Desempenho geral de todos os alunos matriculados no Curso.

Como os desistentes não acompanharam e muitos não estavam matriculados na disciplina, a pesquisa irá ater-se a aqueles que participaram até o final da disciplina e foram aprovados e reprovados.

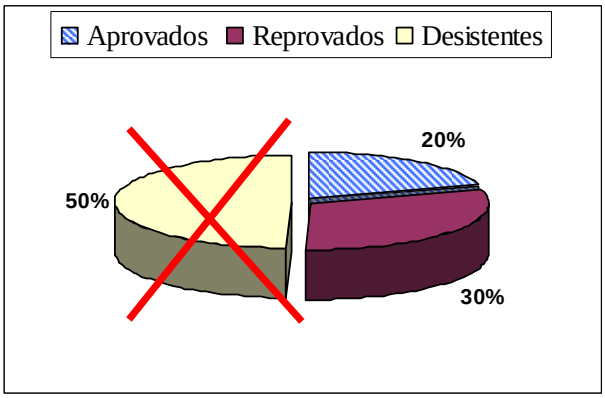


Gráfico 3.2 – Exclusão dos alunos desistentes.

Dos alunos que estavam matriculados na disciplina, o desempenho geral é dado por:

[46] Esta pesquisa não levará em consideração os desistentes da Turma 1, já que eles não iniciaram a disciplina. Os alunos desistentes da Turma 1 participaram da Turma 2, oferecida no primeiro semestre de 2007.

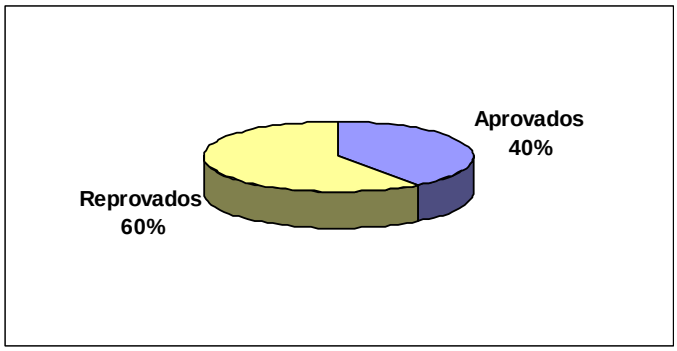


Gráfico 3.3 – Desempenho geral dos alunos que iniciaram a disciplina.

O gráfico a seguir mostra o aproveitamento geral da disciplina: 55 alunos foram aprovados (37%), quatro aprovados com recuperação (3%), 54 foram reprovados (37%) e 34 reprovados com recuperação (23%).

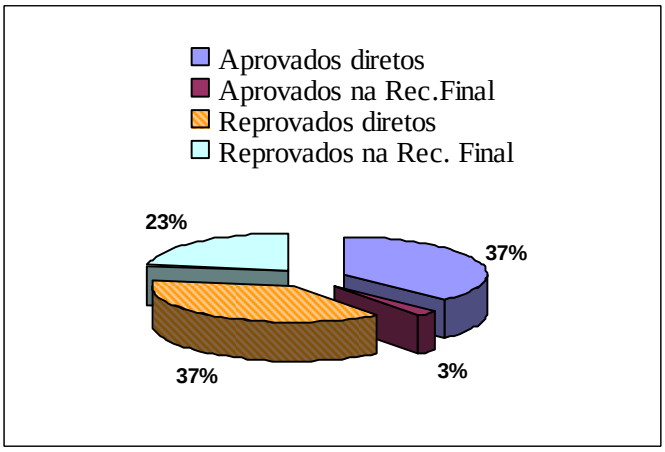
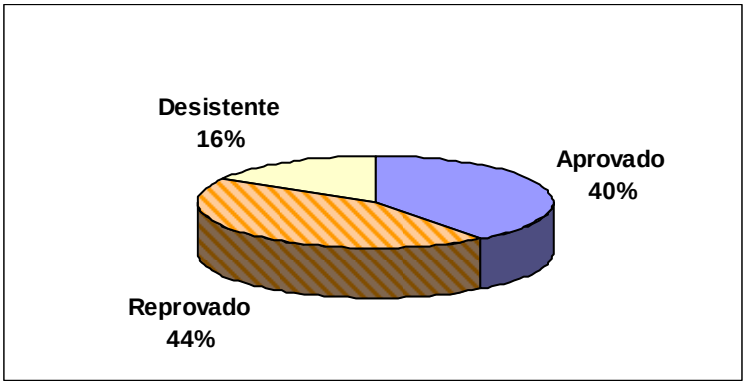
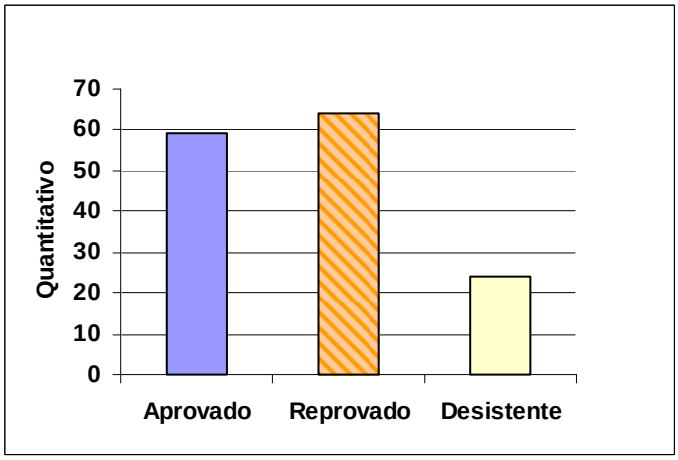


Gráfico 3.4 – Aproveitamento geral dos alunos matriculados na disciplina.

É importante ressaltar que durante a disciplina também houve alunos desistentes. Ao analisar as notas das atividades e avaliações, observou-se que eles não tinham realizado a maioria das atividades e avaliações, e, conseqüentemente, não participaram das avaliações de recuperação. A desistência foi comprovada ao verificar o acesso desses alunos no AVEA através da ferramenta de pesquisa que o *Moodle* possui de onde ficaram ausentes mais de 60 dias. Dos 54 alunos que foram reprovados diretos, 24 desistiram de cursar a disciplina, correspondendo a 16% do total. Um novo gráfico é apresentado a seguir.



(a)



(b)

Gráfico 3.5 – Aproveitamento final na disciplina pesquisada.

Os valores observados em 3.5 não diferem da educação presencial oferecida por muitas instituições públicas. Reflete a necessidade de se pensar a educação nas suas bases, lá no EM. Diante desses dados, procurou-se traçar um perfil dos alunos aprovados, reprovados e desistentes na disciplina pesquisada por meio das informações sobre eles disponíveis no AVEA. Chegou-se às seguintes categorias:

a) **PF:** professor de Física;
b) **PM:** professor de Matemática;
c) **PQ:** professor de Química;

d) **OUTROS:** outros profissionais – fisioterapeuta, bancário(a), comerciante, cabeleireira, diretor(a) de escola, secretário(a), supervisor(a) escolar, técnico em informática, engenheiro(a), professor(a) de filosofia, professor(a) de artes;

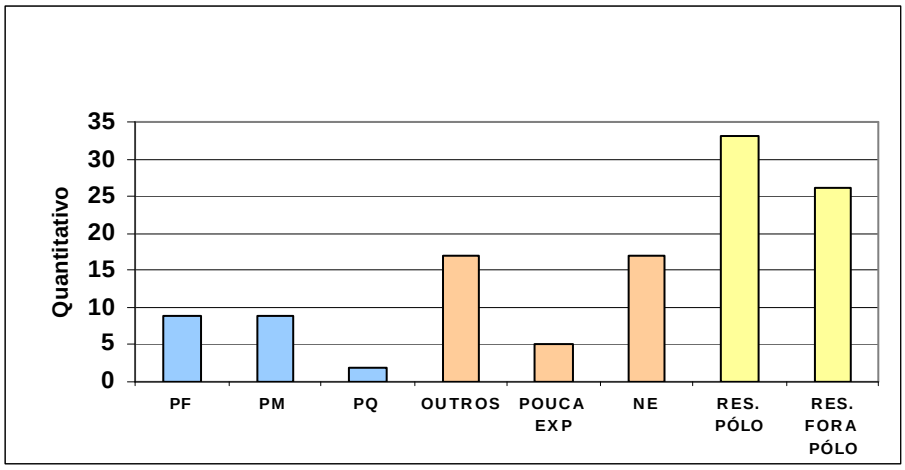
e) **POUCA EXPERIÊNCIA:** aqueles que tiveram pouca experiência docente em Física (menos de dois anos), tanto no Ensino Médio como na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e que atualmente estão em outra área;

f) **NE:** alunos que **não especificaram** a sua profissão ou o porquê de estarem ligados ao ensino da Física. Observa-se que a maioria vem diretamente do Ensino Médio ou está desempregada. Esses alunos são geralmente mais jovens e fazem pela primeira vez uma graduação;

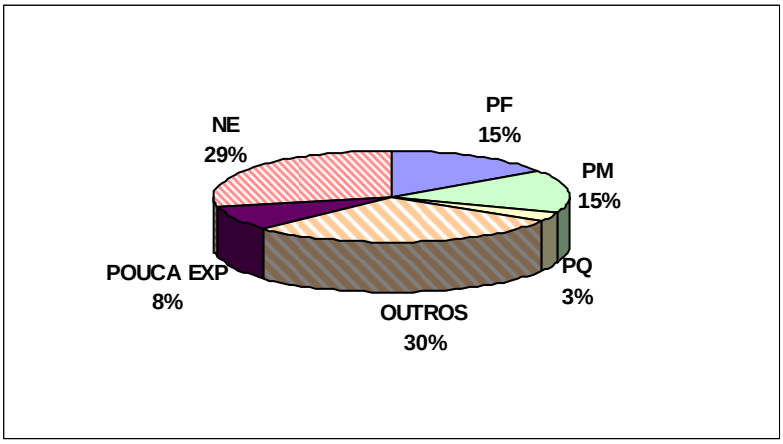
g) **RESIDENTE NO PÓLO:** alunos que moram no município do pólo regional;

h) **RESIDENTE FORA DO PÓLO:** todos os estudantes que não moram no município onde o pólo regional se localiza.

Diante dessas variáveis, montou-se o seguinte gráfico sobre os alunos aprovados na disciplina:



(a)



(b)

Gráfico 3.6 – Perfil dos alunos aprovados.

Dentre os alunos aprovados, é expressivo o número daqueles que estão em áreas diferentes das Ciências da Natureza e da Matemática. Verifica-se, porém, que os alunos pertencentes às Ciências e à Matemática correspondem a 33%, contra 30% das outras áreas.

Observa-se ainda que 44% dos estudantes aprovados residem em municípios fora dos pólos regionais: 26 alunos não moram no município que sedia o pólo, e 33 residem no Pólo Regional. Esse é um número expressivo para o caso daqueles que têm, de certo modo, uma dificuldade de contato com o tutor e os pares do curso para estudar em grupo. Observa-se aí uma autonomia diferenciada de estudo, não tão dependente do estudo em grupo no pólo e do contato presencial com o tutor já que os estudantes estão em outras cidades.

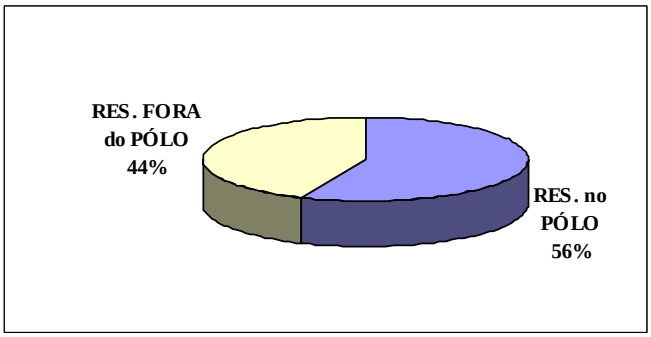


Gráfico 3.7 – Residência dos alunos aprovados.

Quanto aos alunos reprovados, observa-se que a maioria está em áreas fora das Ciências da Natureza. Também é expressivo o número de estudantes que não residem nos pólos

regionais, correspondendo aproximadamente a 44% (28 alunos), contra 56% (36 alunos) dos que lá residem.

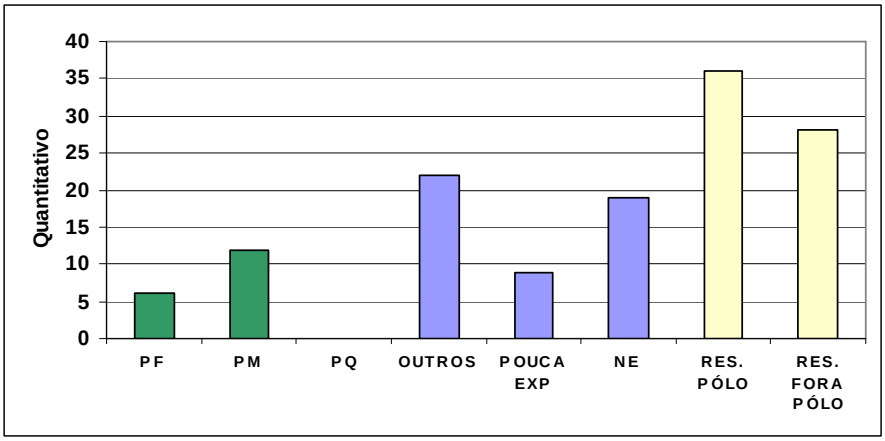


Gráfico 3.8 – Perfil dos alunos reprovados.

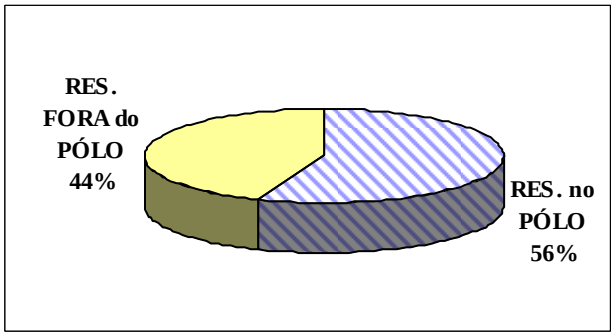


Gráfico 3.9 – Residência dos alunos reprovados.

Durante o percurso da disciplina, houve desistentes. Qual era o perfil desses alunos? Pode-se observar no gráfico a seguir que a maioria vinha de outras áreas e que não especificou qual a sua profissão ou ligação com o ensino da Física.

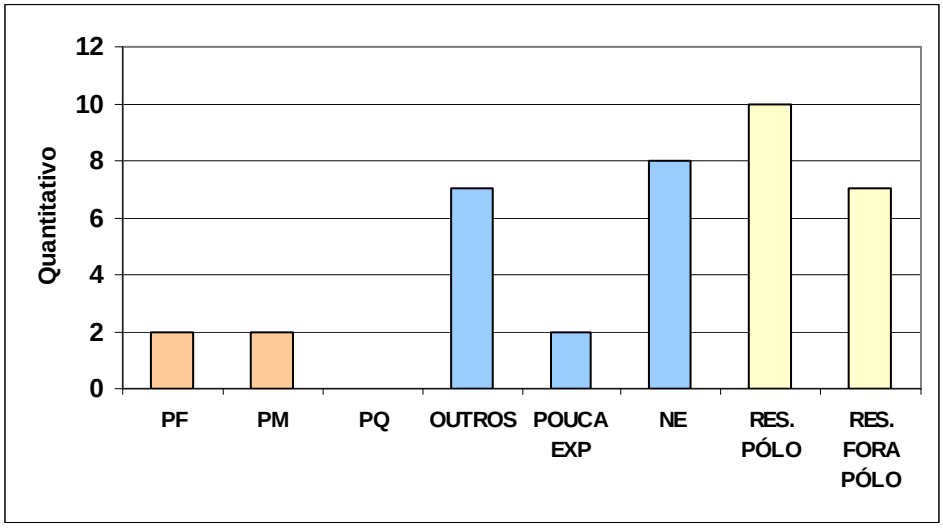


Gráfico 3.10 – Perfil dos alunos desistentes.

Os gráficos até aqui apresentados referem-se a um esboço do perfil dos alunos matriculados nos pólos regionais em que a disciplina pesquisada foi oferecida. Observa-se que cada pólo tem sua cultura, características e limitações próprias, porém o pólo pesquisado demonstrou um aspecto peculiar do geral apresentado até agora.

Para verificar o perfil dos alunos do Pólo de Laguna, elaborou-se um questionário com base em critérios, tais como informações gerais dos estudantes; caracterização do material impresso e virtual; princípios norteadores como a interação, a cooperação e a autonomia; caracterização da avaliação; funções do tutor, do professor e do aluno e aspectos gerais da disciplina. No instrumento utilizado predominam respostas fechadas, com escolha de uma ou mais opções nas questões sobre dados gerais. Estruturaram-se 15 questões objetivas com utilização das seguintes escalas: não se aplica (NA), ruim, bom ou ótimo; e três abertas, para coleta de opiniões e sugestões dos alunos.

Dos 13 questionários encaminhados aos estudantes, todos retornaram respondidos. As questões abordaram quatro aspectos:

1) dados pessoais dos alunos do Pólo de Laguna;
2) utilização do material didático na disciplina pesquisada;
3) alguns princípios norteadores;
4) a formação a distância: (re)definindo papéis.

A seguir, são apresentados os dados dos questionários aplicados aos alunos do pólo investigado.

Dados Pessoais dos Alunos do Pólo Laguna no Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância

Em relação a essa variável, foram pesquisados os seguintes indicadores: sexo, idade, nível de escolaridade, ocupação atual, cidade onde reside, experiência em ensino da Física, opção pelo curso, expectativas, local de estudo, disponibilidade de estudo e internet.

1 Dados Pessoais dos alunos do Pólo de Laguna

1.1 Sexo

Dos alunos que responderam ao questionário, nove são homens e quatro mulheres.

1.2 Faixa etária

A predominância da faixa etária incidiu no intervalo de 20 a 30 anos. Porém, encontra-se, ainda, um quantitativo expressivo de 31% na faixa etária acima de 40 anos. Pode-se observar que 54% dos alunos possuem mais de 30 anos.

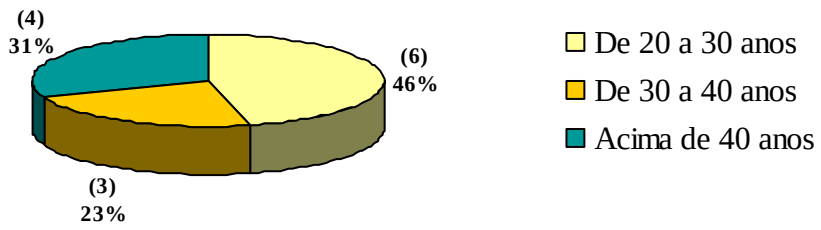


Gráfico 3.11 - Faixa etária dos alunos do Pólo de Laguna.

1.3 Nível de escolaridade

Em relação ao nível de escolaridade, verificou-se que há predominância de alunos com um curso superior completo ou incompleto, representando cada qual 31%. O percentual de

23% correspondente ao Ensino Médio é um número coerente com a porcentagem oferecida pelo curso[47]. Quinze por cento dos alunos possuem curso de pós-graduação lato sensu.

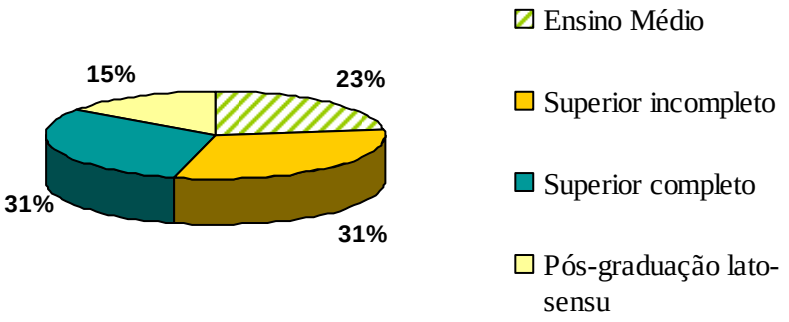


Gráfico 3.12 - Nível de escolaridade dos alunos do Pólo de Laguna.

1.4 Ocupação atual

Observa-se que 69% são professores, atuam em sala de aula e 31% ocupam cargos em espaços educacionais como assistentes de direção, diretores de escola, e ainda freqüentam um outro curso superior.

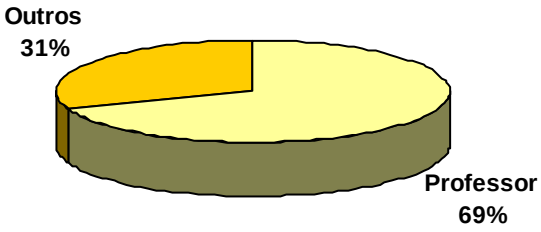


Gráfico 3.13 - Ocupação atual dos alunos do Pólo de Laguna.

1.5 Cidade onde os alunos residem

Constata-se que pouco mais da metade dos alunos não residem na cidade de Laguna, onde está instalado o pólo. É um dado interessante em relação ao desempenho discente e será discutido mais adiante nas informações sobre aprovação e reprovação (item 16).

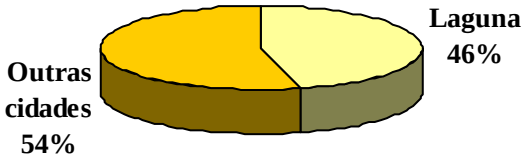


Gráfico 3.14 - Cidade onde os alunos residem.

---

[47] Vale lembrar que o curso ofereceu 80% das vagas para professores não-licenciados em Física, em exercício ou com contrato em caráter temporário, e 20% para interessados que tivessem concluído o Ensino Médio.

1.6 Experiência no Ensino da Física

Verifica-se que apesar de 80% de vagas disponíveis serem destinadas a professores de Física, no Pólo de Laguna somente 36% o são efetivamente – 64% deles têm de pouca a nenhuma experiência com o ensino da Física. Muitos alunos estão ligados a outras atividades: alguns trabalham no setor administrativo de escolas, outros são professores de outras áreas, Humanas, por exemplo, ou Matemática, caso dos demais.

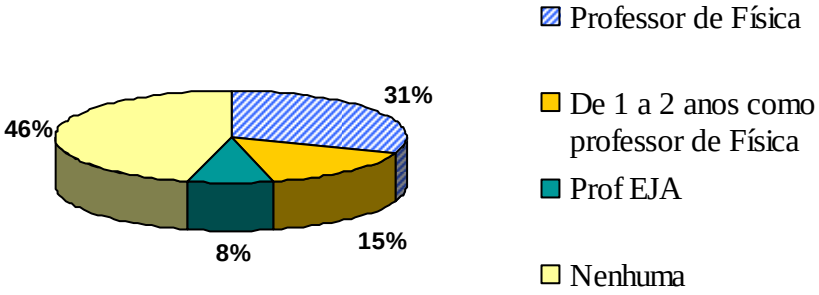


Gráfico 3.15 - Experiência dos alunos com o ensino da Física.

2 Opção por um curso de licenciatura a distância em vez de um presencial

Nesse item, os alunos marcaram mais de uma resposta, mas se centraram no fato de o curso a distância possibilitar o estudo em horários flexíveis. Outras opções destacadas foram falta de oportunidade para ingressar em um curso superior, satisfação pessoal, aprimoramento, aquisição de conhecimento. Assim, a possibilidade de estudar "à hora que quiser", "a inexistência de freqüência às aulas" e o "estudo realizado de acordo com o ritmo próprio do aluno", nessa ordem, são os principais motivos que despertaram o interesse dos estudantes na opção pelo curso a distância.

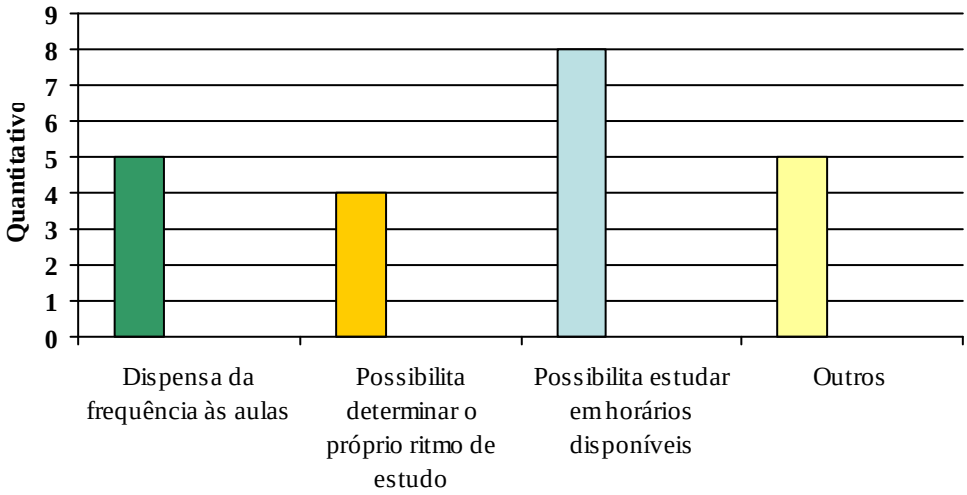


Gráfico 3.16 - Motivos da opção por curso de licenciatura a distância em vez de um presencial.

3 Expectativas em relação ao Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância

Os dados coletados mostram que a maioria dos alunos ao ingressar no curso tem a expectativa de habilitar-se como professor de Física, e ter a possibilidade de atualizar-se e se aperfeiçoar. Em seguida, com sete respostas assinaladas, aparece a ascensão profissional e a melhoria salarial. Foram também assinaladas em "outros" a satisfação pessoal e a possibilidade de adquirir novos conhecimentos, não importando a habilitação. Nesse grupo, encontram-se professores habilitados em outras áreas, principalmente Humanas, e gestores escolares.

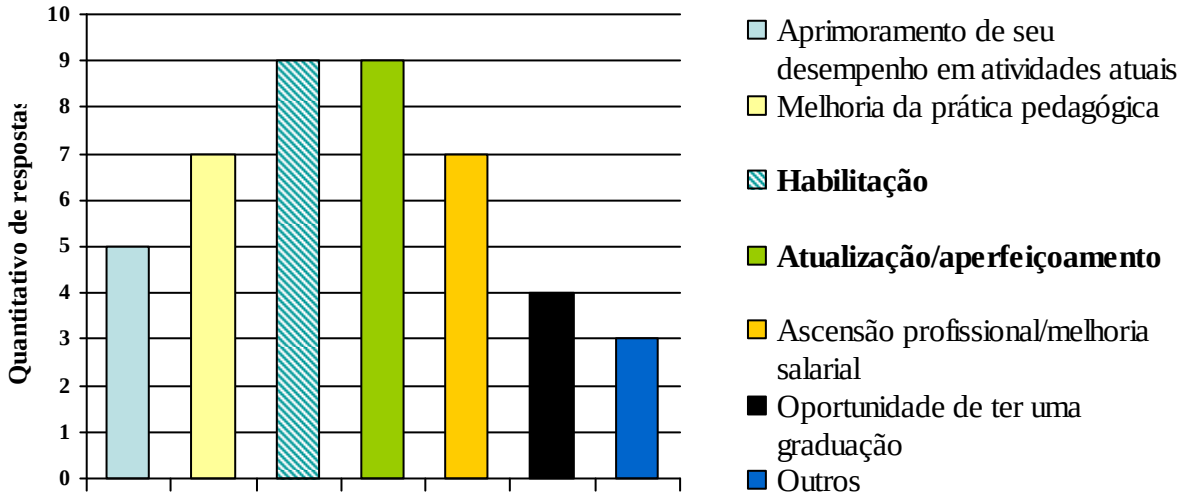


Gráfico 3.17 - Expectativas em relação ao Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância.

4 Local de estudo para a disciplina pesquisada

A maioria dos alunos estuda em casa, o que corresponde a 59% – número muito próximo àqueles que não moram na cidade do pólo; 29% estudam em outros lugares, normalmente no pólo; e 12% no seu local de trabalho.

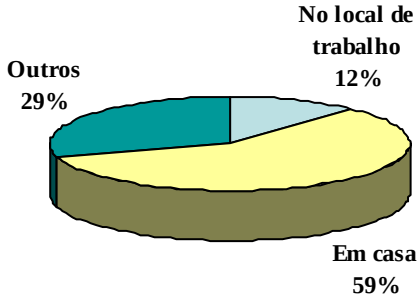


Gráfico 3.18 - Local de estudo dos alunos do Pólo de Laguna.

5 Disponibilidade semanal de tempo para estudo

Em relação à disponibilidade de tempo dos alunos para estudo, constatou-se que 47% dispõem entre 10 e 20 horas semanais: 15% no máximo 10 horas; e uma parcela considerável, 38%, têm menos de 10 horas por semana disponíveis para estudar. O tempo restrito está relacionado ao fato de os alunos trabalharem, e alguns realizarem outros cursos.

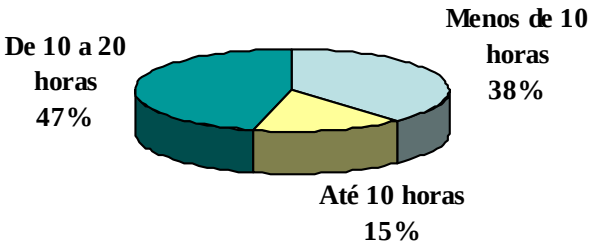


Gráfico 3.19 - Disponibilidade semanal de tempo para estudo.

6 Acesso ao computador

A pesquisa mostra que 85% dos alunos têm acesso ao computador fora do espaço do Pólo de Laguna.

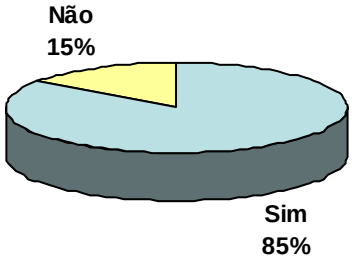


Gráfico 3.20 - Acesso ao computador.

7 Acesso à internet

Observa-se que dos 85% de alunos que têm acesso ao computador, 77% utilizam a internet. É um dado positivo e um número expressivo. Indica que a maioria dos alunos tem acesso ao computador conectado à internet fora do Pólo de Laguna.

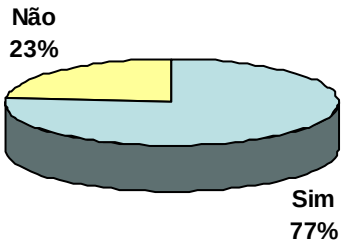


Gráfico 3.21 - Acesso dos alunos à internet.

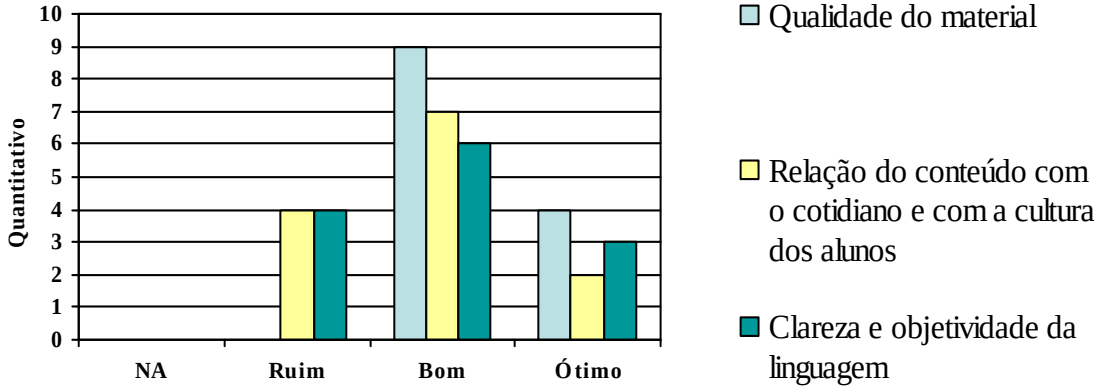
A forma de Utilização do Material Didático da Disciplina pelos Alunos

8 Classificação do material impresso

O projeto pedagógico do curso orienta os autores/professores a elaborarem um livro texto que contemple o diálogo entre o professor/autor e o aluno, com uma linguagem dinâmica, motivadora, com objetivos claros do que se pretende. Essa linguagem deve ser preferencialmente coloquial – o autor se aproxima do aluno; a redação, em ordem direta e apontando sugestões ao aluno para guiá-lo em seu estudo.

Com referência ao material impresso da disciplina, observa-se que teve uma boa aceitação pelos alunos do pólo. Através do questionário aplicado aos alunos, verifica-se que a sua qualidade (organização do texto, imagens, quantidade de conteúdo) é muito boa, porém a relação do conteúdo com o cotidiano e a cultura dos alunos é de bom para ruim (regular)[48]. Há problemas em relação à clareza e à objetividade da linguagem, que, segundo a avaliação dos alunos, também é regular. Isso acontece porque o material impresso está padronizado para o ensino presencial, fugindo aos termos coloquiais e dialogados que poderiam facilitar a compreensão de quem estuda nessa modalidade.

Observa-se também que a contextualização histórica estava presente no material impresso, o que proporcionou uma boa compreensão dos assuntos apresentados, incentivou e atraiu a atenção dos alunos. Ocorreu uma boa apresentação de exemplos e exercícios, o que, para a EaD, é de fundamental importância.



(a)

[48] O Projeto Pedagógico do Curso orienta aos autores dos materiais didáticos a incorporarem ao conteúdo a relação deste com o cotidiano e com a cultura dos alunos, ou seja, pede que o autor procure contextualizar o conteúdo exposto.

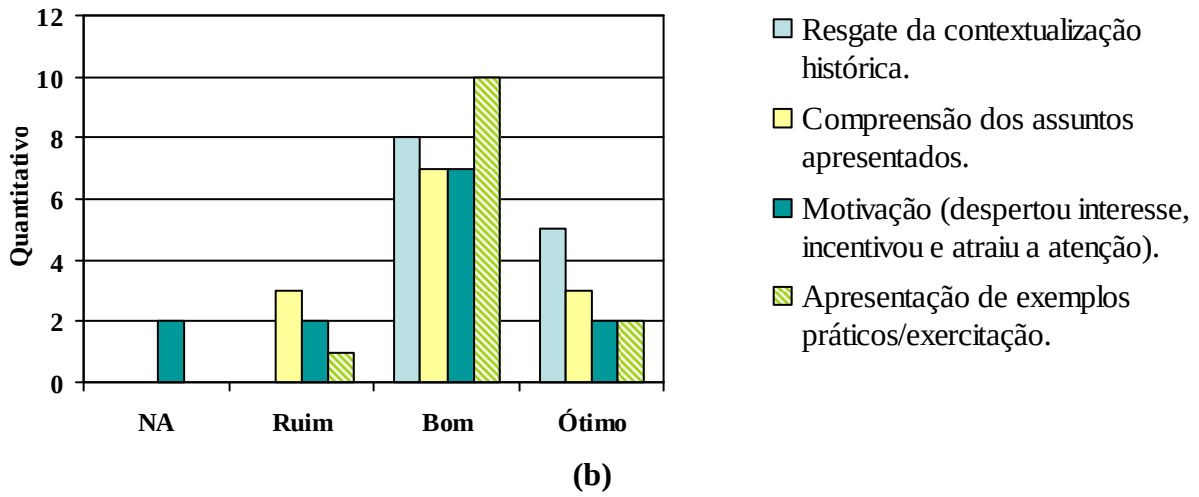


Gráfico 3.22 - Classificação do material impresso.

É importante ressaltar que a motivação não deve partir somente do material impresso e do professor da disciplina. Todos os sujeitos estão envolvidos nessa função, pois o aluno na modalidade EaD não está sozinho: há tutores no pólo e na UFSC, e o estudo em grupo para motivá-lo. Como reforça um dos tutores que atua na UFSC, a motivação está relacionada à interação que se tem no trabalho em grupo realizado no pólo.

> O fato de ter o pólo torna possível que o aluno possa interar com outros alunos e com o tutor para tirar dúvidas, estudar o conteúdo. Ali, digamos, poderia ocorrer a motivação. (TUTOR/UFSC 1).

9 Classificação do material virtual

De acordo com o projeto pedagógico do curso, os conteúdos curriculares produzidos para serem acessados no ambiente virtual devem enfatizar questões a partir de um texto que pode ter animações, links diretos, vídeos, simulações, bibliotecas e laboratórios virtuais, com linguagem direta e dialógica, isto é, conteúdos que estendam e complementem o material impresso da disciplina.

Os alunos assinalaram que os recursos disponíveis no AVEA favoreceram um bom entendimento do conteúdo e que nesse caso houve a preocupação de relacionar o conteúdo com o cotidiano e a cultura do aluno. No entanto, eles avaliaram de bom para ruim a aprendizagem e a interatividade favorecidas pelo ambiente. Foram de bom a ótimo a motivação, exemplos e exercícios.

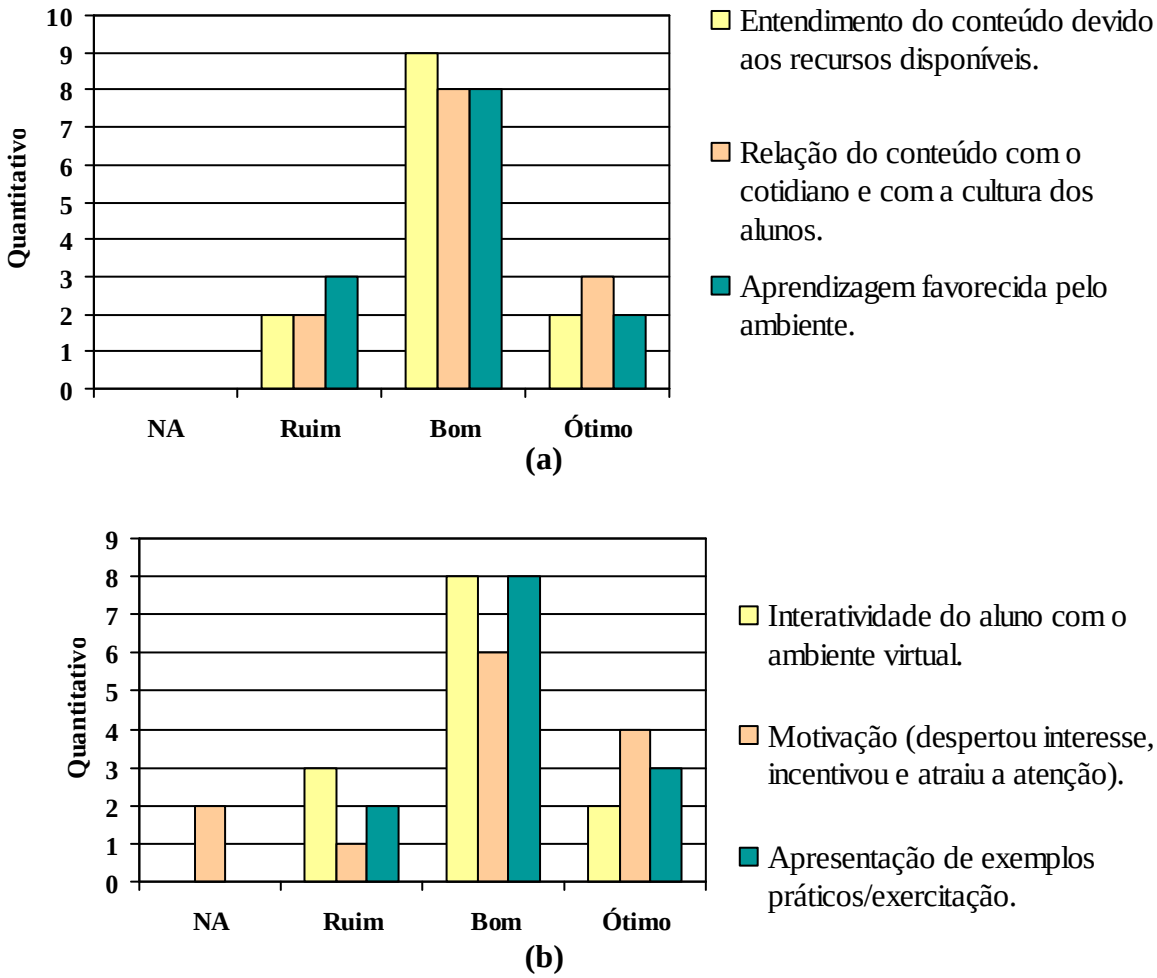


Gráfico 3.23 - Classificação do material virtual.

O ambiente virtual motivou mais os alunos do que o material impresso porque oferece espaços de comunicação, tais como grupos de discussão, fóruns, mensagens instantâneas e e-mails. A comunicação síncrona e assíncrona torna-se uma ferramenta importante para esse processo. No entanto, esse grupo destacou que a interatividade com o ambiente e a aprendizagem foram regulares.

Alguns Princípios Norteadores

10 Sobre a interação e a cooperação

Observa-se no gráfico que as atividades propostas para a disciplina foram essenciais para possibilitar a cooperação principalmente no estudo em grupo e no entendimento do conteúdo. Vê-se também que o tutor teve um papel muito importante e uma excelente

interação com os alunos. A interação dos docentes com os alunos foi avaliada como regular. Já a interação entre os estudantes foi avaliada, de modo geral, de forma muito positiva.

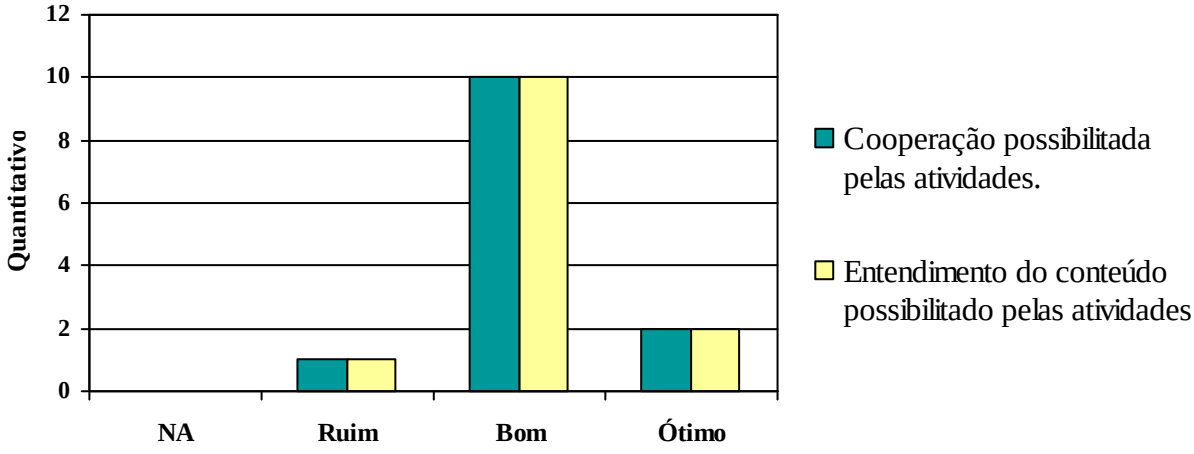


Gráfico 3.24 - Sobre a cooperação e entendimento do conteúdo possibilitado pelas atividades.

A disciplina pesquisada previu listas de exercícios, exemplos resolvidos e três atividades a serem avaliadas. Verifica-se que as atividades proporcionaram a cooperação (trabalho em grupo) e o entendimento do conteúdo. Observa-se que o tutor pólo tem um papel importante para o desenvolvimento da disciplina, mas seu sucesso necessita de organização e planejamento de todo o processo, o comprometimento dos alunos e a disponibilidade dos tutores e professores.

> Olha, no primeiro semestre, sem falar em Física, eu ficava muitas vezes sozinho. O pessoal da Matemática vinha, porque eles tinham atividades semanais, e eles constantemente estavam aqui. E Física, não. Eles só vinham quando tinham alguma coisa obrigatória para fazer. Eles não criaram a prática de vir aqui e estudar em grupo. No período que teve a (disciplina de Física), alguns alunos começaram a estudar em grupo. Os alunos que foram mal na primeira prova começaram a vir toda semana. Têm alunos que estudam sozinhos. Têm alunos que só vêm por causa do espaço, não tira dúvida comigo. Aqui é um ambiente próprio para estudo. (TUTOR PÓLO).

Observa-se na fala do tutor pólo a importância de se ter atividades planejadas e organizadas para estruturar o processo de EaD. A interação dos alunos com seus pares e com professores e tutores é evidenciada no gráfico abaixo:

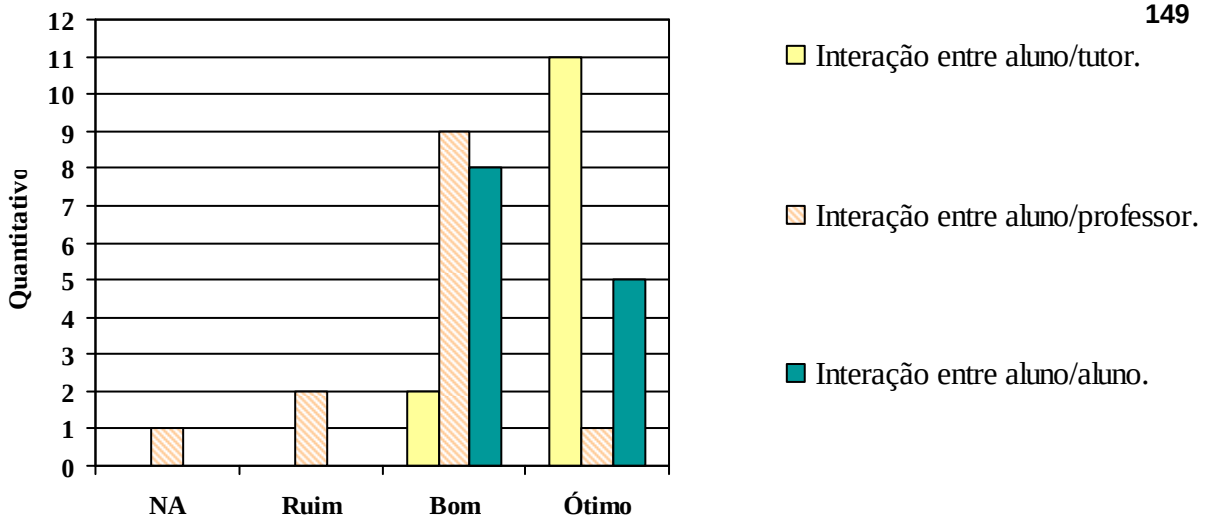


Gráfico 3.25 - Sobre a interação com os sujeitos da pesquisa.

Os professores da disciplina foram consultados sobre o processo de interação, cooperação e autonomia proporcionado pela disciplina. Verificou-se que a maior forma de interação, segundo eles, é o incentivo dos professores à organização em grupos de estudos, como enfatiza um deles.

> Ele [o aluno] tem contato com os professores. Os professores incentivam os alunos ao estudo, a interagirem uns com os outros, a formarem grupos. Os professores ressaltam a importância de que os alunos têm que se organizar, têm que ter disciplina, senão a coisa não funciona. E têm que superar as dificuldades, porque nada é conseguido sem superação dos problemas e dificuldades. (PROFESSOR 1).

De acordo com a fala do tutor pólo, a seguir o estudo em grupo é caracterizado de maneira diferente: o processo de autonomia está sendo construído gradativamente, ou seja, não são os alunos que estão ligados às Ciências da Natureza que estudam em grupo, mas principalmente os de outras áreas;

> É a turma que não está muito ligada à Física e que tem dificuldade. É a turma que está fora da área. Eu tenho que ligar para o aluno e saber se ele está sabendo da data das provas, porque tem aluno que nem acessa o ambiente. Cobro se está estudando. (TUTOR/PÓLO).

11 Classificação das avaliações realizadas

De acordo com os alunos, as avaliações e as atividades propostas estavam bem adequadas ao conteúdo, permitiram que refletissem sobre seu processo pessoal de aprendizagem e possibilitaram que verificassem o seu conhecimento numa perspectiva de auto-avaliação.

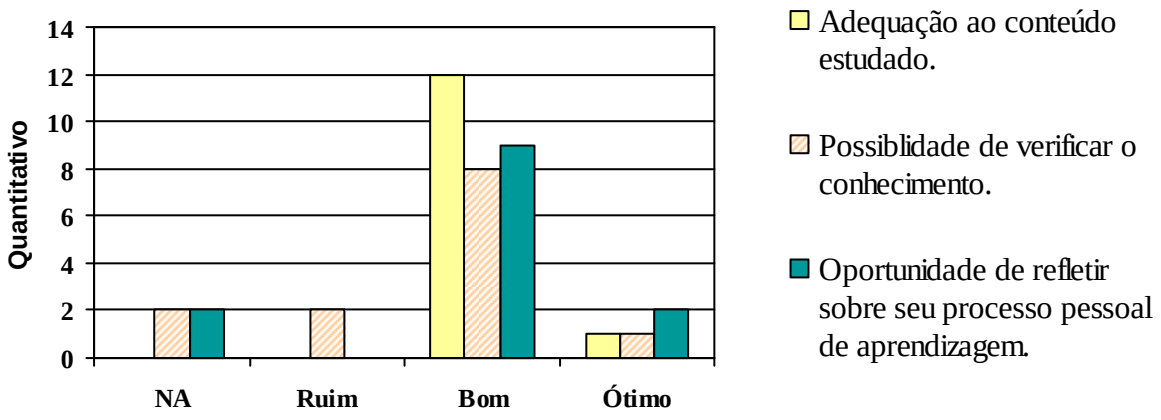
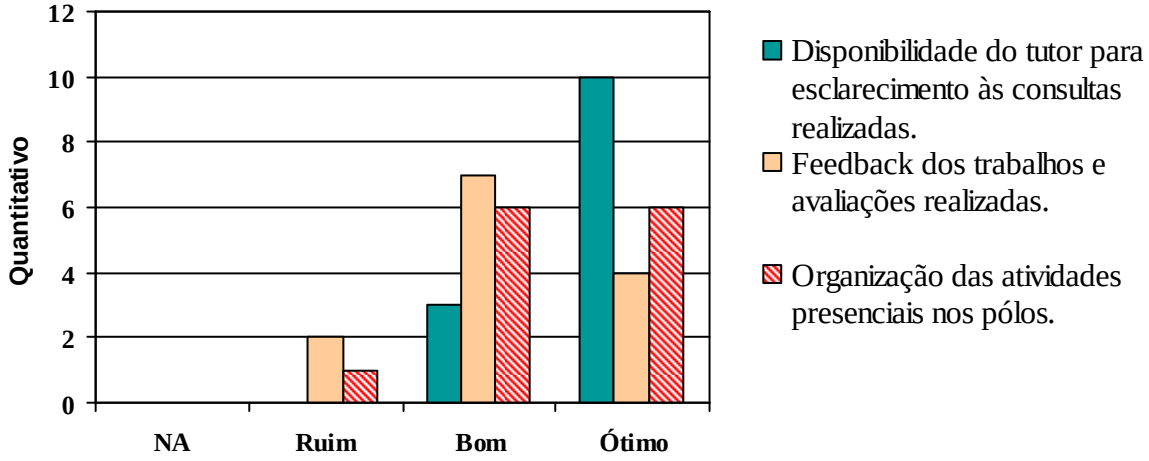


Gráfico 3.26 - Classificando as avaliações.

A Formação a Distância: (Re)definindo Papéis

12 Classificação quanto ao papel do tutor do Pólo de Laguna

Nota-se que o trabalho do tutor nesse pólo foi muito bom pela avaliação dos alunos. Ele esteve sempre disponível para o esclarecimento de dúvidas e a organização das atividades nos encontros presenciais com os estudantes. Observa-se uma pequena oscilação no que se refere ao feedback dos trabalhos e avaliações realizados. Segundo os alunos, o tutor possui um bom entendimento dos conteúdos, estimula e contribui para a auto-aprendizagem e organização das atividades. Eles avaliam que as práticas adotadas pelo tutor foram muito boas.



(a)

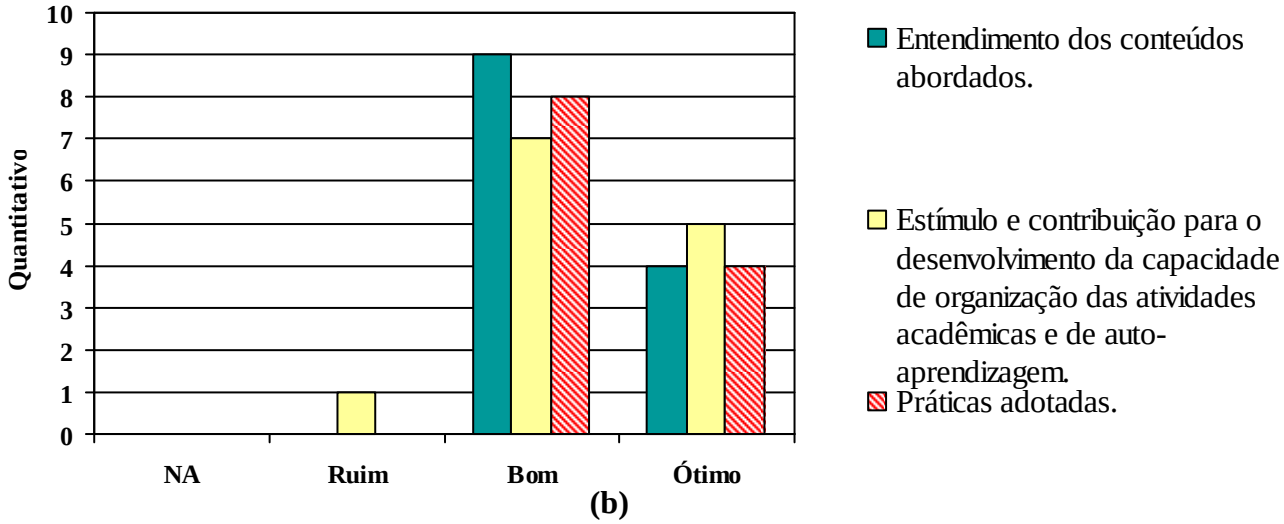


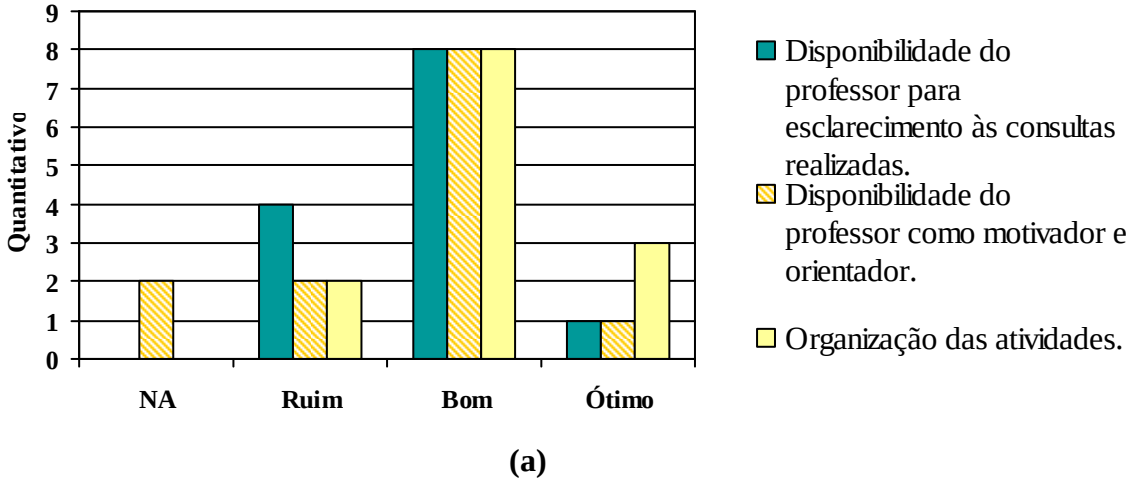
Gráfico 3.27 - Papel do tutor do Pólo de Laguna.

Na fala a seguir, percebe-se a confiança dos alunos no tutor.

> Nosso tutor desempenha seu papel com excelente desenvoltura. (ALUNO 6).

13 Classificação quanto ao papel dos professores da disciplina

Os alunos apontaram que a organização das atividades e do conteúdo da disciplina estava muito boa; porém, observa-se uma oscilação no papel dos professores quanto ao esclarecimento às consultas realizadas e no exercício do seu papel como motivador e orientador. A qualidade dos encontros presenciais com os docentes foi considerada boa.



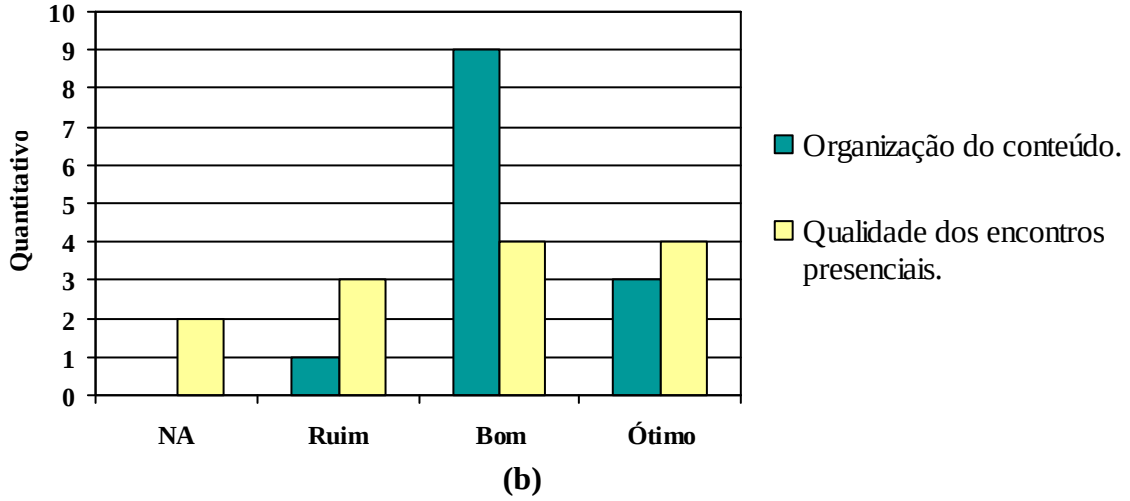


Gráfico 3.28 - Papel dos docentes da disciplina.

Os encontros presenciais dos docentes com os alunos aconteceram em dois momentos com quatro horas de duração cada um. Diante da variável "qualidade dos encontros", esquematizada no Gráfico 3.28, os docentes da disciplina foram consultados. O Professor 1 relata a sua experiência.

> Olha, era como se os alunos estivessem no ensino presencial. Então, parece ter havido uma falta de leitura prévia dos conteúdos, mas isso é só uma impressão. [...] e eu não me lembro precisamente se algum aluno me perguntou: "eu não entendi essa coisa do texto, esse item". (PROFESSOR 1).

Para o segundo docente, o encontro seria uma novidade, tanto que as primeiras visitas serviram como experiência. O modelo de ensino presencial ainda é muito forte e atual para os professores e alunos.

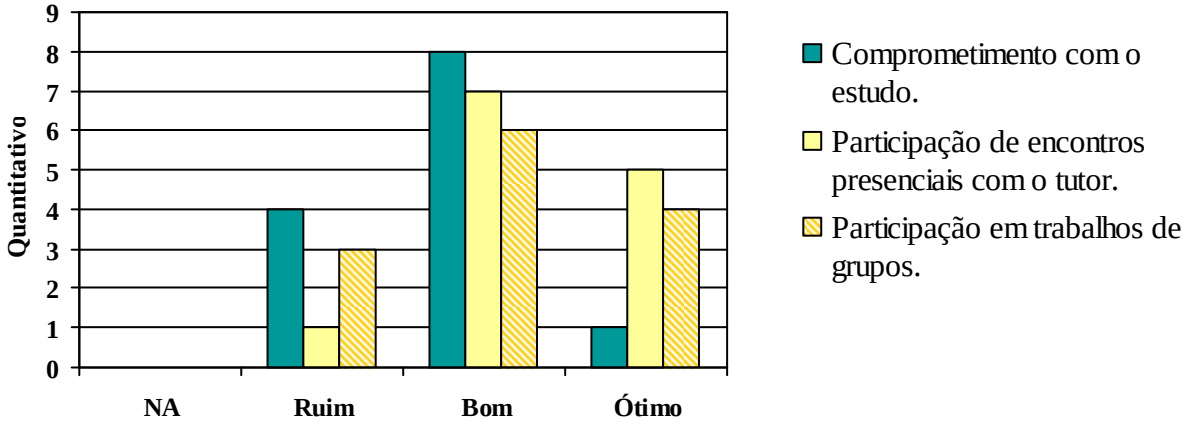
> A primeira vez que eu fui, isso estava um pouco complicado na minha cabeça... [...] como é que em quatro horas eu vou falar sobre tudo isso? [...] Então o que eu percebi? Eu tenho que chegar lá e dar uma visão para eles sobre aquele conteúdo, sabe, de modo que eles consigam ter uma visão. [...] Agora, eu já tenho delineado o que eu vou discutir. Normalmente, eu pego um problema e nesse problema eu discuto algo mais geral. (PROFESSOR 2).

Para o ensino da Física na modalidade a distância, o conceito de aula está associado aos conteúdos, o que implica a resolução de exercícios. A prática pedagógica desencadeada no

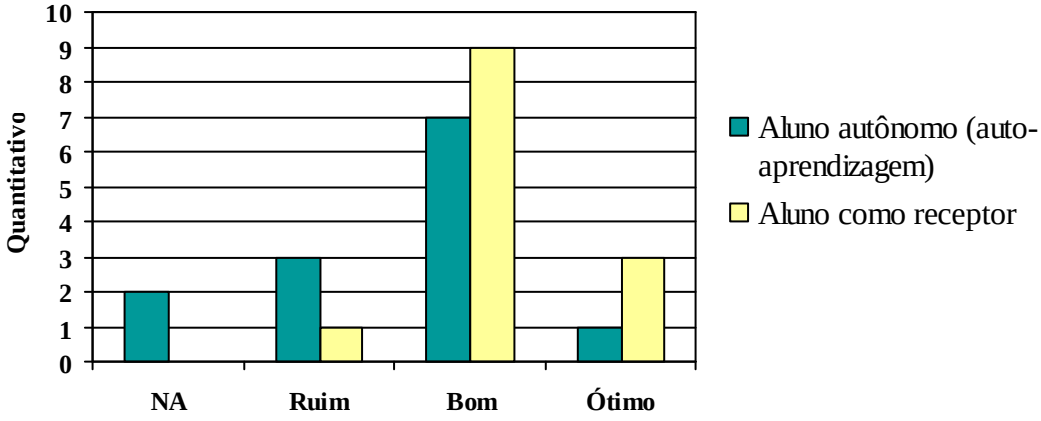
momento do encontro com os alunos se caracterizou pela resolução de problemas e discussões da teoria e das dúvidas apresentadas pelos alunos.

14 Desempenho dos alunos do Pólo de Laguna

Observou-se que a participação dos alunos nos encontros com o tutor e nos trabalhos em grupos foi boa, porém o seu comprometimento com os estudos regular. Verificou-se que eles se identificam mais como alunos receptores do que como alunos autônomos.



(a)



(b)

Gráfico 3.29 – Desempenho dos alunos do Pólo de Laguna.

Em concordância com a análise anterior, verifica-se que tanto professor como aluno ainda têm o ensino universitário presencial como forte referência. Falta para ambos entender o que é o ensino a distância, caracterizando, assim, o professor, que trata a sua disciplina tal qual na modalidade presencial, e o aluno, que não entende o significado de ser um estudante a distância.

> Eu acho que esse aluno não tem necessariamente nenhuma diferença do aluno do presencial, porque esse aluno está ingressando na universidade, e mesmo no presencial, muitos alunos custam um pouco a perceber que a dinâmica do Ensino Universitário é diferente da dinâmica do Ensino Médio. Então, porque seria diferente para esses alunos nessa nova modalidade? (PROFESSOR 1).

A maior dificuldade está em definir o que é esse aluno autônomo apresentado no projeto do curso. Para tentar esboçar o perfil do aluno autônomo para essa disciplina, o tutor do Pólo de Laguna apresenta sua experiência e a relata da seguinte forma:

> Têm alguns alunos autônomos – esses não são de fazer muitos contatos. Diante do calendário, conseguem administrar as atividades. Existem alunos receptores, acho que não têm autoconfiança, não têm segurança. O aluno autônomo tem confiança. Os que não são nem conseguem resolver exercícios, tem que ter alguém do lado dizendo que é assim... (TUTOR PÓLO).

Este esboço apontado pelo tutor/pólo refere-se a autonomia ou a dificuldade? O conceito de autonomia ainda não está claro para o tutor neste primeiro momento. Na ausência do tutor/pólo e para aqueles que não moram em Laguna, o tutor/UFSC seria uma alternativa de contato e conhecimento para os alunos.

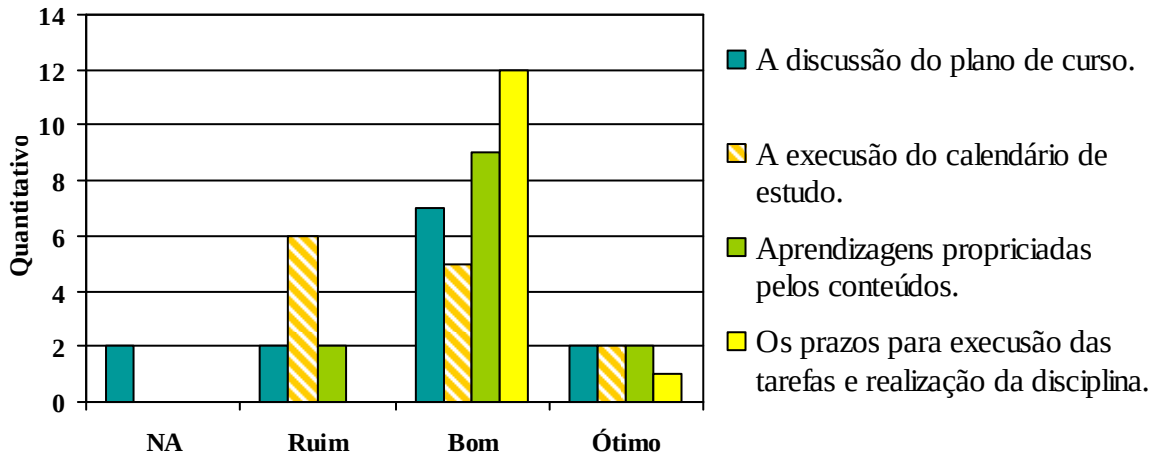
> De forma geral, a autonomia foi, aos poucos, muito pouco conquistada. [...] Então, eles acabam sendo autônomos, no sentido de que busquem uma informação a mais. Mas [...] eles se sentem presos. No momento em que eles buscam informação com o tutor lá no pólo e não conseguem, aí eles vêm até nós, e nós resolvemos o problema dele [...] Os que procuraram, a gente observa que conseguiram passar, conseguiram compreender, e têm pessoas, que eu observo, elas não têm a mínima orientação e nem a busca de orientação para conseguirem estudar sozinhas. Porque muito do Ensino a Distância é do aluno. (TUTOR/UFSC 2).

Mas não significa que o aluno autônomo seja aquele que sabe estudar em grupo ou sozinho: cada um tem a sua forma e sua maneira de estudar. De acordo com Monique (2000, p. 3), “a autonomia não é uma simples qualidade, mas um modo superior de conduta integrada (meta-conduta); e, para a maior parte dos indivíduos, essa conduta não faz parte de seu repertório, ela deve ser aprendida”.

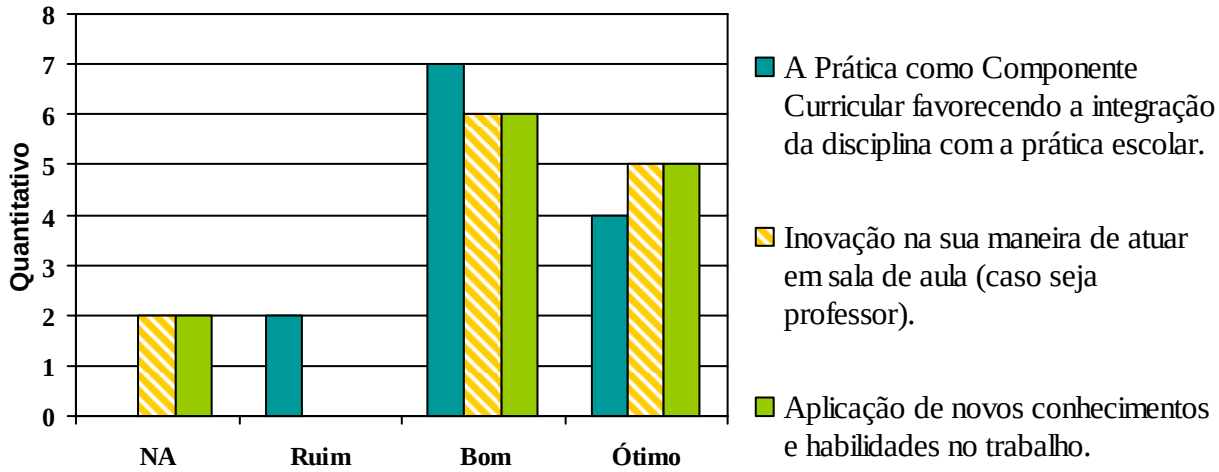
15 Classificação quanto aos aspectos gerais da disciplina

Os prazos para a execução das atividades e o estudo da disciplina foram muito bons no entendimento dos alunos, bem como a aprendizagem propiciada pelo conteúdo e a discussão do plano de ensino. A execução do calendário de estudo pelo aluno foi avaliada como regular. Demonstra que eles não se comprometeram ativamente em seguir o plano de estudo proposto.

A prática escolar foi integrada à disciplina pela Prática como Componente Curricular com o objetivo de inovar a maneira de atuação docente e a aplicação de novos conhecimentos e habilidades ao trabalho. Observa-se que para alguns alunos esse aspecto não se aplicava, pois não trabalhavam em sala de aula – eles não estavam lecionando.



(a)



(b)

Gráfico 3.30 - Aspectos gerais da disciplina.

Na visão dos professores, seguir o plano de ensino e o cronograma era importante, como um deles comenta.

> [...] O plano de ensino foi muito importante. Se o aluno não ficasse olhando ali – "devo estar em tal capítulo" –, e ir fazendo, ele chegava na prova e não tinha vencido. Tinha que ter um cronograma de estudo, de modo que, se um dia pro outro ele não tivesse estudado, dava para recuperar. Porém, o tempo era fechadinho, fechava no semestre. (PROFESSOR 2)

16 Final de disciplina: dados sobre aprovação e reprovação

De posse das notas de aprovação e reprovação dos alunos, foi feita uma comparação com os dados coletados no questionário que responderam.

16.1 Dos alunos aprovados

Observa-se que dos 13 alunos acompanhados no Pólo de Laguna desde o início da disciplina, seis foram aprovados, correspondendo a 46%, como mostra o Gráfico 32.

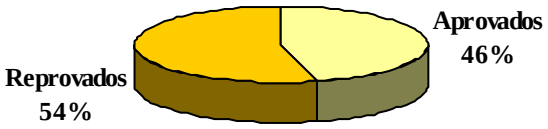


Gráfico 3.31 - Alunos aprovados e reprovados.

Dos alunos aprovados, 50% são professores de Física e os demais de Matemática e Química. Observa-se que todos os que foram aprovados estão vinculados às Ciências da Natureza e à Matemática. Comparando com o gráfico 3.15, observa-se que todos os alunos que lecionam Física (100% desse grupo) foram aprovados, e 16% do grupo com pouca a nenhuma experiência em ensino da Física conseguiram também ser aprovados.

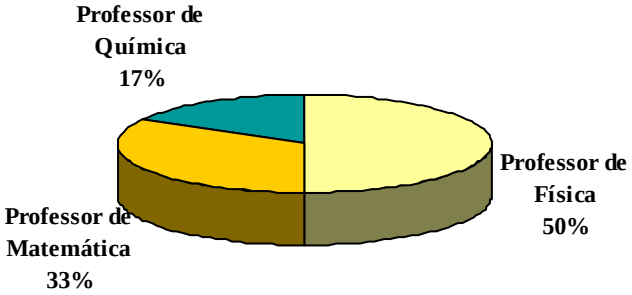


Gráfico 3.32 - Perfil dos alunos aprovados.

Outro dado importante é que a grande maioria dos aprovados não mora em Laguna, ou seja, 83% dos aprovados residem em outras cidades. O envolvimento do aluno com o pólo não foi o principal responsável para a aprovação.

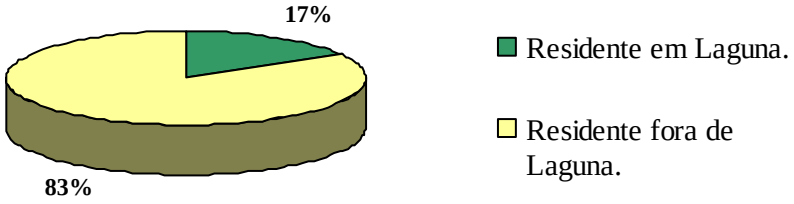


Gráfico 3.33 - Local de residência dos alunos aprovados.

16.2 Dos alunos reprovados

Os alunos reprovados estão no grupo com pouca a nenhuma experiência com o ensino da Física, como apresentado no Gráfico 3.8. Observa-se no Gráfico 3.34 que 43% têm pouca experiência com Física. Os demais trabalham em outra área do ensino.

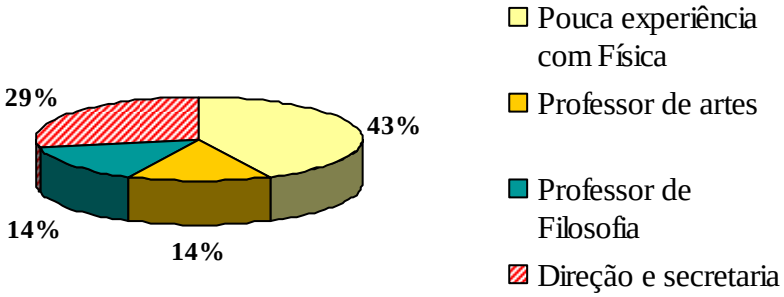


Gráfico 3.34 - Perfil dos alunos reprovados.

Ao comparar o Gráfico 3.35 com o Gráfico 3.33, observa-se que a maioria dos alunos reprovados mora no Município de Laguna. Trata-se de um dado interessante, pois esperava-se um melhor rendimento daqueles que tivesse maior facilidade de estar presente no pólo, de tirar dúvidas, de estudar em grupo.

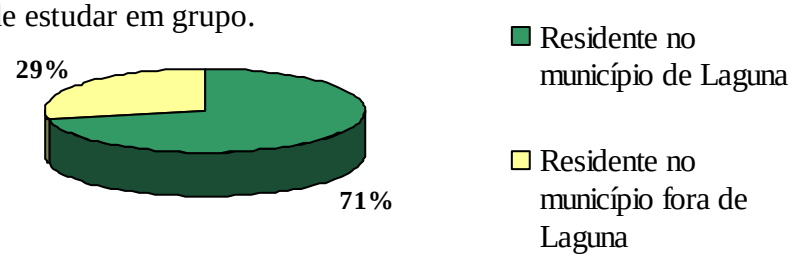


Gráfico 3.35 - Local de residência dos alunos reprovados.

Diante desses dados, começa a se caracterizar o perfil do aluno EaD desse curso, em particular no Pólo de Laguna. Muitos questionamentos ainda não foram respondidos. Existe

uma necessidade de verificar qual a relação dos aprovados e dos reprovados com o ambiente virtual. É importante destacar que não se trata do objetivo desta pesquisa, mas sim de uma proposta para futuras pesquisas.

De acordo com os professores, o Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância é mais difícil que o presencial oferecido pela UFSC.

> Eu vejo que o ensino a distância não é para todo mundo. Abra-se a oportunidade, mas o aluno tem que ter um pré-requisito. Tem que ter uma molinha motivando ele para estudar. A UFSC vai até a casa dele, ele tem a oportunidade, mas não quer dizer que ele vai conseguir. Está [UFSC] dando oportunidade para as pessoas estudarem, alguns conseguem, outros não. Infelizmente, alguns não conseguem e não têm condição de seguir um curso desses. Eu acho que um curso desses para os alunos é mais difícil, porque o convívio diário impulsiona. (PROFESSOR 2).

Segundo esse professor, um aluno do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância necessita de tanto empenho quanto os alunos presenciais.

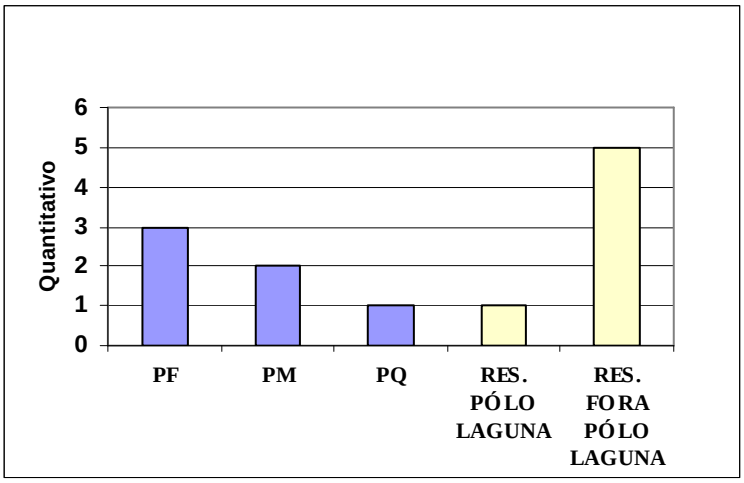


Gráfico 3.36 – Alunos do Pólo de Laguna aprovados.

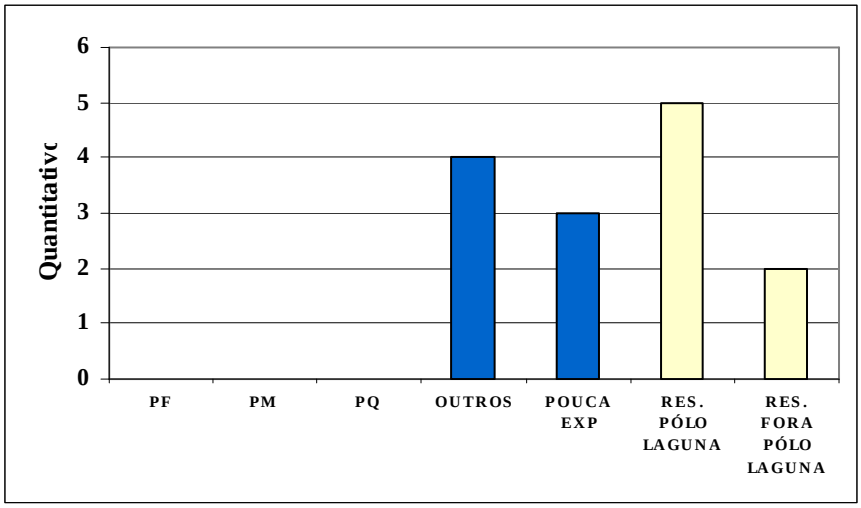


Gráfico 3.37 – Alunos do Pólo de Laguna reprovados.

Por fim, verificou-se a partir dos dados coletados que os alunos de Laguna diferenciam-se do aproveitamento dos demais, ou seja, pôde-se perceber nos Gráficos 3.36 e 3.37 que a aprovação ocorreu somente para o grupo pertencente às Ciências da Natureza e à Matemática, e que a maioria não mora no Pólo de Laguna. No grupo dos reprovados, estão aqueles que têm pouca experiência ou que não têm nenhuma experiência com o ensino da Física e que residem em Laguna.

CAPÍTULO 4

Outros achados: novos caminhos da pesquisa

Caracterizar as práticas dos docentes não é mera descrição de atividades e muito menos tarefa fácil. Há nesse cenário concepções, experiências e pressões da noosfera. Para estabelecer uma articulação entre os dados coletados no questionário aplicado aos alunos, na investigação junto aos tutores e professores e nas discussões contidas nos capítulos anteriores selecionaram-se alguns aspectos que poderiam evidenciar as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos sujeitos envolvidos no processo de formação inicial dos licenciandos. Três aspectos foram relacionados para a análise dos dados. São eles:

a) a prática pedagógica caracterizada pelo projeto do curso e o surgimento de esquemas;
b) a prática através do material impresso: ampliação da transposição didática;
c) a incorporação das tecnologias de informação e comunicação à prática docente: em busca de uma transposição informática.

4.1 A PRÁTICA PEDAGÓGICA CARACTERIZADA PELO PROJETO DO CURSO E O SURGIMENTO DE ESQUEMAS

Nas palavras de Sácristan (1998, p. 26), “o currículo acaba numa prática pedagógica. [...] O currículo é o cruzamento de práticas diferentes e se converte em configurador, por sua vez, de tudo o que podemos denominar como prática pedagógica nas aulas e nas escolas”. Nesse curso, cuja modalidade é a distância, o currículo não é diferente: é o modelador das práticas desencadeadas, serve como orientador. Todos aqueles que estão envolvidos na formação de professores do curso em estudo colocaram o projeto pedagógico como “guia” de boa parte de suas ações.

Esta pesquisa parte do princípio de que o currículo é um objeto que se constrói no processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele se operam.

Baseado no esquema que Sacristán (1998, p. 104) propõe para um modelo de interpretação do currículo, apresenta-se aqui, iniciando a análise dos resultados, uma estrutura

de currículo e o seu processo de desenvolvimento, útil para as modalidades presencial, semipresencial e a distância.

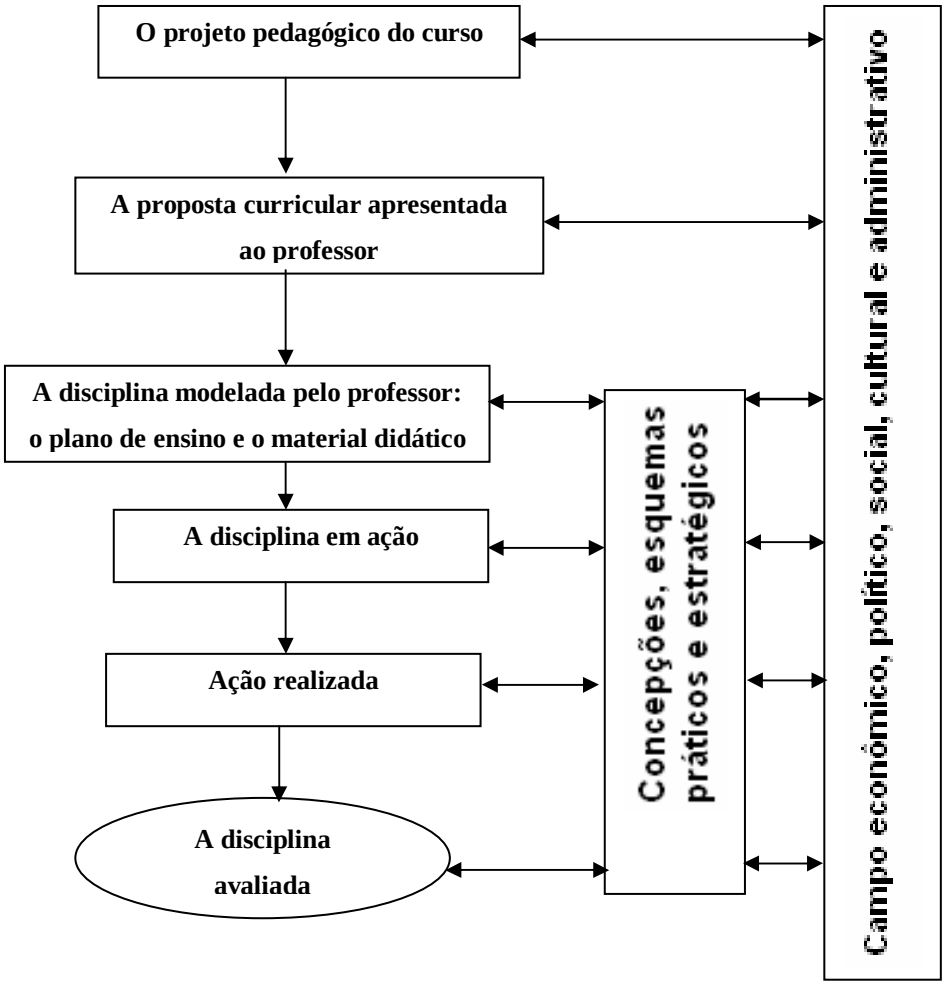


Figura 4.1 – Esquema adaptado de Sacristán (1998) pelo pesquisador para a interpretação de um currículo EaD.

Para melhor entendimento da Figura 4.1, o esquema apresentado pode ser explicado da seguinte forma:

a) **o projeto pedagógico do curso**: orientação da estrutura do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância, a proposta curricular, os princípios organizadores do currículo, a organização e a grade curricular, os papéis de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem;

b) **a parte do projeto que compete ao professor:** os professores de cada disciplina receberam o projeto do curso e de posse da proposta curricular e da ementa da sua disciplina, elaboraram o plano de ensino a ser apresentado aos alunos. Muitas vezes, as atribuições docentes lhes são apresentadas de forma genérica, não sendo suficientemente claras para orientá-los na sua prática. A modalidade a distância, novidade para muitos, torna difícil a tarefa de configurar a prática a partir do

projeto. Inicia-se aqui, para todos aqueles que estão envolvidos na modalidade, o período de formação e a busca de trabalhos publicados sobre a modalidade;

c) **o currículo moldado pelos professores:** a partir de suas concepções e cultura profissional, o professor concretiza os conteúdos e vários significados apontados pelo projeto, seja pela prescrição administrativa, seja pelas propostas apresentadas pelos guias, livros-texto, etc. Independente do papel que cabe ao professor EaD no planejamento de sua prática, ele será um "tradutor" na configuração dos significados das propostas curriculares. O plano de ensino é um momento especial para essa tradução do projeto e do currículo. Na EaD, o professor não atua sozinho – com ele, há um grupo que organiza conjuntamente o ensino. Esse grupo é composto por mais professores, tutores e especialistas de diversas áreas;

d) **a disciplina em ação:** essa parte é guiada pelos esquemas teóricos e práticos do professor, que se concretiza nas tarefas acadêmicas, nas avaliações, no processo em desenvolvimento da ação didática;

e) **ação realizada:** segundo Sacristán (1998, p. 106), surgem efeitos complexos que se concretizam nas dimensões cognitiva, afetiva, social, moral e muitas outras. São conhecidas como "efeitos ocultos do ensino". São conseqüências que se refletem na aprendizagem dos licenciandos, mas também afetam os professores, tutores e todos os sujeitos envolvidos para a concretização da disciplina na modalidade a distância;

f) **ação avaliada:** através da avaliação da disciplina, reforça-se um significado da prática, dos métodos, das ações e do plano de ensino.

Essa adaptação do esquema apresentado por Sacristán (1998), mais o da Cadeia da Transposição Didática de Perrenoud (1998, 2002) apresentado no capítulo anterior, será um guia para a análise dos resultados. Os pontos principais do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância foram apresentados no Capítulo 1 desta dissertação e a fundamentação teórica no Capítulo 2.

De acordo com Sacristán (1998), o currículo é dinâmico, ou seja,

> [...] o currículo é um objeto que se constrói no processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele se operam. Seu valor real para os alunos, que aprendem seus conteúdos, depende desses processos de transformação aos quais se vê submetido. (SACRISTÁN, 1998, p. 101).

Para Néder (2005), tanto o plano de ensino como a produção, a seleção e a organização de textos para a EaD devem estar atrelados ao projeto político-pedagógico do curso que se quer desenvolver.

> O material didático do curso, consubstanciado através de textos, deve configurar-se no âmbito da proposta curricular, como afirma Néder (1999), como um dos dinamizadores da construção curricular e também como um balizador metodológico. É através do material didático que são feitos os recortes das áreas de conhecimento trabalhadas no curso, além do direcionamento metodológico pretendido. (NÉDER, 2005, p. 169).

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física foi apresentado aos professores em fevereiro de 2005 em um curso de formação, e na forma de um guia para a elaboração do material didático. Mas nem todos os professores envolvidos comparecerem à formação, apresentação e discussão do ensino a distância e do projeto. Os dois docentes da disciplina que fazem parte desta pesquisa não participaram da formação, mas procuraram ler e estudar sobre o assunto – entraram em contato com os gestores do curso, conforme disseram em entrevista.

A partir daí, os professores começaram a estruturar a disciplina pesquisada. Ementa em mãos, iniciaram a confecção dos materiais didáticos e do plano de ensino. Eles já haviam participado de outros cursos de formação de professores na modalidade a distância[49].

Observa-se na fala a seguir que o sucesso para se trabalhar nessa modalidade está relacionado à estrutura que é oferecida ao aluno e também aos professores e tutores. O professor avalia que a sua experiência anterior com EaD

> [...] não foi das melhores porque os alunos não tinham toda a estrutura necessária ao ensino a distância. [...] eu vejo que aqui a gente tem. Então, esse é o diferencial. Os alunos, lá, eram atendidos pelos tutores/UFSC por telefone. Aí não funcionava. Eles só tiveram o livro que foi desenvolvido e nada mais. (PROFESSOR 1).

O exame das práticas dos professores e tutores na perspectiva do projeto pedagógico do curso será feita em subcategorias, de acordo com o que foi apresentado no Capitulo 1. Para identificar os elementos que compõem a prática pedagógica dos professores e tutores na perspectiva da proposta curricular do projeto, dividiu-se a análise em sete subcategorias:

---

[49] Os professores envolvidos trabalharam no Curso de Complementação para Licenciatura em Física. Tratava-se de uma formação continuada a distância para docentes do Estado da Bahia em 2001 e 2002.

a) o projeto e os princípios básicos para a formação de professores na modalidade EaD: cooperação, autonomia e interação;
b) articulação de pesquisas em Ensino de Física com a prática docente;
c) desenvolvimento de competências e habilidades dos sujeitos formadores (professores e tutores);
d) avaliação da aprendizagem;
e) Prática como Componente Curricular (PCC);
f) encontros presenciais e videoconferência no Pólo de Laguna;
g) formação a distância: a (re)definição dos papéis.

4.1.1 O projeto e os princípios básicos para a formação de professores na modalidade EaD: cooperação, autonomia e interação

O Projeto Pedagógico de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância está ancorado em três princípios, como anteriormente apresentado: a interação, a cooperação e a autonomia. De acordo com o projeto, esses princípios influenciam a prática docente no que se refere à escolha dos conteúdos, à estruturação dos objetivos da disciplina, à elaboração dos passos metodológicos das disciplinas e à construção dos instrumentos de avaliação.

De acordo com o projeto do curso, a **cooperação** pressupõe um trabalho conjunto, tanto dos alunos como dos professores e tutores. As práticas desencadeadas por eles e sugeridas pelo projeto servem para organizar seminários, formular e discutir questões estudadas, trabalhos em grupo, estudo de caso, consulta a especialistas, artigos e projetos escritos. Porém, observou-se na disciplina pesquisada somente a prática de organizar e estimular o trabalho em grupo, comprovada na fala que se segue.

> Toda vez que eu vou a um pólo eu falo isso: olha, se vocês estudarem sozinhos, vocês vão [se] deparar com coisas que não sabem resolver. Isso desanima; no imediato, você não tem para quem perguntar, não tem com quem discutir... Isso é muito desmotivador. Interajam, vocês não têm [a] companhia de colegas como na UFSC, que é uma universidade com o presencial. (PROFESSOR 2).

Percebe-se nessa fala a principal diferença entre o Curso de Licenciatura em Física a distância e o presencial: o espaço universitário, a interação dos alunos com a universidade, que, na modalidade pesquisada, limita-se ao espaço do pólo. Ao relatar que “não tem para

quem perguntar, não tem com quem discutir...", o docente esquece da dimensão virtual da cooperação e que o licenciando poderia traçar experiências virtualmente através do AVEA.

Outro aspecto é a autonomia. Na concepção do projeto, a **autonomia** é construída com todos os sujeitos envolvidos, desenvolvida por meio de uma série de ações e decisões. De acordo com o projeto pedagógico do curso, o professor e o tutor ajudam a desenvolvê-la, incentivando os alunos a auto-organização e a automotivação, porém o projeto não leva em consideração que o docente deve organizar conteúdos e mídias de maneira que o ambiente virtual proporcione o desejo de autonomia nos alunos.

A **interação** se caracterizou precisamente com o trabalho em grupo e com o tutor incentivado pelos professores. Os professores incentivavam a interação pelo ambiente através de atividades e fóruns, porém coube aos tutores/UFSC a responsabilidade de organizar e articular as atividades pelo AVEA. O momento mais característico da interação docente concentrou-se nos dois encontros presenciais que ocorreram. Em relação à incorporação desses princípios nas práticas dos professores e tutores, o Professor 1 relata:

> Os professores tiveram dois contatos com os alunos através de aula. Com os alunos, a **interação** se resumiu a esta situação de sala de aula. [...] Então, nós estruturamos a disciplina, de maneira que os alunos pudessem **interagir** fortemente com os tutores pólo. [...] na minha visão, os tutores/pólo são de fundamental importância para esta modalidade de ensino. E também, embora não fossem incentivados a isso, com os tutores/UFSC, em caso de extrema necessidade. Então, em cada aula e dos contatos dos professores da disciplina com os alunos, eu falei que era de extrema importância o trabalho em grupo. Sem o trabalho em grupo, as pessoas se sentem perdidas. [...] Então, a **autonomia** é muito importante, pois o aluno que não tem uma disciplina de estudo, ele não pode ir bem. [...] A **interação** dos alunos com os professores é somente aceita naquele momento. Está certa? Eu não sei, mas foi como a gente planejou a disciplina. (PROFESSOR 1).

Observa-se nessa fala que a interação com os professores se restringiu a dois encontros com os alunos, cabendo ao tutor a responsabilidade de interagir mais fortemente com eles. Fica aqui um questionamento: Afinal, quem ensina? O conceito de ensinar na EaD se amplia: professor, tutor e ambiente virtual exercem cada qual o seu papel. Durante a pesquisa, o tutor/pólo exerceu sua função como mediador do saber a ensinar, sendo este um sujeito que completa o sistema didático para a EaD, torna-se um educador/professor. Na fala anterior do professor 1, a autonomia caracteriza-se na maneira como o aluno administra o seu estudo, ou seja, o estudo em grupo é importante, porém mais importante ainda é saber estudar individualmente, saber a final quais são as suas dúvidas, para a seguir fazer uma discussão em equipe e saber prosseguir com o estudo. O conceito de autonomia não é somente esse como

apresentado, o conceito vai além, refere-se a um processo em conjunto (professor, tutor, aluno, mídias, AVEA), gradual e por etapas em que o aluno deixa de ser presencial para estar aprendendo a distância, utilizando o AVEA e o material impresso, e principalmente trocando informações e experiências com seus pares. Autonomia não é estar sozinho é saber estudar em todos os lugares, com diversos recursos e com todos. Dessa maneira verifica-se a importância do AVEA na EaD como mediador da interação, cooperação e autonomia. Essa fala foi comprovada no questionário aplicado aos alunos e apresentada no Gráfico 3.25, em que a interação do professor com o aluno foi de bom a ruim; e do tutor com o aluno de bom a ótimo.

4.1.2 Articulação de pesquisas em Ensino de Física com a prática docente

Como parte dos princípios organizadores do currículo, o projeto pedagógico do curso incentiva os professores a utilizarem em suas práticas metodologias advindas da pesquisas em Ensino de Física, assim como os estudos recentes sobre a aprendizagem colaborativa, as inteligências múltiplas, o diálogo entre saberes e culturas. Verificou-se nessa disciplina que os professores preocuparam-se em inserir em sua prática elementos da sua pesquisa acadêmica. O Capítulo 1 desta dissertação apresentou um levantamento de pesquisas adotadas por muitos docentes universitários sobre formação de professores de Física, porém todos os relatos de práticas apuradas em Física e Ciências são de formação presencial. O que interessa neste trabalho, porém, é verificar a possibilidade de trazer para a modalidade a distância essas pesquisas. O que se descobriu é que

> Não só é possível como foi posto em prática. Então, o texto incluiu os resultados de pesquisa, na área da História da Ciência, na área de resolução de problemas com problemas abertos, e na área de concepções alternativas. Então, estas três coisas foram exercitadas e valorizadas através das três atividades que os alunos desenvolveram. (PROFESSOR 1).

Como a disciplina foi desenvolvida por mais de um professor, as pesquisas realizadas por eles estiveram presentes ao longo da disciplina. Ambos compartilharam da pesquisa e da experiência acadêmica do outro. Percebeu-se a presença dessas pesquisas no material impresso e no ambiente virtual da disciplina, contemplados com a inserção de artigos dos próprios professores/pesquisadores.

> [...] o texto buscou trazer resultados de pesquisa. Têm concepções alternativas, tem uma parte de resolução de problemas e uma parte de História da Física. Dificilmente, aqui, a gente aborda no presencial e a gente traz esses resultados. No presencial, eu não tenho tanta preocupação, eu uso a parte de concepções alternativas dentro da sala de aula. [...] Dificilmente você faz tudo. O [outro professor] trabalha a História da Ciência. Eu não tenho conhecimento suficiente para ficar na História falando muito sobre isso. Eu com certeza uso a parte de concepções alternativas. (PROFESSOR 2).

Percebe-se nessa fala que a prática docente é ampliada porque o professor EaD não está sozinho – ocorre troca de saberes. Nota-se que no presencial tais pesquisas não são amplamente desenvolvidas, como relatado no Capítulo 1. Fica então a questão: a EaD oferece possibilidades de aplicar pesquisas desenvolvidas para o Ensino de Ciências e formação docente? Muitas pesquisas do presencial são possíveis, como caracterizadas nas falas anteriores, mediadas principalmente no AVEA, mas outras irão surgir voltando-se a educação a distância.

4.1.3 Desenvolvimento de Competências e Habilidades dos formadores

Quando se perguntou aos docentes se perceberam o desenvolvimento de novas competências e habilidades em suas práticas devido ao fato de serem professores EaD, notou-se em suas falas uma dúvida quanto a isso. Diante da necessidade de novas competências por parte dos docentes, é de fundamental importância tornar acessíveis aos que iniciam nessa modalidade as práticas vivenciadas por outros professores EaD. É importante a troca de saberes, a troca de informações e experiências com seus pares, de forma a evitar desperdício de esforços e recursos.

> Eu acho que surgiram novas competências, sim. Eu acho que exige leituras. [...] a gente não deve começar inventando a roda porque o ensino a distância tem dezenas de anos em outros lugares, em outros países. Precisa ter conhecimento das boas experiências, das más experiências, do que tem registrado em pesquisas, [...] (PROFESSOR 1).

Uma nova competência que se acrescenta às antigas está no uso das TIC, ou seja, na modalidade a distância surge uma preocupação com o uso do AVEA.

> No ensino a distância, é necessário ter uma preocupação com o ambiente, porque de alguma forma o ambiente virtual deve complementar, já que o contato é bastante reduzido com o aluno. (PROFESSOR 1).

Mas, será que a função do ambiente é “complementar” a presença do docente como relata? Ser professor virtual ainda é uma novidade, pois a noção de competências pelos docentes para a modalidade a distância ainda não está clara. Existe uma dificuldade em identificar novas competências e ao mesmo tempo perceber se ocorre uma ampliação das antigas. Ser professor EaD está associado a uma certa **experiência** acumulada, afirmam os professores.

> Olha, eu não sei se são agregadas novas competências. Experiência é algo que deveria ter. Ninguém nasce com experiência. [...] No presencial é mais fácil [...] Sem grande experiência eu consigo ir lá e dar um curso razoável, mas no curso a distância, se você não tiver experiência não dá para trabalhar. Em quatro horas eu chego lá pra falar o quê? (PROFESSOR 2).

Os professores da disciplina estão diante de uma nova modalidade, agregam-se as suas práticas preocupações e experiências. O tempo de contato com os alunos realmente é muito pouco. Mas nas aulas do presencial, como nas do semipresencial ou a distância, é difícil uma mudança da prática docente. A postura do docente é importante em qualquer modalidade.

> [...] Como eu te falei: em sala de aula eu sou o mesmo para as duas modalidades. Eu não me concebo de forma diferente nas duas. É a mesma aula – talvez isso seja fruto de uma visão um pouco estreita... [...] Quando o professor está em sala de aula, a aula é a mesma. (PROFESSOR 1).

Diante dessas falas, observa-se que o professor acredita que surgem de certa forma novas competências com a experiência docente acumulada, como também apontado pelo Professor 2. Mas ele continua o mesmo professor do presencial, a não ser pela preocupação com o computador, que, no presencial, é menos utilizado como uma TIC, ou seja, não é um recurso que faça parte amplamente de sua prática pedagógica.

Em relação à prática do tutor/pólo, nota-se uma pressão dos alunos para que ele acrescente a sua prática novas competências, de modo a superar a ausência do professor. Exige-se que dê aulas para suprir essa ausência. O tutor/pólo é convidado pelos alunos a deixar de ser um orientador e articular o papel de educador/professor, como observa um aluno.

> Os tutores poderiam ter a função de ministrar aulas expositivas. (ALUNO 7).

O tutor orienta os alunos como estudar e resolver determinado exercício, porém deixa claro que não é sua competência ser professor, pois não conseguiria administrar tantos conteúdos de diferentes disciplinas.

> No terceiro encontro com os alunos, eu percebi que tinha que fazer este tipo de coisa para poder ajudá-los, pensando naquele aluno que não tem autonomia de dar conta da matéria sozinho. Eu vou ter condições de fazer isso sozinha em todas as matérias? Não vou ter. Não é minha competência. Os alunos cobram porque a gente não dá aula. Explico que não é minha competência. Até que eu explico, tiro dúvidas, de repente vou no quadro e faço um exercício. Mas não vou dar aula de conteúdo. (TUTOR/PÓLO).

Diante desse quadro, perguntou-se para cada tutor se o fato de trabalhar na modalidade a distância influenciou sua prática docente. Os três tutores entrevistados lecionam no Ensino Médio[50] e houve uma soma as suas competências como professores e uma organização das práticas adotadas em sala de aula. Para o tutor/pólo, a mudança está na forma de abordar o conteúdo e numa estruturação curricular.

> Influenciou. Acho que a gente sempre está aprendendo. [...] Agora, como tutor estou aprendendo bastante, estou revendo o conteúdo, usar o ambiente de aprendizagem, pois eu nunca tinha trabalhado com ensino a distância. Na sala de aula, com os alunos do terceiro ano, eu utilizei elementos da disciplina Introdução à EaD, onde nós realizamos uma atividade de eletricidade. A turma foi dividida em grupos e cada grupo avaliava o outro grupo dizendo o que estava bom e o que poderia melhorar. No primeiro ano, eu trabalhei muito com a História da Física. Fui influenciada pelo PCC de Galileu da disciplina Educação e Sociedade e também pela matéria de Física. Eu trabalhei com abordagem histórica várias vezes durante o ano. (TUTOR/ PÓLO).

Observou-se que para o tutor UFSC/2 ocorreu uma transformação na sua prática numa dimensão tecnológica, pois trabalhar com o ambiente virtual no curso lhe possibilitou a utilizar de um software em suas aulas no Ensino Médio. Ele precisou organizar suas competências para utilizá-lo com seus alunos, como relata a seguir.

> Lá na escola tem o ambiente virtual que é o TelEduc. E esse TelEduc foi obrigatoriamente imposto aos professores a partir do ano passado, porque estava disponível e nenhum professor usava. E eu, por coincidência, comecei a trabalhar com o ensino a distância aqui. Eu fui um dos primeiros a utilizar na minha escola, tem a professora de Física que também está usando. A intenção é ter o presencial, só que o ambiente virtual (ele) serve como um

---

[50] O tutor/pólo e o tutor/UFSC 1 lecionam Física, e o tutor/UFSC 2, Química.

> alicerce de uma comunicação do professor e aluno fora sala de aula, onde você disponibiliza uma aula que o aluno perdeu; tu preparas um fórum de discussão; tu preparas listas de exercícios; eles mandam por e-mail relatórios – tudo no formato padrão de acordo com a metodologia científica. [...] E além do mais você pode marcar horários de bate-papo e tirar dúvidas com eles. (TUTOR UFSC/2).

Esta fala apresenta uma das funções de um AVEA: favorecer a comunicação do professor com seu aluno fora do espaço sala de aula. Esta dinâmica já ultrapassa qualquer modalidade de educação, porém trabalhar na modalidade a distância permite aos sujeitos envolvidos no processo de formação de professores introduzir novos elementos na sua prática, novas preocupações, acompanhando a sua experiência como docente.

4.1.4 Avaliação

De acordo com o que foi apresentado no Capítulo 1, o projeto pedagógico do curso indica que a avaliação permite analisar a relação entre os objetivos e os resultados alcançados, tomar as providências para ajuste entre os objetivos da disciplina e as práticas desencadeadas pelos sujeitos envolvidos no processo de formação. A disciplina teve duas provas presenciais e três atividades em grupo para avaliar o processo de aprendizagem do licenciando. Na fala do tutor/pólo, percebe-se uma avaliação articulada com o conteúdo desenvolvido ao longo do período do curso.

> Foi simples. Para quem estudou não teve surpresa. Não tinham nas provas e nem nas atividades, questões muito diferentes do que foi trabalhado, ou seja, bastava estudar. (TUTOR PÓLO).

Essa fala está comprovada no Gráfico 3.26, que representou positivamente o processo de avaliação da disciplina pelos alunos. Observou-se que os professores trouxeram para as atividades as suas experiências e pesquisas. As atividades eram feitas em grupo, de modo que proporcionaram discussões e troca de experiência entre os licenciandos. Sobre esse aspecto, um dos professores analisa que

> As atividades 1 e 3 contemplaram a resolução de problemas abertos – uma novidade em termos de ensino universitário. E a atividade 2 fez vínculo com a história e concepções alternativas. O conteúdo de história eles tiveram no Capítulo 2 da disciplina. Então, as atividades contemplam e ressaltam este aspecto da pesquisa que está incluído no livro texto. (PROFESSOR 1).

Para comprovar tal fala, verifica-se a seguir o enunciado das atividades mencionadas.

Atividade 1:

"Elabore um problema de enunciado aberto relativo aos conteúdos abordados nos capítulos 3 e 4 do livro-texto de Física. Apresente três soluções possíveis à situação-problema escolhida, explicitando as hipóteses adotadas."

Atividade 2:

"Elaborar em grupo (de no máximo quatro componentes), ou individualmente, uma aula de Mecânica de 50 minutos que inclua tópicos de História da Física. Esta atividade deverá incluir conteúdos abordados, objetivos e metodologia. A aula poderá ser ministrada (opcional) a alunos do Ensino Médio. Enviar, através do ambiente, um relatório contendo a síntese da aula e os resultados de sua aplicação (se houver)."

Atividade 3:

"Elabore um problema de enunciado aberto relativo aos conteúdos abordados nos capítulos 5, 6 e 7 do livro-texto de Física. Apresente três soluções possíveis à situação-problema escolhida, explicitando as hipóteses adotadas."

Fonte: Questões disponíveis no AVEA da disciplina.

Quadro 4.1 – Atividades de avaliação.

Verifica-se que realmente as atividades 1 e 3 são idênticas, limitadas ao mesmo contexto sem possibilidade de inovação. O ambiente foi utilizado somente para o envio das atividades, este não fez parte de forma interativa das mesmas. O anexo 1, no final desta pesquisa, apresenta o plano de ensino da disciplina e comprova a ausência de atividades em que aluno interagisse com o ambiente (ver anexo 1).

As tarefas de correção dos trabalhos foram divididas: os professores ficaram com as avaliações e os tutores UFSC com a correção das atividades. Nota-se que a correção das avaliações proporciona uma proximidade com os alunos, pois, assim, os docentes acabam conhecendo o seu perfil, proporcionando uma reflexão sobre o que necessita ser ainda organizado em sua prática.

> Os tutores UFSC corrigiram três atividades que tiveram na disciplina. Os professores corrigiram as provas. Então, os professores, corrigindo as provas, têm noção dos pontos positivos e dos pontos não-positivos do curso. O professor, corrigindo as provas, vê o desempenho de seus alunos. Ninguém fala para ele no que os alunos foram bem e no que os alunos não foram bem. (PROFESSOR 1).

A relação do processo de avaliação da educação presencial e da a distância ainda é muito próxima. Tanto a forma de prova escrita, dividida em questões, quanto a postura docente são as mesmas nas duas modalidades.

> Para a avaliação da disciplina, nós não tivemos nada diferente do que se faz do curso tradicional. A diferença está nas atividades que foram valorizadas e que tiveram peso 3 na disciplina. Nós, professores da disciplina, não sentimos necessidade de nenhuma avaliação especial. É a avaliação tradicional de qualquer curso de Física. E não se pode, no nosso entendimento, fazer nada diferente de tudo que [...] foi feito, porque seria tratar os alunos de forma diferente em termos de avaliação de prova do que aqueles alunos que cursam o presencial aqui. (PROFESSOR 1).

É de extrema importância pensar sobre o processo de avaliação para esta modalidade, principalmente no que se refere a prova escrita e presencial para a EaD (como proposto pelas diretrizes do MEC e projeto pedagógico), pois modalidade presencial e a distância são modalidades diferentes. Nisso não há discussão, logo o conceito de avaliar também se amplia. Durante a pesquisa, verificou-se que o nível das avaliações para a modalidade a distância em comparação com o presencial não teve nenhuma diferença na fala dos dois professores.

> Iguais, senão eu me sentiria muito mal se fosse diferente. (PROFESSOR 1).

> Igual, igual... Isso é uma coisa que a gente escutou muito aqui no departamento, que a gente ia passar todo mundo, que ia estar permitindo que os alunos tivessem um diploma por acesso fácil... (PROFESSOR 2).

Verifica-se nestas duas falas a necessidade de (re)pensar estratégias para nivelar a avaliação escrita e presencial da EaD, pois não é suficiente nesta modalidade, o aluno realizar uma avaliação com o mesmo nível do presencial.. Perguntou-se aos professores quais eram as suas opiniões sobre o modelo de avaliação proposto pelo projeto (ver Capítulo 1). Observou-se que eles acreditam na estrutura de avaliação apresentada pelo projeto pedagógico do curso para a modalidade a distância, que está baseada no modelo de avaliação para o curso presencial de Licenciatura em Física na UFSC. O nível das avaliações é o mesmo da formação presencial.

> No meu entendimento, sim. Se os nossos colegas quiserem ver as provas, verão que as provas estão no mesmo nível que as provas dos demais alunos. Não poderia ser diferente. (PROFESSOR 1)

De acordo com as últimas falas, a confusão se amplia, pois avaliação no mesmo nível não significa ser igual ao presencial. Necessita-se refletir sobre essas duas relações: nível de avaliação $\Rightarrow$ igual presencial?

Observou-se na fala a seguir que esse modelo de avaliação é muito trabalhoso para a modalidade a distância, pois o número de alunos em cursos de graduação através da EaD é elevado e exige uma manutenção constante da disciplina. Diante dessa realidade, os docentes organizam suas práticas acadêmicas, articulando com a modalidade a distância a sua experiência com a educação presencial. Essa ampliação de atividades é verificada na fala do Professor 2. Nota-se que ele defende o modelo de avaliação adotado, porém

> Na verdade, dá trabalho, mas eu acho que é o que deve ser feito. (PROFESSOR 2).

Esses dados compartilham com a Tabela 1.8, em que foi registrado um aumento da prova escrita presencial nos últimos anos em cursos que utilizam a modalidade a distância. Esta é uma característica nacional que vem das diretrizes do MEC para a EaD no Brasil. Não reflete somente nesta pesquisa, mas para a maioria dos cursos técnicos e de graduação como apontado no Capítulo 1. Também um dos tutores acredita que esse modelo de avaliação é o que realmente permite avaliar o aluno, não importando em qual modalidade de ensino ele está inserido.

> Se vai ser uma avaliação de múltipla escolha no computador ou não, bom, não interessa, não muda em nada. E, então, ele tem que provar. É mais coerente ele fazer isso, digamos, ao estilo presencial – daí, eu acredito que todos têm a mesma oportunidade. É uma forma de você avaliar o aluno de fato. (TUTOR/UFSC 1).

Percebe-se nessa fala que a avaliação tem a sua função, não importando em qual modalidade e como é elaborada. A avaliação para esse grupo de professores e tutores está relacionada à forma como o aluno poderá provar o que realmente aprendeu. Outro tutor aponta novos encaminhamentos para a avaliação da/na modalidade a distância.

> Como o curso é a distância, a avaliação fica um pouco a desejar, em qualquer instância [...] Você não está avaliando o processo do aluno. O que ocorre é isto: não tem o acompanhamento do dia-a-dia do aluno, o que tem é acompanhamento de determinados momentos. (TUTOR/UFSC 2).

Pode-se verificar nessa fala a preocupação de como avaliar o processo do aluno e não somente o momento da prova. Em todas as falas, ainda é grande a discussão sobre a maneira correta de se avaliar um aluno EaD, principalmente em um curso novo, como o de Licenciatura em Física. Há a necessidade de ampliar a discussão e as pesquisas sobre tal assunto.

4.1.5 Prática como Componente Curricular

A Prática como Componente Curricular tem como objetivo familiarizar e embasar o aluno em atividades relacionadas ao ensino. A ementa da disciplina estipulou 10 horas de PCC, porém, na prática, os objetivos sobre a real definição e objetivos dessas práticas curriculares não foram assimilados pelos docentes.

> Eu acho que os professores nem sabiam dessa Prática como Componente Curricular. Não sabiam. E aí a atividade 2, de certa forma, colocou os alunos em contato com a sala de aula, mas eles não eram obrigados a usar a aula que eles elaboraram em sala de aula. (TUTOR/PÓLO).

Esse mesmo questionamento foi apontado pelo Professor 2, revelando um certo desconhecimento o que se trata na Prática como Componente Curricular. A realização da PCC foi parcialmente cumprida pelos docentes.

> [...] já foi visto pela coordenação do curso que nós já estamos fazendo [PCC], no momento que estamos trazendo resultados de pesquisa e que está sendo discutido com os alunos [...] (PROFESSOR 2).

Assim como um dos professores conhece parcialmente a função e os objetivos dessas práticas, o outro reconhece a importância dessa experiência vivenciada pelos alunos.

> Eu acho importante, sim, porque ele pode colocar em prática, se ele é professor, o que ele está vendo na disciplina. É claro que a gente pode colocar algumas exceções, falta amadurecer algumas coisas, mas, enfim, é uma primeira experiência e pode ser colocad[a] em termos de uma sondagem inicial do que ele está vendo na disciplina e do que ele está fazendo na sala de aula, mudar um pouco. Sempre é bom mudar e se pensar em novas coisas

> em sala de aula. Se o aluno se sente seguro, minimamente seguro para levar, para desenvolver as atividades em sala de aula, e depois relatar os resultados, então eu não vejo porque não fazer. (PROFESSOR 1).

Observa-se que na fala do tutor/pólo essa prática foi contemplada na atividade 2 da disciplina.

> Na atividade 2 [...], onde se buscou um relacionamento do que o aluno propunha com a sua sala de aula – no caso dos alunos que tivessem em sala de aula. Então, se propôs uma atividade de que os alunos levassem para a sala de aula e que depois relatassem a atividade naquele momento que foi feito a ligação. (PROFESSOR 1).

Acredita-se que uma das funções da PCC é relacionar conteúdo e sala de aula, porém o perfil dos alunos demonstra que a maioria não é professor de Física. Estão em outras áreas do ensino. E, então, como articular essa prática com o conteúdo? Verifica-se que o entendimento de PCC pelos docentes e tutores ainda é confuso. A PCC é para todos, ou seja, a PCC pode ser articulada em atividades, fórum de discussão, pesquisas acadêmicas. Necessita-se de uma organização em sua aplicação, uma melhor articulação entre os sujeitos envolvidos no processo de formação para desenvolvê-la entre os licenciandos.

> Pelo que eu tenho observado, ainda não está bem definido o que é essa prática de ensino, por exemplo, o que foi encaminhado até hoje? A prática como sendo uma atividade que os alunos deveriam elaborar um plano de ensino de um determinado conteúdo de mecânica, e que se fosse possível aplicar, eles relatariam a aplicação desse plano de ensino. Tudo bem, mas aqueles que nunca deram aula de Física? Como é que fica? (TUTOR/ UFSC 2).

Para o aluno que está tendo contato pela primeira vez com determinado conteúdo, a Prática como Componente Curricular em suas aulas pode ser perigosa, caso não seja devidamente estruturada, pois não se sabe se os conceitos apreendidos no curso estão amadurecidos para serem desenvolvidos em suas aulas. Os tutores apontam soluções de como desenvolver essa prática, mas verifica-se uma inversão de papéis – o tutor sente-se capaz de articular sua experiência de docente do Ensino Médio em encontros presenciais nos pólos, apresenta soluções como palestras e minicurso, porém a PCC está formalmente limitada a 10 horas. Não que isso esteja acontecendo realmente.

> O problema da PCC é a especificação das dez horas. Talvez leis de Newton [sejam] mais fáceis de trabalhar do que história, pois muitos alunos não sabiam de alguns conceitos históricos e ficaram sabendo agora. Teve um aluno que me disse: "olha, eu nem sabia que tinha esse conceito da força impressa, não sabia que estava errado, eu tinha esse conceito". Aluno que teve algum contato com sala de aula como professor de Física. Então, trabalhar na sala de aula esta parte da história vai ser complicado para eles. Mas o conteúdo que é mais trivial, que já tem na maioria dos livros e que eles já dão aula e que eles já têm contato é mais fácil. Poderia ser a PCC. Acho que os professores não se deram conta, talvez faltou a coordenação do curso e a coordenação pedagógica falar sobre isso. Não sei! (TUTOR/ PÓLO).

Fica claro que a proposta de PCC é positiva, mas precisa ser discutida como ser desenvolvida nas disciplinas de formação específica para proporcionar resultados nas aulas desses licenciandos e que também acabe abrangendo aqueles que não estão em sala de aula. A PCC não deve restringir-se a trabalhos ou esquemas práticos em sala de aula – vai além: ela pode estar associada à "ampliação do *bricolage*", como apresentado no Capítulo 1.

4.1.6 Encontros presenciais e videoconferência

No curso, os conteúdos da disciplina foram trabalhados além do ambiente virtual e do material impresso com dois encontros presenciais de quatro horas cada um e duas videoconferências de duas horas realizadas pelos docentes. Também aconteceram três encontros presenciais (obrigatórios) com o tutor/pólo, de quatro horas de duração cada um. A prática dos docentes e tutor/pólo nos encontros presenciais consistiu em fazer revisão do conteúdo, resolver exercícios e tirar as dúvidas dos alunos.

> Todos os encontros presenciais foram muito produtivos porque a gente procurou em todos eles, dentro do período de quatro horas, dar uma visão mais abrangente possível da matéria, dos capítulos que iriam compor a primeira avaliação e depois a segunda avaliação. (PROFESSOR 1).

O aluno como receptor ainda está muito presente, pois percebe-se nas falas dos docentes e tutores que o estudante EaD deveria ter um outro perfil, com outros questionamentos e cobranças diferenciadas dos alunos presenciais em relação ao papel do professor. O que se percebe, porém, é que ele ainda não descobriu o verdadeiro significado de ser aluno de um curso a distância. Isso não é tarefa fácil, pois ele sempre foi aluno presencial e compete ao curso, professores e tutores ajudá-lo a compreender o significado de ser autônomo.

Em busca das práticas docentes, o professor relata que antes de qualquer coisa, para ser professor nesta modalidade precisa ter experiência. Percebe-se que a sua prática é baseada em todas as experiências acumuladas na formação presencial para ser adaptada à nova modalidade.

> [...] Eu vou te dizer uma coisa: que o professor precisa ter, ele tem que ter experiência, porque ele vai lá falar durante quatro horas sobre vários capítulos. (PROFESSOR 2).

Essa é uma situação que não basta, pois o professor EaD é aquele que cria novas metodologias e busca outras que já existem para ajudar o aluno nessa modalidade. Troca experiências com profissionais e busca uma prática mediatizada com a realidade da EaD.

Observou-se que a videoconferência foi um recurso pouco utilizado pela disciplina. A falta de conhecimento de como explorar esse recurso pelos professores e alunos foi um dos motivos da sua não-utilização na prática docente. Houve somente conversas informais para conhecer os alunos, apresentar roteiros de atividades, responder algumas dúvidas dos alunos em relação a exercícios. O professor esteve aberto às opiniões e sugestões dos estudantes quanto ao andamento da disciplina.

> A gente não utilizou este instrumento [videoconferência], na verdade, na disciplina. Foi mais uma forma de conversar com os alunos. A gente não viu... Talvez foi uma falha do curso não ter explorado melhor este recurso, [...]. (PROFESSOR 1).

Assim, o tutor/pólo aponta sugestões para a utilização desse recurso, a necessidade de preparação e organização dos conteúdos. Porém, a idéia de aulas tradicionais é evidenciada como forma de equilibrar a ausência dos professores na disciplina.

> Na vídeo, eu acho que deveria explicar conteúdo mesmo. Tudo não dá, mas as coisas mais importantes tinham que explicar. Na semana passada, nós tivemos conteúdo no vídeo e eu achei muito bom. A gente que tem conhecimento acha bom, imagina os alunos! Mas qualquer conteúdo que for colocado na vídeo tem que ser preparado e organizado para não ficar monótono e sem finalidade. (TUTOR/PÓLO).

Essa fala evidencia a necessidade de ampliação das práticas do professor EaD: saber organizar e preparar conteúdo a ser apresentado aos alunos utilizando um novo recurso didático.

Os encontros com o tutor/pólo estavam embasados nas competências apresentadas no Guia do Tutor. No primeiro encontro, a prática do tutor foi planejada e estruturada, evidenciando os esquemas práticos e estratégicos. Focalizou em conversar com os alunos e o estudo em grupos. O tutor organizou o encontro entregando o plano de trabalho estruturado da seguinte maneira:

Agenda de Trabalho – Primeiro Encontro Presencial com Tutor

1) Videoconferência
2) Considerações gerais

É recomendável que você proceda da seguinte forma para estudar a disciplina:

a) leitura do capítulo e elaboração de um formulário;

b) resolução detalhada de todos os exemplos apresentados;

c) exploração do material apresentado no ambiente virtual de aprendizagem;

d) resolução de todos os exercícios propostos no ambiente virtual e posterior conferência das resoluções respostas.

Além disso, é importante:

- Definir horários de estudo individual ou em grupo;
- Fazer uma revisão semanal do Plano de Ensino procurando seguir os prazos definidos para o estudo de cada tópico;
- Definir seu grupo para a elaboração das atividades a serem entregues.

3) Revisão do plano de ensino
4) Dúvidas de conteúdos dos capítulos 1 e 2.

Fonte: material impresso fornecido pelo tutor/pólo[51].

Quadro 4.2 - Encontro com tutor/pólo 23/09/2006.

Pode-se observar na agenda de trabalho do tutor/pólo uma ausência da interatividade no AVEA com os alunos. O tutor/pólo caracteriza sua prática como um processo em evolução, sem descartar a necessidade de usar o quadro e o giz como recursos de ensino. Isso lhe traz uma certa preocupação de que a sua prática o estaria colocando na posição de professor, favorecendo a cobrança de um papel docente que não é seu pelos alunos do curso.

[51] Essa agenda de trabalho foi entregue aos alunos no primeiro encontro presencial com o tutor/pólo.

> O segundo encontro foi melhor do que o primeiro. Porque no primeiro nós ficamos em cima de algumas questões. Eu resolvi conversar um pouco com eles e depois colocá-los em grupo estudando. No segundo, eu fui ao quadro e expliquei algumas coisas para eles porque eu estava vendo esta necessidade porque não teve a videoconferência com o professor, teve somente as duas aulas presenciais com o professor. Os alunos sentem falta de aula mesmo, [não é]? Eles não estão acostumados com esta modalidade. Aí eu fui pro quadro e expliquei algumas coisas [...] e daí: o tutor deve dar aula? (TUTOR PÓLO).

Apresenta-se a seguir o quantitativo dos alunos participantes dos dois encontros presenciais com professores (EP) e três com tutor pólo (ET):

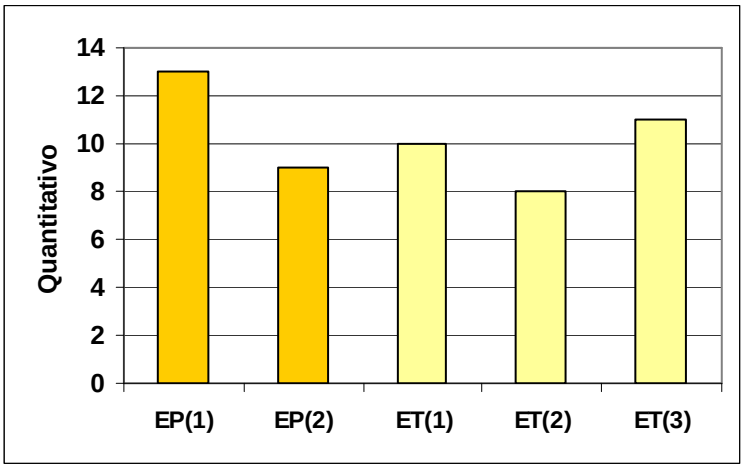


Gráfico 4.1 – Freqüência dos alunos participantes dos encontros presenciais.

No primeiro encontro com o professor (EP), todos os alunos compareceram. Nesse encontro, ocorreu a apresentação da disciplina, plano de ensino, metodologia de trabalho e processo de avaliações. No terceiro encontro com o tutor pólo (ET), aproximadamente 85% dos alunos compareceram, mas nesse dia aconteceu a última avaliação da disciplina. Diante dessas discussões, podemos (re)pensar o papel desses sujeitos a partir da análise a seguir.

4.1.7 A formação a distância: (re)definindo papéis

O professor EaD é chamado a desempenhar múltiplas funções. Tais funções consistem em motivar os alunos a estudar; acompanhar com a tutoria o processo de aprendizagem dos estudantes; construir material didático; montar e corrigir as avaliações; planejar e desenvolver o plano de ensino da disciplina.

> O papel do professor é muito importante. [...] o aluno não está abandonado ao seu próprio estudo. Ele tem contato com os professores, os professores incentivam os alunos ao estudo – a interagirem uns com os outros, a formarem grupos. Os professores ressaltam a importância de que os alunos têm que se organizar, tem que ter disciplina. (PROFESSOR 1).

É importante destacar que o contato dos alunos com o professor, mencionado pelo docente, consiste somente com os encontros presenciais cabendo ao tutor/UFSC o contato via ambiente.

As "múltiplas funções" desempenhadas pelos professores também estão relacionadas à gestão de como todos os sujeitos envolvidos no processo desempenham as suas atribuições. O professor organiza as funções dividindo tarefas.

> A gente foi dividindo funções. Foi uma divisão assim, *a priori*, a gente foi dividindo à medida que elas foram surgindo. Por exemplo, todas as listas [de exercícios] ficaram comigo. Confeccionar as listas ficou comigo. Eu resolvi os problemas, eu resolvi a primeira rodada e depois uma segunda rodada para conferir a solução, porque a gente erra. [...] A questão que envolve o ambiente ficou para ele [Professor 1]. Confeccionar prova a gente sempre divide; corrigir a prova a gente divide. Eu corrigia duas questões, ele duas questões. Dividimos as provas e corrigimos as mesmas questões, para não mudar critério. (PROFESSOR 2).

Nas "múltiplas funções" caracterizadas, o professor faz tudo, menos a interatividade com o aluno. A pesquisa procurou caracterizar se existe diferença entre a prática do professor presencial e daquele que trabalha na modalidade a distância e evidenciou, inicialmente, que está relacionada à presença do recurso tecnológico utilizado para a aprendizagem. Para os docentes pesquisados a consciência do ambiente virtual é caracterizada como um elemento que completa e supre a ausência do professor.

> Existe. Existe diferença no sentido de que o professor no presencial, ele, dá as aulas e aquilo parece ser suficiente. No ensino a distância, é necessário ter uma preocupação com o ambiente, porque de alguma forma o ambiente virtual deve complementar, já que o contato é bastante reduzido com o aluno. (PROFESSOR 1).

Essa noção de "complemento" por parte do ambiente o coloca como uma extensão do docente. Isso comprova a necessidade de uma vigilância didática e epistemológica por parte do professor em relação ao AVEA. Observou-se que a prática do professor na modalidade a distância é apoiada em outros sujeitos e dispositivos: conduzir tudo e todos torna-se novidade

em sua prática, pois o número de alunos e de pessoas que está a sua volta é maior do que na formação presencial.

> Veja bem: se você tem um sistema de pessoas e se têm coisas que eu não sei fazer, eu peço para o tutor me ajudar, fico orientando ou peço para ele fazer. Claro que um professor não dá conta se tiver este monte de turma. Eu já cheguei à conclusão que ensino a distância dá bem mais trabalho que o presencial, pois tudo que [você] coloca na rede os alunos querem correção, se faz uma prova querem gabarito, se tem figura, confecciona, corrige, olha para depois colocar na rede. [...] No ensino a distância, os professores são mais cobrados em termos de material que você tem que fornecer para eles. Isso dá bastante trabalho. Isso dá trabalho. (PROFESSOR 2).

É importante destacar que ser professor em um curso de graduação na modalidade a distância não equivale a curso de extensão nesta mesma modalidade. O material impresso e o material virtual disponível no AVEA são extensões do professor, torna-se um professor EaD, porém, necessita-se de uma transposição didática ampliada e não dogmática, uma legitimidade didática e epistemológica preocupada com a qualidade dos conteúdos e mídias. A ampliação das atividades do docente e essa prática de organização são evidenciadas quando o Professor 2 a destaca da seguinte forma:

> Em relação a este pólo e todos os outros, **o professor tem que estar sempre fornecendo o suporte**. (PROFESSOR 2).

Os alunos cobram a necessidade de aulas, tratam o tutor como professor e pedem algumas explicações de conteúdo. Surge a confiança no tutor e uma alteração quanto ao seu papel. Mas afinal: qual é o seu papel? Quem afinal ensina?

O questionamento se o tutor deve dar aula persiste por parte dos alunos e dos próprios tutores (UFSC e Pólo). Os tutores têm a consciência de que esse é o seu papel.

> Nem sei te dizer se deve dar aula ou não. É assim: como é que o tutor vai dar aula de um monte de disciplina que está acontecendo? [...]. Ele vai ter condições de dar aula de quatro disciplinas? Ele não vai ter condições. Até, eu fiz agora com a Turma 2, no primeiro encontro da disciplina, eu fui ao quadro e resolvi as provas simuladas que estavam no ambiente: e fui retomando os conteúdos, e complementando o conteúdo a partir das provas que estavam no ambiente. Eu vejo que tem que ser assim. Mas não é possível que esta prática continue sempre. Eu até comento com os alunos: “não acostumem com isso, eu não vou ter condições de estar explicando conteúdo em todos os encontros e de todas as matérias”. (TUTOR PÓLO).

Verifica-se na fala anterior certa dúvida quanto ao conceito de aula. Mas afinal, qual o significado de aula para a modalidade a distância? Refere-se somente ao uso do quadro e giz? Nesta modalidade, o conceito de aula, escola e sala de aula (ver Capítulo 1) vai além. Não somente o professor realiza a "aula", mas o tutor também. O conceito de aula no EaD está ligado ao fato de ensinar. O tutor também ensina, têm-se aula quando se trabalha em grupo, o AVEA proporciona uma boa aula quando o mesmo é bem customizado e oferece boas mídias e outros suportes. Pode dar-se uma boa aula através de uma videoconferência.

Existe uma preocupação por parte do tutor quanto ao sucesso dos alunos no pólo. Os alunos fazem uma cobrança muito grande para que o tutor vá ao quadro.

> Estou agora dedicando bastante tempo para estudar conteúdo e ir ao quadro explicar. Não é minha função, mas vejo que é necessário. Na disciplina de cálculo, recebemos do tutor/UFSC uma lista de exercícios resolvidos para o encontro com os alunos. Foi ótimo! Em geometria, não temos nem as resoluções de todas as listas exercícios. Dispomos de uma lista de conteúdos para trabalhar com os alunos no encontro. Precisamos ter orientações e ajuda para os encontros com os alunos para que tenham sucesso e haja uma uniformidade nos pólos. (TUTOR/PÓLO, comunicação assíncrona, 27/04/07).

O tutor/pólo é guiado pelo plano de ensino dos professores da disciplina. A sua prática já é cronometrada, datada e limitada: ele surge como aquele que ajuda o docente a organizar a disciplina no pólo quando não é solicitado pelos alunos a dar aula.

> [...] A princípio, eu sempre trabalhei com os alunos em cima do plano de ensino. O de Física estava bem elaborado, com objetivos, datas de avaliações, uma tabela com os períodos que tinha que estudar cada capítulo, com datas de atividades, datas de provas. E, então, eu começo a organizar a disciplina sempre em cima do plano de ensino. Procuro lembrar os alunos das atividades que têm que entregar, prazos. (TUTOR/PÓLO).

Resta então verificar se o papel do tutor/UFSC está em consonância com as funções que o seu guia lhe atribui.

> Então, qual a função dos tutores/UFSC? Esclarecer as dúvidas dos tutores pólo, interagirem fortemente com os tutores pólo e levar todas as preocupações aos professores da disciplina. [...] Os tutores/UFSC corrigiram três atividades que tiveram na disciplina, os professores corrigiram as provas. (PROFESSOR 1).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, verificou-se que os papéis de todos os sujeitos são delimitados. O tutor/pólo é aquele que está em contato direto com o aluno e o tutor/UFSC assumiu em sua prática o papel daquele que organiza o conteúdo e atividades do ambiente virtual, respondem a e-mails e mensagens dos alunos e tutores/pólos e media as relações entre os tutores dos pólos e os alunos com os professores.

> [...] e com relação ao nosso papel enquanto tutor/UFSC, se resumiu [...] mais a estar acompanhando o ambiente em si do que acompanhar o aluno até porque acompanhar o aluno é papel do tutor/pólo, mas, eventualmente[52], ocorre uma solicitação por parte do aluno. Nós respondemos. (TUTOR UFSC/1).

Diante de tal fala, as práticas são caracterizadas em esquemas práticos e estratégicos. O tutor/UFSC torna-se um organizador de informações e conteúdos disponíveis no ambiente virtual, ajudando os docentes em determinadas funções; o tutor/pólo, um organizador das atividades dos alunos, um incentivador e um professor. Porém, tais práticas evidenciadas na forma de esquemas não respondem em totalidade à pesquisa. Os professores estiverem presentes no Pólo de Laguna somente em dois encontros, não sendo suficientes para estruturar a resposta para a questão pesquisada. Na EaD, as suas práticas também estão caracterizadas no material que produziram, ocorre uma reestruturação do saber que é ensinado pelos docentes e administrado pelos tutores, e uma articulação com o sistema de ensino. Apresenta-se no tópico seguinte a busca de tais práticas.

4.2 A PRÁTICA ATRAVÉS DO MATERIAL DIDÁTICO: AMPLIAÇÃO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

O projeto pedagógico do curso orienta os professores a elaborarem um livro-texto que contemple o diálogo com os alunos, sendo um mediador do saber. Defende-se que as práticas dos professores EaD estão evidenciadas no seu material didático (livro impresso e material virtual), com suas experiências, crenças e concepções. A análise das suas práticas mediante o livro-texto da disciplina será feita na perspectiva da ampliação da transposição didática e será dividida em subcategorias, de acordo com o que foi apresentado no Capítulo 2. Para

---

[52] Os docentes combinaram com os alunos que todas as dúvidas que tivessem seriam solicitadas ao tutor/pólo, cabendo ao tutor/UFSC tirar as dúvidas dos tutores pólos.

identificar os elementos que acompanham a prática pedagógica dos professores na perspectiva da transposição didática, dividiu-se a análise em seis subcategorias:

a) caracterizando o saber sábio, saber a ensinar e o saber ensinado para a EaD;
b) caracterizando o ambiente de didatização;
c) a textualização do saber: em busca de regras da transposição;
d) a estrutura do tempo didático e do tempo de aprendizagem;
e) o contrato didático;
f) transposição didática sistemática numa perspectiva de ampliação para a EaD.

4.2.1 Caracterizando os níveis da Transposição Didática para a EaD

Conforme apresentado no Capítulo 2, sabe-se que no processo de transformação do saber, a transposição didática estabelece três níveis: saber sábio, saber a ensinar e saber ensinado. Para a EaD, quais são esses níveis?

Não existe mudança – os níveis são os mesmos. O que ocorre é a reorganização da esfera do saber, dos sujeitos e elementos que a compõem.

O **saber sábio** – composto basicamente pelos cientistas e intelectuais – traz também para essa esfera os professores/pesquisadores com suas pesquisas acadêmicas. Os professores da disciplina realizam pesquisas que são divulgadas ao público através de revistas, periódicos científicos e congressos da área.

> Eu tive muito interesse na área de resolução de problemas no ensino da Física eles aparecem aí. Hoje, nos últimos oito anos, eu larguei [...] a resolução de problemas para investir mais fortemente na Filosofia e História da Ciência e nas concepções alternativas também. Quer dizer, a incursão da Filosofia da Ciência tem que ser mínima, evidentemente que o conteúdo histórico tem uma mensagem ali. Nos dois capítulos que compõem a disciplina, tem uma concepção empirista do desenvolvimento científico [...]. (PROFESSOR 1).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se que para a modalidade a distância a esfera do **saber a ensinar** é bem mais diversificada do que na formação presencial. Na composição de seus personagens, os componentes dessa esfera são:

- os autores dos livros, que também são os professores da disciplina;
- os tutores (pólo e UFSC);

- os gestores (coordenador de curso, pedagógico, de tutores, de formação, do ambiente virtual, etc.);
- os especialistas que auxiliam a disciplina (técnicos em mídias, programadores, *web designers*, designers instrucionais);

É importante destacar que outros pesquisadores e professores influenciaram de certa forma nas decisões relativas ao saber que foi processado e transformado. Esses personagens fizeram parte de um comitê editorial que aprovou o material didático envolvido na pesquisa.

Viu-se no Capítulo 2 que para se tornar **saber a ensinar** o **saber sábio** é reelaborado e que a linguagem utilizada no **saber a ensinar** é uma linguagem nova, diferente daquela do saber sábio. Para elaborar o texto para a EaD, exigiu-se essa linguagem nova, diferenciada do saber sábio. Mas para esse material percebeu-se que a reelaboração do saber resultou em uma configuração, ordenada, cumulativa, e, de certa forma, linearizada, não fugindo do ensino tradicional. O encadeamento do texto é progressivo e cumulativo, isso é comprovado lendo os objetivos de cada capítulo do material impresso, porém destaca-se em um dos capítulos um tempo histórico para a continuação dos demais:

> Ao final deste capítulo, o aluno deverá ser capaz de:
> ● Caracterizar os mundos sub e supralunar no universo de Aristóteles.
> ● Discutir a dinâmica aristotélica.
> ● Explicitar as críticas de Hiparco e Filoponos à antiperistasis.
> ● Analisar a "lei de força" de Hiparco e Filoponos e a possibilidade do movimento no vazio.
> ● Explicar o movimento de um projétil, segundo a dinâmica do *impetus*.
> ● Mostrar como Galileu chegou, teoricamente, à relação d α .t^2
> ● Discutir a função do experimento na física de Galileu.
> ● Enunciar a lei da inércia de Galileu.
> ● Explicar o movimento de um projétil de acordo com a física galileana. (UFSC, 2006, p. 41)

Como destaca Chevallard (1991), o **saber ensinado** é aquele que acontece na sala de aula. Porém, o espaço de sala de aula para a EaD é diferente – esse espaço esteve presente também na tela do computador. Mesmo sendo esses espaços de aprendizagem diversificados para a EaD, ocorreu novamente o fenômeno da transposição didática, que nesse espaço real e virtual, envolveu a transfiguração do saber a ensinar em saber ensinado.

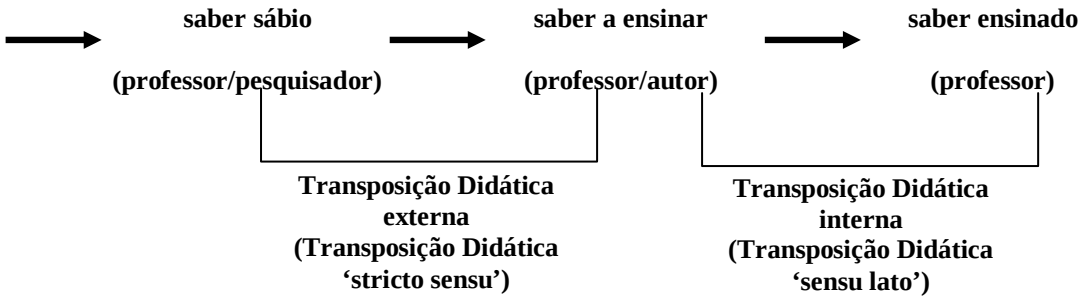


Figura 4.2 – Fenômeno da transposição didática para a pesquisa no que se refere ao professor.

Observa-se que os professores da disciplina pesquisada participam das três esferas do saber, ou seja, eles são pesquisadores, autores e professores participantes do curso.

4.2.2 Caracterizando o ambiente de didatização

O **sistema didático** para a EaD se amplia, além do saber, aluno e professor. Lembramos que para ocorrer a transposição didática interna o professor não está sozinho. Fazem parte do sistema didático também os tutores, ligados aos professores. As práticas pedagógicas são articuladas entre professor e tutor.

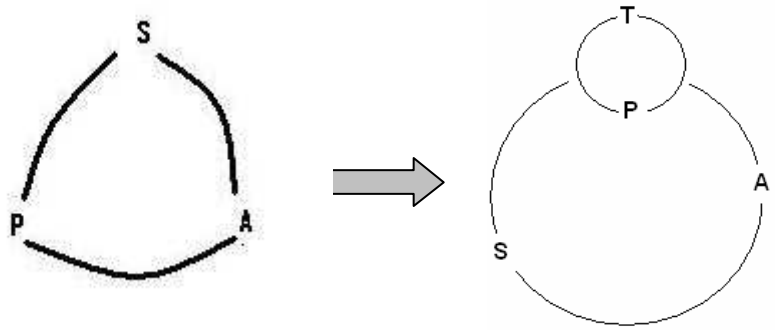


Figura 4.3 – Sistema didático.

No universo da pesquisa, a **noosfera** é evidenciada, ou seja, os representantes do sistema de ensino se encontram com os representantes da sociedade. Aí, ainda se encontram todos aqueles que ocupam os postos principais do funcionamento do Curso de Licenciatura em Física[53]: desenrolam-se conflitos, ocorrem negociações, ajustes e amadurecimento para a

[53] Para a gestão de cursos na modalidade à distância, a UFSC criou a Secretaria de Educação a Distância (SEED), ligada à Reitoria da Universidade. Para a realização de cursos de licenciatura nessa modalidade educacional foi organizada uma estrutura vinculada ao Centro de Ciências da Educação e, para este curso especificamente, o Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, os quais são responsáveis pela produção dos materiais didáticos e execução do curso.

gestão do curso e da disciplina pesquisada. Da noosfera fazem parte todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente com o sistema de ensino – professores, tutores, especialistas em EaD, representantes de órgãos políticos, equipe pedagógica, equipe de gestão, técnicos, *web designer*, designer instrucional, etc. –, ou seja, todos aqueles que pensam algo sobre a EaD e nele atuam para renovar, modificar o saber a ser ensinado. Cada agente integrante da noosfera do curso tem a sua competência: coordenação de curso (secretaria, núcleo de acompanhamento de tutoria); coordenação pedagógica (com o seu núcleo de pesquisa e avaliação, desenvolvimento de materiais e de formação); coordenação de ambiente virtual; coordenação de infra-estrutura – pólos regionais. A noosfera equilibra as tensões que surgem durante o desenvolvimento da disciplina, administra as práticas didáticas e os fluxos do saber do sistema social para o sistema de ensino, buscando a compatibilização de suas necessidades, tornando possível o funcionamento da disciplina. Sua ação está centrada nos conteúdos que serão desenvolvidos na disciplina e nos sujeitos do sistema didático. Em caso de crise, a noosfera age na manutenção do equilíbrio entre o sistema e o ambiente no que se refere ao saber.

Em uma das falas de um dos professores, verifica-se a sua relação com a noosfera.

> O professor depende do tutor, que, por sua vez, interage com os tutores/pólo. [...] No ensino a distância, você interage muitíssimo, quantas vezes eu conversei com o coordenador de tutores! Toda vez que você interage, você tem que dar um retorno para a secretaria: cada vez que eu vou num encontro presencial e retorno, passo todas as informações para a coordenação de tutores. Então, neste sentido, vejo que é uma dinâmica em andamento. (PROFESSOR 1).

Verifica-se que a noosfera tem a função de orientar. Em outras palavras, todos os sujeitos que a compõem têm a função de manter o sistema de ensino em funcionamento. E como todos estão envolvidos em um modelo que para muitos é novo, cada um deles acaba aprendendo de certa forma. Essa ação da noosfera também é caracterizada em outra fala de um dos professores.

> Não... Eu não acho que eu tenha recebido pressões. Eu acho que teve orientações, nenhuma pressão em termos de conteúdo. Teve um parecer do comitê editorial que fez observações muito boas, eu achei ótima. Eu acho que foi muito rigoroso. Eu acho que concordei [com] 99% das coisas colocadas. (PROFESSOR 2).

Diante da tarefa de transpor um saber para um material didático, observa-se na fala seguinte que existe uma dificuldade de transposição para a modalidade a distância, ou seja, a noosfera influencia em como deve ser estruturado o material didático da disciplina pesquisada.

> [...] as coisas têm que ser mais explicadas. Por outro lado, não te dão espaço para isso quanto te dizem que tem que fazer um livro de 150 páginas. Como você pode explicar e fazer essa diferenciação, se o espaço que você tem é a metade do espaço que o presencial usa? Então, isso para mim é uma contradição gigantesca. Você pega um livro no presencial, você vai ver que tem 350 páginas, como te pedem para fazer um livro de 120 páginas, bastante explicado e bastante claro para o aluno? [...] Talvez no ensino a distância um forte vínculo com materiais adicionais no ambiente virtual – isso é a saída de fato. Ter pequenos vídeos com explicações de partes mais complexas da matéria. (PROFESSOR 1)

Enfim, o ambiente de didatização é caracterizado pelo sistema didático (professor, tutor, aluno e saber), pelo sistema de ensino (conjunto de sistema didático) e por todos que compõe a noosfera.

4.2.3 A textualização do saber: em busca de regras da transposição

A transposição didática possibilita que o pesquisador/autor/professor EaD articule aspectos epistemológicos com o sistema didático, tanto na modalidade presencial como na distância. O saber que será ensinado através de um material impresso ou on-line terá que passar por transformações e assumir uma nova forma, o que envolve alguns processos.

O Capítulo 2 relatou que na textualização do saber ocorrem transformações quando o *saber sábio* necessita tornar-se *saber a ensinar*. Nesta pesquisa verificou-se que essas transformações começaram a ocorrer dentro do próprio meio do saber sábio, ainda nos registros dos professores/pesquisadores e suas comunicações junto aos colegas. Essas transformações oriundas da **textualização** do saber são caracterizadas pela necessidade de adequá-lo a um texto capaz de comunicar, tornar público – fazer com que o saber científico deixe a esfera estritamente privada para se tornar socialmente disponível aos alunos.

Verifica-se na fala de um dos professores que seus registros já antecediam à textualização do saber, que precisou ser adaptado para a modalidade de educação a distância.

> Quando surgiu o convite de fazer o material, isso para nós não foi aventura. Por que eu estou dizendo isso? Se não tivesse nada escrito, nós não teríamos

> nos metido. Tinha um material de suporte, porque sentar e escrever duzentas páginas em seis meses, olha, eu acho que é muito complicado. Não vou dizer que é impossível, mas é difícil para nós. Não sei se outra pessoa consegue, tá?! (PROFESSOR 2).

Observou-se para essa disciplina que as transformações do saber começaram com a transposição externa e prosseguiram na prática dos programas (ou currículo real). Verificou-se que produzir um livro didático para a modalidade a distância não é uma tarefa fácil.

Diante da fala do Professor 2, percebe-se a necessidade de se ter um esboço para o livro-texto de EaD, pois esse mesmo texto necessita de transformações mais amplas do que a despersonalização, a descontextualização e a desincretização. Ocorre uma transformação também na forma de comunicação, ou seja, o professor necessita dialogar com o seu aluno através do livro impresso.

O material produzido para a disciplina pesquisada estava **desincretizado** no que se refere à particularização e à divisão do saber em capítulos, exemplos, atividades e seções de acordo com o projeto pedagógico do curso. Esse é um fato não-desvinculado da educação presencial e concretizado no livro didático da disciplina pesquisada.

Nesse sentido, é nítida a sistematização do saber, tanto no material impresso quanto no material virtual – herança da educação presencial. Na verdade, a desincretização é mais uma perda do contexto epistemológico ao qual o saber se vincula. É fato que as pressões por parte da noosfera ligadas à textualização para a EaD não permitem adotar um certo conceito científico na sua forma discursiva, abordando a globalidade de suas relações. Nesse caso, o saber foi publicado em pequenas “doses”, liberadas de modo mais objetivo. A evidência da desincretização está no sistema de ensino, em virtude da própria burocracia a qual o saber a ensinar está submetido.

Uma forma indireta de pressão está evidenciada na fala de um dos professores. Observa-se a necessidade de uma textualização do saber desincretizado.

> [...] isso foi complicado, porque a gente foi fazendo e aprendendo. Ao pegar o manual [...], vendo como é que a gente faz isso, e à medida que eu fui lendo, eu fui vendo que era questão de bom senso. Pois, é claro que não se devem deixar coisas ocultas para o aluno, e etc., ou seja, uma pessoa de bom senso que trabalha nesta modalidade faz isso. Então, não tem uma receita, tinha algumas coisas que nós tínhamos que fazer no material, colocar glossário, os links, isso, sim. Isso é bem objetivo. Isso é uma orientação. (PROFESSOR 2).

O texto da disciplina, além de desincretizado, também é **despersonalizado**. Para Ricardo (2005), essa despersonalização dos saberes é necessária, pois o texto tem que assumir uma forma que possa circular nos programas escolares e ser apropriado pelos professores e alunos.

Como apresentado no Capítulo 2, a **descontextualização** do saber é a supressão da história a qual estava ligada a pesquisa. Não é pelo fato de os professores terem contemplado em sua prática como autores a história dos conceitos da Física que essa textualização do saber passa a ser contextualizada. Em outras palavras, no texto publicado, o pesquisador descolou do contexto o problema particular que pretendia resolver para que os resultados obtidos pudessem se prestar a uma generalização.

> Este capítulo faz um percurso por essa história, abordando aspectos significativos da evolução do conceito de força (sem, contudo chegar a Newton) e a contribuição de Galileu para uma nova física. Mostrando que o pensamento científico se modifica com o tempo, que hipóteses, conceitos e teorias não são definitivos e irrevogáveis, mas objeto de constante crítica e revisão, o texto constitui-se em uma importante referência para os demais capítulos, particularmente por ensejar o estabelecimento de possíveis paralelismos entre o senso comum e conceitos historicamente superados. (UFSC, 2006, p. 41)

A prática dos professores (que são autores e pesquisadores) na textualização do saber está evidenciada quando explica novas noções; expõe novos conhecimentos; define a terminologia correspondente; enuncia fatos, regras ou teoremas; apresenta exemplos, mostra objetos ou ilustrações. Na produção de um material didático para a modalidade a distância verificam-se as posturas e as concepções dos autores/pesquisadores na textualização do saber. A prática docente é evidenciada no material didático, bem como crenças, pesquisas, aceitações e concepções. O trecho a seguir representa uma das pesquisas realizada pelos autores e relatada no material impresso:

> A freqüência de respostas apresentadas por estudantes de uma turma de Engenharia da UFSC a uma clássica questão na literatura das concepções espontâneas (questão 4) acentua ainda mais o envolvimento do aluno com a noção de força impressa. (UFSC, 2006, p. 172).

Essa prática é comprovada no ambiente virtual, pois lá encontram-se diversos trabalhos e pesquisas dos autores. Os principais trabalhos são:

- Galileu e a teoria copernicana (capítulo de tese de um dos docentes);
- A física de Galileu (capítulo de tese de um dos docentes);

- Sobre a resolução de problemas no ensino da Física (artigo publicado em periódico);
- O movimento de projéteis e a solução mecânica de problemas (artigo publicado em periódico).

Um dos tutores relata claramente as concepções dos autores evidenciadas no material didático.

> O material impresso, seja ele qual for, de forma geral, [...] tem a questão de quem escreve. E quem escreve vai escrever de acordo com a experiência de vida dele. Então, eu percebi que houve uma preocupação do professor, na hora da elaboração, d'ele ser o mais sucinto e o mais claro possível. Só que, quando você tenta ser sucinto, tu acaba[s] omitindo algumas informações [...]. A parte histórica que foi elaborada ali tem uns textos complementares via ambiente, mas tem que lapidar um pouco ainda essa parte histórica, que foi incluída como diferencial neste material. (TUTOR/UFSC 2).

Já que a transposição didática explicita os processos intermediários como a despersonalização, a descontextualização e a desincretização do saber sábio ao se tornar saber a ensinar, esta pesquisa procurou evidenciar as diferentes etapas ou regras que conduzem às transformações do saber. A prática pedagógica dos docentes foi assim caracterizada:

1) **Modernizar e atualizar o saber:** os professores preocuparam-se em incluir novos conhecimentos acadêmicos e pesquisas recentes na área de formação docente ao produzir o material didático. Eles pretendiam uma atualização básica dos futuros profissionais no Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância como comprovado logo a seguir:

> A física intuitiva ou física do senso comum, das pessoas em geral e do estudante em particular, apresenta certas semelhanças com referenciais historicamente superados, como a física aristotélica, a física da força impressa e a física do *impetus*. Assim, o conhecimento de aspectos históricos da relação força-movimento (matéria do capítulo 2) pode contribuir para uma melhor compreensão da dinâmica newtoniana, auxiliando o aluno a promover as transformações conceituais necessárias à compreensão significativa desse assunto. (UFSC, 2006, p. 149)

2) **Articular o saber novo com o antigo:** os autores/professores articularam os saberes novos com os antigos na textualização do saber. O novo apresentou-se como que esclarecendo melhor o conteúdo antigo; e o antigo hipotecando validade ao novo. Os professores introduziram pesquisas sobre resolução de problemas, concepções alternativas e História da Ciência.

> Basicamente, o que nós temos ali é a evolução do conceito de força. Tendo como linha condutora a evolução do conceito de força não foi difícil. Na [próxima disciplina] termina esta evolução do conceito de força, e nesta evolução do conceito de força pode-se fazer relacionamento com as concepções alternativas. (PROFESSOR 1).

3) **Transformar um saber em exercícios e problemas:** a textualização do saber por parte do autor/professor possibilitou uma gama de exercícios e atividades. Em cada capítulo do material impresso continha um tópico intitulado: "O relacionamento teoria-problema". É comum na EaD, apresentar inicialmente exercícios resolvidos para que os alunos acompanhem o processo e depois para que também possam fazê-los sozinhos.

> O livro está bem acessível. [...] Existem exemplos ali, exemplos resolvidos. E, então, ele [o aluno] tem que saber usar este material. E um material que o aluno vai acessar o que o curso pede. Está tudo ali, é um material adequado ao curso, está bem elaborado. Eu acredito que o material está bem elaborado. (TUTOR UFSC/1).

4) **Tornar um conceito mais compreensível:** verificou-se que os autores/professores preocuparam-se em apresentar um texto compreensível, colocaram glossários e caixas explicativas para os elementos mais elaborados.

> Eu gostei bastante, foi bem escrito. O livro de Física é instrucional, é um livro que você lê e parece que o professor está do lado conversando contigo. É a sensação que eu tive. Acho que não deve ser fácil elaborar um livro assim. Teve clareza, objetividade, contextualização histórica, pesquisa que tinha ali no meio, problemas abertos. Isso é muito legal, comparando este livro com o "Halliday"[54]. Imagina nossos alunos com o "Halliday"?! Os exemplos ali resolvidos foram muito bons. (TUTOR/PÓLO).

Tornar um conceito e um saber mais compreensíveis não é tarefa fácil, principalmente em relação aos conceitos matemáticos da Física. Em um dos capítulos do material impresso, os autores relatam que:

> Este capítulo introduz formalmente os conceitos básicos da cinemática, em **linguagem atual**. Como uma estratégia didática, discute-se apenas o

[54] Halliday, Resnick e Walker são os autores do mais popular livro de Física Básica – *Fundamentos de Física* –, utilizado nas universidades de todo o mundo, principalmente nos cursos de Física e Engenharia.

> movimento em uma dimensão, mas sem abordar a queda livre. O movimento de projéteis (em uma e em duas dimensões) será matéria do capítulo 4. (UFSC, 2006, p. 77, grifo nosso).

Um dos tutores ressalta a necessidade de se ater à contextualização do texto do saber para a realidade do aluno.

> Toda aquela questão que alunos ficaram muito tempo sem estudar... mesmo alunos mais novos, tem vocabulário ali que não é tão comum assim para eles. De repente, contextualizar melhor o texto, [explicar] melhor o texto, está trazendo mais a questão interpretativa do que o texto original [...]. Já a parte matemática, ali eu não vi problema em si, não vi problema algum, acho que é aquilo ali [...]. (TUTOR UFSC/2).

Na esfera do saber ensinado, os tutores tiveram como prática anterior ao desenvolvimento da disciplina a leitura do livro-texto, fazendo apontamentos das possíveis dúvidas que o aluno EaD poderia ter. Essa compreensão ampliada do saber pelos tutores é de fundamental importância para o desenvolvimento da disciplina.

> [...] se tu já sabe[s] que [em] determinado assunto eles terão dificuldades... isso foi feito no início da disciplina, algo que deu muito certo, foi o seguinte: o professor chegou e disse: “olha, vamos elaborar alguns possíveis problemas de conteúdo que alguns alunos terão”. Então, nós já preparamos isso antes, até em nível de clareza do texto. E, então, nós, lendo o texto, elaboramos uma carta, elencando quais partes teriam problema de interpretação – batia exatamente. Nós já tínhamos a resposta, depois nós nos reuníamos com o professor, e ele esclarecia melhor o que ele estava querendo dizer com o texto. E, então, isso foi feito antes e facilitou muito. (TUTOR/UFSC 2).

4.2.4 A estrutura do tempo didático e do tempo de aprendizagem

Os professores da disciplina pesquisada prepararam uma programação que informava a distribuição do conteúdo (saber a ensinar) que foi desenvolvido durante o período letivo (ver o anexo 1). Em qualquer instituição de formação presencial, essa programação tem como referência o número de aulas reservado às disciplinas. No caso desta pesquisa, o referencial são os encontros com os professores, com o tutor e as horas correspondentes à disciplina pesquisada (70 horas para teoria e 10 para PCC). A programação para as aulas e encontros é evidenciada nesta pesquisa como **tempo didático,** apresentado anteriormente no Capítulo 2.

Coube aos professores a responsabilidade de administrar o tempo didático, fiscalizar o cumprimento do planejamento com apoio dos tutores/UFSC e dos pólos. O tempo de uma avaliação na EaD é o mesmo de uma avaliação no presencial: duas horas aproximadamente. Porém, percebe-se na fala a seguir, que o tempo de aprendizagem para a modalidade a distância não pode se diferenciar daquele concedido ao presencial:

> [...] se você der mais tempo, vai demorar muito para se formar. Aí também o cara não agüenta tanto tempo para fazer uma universidade. Você tem que colocar o limite de tempo e o cara tem que se adaptar a isso – essa é a realidade. Eu acho que o tempo fecha no semestre, se adapta. Não adianta estender esse tempo se não fica um curso de oito anos. (PROFESSOR 2).

Como o Brasil ainda está delineando a forma de trabalhar a Educação a Distância, vê-se que a idéia de espaço e tempo ainda se confunde nas falas. O importante na EaD é justamente a alteração das relações espaços-temporais. Não há uma discussão do tempo de aprendizagem dos alunos, e abrem-se poucos espaços para novas formas de avaliação. Como foi discutido no Capítulo 1, a prova escrita presencial é a principal ferramenta de avaliação da aprendizagem no cenário nacional.

4.2.5 O contrato didático

Diante do que Brosseau (1999) define como contrato didático, percebe-se, na EaD, uma relação que determina – mais implícita do que explicitamente – as obrigações que o professor, o tutor e o aluno têm em relação ao conteúdo. O contrato se evidencia no sistema didático, ou seja, entre o professor, o tutor e os alunos em relação ao saber.

Para a disciplina pesquisada, o contrato didático fixou os papéis dos sujeitos envolvidos no sistema didático em relação ao saber, bem como as funções de cada uma das partes. Os sujeitos da pesquisa não estão sozinhos – outros membros da noosfera associam-se a eles para que o sistema didático funcione. O professor tem como prática principal a administração dessa relação. O seu papel no âmbito do saber a ensinar é assegurar que o que estava programado e estruturado funcione.

Na abordagem do conceito de contrato didático, verificou-se para essa disciplina elementos que o evidenciam, bem como a prática pedagógica dos sujeitos pesquisados. São eles:

a) **a idéia da divisão de responsabilidades:** a relação didática não é controlada exclusivamente pelo professor. Os tutores têm um papel fundamental na relação didática, bem como todos os especialistas, principalmente os responsáveis pelas mídias (ambiente virtual e videoconferência). A responsabilidade do aluno é levada em consideração no que diz respeito ao envolvimento com o aprender;

b) **a conscientização do implícito:** verificou-se na disciplina que a relação didática funciona muito mais sobre as regras "não-ditas" (por exemplo: aluno autônomo, professor virtual, tutor/professor), do que aquelas explicitadas nos guias do aluno, tutores e professores, e embasadas no projeto pedagógico do curso. É com a conscientização do implícito que se evidencia o papel do aluno autônomo, responsável com o conteúdo, o papel do professor mediador e articulador do sistema didático e o papel do tutor/educador;

c) **a relação assimétrica com o saber:** a relação com o saber é evidenciada para cada sujeito envolvido: o professor, com suas concepções próprias e experiências acadêmicas, inserido em uma nova modalidade: o aluno, que é a todo o momento chamado a ser autônomo; e o tutor, um administrador e articulador entre as concepções do professor e a busca de autonomia pelos alunos;

d) **a construção da comunicação didática:** o contrato didático fixa o papel do conhecimento e da aprendizagem, constituindo não mais uma "epistemologia escolar" restrita às práticas em sala de aula em relação ao saber, mas uma "ampliação epistemológica", em que as práticas dos professores e tutores envolvidos não estão mais somente no espaço sala/escola, mas nos pólos, no livro didático, no ambiente virtual.

É importante lembrar que permeando esses elementos do contrato didático encontra-se também a **avaliação –** geralmente implícita em cada um dos itens citados anteriormente, e que desempenhou um papel decisivo, como analisado anteriormente.

Como a EaD está ainda se estruturando, muitas regras para um curso de licenciatura nessa modalidade, principalmente na área das Ciências da Natureza e Matemática, ainda estão se estabelecendo. Como dito anteriormente, muitas são implícitas, porém existem as explícitas, evidenciadas e caracterizadas para cada sujeito do sistema didático. A ruptura da

educação presencial por parte dos sujeitos do sistema didático é difícil, porém muitas regras foram evidenciadas na disciplina pesquisada, tais como:

a) **Dogmatização:** verificou-se que nos encontros dos docentes com os alunos houve duas aulas expositivas semelhantes a educação presencial dos centros universitários. Não foram utilizadas tecnologias de informação e comunicação nesses encontros.

> [...] em sala de aula, eu sou o mesmo para as duas modalidades [...] é a mesma aula [...]. (PROFESSOR 1).

b) **Diretividade:** os sujeitos envolvidos (professores e tutores) preocuparam-se em manter rigorosamente o planejamento estruturado para a disciplina. Esse é um mal necessário para essa modalidade, pois a maioria dos alunos orienta-se pelo cronograma de atividades organizado pelos professores e administrado pelos sujeitos formadores envolvidos.

> [...] não foi nada fácil [...] colocar as datas; [...] colocar toda a trajetória de estudo recomendada ao aluno, porque ali tem uma recomendação. O plano de ensino fornece ao aluno uma orientação de estar em dia no que se espera do estudo dele na disciplina, ou não. [...] Outra coisa foram os prazos para entrega das atividades. Nisso, os professores foram muito rígidos. (PROFESSOR 1).

c) **Assimetria do saber:** na EaD, verifica-se uma assimetria de saberes. Hierarquicamente, estão professores, tutores e alunos. Porém, em alguns momentos, verificou-se um equilíbrio entre alunos e tutores – o tutor do pólo pesquisado também é professor de Física no Ensino Médio, assim como alguns estudantes. Dessa forma, a assimetria de saberes coloca os professores da disciplina como aqueles que têm mais conhecimento e experiência do que o aluno em questão.

d) **Ruptura e renegociação:** como as regras do contrato didático para EaD surgem para cada caso, não há clareza para todos os envolvidos no sistema didático quando elas rompem ou é preciso renegociá-las. As concepções e ideologias dos professores ainda são fortemente calcadas no presencial; as dos alunos e tutores também. Sabe-se que na EaD o professor não está em contato

direto com o aluno. Esse contato é possbilitado no AVEA. E os tutores são mediadores entre professor, aluno e saber, sem autonomia para diminuir conteúdo ou mudar o processo de avaliação. Tudo é especificado no cronograma, no plano de ensino da disciplina: datas para avaliação, conteúdo de ensino, momentos dos encontros obrigatórios presenciais. Não houve evidência da ruptura do contrato nessa disciplina, mas não quer dizer que isso não possa ocorrer na modalidade a distância, já que a linearidade é sua característica. Essa linearidade favorece a ruptura e evidencia o contrato. O plano de ensino é um exemplo de linearidade, é o fio condutor da modalidade a distância. A disciplina pesquisada procurou estruturar e deixar claro para alunos e tutores todas as suas atividades; a prática dos tutores e professores estava evidenciada no plano de curso da disciplina.

> Muito importante. Principalmente a rigidez do calendário. Infelizmente, tem que ter. Porque os alunos do curso a distância, eles têm uma vida profissional, têm outras atividades, e têm até alunos que fazem outro curso. E, então, eles precisam saber com antecedência [em] que datas eles vão ter compromisso. O plano de ensino foi positivo, [...]. O único problema que teve no plano de ensino da Física foi a data da última prova. Foi complicado para muitos professores, pois coincidiu com o final do ano letivo das escolas e dificultou muitos professores a virem até o Pólo. (TUTOR/PÓLO).

Em outra fala, percebe-se a necessidade do plano de ensino para a EaD e o funcionamento da disciplina.

> Olha, o plano de ensino e toda organização, para um curso a distância, é imprescindível. Não tem como você fazer um curso a distância sem o plano de ensino. (TUTOR/UFSC 2).

e) Novas regras: as regras ainda estão sendo estruturadas para a modalidade a distância. Percebe-se a partir dos dados coletados a necessidade de uma ruptura do aluno presencial, na direção do aluno mais autônomo no curso estudado. Outra nova regra necessária é o melhor aproveitamento dos recursos tecnológicos, tanto o ambiente virtual como a videoconferência por parte dos professores e alunos.

4.3 A INCORPORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO À PRÁTICA DOCENTE: EM BUSCA DE UMA TRANSPOSIÇÃO INFORMÁTICA

4.3.1 Caracterizando a Transposição Informática na disciplina

Foi apresentado no Capítulo 2 o conceito de transposição informática. O pressuposto de que ela permite a passagem de uma determinada representação do saber à outra, implica uma *transformação* (semelhante, nesse caso, à transposição didática) e que para Balacheff (1994a), os ambientes virtuais são o novo espaço de transformações do saber de referência em novos objetos de ensino.

O que se passa durante essa transformação? Qual a prática pedagógica evidenciada no material virtual para a disciplina pesquisada? Pode-se dizer que a transposição didática concretizada no material impresso é a mesma evidenciada no ambiente virtual? Como os professores passam das representações que estão habituados a lidar nos livros, sobre o papel, ou no decorrer de interações verbais, para representações simbólicas que sejam manipuláveis por um dispositivo informático? Quais serão as conseqüências dessas transformações?

Talvez esta pesquisa não responda a todos os questionamentos, mas é importante delinear caminhos para uma prática digital no que diz respeito à transposição de saberes num ambiente virtual.

Diante das falas dos professores envolvidos na pesquisa, a transposição informática necessita de “uma forte competência pluridisciplinar”. Para esses professores, existem restrições gerais da computação (programas, softwares, linguagem de programação própria) e sua implementação física para adaptar **o saber** às exigências da representação simbólica e computacional.

> [...] têm algumas simulações no ambiente, mas isso demandaria [...] alguém para trabalhar junto com os professores, porque dá muito trabalho fazer isso, muito trabalho. E quando você tem essa quantidade de alunos, mesmo com toda essa infra-estrutura montada, o nosso tempo como professor é um tempo limitado para essa modalidade. E, então, nós temos outras atividades e muitas outras atividades [...]. (PROFESSOR 1).

Para Conraux (2000), o termo **transposição informática** engloba os processos de trabalho em relação à "modelização e à aplicação informática", à "modelização computacional do saber" e aos "limites do software e materiais de apoio informático de realização". Para esse

autor, os sujeitos envolvidos na transposição informática são: o utilizador (aluno), o experimentador (professor) e o programador.

A fala do Professor 1, citado anteriormente, confirma o que foi apresentado no Capítulo 2, ou seja, percebe-se no esquema proposto por Conraux, que, para a realização da transposição informática, o experimentador (professor) e o programador necessitam estar juntos, pois a tarefa do programador é estar em colaboração com o professor, definir um conhecimento de referência, os modelos de acordo com as necessidades, um software de acordo com o que se pretende ensinar e a linguagem de programação. Sendo assim, verifica-se a transposição informática como pluridisciplinar, e não uma transposição isolada.

A esfera do saber a ensinar se amplia juntamente com a noosfera, pois o autor não está sozinho, ou seja, na modalidade de educação a distância as práticas concorrentes são evidentes e a noosfera se destaca, articulando o fluxo de comunicação entre os sujeitos envolvidos.

> Interagi com as pessoas que eu considerei necessárias e importantes, por exemplo, estruturar o ambiente, quantas conversas que eu tive com os responsáveis, que me ensinaram várias coisas! E com os tutores da disciplina a gente conversa periodicamente. Então, de fato, neste sentido você não pode se isolar de forma alguma. (PROFESSOR 1).

Essa observação coloca inicialmente dois problemas: pode-se exigir que o professor, de posse do saber a ensinar, anteveja todas as soluções aceitáveis quando o saber chega ao aluno mediante um software ou um modelo computacional? O programador pode construir um modelo computacional sem conhecer as condições de partida (saber de referência)?

Parece provável que esses problemas iniciais possam apenas em um primeiro momento serem negociados quando o professor aceita o modelo computacional e o aluno aprendeu com ele – esse é um desafio da transposição informática. É importante deixar claro que tais respostas não se encontram no caso pesquisado, pois o curso ainda não oferece tal estrutura de envolvimento. A transposição informática na disciplina pesquisada é mínima, prevalecendo ainda a transposição didática concretizada no livro impresso e no material virtual com hipertextos, textos complementares, algumas animações e imagens. A prática virtual docente foi sendo aos poucos desenvolvida, permanecendo uma prática limitada ao material impresso.

> [...] o que tem lá [ambiente virtual] enquanto conteúdo a ser estudado, ou seja, capítulos, é o mesmo que está no livro impresso. É a mesma coisa. O que você tem no livro impresso, você tem ali dividido em capítulos que é a mesma coisa. (TUTOR/UFSC 1).

Diante dessa fala, percebe-se a necessidade de ampliar o entendimento de como produzir um material virtual interativo que não seja somente um texto na tela do computador. Os professores pesquisados e muitos outros evidentemente têm a experiência pessoal com dispositivos informáticos, em preparar artigos para periódicos e congressos, trabalhos, listas de exercícios, dados estatísticos, slides, ou até mesmo alguns sabem programar, e utilizar softwares mais elaborados. Alguns professores têm a experiência pessoal necessária para iniciar uma prática virtual, porém resta saber como ocorre a transposição desses saberes para um modelo computacional, qual a preocupação com a aprendizagem e como avaliá-la.

Sobre isso, um dos autores salientou que:

> Inicialmente, eu não tinha nem idéia. Diziam para mim que eu tinha que fazer o ambiente. Sei lá como fazer o ambiente. Eu não tinha muita idéia. Na minha primeira experiência com EaD não tinha isso – então, eu não tinha idéia. Aí, a gente foi construindo, discutindo, tinha idéias, foi saindo, foi saindo! Até no ambiente você tem que dispor de bom senso. (PROFESSOR 2).

Verifica-se na fala que a elaboração do conteúdo e mídias para o ambiente foi feita aos poucos. A prática virtual “foi saindo, foi saindo”, mas ainda é uma proposta que necessita ser ampliada para esta modalidade. O Capítulo 2 caracterizou que para ocorrer a transposição informática é necessário que exista a determinação do saber sábio a ser ensinado, especificá-lo ao meio em que se efetuará a aprendizagem, como o aluno irá interagir com o dispositivo informático e o local onde será representado o conhecimento. Essa problemática é assumida pela transposição informática. Sendo assim, observa-se que a transposição didática não daria conta de responder a esses problemas como uma teoria isolada. A transposição informática para o Ensino de Física na EaD é uma proposta que merece maior atenção, pois transformar saberes de referência em modelos interativos de modo a favorecer a aprendizagem do aluno não é tarefa fácil, mas também não é impossível.

4.3.2 Possibilidades de aprendizagem: em busca de novas práticas na elaboração do material virtual

No Capítulo 2, foram abordadas duas questões principais levantadas pela transposição informática sobre o embasamento da prática do professor no que diz respeito às possibilidades disponibilizadas por um ambiente virtual numa perspectiva de aprendizagem. São as seguintes:

a) Domínio da validade epistemológica: visa fornecer, tanto um referencial teórico – voltado à delimitação da natureza das representações e significados disponibilizados por um determinado ambiente virtual – quanto à criação de um conjunto de ferramentas metodológicas para a análise dessa tecnologia e do conteúdo que apresenta.

Alguns aspectos caracterizam a validade epistemológica da disciplina. O primeiro está relacionado com "o que" colocar para o aluno, ou: como realizar uma transposição informática com qualidade? Caracteriza-se na prática docente uma postura epistemológica anterior a uma validade epistemológica. Não basta disponibilizar, mas articular todo o processo de interação, absorção e feedback do aluno.

> Não adianta disponibilizar uma quantidade de material muito grande, o aluno não vai ter tempo, ele não vai olhar isso aí. Então, você tem que ter bom senso, tem [que] colocar algumas coisas senão pode encher demais. Enche demais, ele não tem critério de escolha, ele não sabe como escolher, ele vai escolher sei lá de que jeito, [...] Então, a gente colocou coisas que a gente achava que ia ajudar, mas isso não seria impedimento de seguir a disciplina. (PROFESSOR 2).

Necessita-se pensar no direito de escolha do aluno sim. O AVEA permite isso, a questão está em orientar o aluno, em apresentar possibilidades e recursos, discussões coerentes nas ferramentas de comunicação. A fala desse professor realça que, caso o aluno não estivesse interagindo com o ambiente, não "seria impedido de seguir a disciplina". Ou seja, a disciplina conta com outros recursos (tutores e material impresso) para que possa ocorrer a aprendizagem. Sendo assim, o aluno não precisaria do AVEA, e, por conseguinte, a disciplina não necessitaria de uma validade epistemológica.

Diante dessa prática desarticulada do docente com o ambiente e estabelecido o material a ser colocado, observa-se como ocorre a interação do aluno. A fala do tutor, a seguir, comprova o que se esperava: poucos alunos acessam o material disponível no ambiente virtual.

> E o material que o ambiente fornece, ele não acessa. O ambiente não é apenas acessar o painel de mensagens, ou ficar trocando mensagens. O ambiente é rico em artigos, [...] tem vários e vários materiais que eles não acessam. Porque se eles acessassem, eles teriam acesso a informações adicionais e teriam dúvidas, iriam comentar isso, comentar no fórum, porém não tem fórum, tem a ferramenta, mas ela não é utilizada. Então, o ambiente em si, ele está desacreditado por causa do aluno, ele não sabe que ali dentro tem uma fonte de informação enorme. (TUTOR/UFSC 1).

Por utilizar pouco o fórum ou qualquer outra ferramenta de comunicação, o professor, tutor e aluno perdem a oportunidade de desenvolver uma das principais características da EaD: a comunicação on-line, o debate virtual, a interação a distância. Isso não deixa de ser novidade, pois a validade epistemológica de Balacheff e a vigilância epistemológica de Chevallard caminham juntas. O outro aspecto da validade epistemológica visa solucionar o problema de não utilizar o ambiente:

> [...] então, quando o aluno vai no pólo ou no presencial, poderia ser sugerido a ele um tipo de pesquisa, poderia sugerir a ele um estudo, estudo dirigido. Ir na internet, pesquisar, verificar. O ambiente poderia ter isso sem problema algum, mas o fato de não ter não impede que o aluno tenha acesso. E, então, eu acho que o ambiente está adequado com aquilo que o aluno tem que absorver, mas não é, digamos, o fator crucial. (TUTOR UFSC/1).

Essa discussão ainda necessita de aprofundamento. Determinar ferramentas, como foi apresentado no início dessa dissertação, não é tarefa fácil, mas é preciso que se tenha uma preocupação com a validade epistemológica do ambiente e que de fato ocorra aprendizagem. Como apresentado no Gráfico 3.23 (a), a aprendizagem do aluno favorecida pelo ambiente foi de bom a ruim.

b) Domínio da validade didática: explora a margem de controle que o professor pode ter sobre o ambiente virtual e como ocorre a sua prática no uso diante de seus alunos. Admite-se como pressuposto que há diferenças entre o que ocorre e o que se espera que ocorra na interação didática através de um ambiente virtual. Dessa forma, a questão levantada com o *domínio da validade didática* centra-se na antecipação das complexidades didáticas inerentes à escolha do próprio AVEA, produção de material para ser disponibilizado e em como descrever os limites de sua utilização eficaz e fiel, no âmbito da prática em sala de aula para a modalidade presencial, ou nos pólos para a modalidade a distância.

Ao conversar com os professores sobre essa complexidade em produzir o material virtual, a pesquisa ganhou dados importantes. Para um dos professores, não foi difícil – este procurou aprender, não tendo dificuldades. Ou seja, saber trabalhar e colocar o conteúdo no ambiente fez parte da sua prática didática.

> Para mim foi uma coisa tão simples, pois no momento que eu aprendi a fazer eu coloquei, achei assim tão... Gostaria talvez de ter colocado mais coisa. Não sei, eu não vi grandes problemas. (PROFESSOR 1).

Mas será que isso é essencial? Tão simples assim organizar um ambiente que favoreça a aprendizagem? Enfim, verifica-se a necessidade de qualquer professor EaD ater-se a uma prática didática voltada ao ambiente virtual e que essa prática também tenha uma validade; uma preocupação em escolher e elaborar o conteúdo correto para trabalhar e explorá-lo com os alunos.

Resta então um último questionamento: afinal, qual o potencial do *Moodle* para isso? O professor que utiliza deste ambiente tem que ater-se primeiramente a uma validade epistemológica: o que colocar para o aluno e quais as melhores ferramentas para potencializar uma aprendizagem e a seguir uma validade didática: saber elaborar e aplicar conteúdos e mídias de qualidade para o aluno.

4.3.3 A prática pedagógica no ambiente virtual utilizado pela disciplina: o saber por meio de softwares educacionais

Ao utilizar o ambiente virtual como instrumento mediador de sua prática, tanto o docente como o tutor têm como responsabilidade o controle da interação didática ou o domínio da validade didática e da validade epistemológica, como discutido anteriormente. Em resumo, os dois domínios tratam como o saber será conduzido, apresentado ao aprendiz; as estratégias e táticas pedagógicas que melhor se adaptam ao aluno, através da interação com as ferramentas escolhidas pelo docente e que o ambiente disponibiliza e com um dado software que compõe a disciplina favorecendo o processo de ensino-aprendizagem. Seria, portanto, uma espécie de “modelo pedagógico do sistema” (BALACHEFF, 2005).

Durante a apresentação do Capítulo 2, tentou-se apresentar o conceito de ambiente virtual articulado com uma aprendizagem mais efetiva e duradoura que superficial.

Para estruturar um bom material virtual, o professor deve ser conhecedor dos saberes do aluno (modelo cognitivo dos alunos) para propor desafios e motivá-lo para a aprendizagem.

Isso não é fácil num curso de formação em massa, pois existem práticas antropológicas inerentes a cada pólo.

Para Balacheff (2005), um **ambiente de aprendizagem** é um dispositivo físico que media uma interação e se inicia um feedback. A interação faz parte do núcleo de qualquer ambiente virtual, que, por conseguinte, compõe o núcleo do conhecimento. O conceito e o entendimento de ambiente virtual de ensino-aprendizagem por parte de professores e tutores se confundem em seus aspectos epistemológicos.

Ao perguntar para o tutor/pólo como estava estruturado o ambiente da disciplina de forma a propiciar a aprendizagem do aluno, ele o caracterizou da seguinte forma:

> O ambiente virtual está bem organizado em tópicos. Uma coisa muito legal é que tem o conteúdo do livro no ambiente virtual. O mural da disciplina ficou bom, tanto que não foi apagado. Aí, eu pedia para os alunos que perderam alguma coisa ler o mural. O ambiente tinha algumas animações e textos, mas ele não é muito característico de um curso a distância. Por exemplo, teve disciplina que teve textos ilustrados, imagens feitas em "flash" – é muito mais voltado ao aluno do curso a distância. (TUTOR/PÓLO).

Percebe-se em sua fala que a transposição informática é limitada, ou seja, onde estão os modelos computacionais e simulações? Animação é simulação?. A prática docente, ao elaborar o material virtual, estava articulada com o material impresso e pouco vinculada à validação didática e epistemológica. Ao analisar as falas dos outros tutores, percebe-se também essa articulação do livro impresso com o on-line.

> Eu esqueci de lhe falar, além do material que tem, que é igual ao livro-texto, tem outros materiais, animações, simulações, alguma coisa que o aluno possa acessar ali no ambiente, e artigos, listas de atividades, exercícios. Basicamente, além de reforçar o livro-texto, é mais confortável ler o livro do que a tela do computador [...]. (TUTOR/UFSC 1).

Diante dessa argumentação, fica visível que o ambiente passa a ser um complemento textual – ou, realmente um ambiente de ensino-aprendizagem? Verificou-se que não se tratava de um complemento textual, mas de um gestor do tempo de aprendizagem do aluno e um meio de comunicação entre o sistema didático da EaD.

> Não, talvez o termo complemento textual não seria tão suficiente. Ele é o local onde o aluno pode buscar informação. Existe, através do plano de ensino, através do calendário... Lá, diz bem assim: leitura do capítulo 1. E, então, o aluno vai lá, busca o capítulo 1, lê, e se tiver alguma dúvida tem textos de apoio, ele busca informação. Só que neste buscar informação e na

> primeira leitura, ele tem a dúvida. Aí, o ambiente vai servir de comunicação entre ele e o tutor para tirar essa dúvida. Exatamente isso! (TUTOR/UFSC 2).

Para o tutor/pólo, o ambiente estava caracterizado mais como um complemento, um local de encontro que possibilita a interação com os sujeitos do sistema didático. Mas percebe-se em sua fala que o professor já transmitia essa idéia de complemento da textualização do saber para os alunos.

> Facilitam, complementam – os exercícios resolvidos e algumas animações. [...] Para aquele aluno que aprende olhando imagem, talvez ajud[e], né? O ambiente virtual é um local de encontro, com os tutores/pólo, UFSC e até com professores. (TUTOR/PÓLO).

Ficam evidenciados nessa fala os esquemas práticos a serem adotados com os alunos do pólo: ler o texto, resolver exercícios e por fim acessar o ambiente. Mas tem que ser assim? Evidencia-se a educação tradicional. O tutor aponta a necessidade de uma interação para articular melhor a relação com o saber a ensinar.

O tutor/UFSC 2, em sua fala, caracteriza que a aprendizagem está mais relacionada ao contrato didático da EaD, ou seja, com a prática didática do professor e do tutor em articular o saber com os alunos do que ao ambiente virtual.

> Ele não favorece a aprendizagem de forma alguma, ele é somente um meio de comunicação. Quem favorece a aprendizagem são os tutores/pólo e tutores/UFSC. Eles são os facilitadores – realmente os facilitadores do conhecimento. O ambiente tem que servir de caminho para que isso ocorra [...]. Ele simplesmente disponibiliza a informação, te dá assessoria e mais informação. Mas em nenhum momento ele esclarece a dúvida do aluno. (TUTOR/UFSC 2).

Fica aqui um questionamento: comunicação não favorece aprendizagem? Verifica na fala anterior certa confusão quanto ao verdadeiro papel do AVEA. Para os docentes da disciplina, o ambiente virtual evidencia as suas práticas. Foi organizado de tal modo que pudesse estender a sua prática aos alunos favorecendo a sua aprendizagem.

> Eu acho que é um ambiente de aprendizagem... Eu não tenho dúvidas em relação a isso, porque inclusive têm em cada capítulo do texto elementos. E, então, o aluno dispensaria o papel, em princípio. Só que eu acho que ele poderia ser muito mais utilizado, por exemplo, explicando melhor, dando mais exemplos sobre parte da matéria, que, dada a limitação do espaço físico do livro-texto talvez não pudesse ter sido explorado melhor, ou com

> pequenos vídeos explicativos, com experimentos virtuais. Poderiam ser colocados ali, mas aí você tem que fazer uma ampla pesquisa. (PROFESSOR 1).

Observa-se na fala do professor que foram disponibilizados conteúdos no ambiente virtual, porém limitado e que o ambiente poderia conter mais recursos. Ou seja, esse professor tem consciência dos limites, mas não das possibilidades de se ter uma prática on-line. Evidencia-se uma preocupação em se ter uma transposição informática de qualidade. Questões semelhantes aparecem na fala do Professor 2.

> Eu acho que o ambiente é bom, eu acho legal. Eu acho que ajuda bastante. Se o aluno tem dúvida ele vai lá e pega um problema resolvido, tem toda uma discussão com outro aluno... Eu acho interessante, têm muitos artigos, textos de apoio. É o que a gente pode fazer na verdade! Têm algumas animações, bem, o que se pode fazer mais? Bem, isso tudo não serve para nada se o aluno não se interessar..(PROFESSOR 2).

Percebe-se, nas falas anteriores, que os professores não poderão introduzir as novas tecnologias em suas práticas diárias se não puderem ser bem informados em todos os aspectos, principalmente em relação ao seu lugar e papel em um processo didático. Muitas pesquisas (ver Capítulo 1 e anexo 6) trataram desse assunto para finalidades de ensino – de Física –, sendo muitas delas centradas nos alunos, e poucas, quase nenhuma, em professores, sobre o processo da interação didática.

O Capítulo 2 descreveu três modelos de ambientes virtuais de aprendizagem apresentados por Balacheff (1993): micromundos, sistema de tutoria e um intermediário entre esses dois, que seria a interação do aluno com o saber de modo que o ambiente (e o professor) o guiasse (interação por descoberta guiada). O AVEA do Curso de Física, o *Moodle*, e onde foi estruturada a disciplina pesquisada, é uma forma de micromundo, mas foi utilizado como sistema de tutoria como currículo seqüencial. No Capítulo 2, viu-se que a manipulação e a modificação do micromundo por parte do aprendiz podem ser feitas em dois níveis: na plataforma e na superestrutura.

No nível da plataforma, as ferramentas podem estar abertas à inspeção do aprendiz e no nível da superestrutura elas estão disponíveis somente para uso. No Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância, o aluno utiliza o ambiente somente no nível superestrutura, pois o *Moodle*, um software livre, possui somente as primitivas disponíveis (ferramentas de comunicação, de administração, etc.). Se o aluno estivesse criando novas primitivas através de macros, passaria a operar no nível plataforma, caso de um programador. No nível

superestrutura, o aprendiz precisa saber como as primitivas construídas pelo programador funcionam para poder utilizá-las. Na plataforma, o aprendiz precisa conhecer a linguagem de programação usada, e assumir a posição de programador em linguagem computacional.

Diante dessa caracterização da plataforma com qual a disciplina foi estruturada, observa-se, nas falas dos tutores, que as sua práticas e competências limitam-se e não se ampliam diante das funcionalidades das primitivas da plataforma.

> Vamos colocar assim: a funcionalidade para **disponibilizar material**, disponibilizar, ele é suficiente. Agora quando você parte de gerenciamento, não tem como. Por exemplo, **nós corrigimos uma atividade,** e a nota como é que fica? **A gente faz uma planilha** no Excel, fecha manualmente a nota e depois publica, cadê a funcionalidade? [...] na hora que **você corrige a atividade** no campo você já coloca a nota, não tem que fazer uma planilha no Excel, usar um programa que nem faz parte do sistema. Outra coisa que fica complicado é quando **você manda uma mensagem**, essa mensagem pode não chegar [...], nisso os alunos acabam utilizando o Messenger para se comunicar [...] e além da possibilidade de **conversar viva-voz**, o que não tem no sistema [...]. (TUTOR/UFSC 2, grifo nosso).

Observa-se claramente que a prática desse tutor está limitada a um AVEA desatualizado, não possibilitando que ele organize e crie outra estratégia didática. Verificam-se também problemas na configuração do *Moodle* e nas atribuições dos professores e tutores. A plataforma *Moodle* já possui recursos capazes de oferecer outras funcionalidades e ferramentas. O tutor/pólo também caracteriza essa limitação em sua prática quando lhe foi perguntado o que complementaria no conteúdo disponibilizado no ambiente virtual para facilitar a sua prática pedagógica.

> Videoaula. Uma aula de cada tópico, não precisa explicar tudo, mas eu acho que daria um salto para a aprendizagem do aluno. Porque o professor específico da disciplina sabe o que é mais importante de cada tópico, quais são os conteúdos mais relevantes. Eu colocaria isso na videoaula. Pode ser até uma aula que ele dá lá na universidade para uma turma, alguém vai lá e filma. Vejo o que falta é uma organização do que seja ensino semipresencial. (TUTOR/PÓLO).

A fala desse tutor realça a necessidade de administrar os recursos disponíveis e a aproximar os professores aos alunos no que se refere a vídeos explicativos. Percebe-se que para chegar nessa necessidade a prática do tutor/pólo está limitada, porém evidencia-se quando torna-se articulador do saber a ensinar com o saber ensinado. Tenta tirar da sua responsabilidade a função de tutor/professor para assumir o papel de tutor/orientador.

Observou-se no capítulo anterior que nos ambientes para criação de micromundos é permitido o desenvolvimento de atividades de aprendizagem que utilizem o conjunto de objetos que já estão disponibilizados ali. Esses objetos podem ser utilizados combinados de forma interativa, permitindo a construção de novos objetos, visando a solução do problema proposto. A combinação desses objetos resultou em algumas **simulações**. O *Interactive Physics* é um bom exemplo de tal micromundo. É uma simulação da Física que por meio das macroconstruções permite ao aluno a construir novos objetos ou ferramentas no micromundo. Outros exemplos de simulação interativa que podem ser aplicados no ensino da Física são o *Crocodile Physics* e o *Easy Java Simulations.*

A disciplina também possui algumas animações ao longo dos tópicos estruturados pelos docentes, porém essas animações estão limitadas à forma de interação dos alunos com o conteúdo. Os docentes e tutores têm a consciência dos limites do micromundo e da disciplina.

> [...] no computador, ele pode acessar simulações, alguma animação. A princípio, o ambiente poderia ter mais coisa, porque o ambiente possibilita isso, [não é]? Poderia ter mais coisa relacionada ao conteúdo, animação, experimentos computacionais. Mas poderia ter, mas não tem. (TUTOR/UFSC 1).

"Poderia ter, mas não tem". Novamente, e reforçando o que foi dito anteriormente, a elaboração dos recursos disponíveis no ambiente faz com se tenha uma ampliação da prática didática do docente respaldada por uma transposição informática de qualidade. Mesmo o professor não estando sozinho, ainda percebe-se uma certa limitação.

> [...] eu acredito que o ambiente é rico, muito rico em possibilidades. Se a gente pensar em tudo que poderia ter feito, ele não tem tudo que poderia ter tido. Sempre é possível fazer alguma coisa melhor, se você pensa em elementos virtuais que poderia ter colocado, em simulações [...] (PROFESSOR 1).

Essa fala evidencia claramente que o professor da disciplina está consciente da limitação dos recursos disponibilizados no ambiente. Verifica-se que tais recursos virtuais poderiam ter outros encaminhamentos. Essa limitação do professor é aceitável, pois essa visão surge depois que ele efetivou a sua disciplina, valendo, então, para outros professores que elaboram materiais virtuais.

Durante a confecção do material virtual, não ocorreu aplicação de sistemas tutoriais inteligentes (ITS) na disciplina. Os sistemas tutoriais procuram ensinar e controlar o processo de aprendizagem, servindo como um tutor individual e têm como vantagem o fato de poder

apresentar o conteúdo com características diferentes das do quadro pelo professor ou nos livros, pois usam recursos tais como sons, animações, imagens, etc. Possibilitam também controlar o desempenho e a evolução do aluno. O AVEA *Moodle* permite receber tais softwares e possui uma ferramenta de controle de desempenho, porém não foi organizada pelos tutores e nem pelos docentes.

É claro também que esses sistemas nada mais fazem do que reproduzir a sala de aula convencional e assim permitem a introdução do uso do computador na escola sem trazer grandes mudanças e sem necessidade de grandes investimentos com a formação de professores.

Na EaD, em que o professor não está presente diretamente nos pólos, esse modelo de ambiente virtual seria suficiente?

Um meio termo apresentado por Balacheff (1993) entre os softwares do tipo micromundo e os sistemas tutorias seria o modelo na forma de **aprendizagem por descoberta guiada.** São os ambientes que adaptam seu nível de condução ao estado atual do conhecimento dos alunos.A utilização desses softwares seria a solução para se ter uma prática on-line de qualidade e propiciar uma aprendizagem efetiva aos alunos?

Para um dos tutores UFSC, não seria suficiente, pois os alunos correriam o risco de ficar limitados a esse tipo de software.

> [...] mesmo que eles tivessem acesso a estes softwares, o que eles fazem com esses softwares? Será que eles vão usar os softwares para aplicar algum conhecimento ou ficar limitado ao uso do software? Entende? (TUTOR/UFSC 1).

Na questão referente à aprendizagem proporcionada pelo ambiente, numa perspectiva de três modelos, verificou-se nas falas dos tutores que ele é mais um complemento, um administrador – do que um sistema isolado que proporciona sozinho a aprendizagem. Na fala que se segue, o ambiente como complemento é bem evidenciado.

> Se tivesse [softwares] seria um complemento, apenas complementa e ajuda bastante. (TUTOR/UFSC 1).

Logo, o ambiente não substituiria o professor, nem o tutor. Caso isso acontecesse, o sistema didático para a EaD não existiria. Ou seja, diante das falas de todos, os papéis dos sujeitos (professores e tutores) para a ação didática são fundamentais para que ocorra a aprendizagem, assim como as suas práticas didáticas.

> Jamais, nem o professor, é imprescindível essa presença. Eu acredito que o ambiente é um meio de transmissão da informação, um facilitador em termos de recursos, até vídeo, visual, desenho. A forma de apresentar um pouco mais rápido para o aluno, mais acessível. Mas toda essa dialética aí não tem como. Eu não vejo como substituir o professor. Deve existir o professor sempre, só que a diferença é que deve ele atender em uma sala de aula. Ele atende em várias salas ao mesmo tempo. (TUTOR/UFSC 2).

Essa noção de que um AVEA é um “meio de transmissão da informação”, “um meio de comunicação”, um complemento do livro texto remete à experiência de educação presencial e tradicional. Percebe-se em todos esses dados que as práticas didáticas dos professores e tutores são importantes para ocorrer a aprendizagem, porém os mesmos estão descobrindo os seus papéis e as ferramentas necessárias para exercê-los nesta modalidade. Sendo assim, a busca de práticas estruturadas e embasadas pelo projeto do curso, pelo currículo da disciplina, com esquemas práticos e estratégicos estruturados, uma ampla transposição didática e um conhecimento profundo de uma transposição informática de qualidade mostram-se essenciais para o desenvolvimento de uma disciplina na modalidade a distância.

Na seqüência, articulam-se as informações teóricas dos Capítulos 1 e 2 com os dados apresentados nesta pesquisa e se apontam caminhos para outras disciplinas do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância.

Considerações finais: novos olhares

Destacam-se aspectos da pesquisa que demonstram a possibilidade de iluminar a questão central que moveu este trabalho, qual seja, a busca de elementos que identificam práticas didáticas desencadeadas na Educação a Distância voltadas para a formação de professores de Física.

Cabe aqui retornar a discussão sobre a questão da formação de professores de Física na modalidade a distância, bem como a qualidade dos cursos oferecidos ou que estão em constituição. As instituições que oferecem essa modalidade de educação, sejam públicas ou privadas, precisam repensar as suas ações, buscar metodologias efetivas e trocar experiências entre si. É importante destacar que a EaD, por si só, não garante uma contribuição significativa para a solução dos problemas educacionais do Brasil. Ao refletir sobre a utilização da EaD na formação de professores de Física, reforça-se que os cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância tenham, entre outros alicerces, um projeto pedagógico consistente, voltado para o aluno da EaD e não para o aluno de cursos presenciais.

No Capítulo 1, discutem-se propostas para a formação de professores de Ciências e Física em qualquer modalidade de educação. As propostas apresentadas analisam as habilidades possíveis de serem inseridas em uma prática didática de qualidade. Sugere-se, então, a busca de elementos que possam guiar os docentes a desenvolver uma formação de qualidade de modo a provê-los de informações sobre “o que funciona na pesquisa” sobre EaD; delinear uma “agenda” para essa discussão que incluiria a parceria entre pesquisadores e professores, Abrapec, MEC/MCT, sociedade e a busca de novos objetos de estudo para a formação de professores de Física na modalidade a distância.

No Capítulo 1, destaca-se que em 2006 eram oito as instituições (entre privadas e públicas) que realizavam Cursos de Licenciatura em Física em todo o Brasil; para o ano de 2007, mais oito instituições públicas foram autorizadas a iniciar seus cursos. São mais 2.750 vagas distribuídas em todo território nacional.

Resta, então, saber: quais as metodologias e as ferramentas utilizadas para formar esse contingente de professores? Resposta difícil de pronto, pois os sujeitos envolvidos no sistema didático são muitos e todos precisam de uma educação continuada em EaD; as concepções da educação presencial são fortes e muito presentes.

De acordo com dados fornecidos pelo Abraed (2006; 2007), houve um aumento expressivo do uso do livro didático impresso e da avaliação escrita presencial e uma

diminuição do uso das TIC nos cursos de EaD oferecidos no país. Outro dado que se analisa é a terceirização da produção do material impresso pelas instituições que oferecem cursos na modalidade a distância. Sabe-se que o conteúdo para a EaD requer uma estruturação diferenciada daquela que se dá para a educação presencial. Acredita-se ser necessária uma ampliação das competências dos docentes e todos aqueles que elaboram materiais pedagógicos para aprendizagem a distância. A EaD necessita de especialistas que incluam em sua prática pedagógica metodologias que estimulem o aluno para o estudo a distância, assim como o conteúdo mediado pela tecnologia exige uma atualização das práticas.

No Capítulo 2, discute-se uma proposta para articular a prática didática numa perspectiva que caracterize o processo de trabalho do professor da EaD proposto no Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância da UFSC. O esquema a seguir sintetiza essa proposta.

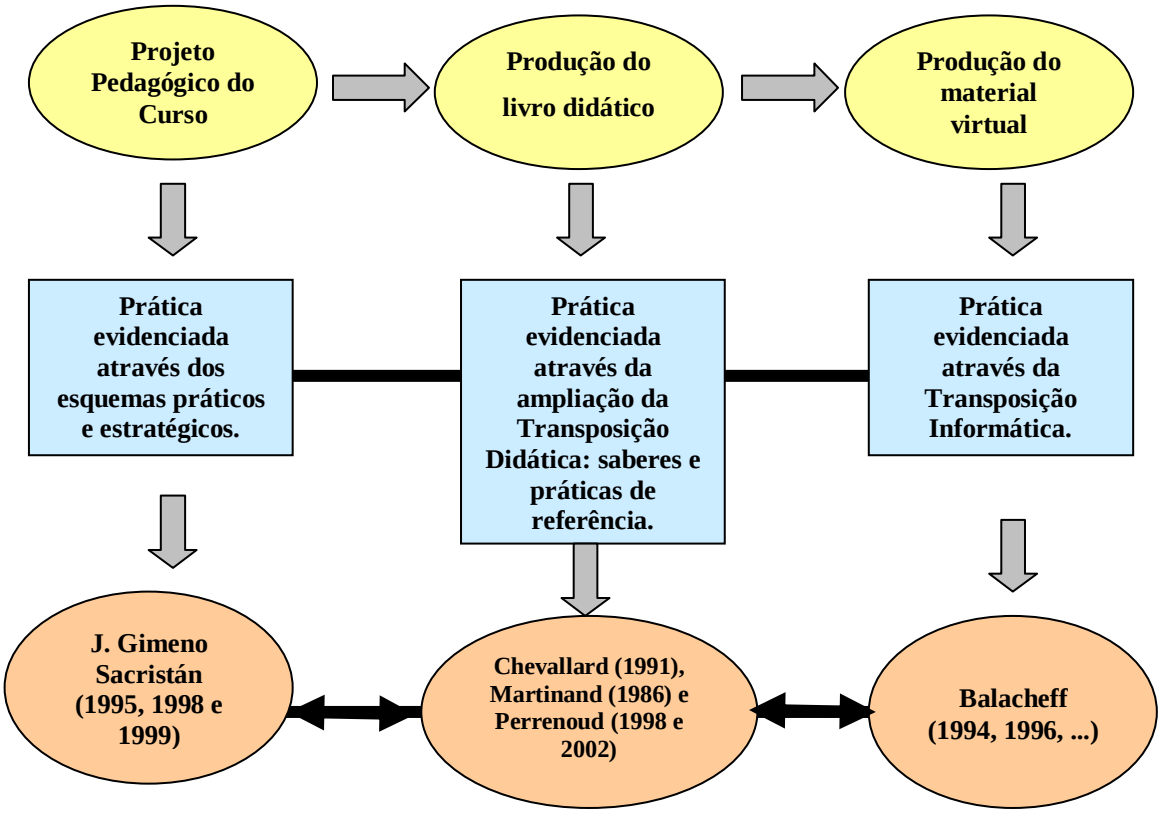
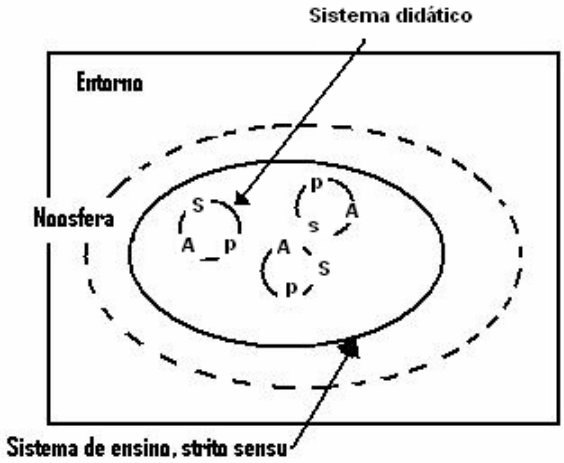


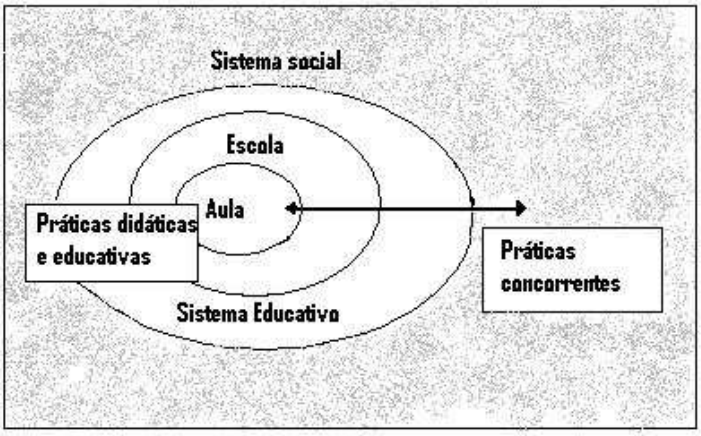
Figura 1 – Os três eixos de análise da pesquisa.

A discussão teórica permite esboçar alguns pressupostos referentes à teoria de Sacristán (1995) e Chevallard (1991). Os esquemas do sistema didático propostos por esses dois pesquisadores são muito semelhantes no que se refere ao ambiente de didatização. No entanto, o ambiente de didatização da pesquisa não se restringe àquele que Chevallard (1991)

apresenta. Sacristán (1995) e Martinand (1986, 2003) complementam esse ambiente, respaldando a proposta da pesquisa.



CHEVALLARD (1991)



SACRISTÁN (1995)

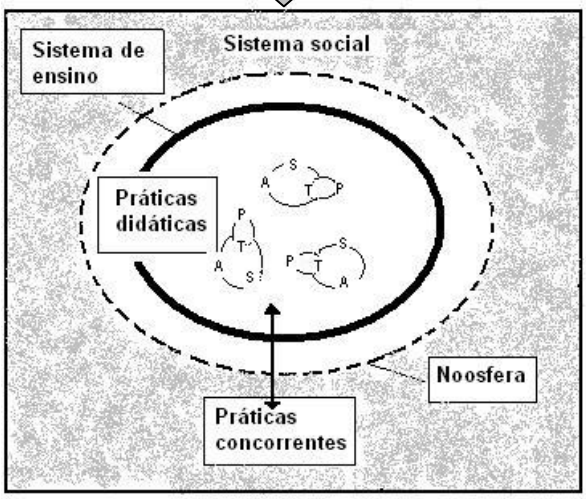


Figura 2 – Proposta de esquema para práticas evidenciadas na pesquisa.

Na pesquisa, faz-se uma proposta de esquema do **sistema de práticas** com base numa junção da teoria de Chevallard (1991) e Sacristán (1995), complementada pela noção de práticas sociais de referência de Martinand (1986). O **sistema didático** da EaD já ampliado (professor, tutor, aluno e saber) permite as interações entre os elementos que o compõem: a noosfera e o sistema social. A transposição interna se constituiu no início da disciplina pesquisada, ao redor de um saber, organizado pelo programa da disciplina. Formou-se um contrato didático, que uniu professores, tutores e alunos. O **sistema de ensino** reúne o conjunto de sistema didático e o ambiente próximo a ele, permitindo o funcionamento didático e que intervém em diversos níveis.

O sistema de ensino é o que Sacristán chama de Sistema Educativo, englobando a escola e a sala de aula. Para Chevallard, equivale ao sistema de ensino *strito sensu* e engloba os sistemas didáticos. Para esta pesquisa, o sistema de ensino vai além. Fazem parte desse sistema os pólos, a universidade, os meios de comunicação (videoconferência e ambiente virtual) utilizados para o desenvolvimento da disciplina. É no sistema de ensino que se explicitam as **práticas didáticas** dos professores e tutores.

A noosfera para a EaD tem a função de orientar o funcionamento do Curso de Licenciatura de Física, ou seja, na noosfera estão todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente com o sistema de ensino. Assim, ocorrem negociações, ajustes e amadurecimento para a gestão do curso e da disciplina pesquisada. A noosfera permite o fluxo de práticas concorrentes para que aconteça a prática didática dos professores e tutores.

As práticas acontecem em várias esferas, desde o **sistema social** (SACRISTÁN, 1995), ou pelo **entorno** (CHEVALLARD, 1991), até a esfera do sistema de ensino. Na verdade, sistema social e entorno têm a mesma função e significado. Esta pesquisa assume o conceito de sistema social porque existem as práticas não estritamente pedagógicas e as **concorrentes**, que, mesmo fora do sistema de ensino, exercem grande influência sobre a prática dos professores e tutores. Todo o desenvolvimento curricular do curso e da disciplina – formulado e elaborado para ser executado dentro e fora dos pólos, regulado pela gestão administrativa e pedagógica, traduzido e concretizado no livro didático e no conteúdo para o ambiente virtual – transforma os professores em consumidores de práticas pré-esboçadas fora do espaço em que estão acostumados a trabalhar.

A noção de práticas sociais de referência de Martinand (1986) completa a de práticas concorrentes de Sacristán (1995), já que o primeiro (1986, 2003) propõe outras referências possíveis além do *saber sábio* para o *saber a ensinar*, possibilitando uma atenuação do dogmatismo e do formalismo impostos pelo processo de transposição didática. Ter

consciência das práticas de referência e concorrentes permite ao professor desenvolver um ensino mais contextualizado e com conteúdos menos fragmentados do que aqueles dos livros didáticos tradicionais. Abre caminho para que desenvolva pesquisas na área de Ensino de Física, articule um ensino mais contextualizado com a realidade do aluno, possibilita um aprofundamento epistemológico e dinâmico. Diante dessa articulação, pretende-se responder a questão pesquisada.

Elementos que identificam a prática dos professores e tutores pesquisados

Primeiramente, os dados coletados junto aos alunos envolvidos na pesquisa demonstraram que somente aqueles da área das Ciências da Natureza e da Matemática obtiveram rendimento satisfatório na disciplina analisada. Os estudantes de outras áreas não tiveram êxito. Onde está o problema?

Ainda não se pode identificar em sua totalidade o problema, pois é necessário discutir o verdadeiro significado de aluno autônomo e como ensinar e motivar o estudante na modalidade da EaD para que ganhe autonomia. Em outros pólos, alunos que não fizerem graduação e saíram do Ensino Médio ou de cursos técnicos obtiveram um rendimento satisfatório na disciplina pesquisada. Muitos não moram no município do pólo, portanto, não utilizam essa estrutura para tirar dúvidas com o tutor. Verifica-se que além dos materiais didáticos, a experiência como professor de Física do aluno do Pólo de Laguna o ajudou a ter êxito na disciplina, uma vez que se tratava de uma matéria básica da licenciatura. Muitos alunos estavam fazendo o curso para se habilitarem e se aperfeiçoarem como professores de Física. Porém, a possibilidade de adquirir novos conhecimentos e a satisfação pessoal também foi caracterizada. Os dados coletados junto aos alunos sobre o AVEA demonstram que a aprendizagem proporcionada por ele foi regular, bem como sua interação. A resposta está em Balacheff (2005), que descreve a interatividade como parte do núcleo de um AVEA. Por conseguinte, compõe o núcleo do conhecimento. Os alunos definiram o seu comprometimento com o estudo como regular, mas procuraram participar de encontros presenciais e de trabalhos em grupos. Eles se vêem mais como receptores do que alunos autônomos. Diante de tais características apontadas pelos alunos, quais as estratégias utilizadas pela disciplina?

Percebeu-se durante a pesquisa que os professores preocuparam-se em incentivar os alunos a estudarem em grupo. Mas os que estudaram em grupo eram aqueles que tinham maiores dificuldades, necessitando da presença do tutor nas discussões. No entanto, vale a

pena ressaltar que os alunos que obtiveram êxito foram aqueles que não moravam no município do pólo, e, portanto, não tiravam suas dúvidas com o tutor.

As pesquisas dos docentes envolvidos foram evidenciadas na disciplina, ou seja, estavam caracterizadas no livro-texto e nas atividades propostas.

Os professores alegam que adquiriram novas competências, principalmente na utilização do AVEA, porém dizem que a experiência de ser docente é um fator essencial para essa modalidade, não cabendo aqui a improvisação. Quando eles estão no pólo para trabalhar com o aluno da EaD, a sua prática didática não se diferencia do que fazem no presencial. Nas observações realizadas nos encontros presenciais, o professor trabalhou com resolução de exercícios e fez comentários do texto. Observa-se que essa prática é reforçada pelos alunos que se posicionam como receptores, e não como autônomos. Na ausência do docente, recorrem aos tutores para que sejam os articuladores do saber, cobram-lhes um papel de professor.

A pesquisa identificou que os tutores são professores que atuam no Ensino Médio e levam para as suas aulas a experiência que acumulam no trabalho com a educação a distância. Eles tiveram ampliada a sua prática pedagógica, assim como as suas competências.

De acordo com os tutores, a avaliação dos conteúdos elaborada pelos professores foi coerente com o que foi desenvolvido. Foram aplicadas duas avaliações presenciais e três para serem feitas em grupo – duas articulando as pesquisas dos docentes e uma a Prática como Componente Curricular. Os professores elaboraram e corrigiram as avaliações com a ajuda dos tutores.

Os professores consideram que as avaliações são iguais às aplicadas no curso presencial. Eles acreditam que esse modelo é o que realmente permite avaliar o aluno, porém constatam que o processo de elaboração e correção das provas é muito mais trabalhoso do que na educação presencial devido ao número de alunos envolvidos.

Em relação à Prática como Componente Curricular[55], constata-se que todos os envolvidos no sistema didático (professor, tutor e aluno) a conhecem superficialmente; há um desconhecimento da sua função e como desenvolvê-la. Contemplada mais implícita que explicitamente, a PCC necessita de uma discussão mais profunda sobre seu desenvolvimento, pois a maioria dos alunos não é professor de Física e alguns não estão em sala de aula. Assim,

---

[55] De acordo com a resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE/CP 2), de 19 de fevereiro de 2002, e o projeto pedagógico do curso, que estabelece para a disciplina 10 horas de prática.

como seria possível aplicá-la? Ou então, como desenvolver um conteúdo que o aluno acabou de aprender sem tê-la vivenciado na sala de aula?

As práticas didáticas evidenciadas nos encontros presenciais foram repetições da educação presencial. Ocorreram dois encontros presenciais com os professores, contemplando um total de oito horas com os alunos durante toda a disciplina de 100 horas. Esses dois encontros consistiram na resolução de exercícios, revisão do conteúdo que comporia as avaliações. Não houve a utilização dos recursos tecnológicos para promover a discussão do conteúdo nesse momento. Os instrumentos resumiram-se a quadro e giz. Nos encontros presenciais com o tutor, houve o incentivo à formação de grupos de estudo para tirar dúvidas. Em um segundo encontro, o tutor já utilizou o quadro, fazendo um resumo do conteúdo. Assim, evidencia-se a necessidade da presença do professor para articular saberes. O papel do tutor, mais uma vez, está justaposto ao do professor. O tutor procurou organizar suas práticas com esquemas, como apresentado no Capítulo 4; durante os encontros presenciais, ele era tratado pelos alunos como “professor”.

A videoconferência é um recurso cuja função é aproximar professor e aluno, porém observou-se que na disciplina estudada foi subutilizada. Verificou-se que esse recurso não fez parte da prática dos docentes por falta de conhecimento dos sujeitos envolvidos no sistema didático e da noosfera. Os docentes têm consciência dessa subutilização e acreditam que a videoconferência poderá ser um bom recurso pedagógico se for corretamente explorada. O tutor/pólo enfatiza a necessidade de usá-la como instrumento de transmissão de conteúdo para os alunos, a fim de amenizar a distância entre professor e aluno.

O trabalho pedagógico do professor da EaD na disciplina pesquisada tem a função de motivar os alunos ao estudo; acompanhar a disciplina junto à tutoria; elaborar os materiais didáticos; elaborar e corrigir as avaliações; planejar e desenvolver o plano de ensino da disciplina; e administrar o trabalho dos tutores. Tanto os professores quanto os tutores têm consciência dos seus papéis como sujeitos do sistema didático. O tutor/UFSC desempenhou um papel mais de gestor do processo didático do que articulador do saber, pois era responsável por organizar o ambiente virtual, tirar possíveis dúvidas dos tutores dos pólos e corrigir atividades. A tarefa de articular saberes entre docentes e alunos estava sob responsabilidade do tutor/pólo.

Verifica-se que o professor da EaD não está sozinho. Ele necessita da ação da noosfera. Da mesma forma, os tutores não conseguem desempenhar os seus papéis isolados nos pólos ou na universidade.

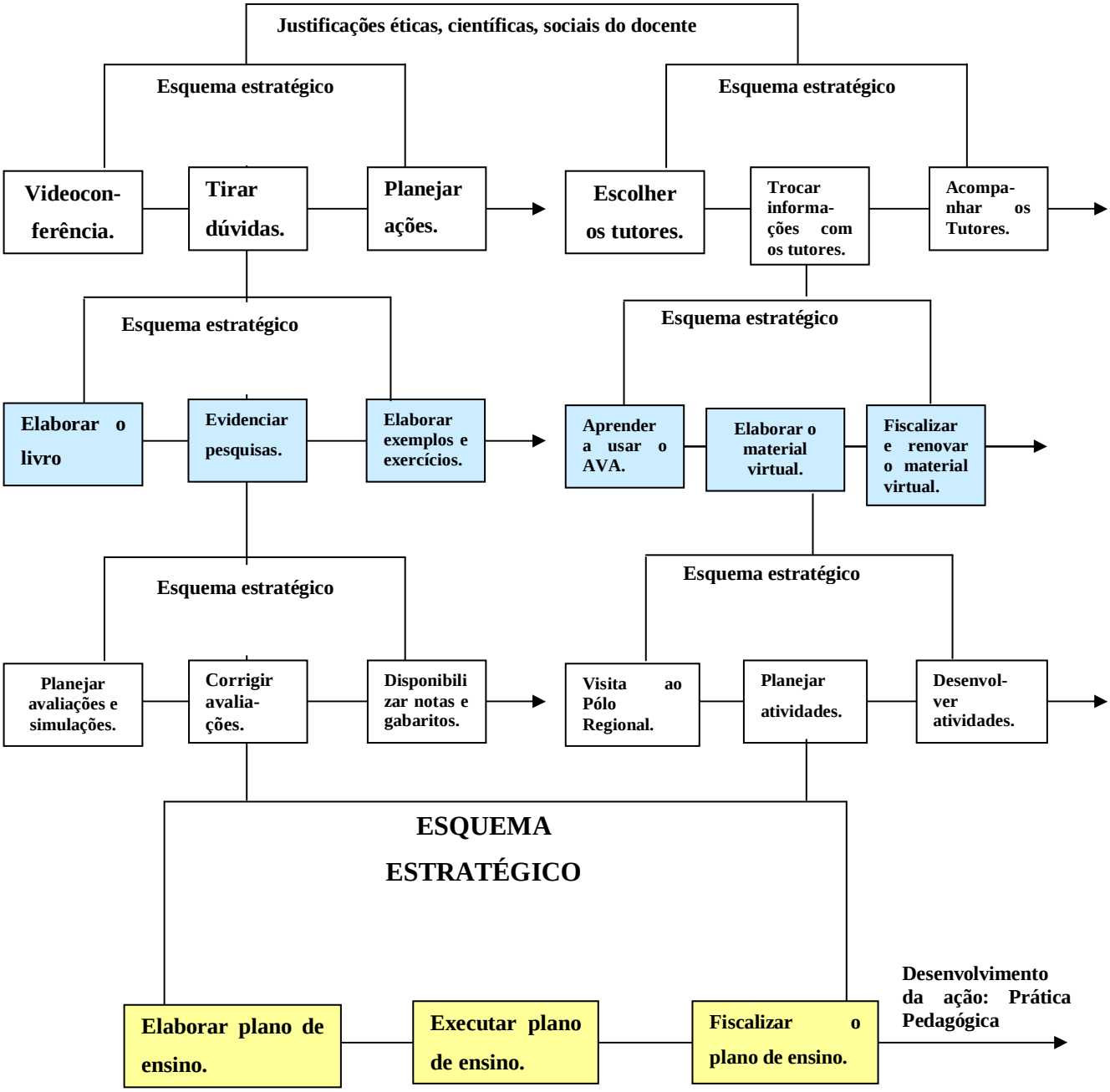


Figura 3 – Esquema da estrutura prático-teórica da profissionalidade do docente da EaD.

A partir desse esquema, observa-se que a **profissionalidade** docente é a soma de todos os esquemas estratégicos – ou seja, a profissionalidade é caracterizada por um *pensamento pragmático* (prático e objetivo), que relaciona idéias, intenções, ações e a avaliação das condições de aplicação; ela desenvolve-se no âmbito de situações particulares e a sua função é a de aplicar princípios gerais a situações particulares relacionadas com a atividade (SACRISTÁN, 1999).

Nessa estrutura, verifica-se que os esquemas são rotinas atribuídas aos professores conforme as situações reais de trabalho. Com certeza, essa estrutura é um modelo que se repetirá em outras disciplinas na modalidade a distância, pois o professor da EaD, juntamente com a noosfera, articula **práticas planejadas.**

Planejar a disciplina é a base dos esquemas práticos, pois foram as relações das atividades que contribuíram para a construção de novos esquemas práticos e para o seu agrupamento sob esquemas estratégicos mais abrangentes. A prática do professor também é evidenciada no livro impresso e no material virtual, como apresentado no Capítulo 4.

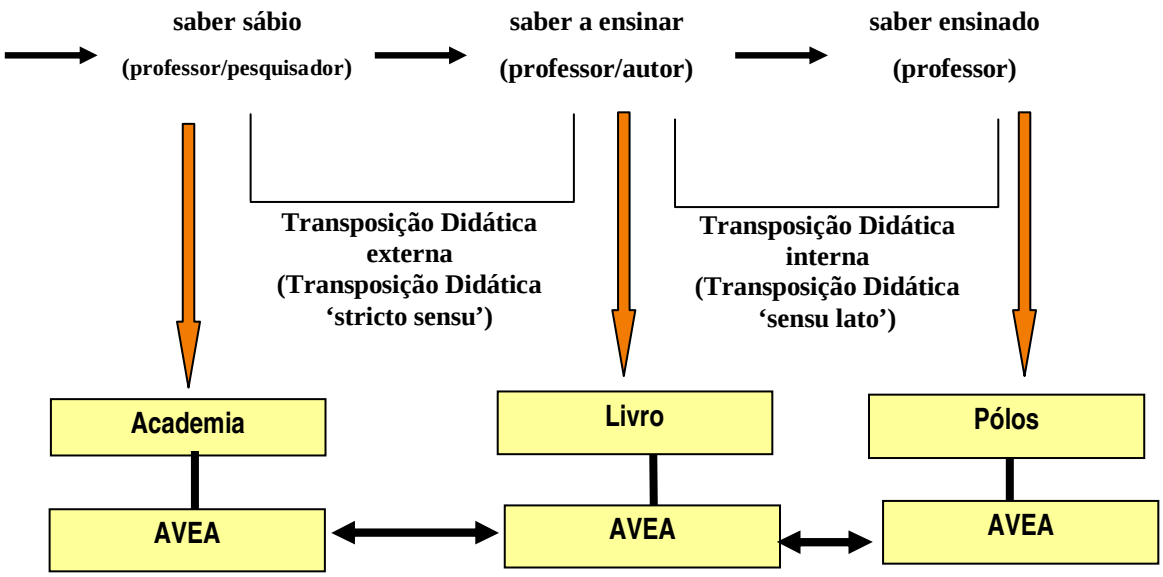


Figura 4 – Transposição Didática para os docentes da EaD.

Pode-se caracterizar que os docentes pesquisados participam dos três níveis do saber da Transposição Didática Clássica, ou seja, o professor da EaD, que está dentro da Universidade, e é pesquisador, está na esfera do saber sábio. Nesta esfera, ele pode utilizar ou não um ambiente virtual para as suas pesquisas. Porém, quando se concretizam suas concepções, suas pesquisas, suas experiências no livro didático e no material virtual produzido e disponibilizado no AVEA, passa à esfera do saber a ensinar; e, finalmente, nos pólos e através do AVEA, ele participa da esfera do saber ensinado.

Como foi relatado, produzir um livro didático não é tarefa fácil, ainda mais na EaD, que exige uma linguagem apropriada para o estudo a distância. O livro da EaD é personificado – a presença do professor, bem como suas concepções, pesquisas encontram-se nesse material. Evidencia-se a sua prática didática. Verificou-se que os professores/autores produziram um

material didático despersonalizado, descontextualizado e desincretizado. Já possuíam um material pré-pronto e o adaptaram à modalidade a distância, sem perder suas convicções acadêmicas.

Quando esse saber foi levado para o pólo a prática pedagógica se evidenciou fortemente na **didática tradicional**. Professor e tutor diante do saber textualizado abordaram os diversos capítulos rigorosamente sistematizados no plano de ensino ao longo do período acadêmico. As condições concretas de ensino passam por uma descontextualização, seguida de uma recontextualização, na forma de um novo discurso, desencadeando um novo processo de raciocínio (RICARDO, 2005).

As regras da transposição didática (ASTOLFI, 1997) foram evidenciadas no Capítulo 4, caracterizadas numa **prática textual**, na qual os professores preocuparam-se em incluir novos conhecimentos acadêmicos e pesquisas recentes na área de formação docente ao produzir os materiais didáticos. Eles articularam saberes novos com os antigos na textualização do saber. O novo apresentou-se esclarecendo melhor o conteúdo antigo, e este hipotecando validade ao novo. O professor articulou teoria e exemplos, bem como transformou o conteúdo em exercícios. Verificou-se que os autores/professores preocuparam-se em apresentar um texto compreensível, com glossários e caixas explicativas para os elementos mais elaborados.

Uma prática adotada pelos tutores UFSC foi identificar elementos em que os alunos pudessem ter dificuldades ao utilizarem o livro didático, na tentativa de mapear possíveis dúvidas para solucioná-las.

Verificou-se que as práticas foram desencadeadas no mesmo **tempo didático** do presencial, pois coube aos professores a responsabilidade de administrá-lo, tendo como função a fiscalização do cumprimento do planejamento. O principal apoio foram os tutores/UFSC e dos pólos.

O tempo didático ou tempo de ensino para qualquer modalidade está ligado a uma prática didática, ou seja, à estruturação; à organização; à programação do conteúdo pelo professor para a aquisição do saber pelo aluno. Essa relação saber/duração é o elemento fundamental do processo didático para a EaD. Espaço e tempo para essa modalidade são diferenciados, da mesma forma que o conceito de universidade e sala de aula muda. Na disciplina pesquisada, existiu uma relação direta entre o texto do saber e o papel do docente, bem como o “texto” e o tempo didático.

Tentou-se evidenciar elementos do contrato didático para a EaD, principalmente no que se refere às práticas desencadeadas. A relação didática não foi controlada exclusivamente pelo professor. Os tutores tiveram um papel fundamental, bem como todos os especialistas e

responsáveis pelos meios de comunicação (ambiente virtual e videoconferência). A responsabilidade do aluno foi levada em consideração no que diz respeito ao envolvimento com o aprender. Verificou-se nessa disciplina que a relação didática funcionou muito mais sobre as regras "não-ditas", do que aquelas explicitadas no Guia do Aluno por tutores e professores.

A relação com o saber foi evidenciada para cada sujeito envolvido: o professor com suas concepções próprias e experiências acadêmicas, inserido em uma nova modalidade; o aluno, que é a todo o momento chamado a ser autônomo; e o tutor, um administrador e articulador entre as concepções do professor e a busca de autonomia pelos alunos.

O contrato didático fixou o papel do conhecimento e da aprendizagem, constituindo, não mais uma "epistemologia escolar" restrita às práticas em sala de aula em relação ao saber, mas uma "ampliação epistemológica", em que as práticas dos professores e tutores envolvidos não estão mais somente no espaço sala/universidade, mas nos pólos, no livro didático, no ambiente virtual. É através do contrato didático que se evidencia o acesso dos alunos ao conhecimento, e, ainda, o que bloqueia a sua entrada no processo da aprendizagem.

Em relação às regras do contrato didático da EaD, estão sendo estruturadas para a modalidade a distância e para esse curso. Percebe-se nos dados coletados a necessidade de uma mudança – mesmo que lenta – do aluno presencial para outro mais autônomo, e do professor presencial para um profissional mais engajado nessa nova modalidade. Outra nova regra necessária é a necessidade de um melhor aproveitamento dos recursos tecnológicos, tanto o ambiente virtual como a videoconferência por parte dos professores e alunos. Percebe-se ainda um ensino tradicional, com aulas expositivas, como no presencial, e uma preocupação em manter rigorosamente o planejamento da disciplina. O contrato didático para essa modalidade pode em alguns momentos ser evidenciado, caso uma das etapas do planejamento da disciplina não for cumprido por um dos sujeitos do sistema de ensino, necessitando de uma ruptura e uma renegociação das etapas para cumprir o planejamento adotado.

Para evidenciar esses elementos, propõe-se adaptar a tabela de Perret-Clermont et al. (1982) modificada, discutida no Capítulo 2, para as práticas caracterizadas no sistema didático da EaD.

Tabela 1 - Os saberes, os atores, os afazeres e as pressões para a EaD[56].

	SABER SÁBIO	SABER A ENSINAR	SABER ENSINADO
ATORES PRINCIPAIS	**Pesquisadores**	**Autores de livros**	**Professores**
GRUPOS SOCIAIS DE REFERÊNCIA	Colegas atuais e antigos, com suas: • "escolas"; • correntes de pensamentos; • publicações.	• autores; • **especialistas em EaD**; • professores; • opinião pública.	• alunos; • **tutores;** • **supervisores do pólo;** • **técnicos.**
PRÁTICAS DESENCADEADAS - A QUÊ SE DEDICAM	• manter o debate científico em um dado ramo do saber; • avanço do conhecimento da área do saber (disciplina).	• colocar à disposição elementos recentes do saber, de documentos originais, etc. • transformação do saber em proposições de atividades de aula, exercícios, problemas; • **adaptação do texto a uma linguagem voltada para a EaD, dialogada e mais próxima ao aluno.**	• transmitir os conceitos básicos; • reconhecer as dificuldades do "trabalho de ensinar", principalmente nesta modalidade; • **manter a comunicação didática através de ferramentas disponíveis no ambiente virtual ou pela videoconferência;** • escolher e organizar a seqüência do saber; • **articular com os sujeitos envolvidos a forma de transmitir o saber.**
PRÁTICAS DESENCADEADAS - ATIVIDADE COGNITIVA DOS ATORES (PRODUÇÃO CIENTÍFICA)	• trabalhar no aprofundamento de conhecimentos; • resolver problemas e provar (demonstrar) as soluções a seus pares.	• integrar o conhecimento novo ao saber existente; • simplificar o saber e procurar a melhor maneira de expô-lo.	• selecionar para cada conteúdo os exercícios que serão desenvolvidos; • decidir sobre a melhor forma de avaliar (não muito fácil, não muito difícil, interessante, mas séria)
FONTE DE "PRESSÃO" EM SUAS PRÁTICAS	• competição científica e na carreira • necessidade de publicar e fazer comunicações em congressos • justificar o horário (período) dedicado à pesquisa	• **obrigações no que se refere a produção do texto da EaD;** • **currículos, conteúdos programáticos, plano de ensino;** • **controle mútuo entre os sujeitos envolvidos na produção do livro didático.**	• **organizar avaliações de nível coerente a essa modalidade;** • obrigações com o tempo didático; • **adequação às normas estabelecidas para a EaD.**

Fonte: A. N. Perret-Clermont et al., 1982, modificado pelo pesquisador.

Comparando esses dados com a Tabela 2.2, verifica-se que os elementos que compõem o saber sábio se mantiveram, mas ao se adaptar para a EaD os outros níveis, verificam-se novos elementos para o saber a ensinar e saber ensinado, evidenciando a prática docente como

[56] Ressaltam-se em negrito e sublinhado os novos elementos que surgiram durante o desenvolvimento da disciplina.

pesquisa, autoria e docência. O desenvolvimento do curso oferecerá novos resultados. E essa tabela poderá ser completada e ampliada, pois novos elementos surgirão.

Esta pesquisa apurou que a Transposição Didática Clássica não contemplaria todos os aspectos a serem analisados. Utilizou-se o conceito de práticas concorrentes (SACRISTÁN, 1995), e paralelamente Martinand (1986, 2003) com o de práticas sociais de referências. Também se recorreu a Perrenoud (1998, 2002) e a idéia de Cadeia da Transposição Didática – que articula, de um lado, os saberes sábios, de outro, as práticas sociais. Porém, para Perrenoud, quando se relaciona o esquema da Cadeia da Transposição Didática no plano da **formação inicial** percebe-se que ela também é insuficiente. Confirmando esse autor (2002), é importante ensinar saberes profissionais em seu sentido amplo, expandindo os saberes teóricos aos procedimentais deles derivados, transmitidos pela cultura profissional ou estabelecidos pela formalização dos saberes de experiência até então implícitos. Por isso o conceito de **competências** apresentado por ele. Mas para a EaD, como fazer uma ampliação da transposição de modo a promover uma aprendizagem de qualidade?

Não é objetivo desta pesquisa descrever detalhadamente as práticas como um conjunto de competências e recursos cognitivos dos professores e tutores. Muito menos a gênese dessas competências, como apresentado por Perrenoud (1998, 2002). Sendo assim, para evidenciar elementos que caracterizam a prática dos docentes e tutores articula-se a Cadeia da Transposição Didática de Perrenoud (1998, 2002) com a Estrutura da Profissionalidade de Sacristán (1995).

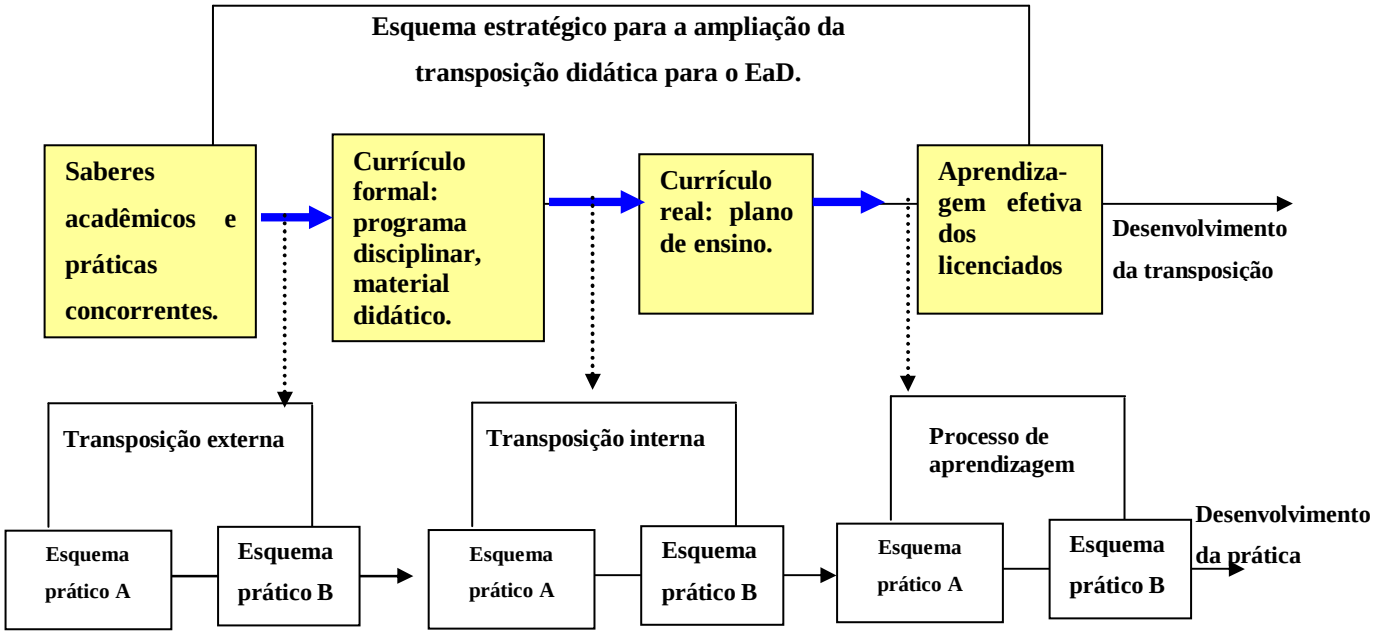


Figura 5 - Esquema-estratégico da cadeia da Transposição Didática para a EaD.

Esse esquema para a ampliação da transposição é o que mais se aproxima do propósito desta pesquisa. Também não deixa de ser uma proposta para futuras análises, pois está próximo da EaD identificar mais esquemas práticos e estratégicos do que competências. Observa-se que a primeira seta do esquema refere-se à transformação dos saberes acadêmicos e das práticas concorrentes em programas disciplinares, evidenciada principalmente em ementas disciplinares. A essa transformação Perrenoud chama de currículo formal; Chevallard, de Transposição Didática Externa. Mas essa ampliação permite identificar esquemas que se ramificam de acordo com a realidade de cada disciplina e de cada docente pertencente aos níveis da transposição. A transposição externa concretiza-se no material didático, mas os professores utilizam esquemas práticos e estratégicos para chegar à concretização do saber no livro impresso.

A segunda seta refere-se à transformação dos programas em conteúdos efetivos, ou seja, os professores transformam os programas no plano de ensino da disciplina, correspondendo ao currículo real de Perrenoud e à transposição interna de Chevallard. No momento em que ocorre a transposição interna, vários esquemas práticos são evidenciados quando os professores juntamente com os tutores articulam os saberes nos pólos.

A última seta da Figura 5 evidencia o processo de aprendizagem, apropriação, construção dos saberes e competências pelos alunos concretizados nas avaliações e no AVEA. Esse esquema contempla a transposição sistemática apresentada na Figura 2.7 e a interpretação do currículo da EaD apresentada na Figura 4.1.

Essa ampliação da transposição merece amplos desenvolvimentos, porém o objetivo maior é não dogmatizar o saber acadêmico, situando-o como referência. A maioria dos alunos que faz parte do processo de formação são professores possui experiências acumuladas, práticas individuais, concorrentes às dos professores e principalmente às dos tutores que estiverem no mesmo nível de profissão – e não de formação.

Para cada docente que realiza a transposição externa e a seguir a transposição interna, os esquemas práticos e estratégicos são diferentes, mesmo se o currículo formal e real lhe for igual. Essa ampliação da transposição torna-se necessária, pois a função dos esquemas é organizar a seqüência das operações, passando de necessidades a objetivos; de conteúdos a atividades e dispositivos de formação.

Também pertence a essa cadeia a prática docente de transformar saberes em um conteúdo virtual. Como apresentado no Capítulo 2, a transposição didática não seria uma teoria suficiente para transpor saberes a um ambiente virtual. Assim, necessita-se da

Transposição Informática, que se preocupa com a aprendizagem efetiva do aluno, quando ele utiliza o computador para aprender, e tem respaldo da validação didática e epistemológica.

Ao realizar a transposição informática, os professores precisam de uma forte competência pluridisciplinar – eles não estão sozinhos[57]. As restrições da computação são supridas pelos programadores e *web designer*. Nesse momento, a noosfera promove a articulação do saber docente com outros membros, mas verificou-se que a produção e utilização do material virtual ainda são limitadas: poucos recursos foram usados; restritos a um conteúdo textual, os professores não evidenciaram a sua prática numa perspectiva de Transposição Informática. Portanto, a prática virtual do docente foi limitada: eles não recorreram a outros softwares e as simulações estavam parcialmente presentes.

Para ocorrer a transposição informática, é necessário que exista a determinação do saber sábio a ser ensinado; explicitá-lo em um modelo computacional, especificá-lo para que aconteça a aprendizagem – como o aluno irá interagir com o dispositivo informático e o local onde será representado o conhecimento. Essa problemática é assumida pela transposição informática. Observa-se, assim, que a transposição didática não seria suficiente para oferecer respostas como uma teoria isolada. Futuras pesquisas podem abordar tal problemática.

Na EaD, é preciso que o docente tenha em sua prática uma **postura epistemológica**, antes de uma **validade epistemológica**, pois não basta disponibilizar o conteúdo no ambiente virtual, mas articular todo o processo de interatividade, aprendizagem e feedback do aluno. Verificou-se que para a disciplina pesquisada o ambiente virtual funcionou somente como um dispositivo administrativo: ofereceu material extra, lista de exercícios e trocas de opiniões. A partir dessa constatação, resta a seguinte questão: como atribuir tal competência em produzir um material virtual se todos os sujeitos do sistema didático têm uma experiência presencial?

É importante que o professor da EaD atenha-se a uma prática didática mediada pelo ambiente virtual e que ela também tenha uma validade didática − uma preocupação em escolher e elaborar o conteúdo correto para saber trabalhar e explorá-lo com os alunos − além de uma validade epistemológica.

Ao longo desta pesquisa, verificou-se que o entendimento sobre o ambiente virtual de ensino-aprendizagem como espaço para a aprendizagem dos alunos, por parte dos professores e tutores, não estava claro. De acordo com Balacheff, o fator da interatividade, numa perspectiva de ação/feedback, é o que diferencia um Ambiente Virtual daquele para Ensino-

---

[57] Esta competência pluridisciplinar não é tão intensa para a Transposição Didática, já que a mesma caracteriza-se pela textualização do saber concretizado no material impresso. A textualização do saber, concretizado em modelos computacionais e programas específicos, exige outros sujeitos além do docente.

Aprendizagem. Para os docentes da disciplina, o ambiente virtual evidenciou as suas práticas, pois foi organizado de tal modo que as estendeu aos alunos. Eles têm, entretanto, consciência da limitação do ambiente da disciplina. Diante disso, as práticas dos tutores também ficaram limitadas, sem poder criar ou somar novos esquemas práticos.

Diante de tais argumentos, é importante que o docente que trabalha na modalidade a distância busque acrescentar **práticas pedagógicas mediatizadas**. Numa perspectiva de produção de materiais didáticos, tanto impressos como virtuais, ter uma prática mediatizada significa

> [...] definir formas de apresentação de conteúdos didáticos, previamente selecionados e elaborados, de modo a construir mensagens que potencializem ao máximo as virtudes comunicacionais do meio técnico escolhido no sentido de compor um documento auto-suficiente, que possibilite ao estudante realizar sua aprendizagem de modo autônomo e independente. (BELLONI, 1999, p. 64).

Surge, então, a necessidade do professor e tutor que trabalham na EaD incorporarem em suas práticas metodologias próprias para ajudar a transformar alunos provenientes da educação presencial em estudantes autônomos para a modalidade a distância. Não basta ensinar o aluno da EaD a se organizar individualmente, mas orientá-lo a compartilhar saberes e experiências coletivamente, tanto nos pólos como no AVEA..

Belloni (1999, p. 62) aponta que saber “mediatizar” será uma das competências mais importantes e indispensáveis à concepção e realização de qualquer ação da EaD. Para essa autora, o professor mediatiza ao preparar suas aulas e os materiais que vai utilizar, embora o meio mais importante nesse caso seja a linguagem verbal direta, o que significa que mediatizar o ensino não é uma competência nova. Novo é o grande elenco de mídias disponíveis ao ensino e que acarreta uma crescente exigência de qualidade técnica dos professores e dos estudantes.

Podem-se organizar alguns elementos evidenciados na pesquisa da seguinte forma:

a) prática pedagógica presencial x prática pedagógica a distância: de acordo com os docentes entrevistados, evidenciou-se a necessidade da experiência docente, um apoio pluridisciplinar no que diz respeito ao trabalho dos tutores. Evidencia-se a ação da noosfera que compõe toda a estrutura do curso, de tal forma que o professor da EaD não esteja sozinho para desenvolver suas práticas.

Ensinar Física na modalidade a distância não é tarefa fácil. As metodologias utilizadas estão em constante mudança e transformação – todos estão aprendendo. Há a necessidade de o professor ser menos presencial e mais virtual, e o aluno em descobrir como ser mais autônomo. O tutor equilibra os dois extremos do sistema didático – professor e aluno –, sem ter tempo para descobrir qual é o seu verdadeiro papel. Ele tenta, da melhor forma possível, administrar o processo de aprendizagem, articulando saberes e tempo de aprendizagem do aluno.

b) modalidade a distância x ampliação das competências dos docentes: para os professores entrevistados, a ampliação consistiu no uso do AVEA e um repensar da prática pedagógica. Evidenciou-se que o trabalho dos docentes pesquisados é maior na elaboração e correção de avaliações (devido ao número elevado de alunos nesta modalidade), orientação do trabalho dos tutores e na disponibilização do conteúdo no AVEA.

c) práticas dos docentes x materiais didáticos (livro impresso e AVEA): os docentes participam dos três níveis do processo da transposição: saber sábio (enquanto pesquisadores), saber a ensinar (enquanto autores) e saber ensinado (enquanto professores). As suas concepções e pesquisas foram evidenciadas no livro e no material virtual. A ação da noosfera influenciou as práticas desencadeadas. Caracterizaram-se também as regras e o contrato didático da disciplina. Houve a necessidade de ampliar a transposição didática para saberes e práticas concorrentes, bem como utilizar a noção de transposição informática.

d) professor x tutor: o tutor é o mediador entre professor e aluno, e entre saber e aluno. A pressão por parte dos alunos para que o tutor cumprisse a função de professor era grande. Verificou-se uma gestão do processo de aprendizagem: o tutor/pólo articulando o saber com os alunos, e o tutor/UFSC sendo responsável por organizar o ambiente e interagir diretamente com os colegas dos pólos.

Questionamentos para futuras pesquisas:

- Como desenvolver uma transposição informática de qualidade comprometida com a aprendizagem efetiva dos alunos? E como avaliá-la?

- Como criar na plataforma que se utiliza para o curso processos interativos e se esses processos potencializam uma aprendizagem efetiva? (Esse é um estudo complexo e que necessita de bons referenciais e uma metodologia adequada de avaliação.)
- Caracterizar o processo de aprendizagem dos alunos que estudam a distância. (Uma pesquisa assim requer referenciais e metodologia específicas para a sua complexidade.)
- Verificar se é possível uma melhor adequação do currículo para a formação de professores na modalidade a distância, buscando uma estrutura curricular mais adequada a EaD.

Evidenciar as práticas pedagógicas dos sujeitos envolvidos na modalidade a distância é uma tarefa complexa e requer um olhar mais atento à prática pedagógica mediatizada. Ficam registradas aqui sugestões para a realização de outras pesquisas, numa área ainda carente de metodologias consistentes como é a de Formação de Professores na Modalidade a Distância.

REFERÊNCIAS

ABEGG, I.; DE BASTOS, F. da P. Fundamentos para uma prática de ensino-investigativa em Ciências Naturais e suas tecnologias: exemplar de uma experiência em séries inicias. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 4. n. 3. 2005.

ABRAEAD. **Anuário Brasileiro estatístico de Educação Aberta e a Distância.** São Paulo: Instituto Monitor, 2006. Disponível em: <http://www.abraead.com.br/anuario/anuario2006.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2006.

_____. **Anuário Brasileiro estatístico de Educação Aberta e a Distância.** São Paulo: Instituto Monitor, 2007.

ALENCAR, J. R.; SOUSA, R. G. de. Ensino de Física através de temas e CTS: algumas reflexões num curso de licenciatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

_____. Ensino de Física, formação para a cidadania e enfoque CTS: o que dizem futuros professores? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0149-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

ALMEIDA, M. A. T.; SILVA, T. BARROS, S. de S. Um estudo de caso e avaliação da disciplina introdução às ciências físicas (ICF) oferecida para alunos do curso de licenciatura em física à distância. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, 2004, Jaboticatubas. **Anais...** São Paulo: SBF, 2004. 1 CD-ROM.

AMARAL, H. **Resumos de textos (2002):** Balacheff, Nicolas (1994). Disponível em: <http://www.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpcost/autor/balachef.htm>. Acesso 14 mar. 2006.

ANDRADE, A. F. de; VICARI, R. M. Construindo um ambiente de aprendizagem a distância inspirado na concepção sociointeracionista de Vygotsky. In: SILVA, M. (Org.). **Educação**

online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 255-272.

ANGOTTI, J. A. P. Desafios para a formação presencial e a distância do físico educador. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** v. 28, n. 2, p. 143-150, 2006.

ASTOLFI, J. et al. (Org.). **Mots-clés de la didactique des sciences**: repères, définitions, bibliographies. Bruxelles: De Boeck & Larcier, 1997.

ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências.** 7. ed. Campinas: Papirus, 2002.

BALACHEFF, N. Exigences epistemologiques des recherches em EIAO. **Revue d'ingéniere Educative,** [s.l.], n.4, v. 4, p. 4-14, 1992.

BALACHEFF, N. Artificial Intelligence and Mathematics Education... In: BIENNAL OF THE AAMT, 14, 1993, p.1-24. Perth Curtin Univ. **Atas…**

BALACHEFF, N. La transposition informatique: note sur un nouveau probléme pour la didactique. In: ARTIGUE, M. et al. **Vingt ans de didactique des mathématiques en France**. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1994a, p. 364-370.

BALACHEFF, N.; SUTHERLAND, R. Epistemological domain of validity of microwords: the case of LOGO and Cabri-Géomètre. In: LEWIS. R.; MENDELSOHN, P. **Lesson from Learning.** Amsterdam: North-Holland/Elsevier Science B. V., IFIP Transactions A46, 1994b, p. 137-150.

BALACHEFF, N.; KAPUT, J. Computer-Based Learning Enviroments in Mathematics. In: BISHOP, A. et al. **International Handbook in Mathematics Education,** Dordrecht: Klüwer Academic Publishers, 1996, p. 469-501.

BALACHEFF, N. Eclairage didactique sur les EIAH. In: COLLOQUE ANNUEL DE LA SOCIÉTÉ DE DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES DU QUÉBEC, 1998, Québec. **Atas…** Québec.

BALACHEFF, N. Baghera Assessment Project, designing an hybrid and emergent educational society. **Les cahiers Leibniz**. Grenoble. n. 81, abr. 2003.

BALACHEFF, N. Knowledge, the keystone of TEL design. **Les cahiers Leibniz**. Grenoble. n. 127, jun. 2005.

BALACHEFF, N. 10 issues to think about the future of research on TEL. **Les cahiers Leibniz**. Grenoble. n. 147, mar. 2006. Disponível em: <http://www-didactique.imag.fr/Balacheff/TextesDivers/Future%20of%20TEL.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2007.

BARRETO, S. L. **Informações gerais sobre o curso de Física**. UNIDIS – UFRN, 2007. Disponível em: <http://www.sedis.ufrn.br/>. Acesso em: 12 jan. 2007.

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1999.

BELLONI, M. L. **Educação a Distância.** Campinas: Editora Autores Associados, 1999.

_____. (Org.). **A formação na sociedade do espetáculo**. São Paulo: Loyola, 2002.

BIANCHETTI, L. **Da chave de fenda ao laptop – tecnologia digital e novas qualificações:** desafios à educação. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

BORGES, Martha K. **Informática e ensino de matemática:** contribuição para uma mútua construção. 147 f. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BORGES, Otto. Formação inicial de professores de Física: formar mais! Formar melhor! **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 143-150, 2006.

BOURDIEU, P. **Razões práticas:** sobre a teoria da ação. Campinas: Papirus, 1996.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, MEC, SEEMT. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino médio. Brasília: Ministério da educação, 1999.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física.** Parecer nº 1.304 de 2001.

BRASIL. **Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002.**

BRASIL. **Resolução CNE/CP 2, de 29 de fevereiro de 2002.**

BRASIL. **Resolução CNE/CP 9, 11 de março de 2002.**

BROUSSEAU, G. Fondement et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. v. 7, n. 2, p.33-115, 1986.

_____. Fundamentos e métodos da didática da Matemática In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Lisboa: Horizontes Pedagógicos - Instituto Piaget, 1999.

CAILLOT, M. La théorie de la transposition didactique est-elle transposable? In: RAISKY, C.; CAILLOT, M. (Orgs.). **Au-delá des didactiques, le didactique:** débats autour de concepts fédérateurs. Paris/Bruxelles: De Boeck & Larcier, 1996. p. 19-35. Trad. Livre: MORETTI, M. T.; FLORES, C. R. 2002.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. 7. ed. São Paulo: Cortez editora, 2003**.**

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A., 1991.

COMIM, M. M. **A metodologia do ensino de ciências mediada pelo computador:** uma perspectiva de formação docente. 94 f. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CONRAUX, L. Une étude de la transposition informatique à l'oeuvre dans l'interface des logiciels éducatifs. **Les cahiers Théodile**, v. 1, n. 1, nov. 2000. p: 141-157. Disponível em: <http://theodile.recherche.univ-lille3.fr/IMG/pdf/Cahiers_Theodile_01-3.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2007.

CUNHA, S. L. S. Reflexões sobre o EaD no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** São Paulo**,** v. 28, n. 2, p. 151-153, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-47442006000200005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 23 jan. 2007.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.

_____. Resultados da Pesquisa em Ensino de Ciências: comunicação ou extensão? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 364-378, 2005.

DEVELAY, M. A propos da la transposition didactique en sciences biologiques. **Revue Française de Pédagogie,** n. 80, jul. – set. 1987.

DRISOSTES, C. A. **Design interativo de um micromundo com professores de matemática do ensino fundamental.** São Paulo, 2005. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

EBERSON, R. R. **Um estudo sobre a construção de fractais em ambiente computacionais e suas relações com transformações geométricas no plano.** São Paulo, 2004. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Ensino de física: reflexões. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 27, n. 3, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-47442005000300001&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 jan 2007.

FARIAS, G. **O que é educação a distância?** JC Online, São Paulo, 09. mar. 2004**.** Disponível em: <http://portal.webaula.com.br/artigo.aspx?sm=artigos&codartigo=6>. Acesso em: 04 jan. 2007.

FERNANDES, G. W. R.; ANGOTTI, J. A. P. Homem e máquina: entre o real e virtual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

_____. Formando professores de Física a distância: repensando o material didático. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0064-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

FERREIRA, S. de L. **Um estudo sobre a interatividade nos ambientes virtuais da internet e sua relação com a educação**: o caso da ALLTV. 2004. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JOSHUA, S. Le concept de contrat didactique et l'approche vygotskienne. In: RAISKY, C.; CAILLOT, M. (Orgs.). **Au-delá des didactiques, le didactique:** débats autour de concepts fédérateurs. Paris/Bruxelles: De Boeck & Larcier, 1996. Trad. Livre: MORETTI, M. T.; FLORES, C. R. 2001.

KENSKI, M. V. **Tecnologia e Ensino Presencial e a Distância.** 2. ed. Campinas: Papirus, 2003.

JUNIOR, F. S. **ACED:** ambiente computacional de ensino a distância. 164f. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica e Computação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. 208 p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação***:* abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAIA, C.; RONDELLI, E.; FURUNO, F. (Orgs.). **A educação a distância e o professor virtual em 50 temas e 50 dias on-line.** São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2005.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 26, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n26/n26a07.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2007.

MARTINAND, Jean Louis. Questions pour la recherche: la référence et le possible dans les activités scientifiques scolaires, In: DELACÔTE G.; TIBERGHIEN A. (coord.) **Recherche en didactique de la physique** : les actes du premier atelier international. Paris : Editions du CNRS. p. 227-249. 1983.

_____. **Connaître et transformer la matière**: des objectives pour l'initiation aux sciences et techniques. Berne: Editions Peter Lang, 1986.

_____. La Question de la Référence en Didactique du Curriculum. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre. Instituto de Física – UFRGS, v.8, n.2, ago. 2003.

MEC, SESU. **Comissão assessora para Educação Superior a Distância**. Portaria MEC n. 335, de 6 de fevereiro de 2002. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Superior, 2002.

MEC, SEAD. **Referenciais de qualidade para cursos a distância**. Brasília: Secretaria de Educação a Distância. 2003.

MEC, INEP. **Estatísticas dos Professores no Brasil.** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2003.

MEC, INEP, SEED. **Pró-Licenciatura**: propostas conceituais e metodológicas. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

MEC, CNE, CEB. **Escassez de professores no Ensino Médio:** propostas estruturais e emergenciais. Brasília: Ministério da Educação, 2007.

MONIQUE, L. **A autonomia do aprendente e as TICS**. Disponível em: <http://www.comunic.ufsc.br/>. Acesso em: 23 mar. 2007.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância.** São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>. Acesso em: 15 dez. 2005.

_____. Contribuições para uma pedagogia da educação online**.** In: SILVA, M. (Org.). **Educação online:** teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 39-50.

_____. **A integração das tecnologias na educação.** São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/integracao.htm>. Acesso em: 15 dez. 2005.

_____. **Avaliação do ensino superior a distância no Brasil.** São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/avaliacao.htm>. Acesso em: 12 jan. 2007.

MOREIRA, M. A. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e a Pesquisa nesta Área. **Investigações em Ensino de Ciências**. Instituto de Física – UFRGS, v.07, n.1, mar. 2002.

MORETTI, M. T.; FLORES, C. R. **Elementos do Contrato Didático.** (Ensaio) Mimeo. UFSC. 2002.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo, v. 2, n. 1, p. 25-35, 2002.

NEDER, M. L. C. **A formação do professor a distância:** desafios e inovações na direção de um prática transformadora. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://150.162.90.250/teses/PEED0495.pdf>. Acesso em: 20 mar. de 2006.

NOVA, C.; ALVES, L. Tempo, espaço e sujeitos da educação a distância. In: JAMBEIRO, O.; RAMOS, F. (Orgs.). **Internet e educação a distância.** Salvador: EDUFBA, 2002. p. 41-54.

PARENTE, A. **Imagem-Máquina:** a era das tecnologias do virtual. São Paulo: Editora 34, 1993.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Q., PEDUZZI, Sônia Silveira. **Física Básica A.** 1ª ed. Florianópolis, SC: UFSC/EAD/CED/CFM, 2005.

PEREIRA, A. **A formação de pedagogos na modalidade a distância:** um estudo sobre o curso de Pedagogia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. 2005. 149 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PERRELLI, M. A. de S. **A Transposição Didática no Campo da Indústria Cultural:** um estudo dos condicionantes dos conteúdos dos livros didáticos de ciências. 1996. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PERRENOUD, P**. La souris et la tortue: deux usages sociaux de l'informatique et leur transposition didactique à l'école primaire**. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1992/1992_03.html>. Acesso em: 20 jan. 2007.

_____. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação**: perspetivas sociológicas. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

_____. La transposition didactique à partir de pratiques: des savoirs aux compétences. **Revue des Sciences de l'Éducation** (Montreal), v.XXIV, n.3, p.487-514, 1998. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/textes.html>. Acesso em: 14 jul. 2006.

_____. **A Prática Reflexiva no Ofício de Professor**: profissionalização e razão pedagógica. Tradução de Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PETERS, O. **Didática do ensino a distância**: experiências e estágio da discussão numa visão internacional. Tradução Ilson Kayser. São Leopoldo: editora Unisinos, 2002.

_____. **A educação a distância em transição**: tendências e desafios. Tradução Leila Ferreira de Souza Mendes. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2004.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, J.; GARCIA, R. **Psicogenesis y historia de la ciencia**. México: Siglo XXI, 1989.

PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física:** conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2. ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2005.

PINHEIRO, T. de F. Um Exemplo de construção de uma Ilha de Racionalidade em Torno da Noção de energia. IN: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7, 2000, Florianópolis. **Atas...** 2000.

PINHEIRO, T. de F.; ALVES FILHO, J. de P. O projeto temático como atividade de estágio na prática de Ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0608-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

PINHO ALVES, J. F. **Atividades experimentais:** do método à prática construtivista**.** 2000. 302 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PINHO ALVES, J. F. et al. A Eletrostática como exemplo de Transposição Didática. In PIETROCOLOA, Maurício (org.). **Ensino de Física:** conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005.

PRETI, O. Educação à Distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada. In PRETI, Oreste (Org.). **Educação à Distância**: inícios e indícios de um percurso. NEAD/IE/UFMT. Cuiabá: UFMT, 1996.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em Ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 316-337, 2005.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização:** dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o Ensino das Ciências. Florianópolis, 2005. 249 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina.

ROSA, M. I. de F. P. S. et. al. Formação de professores da área de ciências sob a perspectiva da investigação-ação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo, v. 3, n. 1, p. 05-13, 2003.

SACRISTÁN, J. G. Consciência e acção sobre a prática como libertação profissional dos professores. In: NÓVOA, A. **Profissão professor**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 1995.

_____. **O currículo:** uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

_____. **Poderes instáveis em educação**. Trad. Beatriz Afonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

SANTOS, E. O. dos. Articulação de saberes na EaD online: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: SILVA, M. (Org.). **Educação online:** teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 217-230.

SOUZA, C. A.; DE BASTOS, F. P.; ANGOTTI, J. A. P. As mídias e suas possibilidades: desafios para o novo educador. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2, 1999, Valinhos. **Anais...** São Paulo: SBF, 1999. 1 CD-ROM.

TEIXEIRA, M. M**. Educação tecnológica e os novos profissionais de ensino**. Centro de Mídia Independente. [s.l.]. 2007. Disponível em: <http://www.midiaindependente.org/pt/blue/2007/01/371212.shtml>. Acesso em: 14 jan. 2007.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais***:* a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Secretaria de Educação a Distância. **Projeto Pedagógico:** Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância. Florianópolis: UFSC/SEaD, 2005.

_____. **Física Básica A.** 1 ed. Florianópolis, SC: UFSC/EAD/CED/CFM, 2005.

_____. **Manual do aluno:** Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância. Florianópolis: UFSC/SEaD, 2005.

_____. **Manual do tutor:** Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância. Florianópolis: UFSC/SEaD, 2005.

ANEXOS

ANEXO 1

Universidade Federal de Santa Catarina

Departamento de Física

PLANO DE ENSINO

Disciplina: xxxxxxxxxx

Curso: Licenciatura em Física

Professores: xxxxxxxxxxx

Carga horária: 80 h

Ementa: Introdução à Física. Vetores. Movimento em uma e duas dimensões. Introdução histórica à Dinâmica. Leis de Newton.

Objetivos

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:

- conceituar as grandezas envolvidas na cinemática e na dinâmica de translação;
- aplicar as equações e os conceitos da cinemática e as leis de Newton à resolução de problemas e questões;
- discutir historicamente a relação força e movimento.

Conteúdo programático

1. Vetores

– Representação e características de um vetor

– Adição e subtração de vetores

– Decomposição de vetores

– Produto escalar

– Produto vetorial

2. Introdução histórica à relação força e movimento

– A Física e a cosmologia aristotélica

– A Física da força impressa e do impetus: Hiparco e Filoponus

– Galileu, a lei da inércia e o movimento de projéteis

– As leis de Newton

3. Cinemática unidimensional e bidimensional

– O movimento de translação e o conceito de partícula

– Velocidade média e velocidade instantânea

– Movimento retilíneo uniforme: gráficos e equações

– Aceleração média e aceleração instantânea

– Movimento retilíneo uniformemente variado

– Queda livre

– Movimento de projéteis

4. Dinâmica da Partícula

– Leis de Newton

– Forças de atrito

– Movimento circular

– Observações inerciais e não inerciais

– Limitações da mecânica clássica

Bibliografia

COHEN, I. B. **O nascimento de uma nova Física**. São Paulo: Livraria Editora, 1967.

EISBERG, R. M.; LERNER, L. S. **Física:** fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1982. v. 1.

EVORA, F. R. R. **A revolução copernicana-galileana**. Campinas: UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 1988. v.1.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **The Feynman lectures on Physics**. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano, 1971. v. 1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; MERRILL, J. **Fundamentos de Física**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. v. 1.

McKELVEY, J. P.; GROTCH, H. **Física**. São Paulo: Harbra, 1987. v. 1.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica** – Mecânica. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1996. v. 1.

PEDUZZI, L. O. Q. As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história e filosofia da ciência em um curso de mecânica. 1998. 850 p. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PEREZ, D. G.; TORREGROSA, J. M. **La resolución de problemas de Física:** una didáctica alternativa. Madrid/Barcelona: Ediciones Vicens-Vives, 1987.

SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. ; FREEDMAN, R. A. **Física I**. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

SERWAY, R. A. **Física 1**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996.

TIPLER, P. A. **Física**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1984. v. 1.

Metodologia

O conteúdo programático será desenvolvido através dos diferentes meios de comunicação previstos para o Curso de Licenciatura em Física/modalidade à distância.

O aluno deverá realizar atividades de aprendizagem sem a presença física do professor, mediadas pelo material didático elaborado para a disciplina e pelos tutores do pólo.

Nesta perspectiva, a disciplina organiza-se a partir das seguintes atividades:

- Encontros presenciais com os professores da disciplina (8 h)
- Videoconferências
- Encontros com os tutores nos pólos regionais (4 encontros de 3 h)
- Duas provas presenciais (4 h)
- Entrega de três atividades
- Prova de recuperação

PLANO DE ATIVIDADES

Tópicos	Atividades	Materiais utilizados	Período
1- Introdução ao estudo de vetores	- Leitura do capítulo 1. - Resolver atentamente os exemplos do capítulo. - Resolver os problemas propostos na lista. - Esclarecer as dúvidas com o tutor do pólo.	Capítulo 1 do livro-texto Lista de problemas do capítulo 1	27/08 a 09/09
2- Força e movimento: uma síntese de Aristóteles a Galileu	- Leitura do capítulo 2. - Responder as questões da lista. - Esclarecer as dúvidas com o tutor do pólo.	Capítulo 2 do livro-texto Lista de questões do capítulo 2	10/09 a 23/09
1º Presencial com o tutor do pólo – 4 h			**23/09/06 13:30 a 17:30 h**

Tópicos	Atividades	Materiais utilizados	Período
	- Leitura do capítulo 3. - Resolver novamente os exemplos do capítulo.	Capítulo 3 do livro-texto	

3- Cinemática unidimensional	- Resolver os problemas propostos na lista. - Esclarecer as dúvidas com o tutor do pólo.	Lista de problemas do capítulo 3	24/09 a 07/10
4- O movimento de projéteis	- Leitura do capítulo 4. - Resolver novamente os exemplos do capítulo. - Resolver os problemas propostos na lista. - Esclarecer as dúvidas com o tutor do pólo.	Capítulo 4 do livro-texto Lista de problemas do capítulo 4	08/10 a 21/10
Cinemática	**Atividade 1**	**Capítulos 3 e 4**	**Entrega até dia 20/10/06**
2º Presencial com o tutor do pólo – 4 h			**27/10/06 13:30 a 17:30 h**
1ª Prova relativa aos tópicos dos capítulos 1, 2, 3 e 4 do livro-texto			**28/10/06 14:00 a 16:00 h**

Tópicos	Atividades	Materiais utilizados	Período
5- Uma introdução didática às leis de Newton	- Leitura do capítulo 5. - Resolver novamente os exemplos do capítulo. - Resolver os problemas propostos na lista. - Tirar dúvidas com o tutor do pólo, se necessário.	Capítulo 5 do livro-texto Lista de problemas do capítulo 5	29/10 a 11/11
Física intuitiva e as leis de Newton	**Atividade 2**	**Capítulo 5**	**Entrega até dia 10/11/06**
6- O atrito	- Leitura do capítulo 6. - Resolver novamente os exemplos do capítulo. - Resolver os problemas propostos na lista. - Tirar dúvidas com o tutor do pólo, se necessário.	Capítulo 6 do livro-texto Lista de problemas do capítulo 6	12/11 a 25/11
7- O movimento circular	- Leitura do capítulo 7. - Resolver novamente os exemplos do capítulo. - Resolver os problemas propostos	Capítulo 7 do livro-texto	26/11

	na lista. - Tirar dúvidas com o tutor do pólo, se necessário.	Lista de problemas do capítulo 7	a 09/12/06
Leis de Newton	**Atividade 3**	**Capítulos 5, 6 e 7**	**Entrega até dia 15/12/06**
3º Presencial com o tutor do pólo – 4 h			**22/12/06 14:00 - 18:00 h**
2ª Prova relativa aos tópicos dos capítulos 5, 6 e 7 do livro-texto			**22/12/06 19:00 – 21:00 h**
Recuperação das provas 1 e 2 (Instruções abaixo)			**21/02/07 20:00 – 22:00 h**
Prova de recuperação final			**07/03/07 20:00 – 22:00 h**

Observação 1:

Há diversas atividades complementares ao texto no ambiente virtual: listas de problemas e questões, animações em flash, simulações e artigos que poderão contribuir para a aprendizagem do aluno. Recomenda-se que ele acesse o ambiente e as explore.

Observação 2:

Como as visitas dos professores aos pólos ocorrem em datas distintas, elas não estão especificadas no plano.

Instruções para a Recuperação

O aluno que deixou de fazer uma das provas, apresentou justificativa e solicitou a execução de nova avaliação, poderá fazê-la dia 21/02/07, das 20:00 às 22:00 h, se tiver presença suficiente nas atividades desenvolvidas.

O aluno que não alcançou média 6,0 e tiver presença suficiente, poderá fazer novamente **uma das duas provas** do semestre no dia 21/02/07, das 20:00 às 22:00 h. Para isso, **deverá comunicar ao seu tutor, impreterivelmente até o dia 19/02/07**, qual delas pretende refazer. A nota desta prova irá substituir a da prova anterior versando sobre o mesmo conteúdo. A Nota Final será a média ponderada entre as notas das duas avaliações (**uma delas agora substituída pelo novo valor**) e as notas das três atividades (A_1, A_2 e A_3):

$$\text{Nota Final} = \frac{(\text{Prova 1})\ (3{,}5) + (\text{Prova 2})\ (3{,}5) + A_1(1{,}0) + A_2(1{,}0) + A_3(1{,}0)}{10}$$

Será considerado aprovado o aluno que obtiver nota maior ou igual a 6,0.

$\mathbf{Nota\ Final \geq 6{,}0}$.

O aluno que tiver presença suficiente e média maior ou igual a 3,0 e menor ou igual a 5,5 (3,0 ≤ Média ≤ 5,5) terá direito a uma prova de recuperação (PR) dia 07/03/07, das 20:00 às 22:00 h, envolvendo todo o conteúdo da disciplina. A nota final, neste caso, será a média aritmética entre a nota anteriormente obtida e a nota da prova de recuperação:

$$\mathbf{Nota\ Final} = \frac{\mathbf{(PR) + (Nota\ final\ anterior)}}{\mathbf{2}}$$

ANEXO 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Caro aluno(a):

Esta pesquisa insere-se como atividade da minha formação em nível de pós-graduação e objetiva cumprir os requisitos necessários para o desenvolvimento do Curso de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

As respostas que você apresentar servirão para a análise do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância da UFSC, em especial a disciplina [...], e irão auxiliar na elaboração de minha dissertação de Mestrado. Serão utilizadas tão somente para este fim.

Por princípio ético, as identidades dos sujeitos que participarem e colaborarem com o presente trabalho serão resguardadas: suas respostas ficarão anônimas.

O presente instrumento de pesquisa objetiva avaliar dimensões relativas a práticas pedagógicas desenvolvidas na disciplina que você está concluindo. As questões propostas não têm o objetivo de lhe avaliar como aluno, mas, sim, buscar, compreender as dimensões das práticas pedagógicas presentes na disciplina desencadeadas para a sua formação.

Responda às questões de forma sincera, objetiva e comprometida com a melhoria do seu curso.

Bom trabalho e obrigado pela sua colaboração!

Geraldo Wellington Rocha Fernandes

Florianópolis, 22 de dezembro de 2006.

Questionário de avaliação da formação dos alunos no Pólo de Laguna do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade EaD.

Nome do participante (opcional): _____

Data: _____

Dados Pessoais dos Alunos do Pólo de Laguna no Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância:

1. Dados Pessoais

a) Sexo: F ( ) M ( )

b) Idade completa: ( )

c) Nível de escolaridade: _____

d) Ocupação atual: _____

e) Cidade onde reside: _____

f) Pólo onde estuda: _____

g) Experiência em Ensino de Física: _____

2. Por que você optou por fazer um curso a distância em vez de um presencial? (pode marcar mais de uma resposta)

( ) dispensa da freqüência às aulas;

( ) possibilita determinar o próprio ritmo de estudo;

( ) possibilita estudar em horários disponíveis;

( ) é fácil e cômodo;

( ) é mais prático;

( ) outros (especifique): _____

3. Ao ingressar, quais eram as suas expectativas em relação ao curso? (pode marcar mais de uma resposta)

( ) melhoria da prática pedagógica

( ) habilitação

( ) atualização/aperfeiçoamento

( ) aprimoramento de seu desempenho em atividades atuais

( ) ascensão profissional/melhoria salarial

( ) oportunidade de ter uma graduação

( ) outros (especifique): _____

4. Você estuda, normalmente para esta disciplina,

( ) no local de trabalho ( ) em casa

( ) outros (especifique): _____

5. Qual a sua disponibilidade semanal de tempo para estudar?

( ) menos de 10 horas ( ) 10 horas

( ) 20 horas ( ) 30 horas

( ) mais de 30 horas

6. Possui computador?

( ) sim ( ) não

7. Tem acesso à internet?

( ) sim ( ) não

Para responder as questões abaixo, utilize a seguinte legenda:

NA - Não se Aplica

1 – Ruim 2 – Bom 3 – Ótimo

A forma de utilização do material didático da disciplina pelos alunos:

8. Classifique o **material impresso**.	**NA**	**1**	**2**	**3**
a) Qualidade do material.				
b) Relação do conteúdo com o cotidiano e com a cultura dos alunos.				
c) Clareza e objetividade da linguagem.				
d) Resgate da contextualização histórica.				
e) Compreensão dos assuntos apresentados.				
f) Motivação (despertou interesse, incentivou e atraiu a atenção).				
g) Apresentação de exemplos práticos/exercitação.				

09. Classifique o **material virtual**.	**NA**	**1**	**2**	**3**
a) Entendimento do conteúdo devido aos recursos disponíveis.				
b) Relação do conteúdo com o cotidiano e com a cultura dos alunos.				
c) Aprendizagem favorecida pela ambiente.				
d) Interação do aluno com o ambiente virtual.				
e) Motivação (despertou interesse, incentivou e atraiu a atenção).				
f) Apresentação de exemplos práticos/exercitação.				

Use o espaço abaixo para registrar seus comentários, críticas e sugestões sobre a utilização dos meios de comunicação (material impresso, ambiente virtual e videoconferência) da disciplina, caso julgue necessário.

Alguns princípios norteadores:

10. Sobre a **interação, a cooperação e a autonomia.**	**NA**	**1**	**2**	**3**
a) Cooperação possibilitada pelas atividades.				
b) Entendimento do conteúdo possibilitado pelas atividades.				
c) Interação entre aluno/tutor.				
d) Interação entre aluno/professor.				
e) Interação entre aluno/aluno.				

11. Classifique as **avaliações** realizadas.	**NA**	**1**	**2**	**3**
a) Adequação ao conteúdo estudado.				
b) Possibilidade de verificar o conhecimento.				
c) Oportunidade de refletir sobre seu processo pessoal de aprendizagem				

A formação a distância: (re)definindo papéis:

12. Classifique **a função do tutor-pólo**.	**NA**	**1**	**2**	**3**
a) Disponibilidade do tutor para esclarecimento às consultas realizadas.				
b) Feedback dos trabalhos e avaliações realizadas.				
c) Organização das atividades presenciais nos pólos.				
d) Entendimento dos conteúdos abordados.				
e) Estímulo e contribuição para o desenvolvimento da capacidade de organização das atividades acadêmicas e de auto-aprendizagem.				
f) Práticas adotadas.				

13. Classifique **a função do professor**.	**NA**	**1**	**2**	**3**
a) Disponibilidade do professor para esclarecimento às consultas realizadas.				
b) Disponibilidade do professor como motivador e orientador.				
c) Organização das atividades.				
d) Organização do conteúdo.				
e) Qualidade dos encontros presenciais.				

14. Classifique **a função do aluno**.	**NA**	**1**	**2**	**3**
b) Comprometimento com o estudo.				
c) Participação de encontros presenciais com o tutor.				
d) Participação em trabalhos de grupos.				
e) Aluno autônomo (auto-aprendizagem).				
f) Aluno como receptor.				

Use o espaço abaixo para comentar sobre sua participação e envolvimento com a disciplina, os papéis dos professores e dos tutores, caso julgue necessário.

15. Classifique os **aspectos gerais da disciplina**.	**NA**	**1**	**2**	**3**
a) A discussão do plano de curso.				
b) A execução do calendário.				
c) Aprendizagens propiciadas pelos conteúdos.				
d) Os prazos para execução das tarefas e realização da disciplina.				
e) A Prática como Componente Curricular favorecendo a integração da disciplina com a prática escolar.				
f) Inovação na sua maneira de atuar em sala de aula (caso seja professor).				
g) Aplicação de novos conhecimentos e habilidades no trabalho.				

Use o espaço abaixo, se achar necessário, para comentários adicionais, sugestões, apontamentos sobre as práticas adotadas, indicações de pontos fortes ou pontos fracos que gostaria de revelar em relação à disciplina estudada.

ANEXO 3

ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM PROFESSORES

1 RELATIVO ÀS INFORMAÇÕES INICIAIS

a) Tempo que leciona.

b) Linhas de pesquisa.

c) Experiências com EaD.

d) Preparação para ser professor EaD.

2 RELATIVO AO CURRÍCULO DO CURSO E PENSAMENTO PROFISSIONAL NA FORMA DE ESQUEMAS

a) Princípios básicos: cooperação, autonomia e interação.

b) Articulação das pesquisas em Ensino de Ciências com a modalidade a distância.

c) Modelo de avaliação para verificar a aprendizagem dos alunos.

d) Nível de avaliações do presencial e do EaD.

e) Articulação e importância do PCC.

f) Atribuições para ser professor EaD.

g) Professor do ensino presencial e professor da modalidade a distância.

h) Interação com tutores e alunos.

i) Avaliando a prática pedagógica do docente.

j) Improvisação de um professor EaD.

k) Prática pedagógica por videoconferência.

l) Competências do EaD no presencial.

m) Novas competências.

n) Prática pedagógica nos encontros presenciais.

o) Aluno EaD e aluno autônomo.

p) Papel do professor e tutor.

ANEXO 4

ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM TUTORES/UFSC

1 INFORMAÇÕES INICIAIS

a) Gosta de ser tutor(a) nesta nova modalidade de ensino?

b) Você leciona?

c) O papel de tutor trouxe alguma inovação na sua maneira de atuar em sala de aula?

d) Ocorreu aplicação de novos conhecimentos e habilidades no trabalho?

e) Qual o seu papel enquanto tutor/UFSC?

f) Você avalia sua prática?

2 RELATIVO AO CURRÍCULO DO CURSO E PENSAMENTO PROFISSIONAL NA FORMA DE ESQUEMAS

2.1 Aluno

a) Como foi o seu contato com os alunos dos pólos? (Especialmente Laguna)

b) Como foi a procura dos alunos para esclarecimento de dúvidas em relação ao conteúdo estudado?

c) Ocorreu *feedback* dos trabalhos e avaliações realizadas?

2.2 Avaliação

a) Você participou da elaboração das avaliações? E correção?

b) Você conseguiu verificar se a avaliação estava adequada ao conteúdo trabalhado?

c) O modelo de avaliação apresentado pelo projeto do curso é um modelo que funciona para esta modalidade?

2.3 Papel do tutor: interação, competências e habilidades

a) Como você avalia:

- Interação entre aluno/tutor.
- Interação entre tutor/professor.
- Interação entre tutor pólo e tutor UFSC.

b) Quais eram suas Práticas adotadas:

- em relação aos alunos;

- em relação aos tutores pólos;
- em relação aos professores.

2.4 A disciplina

a) Como você avalia a execução do calendário. E o plano de ensino?

d) Os prazos para execução das tarefas e realização da disciplina foram suficientes? Recebeu alguma reclamação por parte do tutor pólo e alunos?

e) Como você descreve a dinâmica adotada para a realização da prática como Componente Curricular na disciplina?

3 RELATIVO AS PRÁTICAS ADOTADAS NUMA PERSPECTIVA DE AMPLIAÇÃO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

a) Qualidade do material. Houve inovação? Desenvolvimento de alguma teoria para melhorar a prática educacional dos alunos?

b) Existe clareza e objetividade da linguagem?

c) Houve resgate da contextualização histórica?

d) Como você avaliaria a apresentação de exemplos práticos/exercitação.

e) Você apontaria sugestões para o material impresso?

4 RELATIVO AS PRÁTICAS ADOTADAS NUMA PERSPECTIVA DE TRANSPOSIÇÃO INFORMÁTICA

a) Como você avalia o ambiente virtual de aprendizagem da disciplina? O que possui neste ambiente? O que você mudaria?

b) Você participou da produção do ambiente da disciplina?

c) Você percebe claramente algum modelo educacional no ambiente de aprendizagem?

d) Ocorreu a inserção de novos softwares ou de elementos que favorecessem a aprendizagem?

ANEXO 5

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas

Registro das observações da disciplina pesquisada no Curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância.

Data: ___ / ___ / ____
Início da observação: ___: ___: ___ **Fim da observação: ___: ___: ___**
Sujeito observado: ( ) Professor ( ) Tutor

Atividade	
Recursos	
Metodologia	
Observações	

ANEXO 6

Referências bibliográficas dos artigos selecionados que compõem as subtemáticas no que se refere às pesquisas sobre formação de professores de Ciências e Física.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, J. R.; SOUSA, R. G. de. Ensino de Física através de temas e CTS: algumas reflexões num curso de licenciatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

_____. Ensino de Física, formação para a cidadania e enfoque CTS: o que dizem futuros professores? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0149-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

ALMEIDA, M. A. T.; SILVA, T. BARROS, S. de S. Um estudo de caso e avaliação da disciplina introdução às ciências físicas (ICF) oferecida para alunos do curso de licenciatura em física à distância. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, 2004, Jaboticatubas. **Anais...** São Paulo: SBF, 2004. 1 CD-ROM.

ALMEIDA, Maria José P. M. de. Expectativas sobre desempenho do professor de Física e possíveis conseqüências em suas representações. **Ciência e Educação.** São Paulo, v. 6, n. 1, 2002, p. 21-29.

ARAÚJO, R.; REZENDE, F. Formação continuada de professores de Física em um ambiente virtual construtivista de aprendizagem: análise da progressão do conhecimento profissional. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0088-1.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2007.

ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M. Recursos pedagógicos para professores de Física na internet: onde estão? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro/RJ. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2005. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0188-1.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2007.

_____. M. Formação permanente de professores por meio da EaD digital: as propostas apoiadas pelo governo (e-proinfo) e a pesquisa em ensino de ciências são linhas paralelas? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0088-2.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2007.

ARRUDA, S. de M. et al. O pensamento convergente, o pensamento divergente e a formação de professores de ciências e matemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** Florianópolis, v. 22, n.2, p. 220-239, 2005.

BASSO, N. R. de S. et. al. Debatendo ciência e realidade em uma proposta interdisciplinar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

BERLITZ, A. M. J.; OSTERMANN, F. Pesquisa em ensino de Física e formação de professores: uma integração possível a partir da disciplina de metodologia de Ensino de Física I. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

BORGES, Otto. Formação inicial de professores de Física: formar mais! Formar melhor! **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 143-150, 2006.

CAMARGO, S.; NARDI, R. Formação de professores de Física: os estágios supervisionados como fonte de pesquisa sobre a prática de ensino. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo, v. 3, n. 3, p. 34-55, 2003.

_____. Formação inicial de professores de Física: marcas de referências teóricos no discurso de licenciandos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

_____. O discurso oficial, o discurso dos formadores e a demanda de licenciandos e professores em exercício na reestruturação de um projeto político-pedagógico para formação de professores de física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0126-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

_____. Análise de fatores que influem na elaboração de um projeto político-pedagógico: um estudo sobre o processo de reestruturação de uma licenciatura em Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em

<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0561-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

CARVALHO, I. A.; SOUZA, C. A.; MION, R. A. O trabalho colaborativo em rede sociotécnica na formação de professores de CNMT/física (ciências da natureza, matemática e suas tecnologias). In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0083-2.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

CHAVES, S. N. Inserção do debate epistemológico na formação de professores de ciências: caminhos e desafios para a prática docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

CORTELA, B. S. C.; NARDI, R. Reformas curriculares na licenciatura em física: as intenções legais e o discurso dos formadores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

COSTA, I. F.; RICARDO, E. C.; SILVA, H. C. da. Formação de professores: integrando e coordenando ensino, pesquisa e extensão na construção de um professor autônomo: o caso do projeto Experiment. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0156-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

COSTA, I. F. da. A teoria e a prática na formação inicial: reflexões a partir da execução de um projeto de ensino na disciplina de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0224-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.

_____. Resultados da Pesquisa em Ensino de Ciências: comunicação ou extensão? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 364-378, 2005.

FERNANDES, G. W. R.; ANGOTTI, J. A. P. Formando professores de Física a distância: repensando o material didático. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em:

<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0064-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

FERREIRA, M. C.; RABONI, P. C. de A. Uso de ferramentas de análise no contexto das disciplinas pedagógicas e a formação inicial do professor de física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0026-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

FREITAS, D. S.; PANIZ, C. M. Diário da prática pedagógica e a construção da reflexividade do profissional professor. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

FREITAS, F. H. de A. Algumas reflexões acerca de um curso de instrumentação para o Ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0035-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

GALIAZZI, M. do C.; MORAES R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência e Educação.** Bauru, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GARCIA, Nilson, M. D.; GARCIA, Tânia, M. F. B. Licenciatura em física: construindo novas práticas, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, 2004, Jaboticatubas. **Anais...** São Paulo: SBF, 2004. 1 CD-ROM.

HERNANDES, C. L.; BRAUNER, O. T. Expectativas de alunos em formação inicial sobre a prática de Ensino de Física supervisionado. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro/RJ. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2005. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0386-1.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2007.

IRAMINA, A. S.; FUSINATO, P. A. Elementos para a reflexão sobre a prática pedagógica no Ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro/RJ. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2005. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0527-1.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2007.

LAWALL, I. T. Alteração da grade curricular do curso de licenciatura plena de Física da UDESC/Joinville. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro/RJ. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2005. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0271-1.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2007.

LAWAL, I. T.; CLEMENT, L. Formação e atuação profissional de professores de física no norte de Santa Catarina. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0119-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

LEMOS, E. dos S. (Re)situando a teoria de aprendizagem significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo, v. 5, n. 3, p. 38-51, 2005.

MACHADO, M. A.; OSTERMANN, F. Utilização de mapas conceituais como instrumento de avaliação na disciplina de Física da modalidade normal: relato de uma experiência em sala de aula. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro/RJ. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2005. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0439-1.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2007.

MANZINI, N. I. J. Roteiro pedagógico: um instrumento para aprendizagem de conceitos de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro/RJ. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2005. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0501-1.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2007.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.

MENEZES, P. H. D.; VAZ, A. de M. Tradição e inovação no ensino de física: grupos colaborativos de professores como ponte entre a pesquisa e a prática. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, 2004, Jaboticatubas. **Anais...** São Paulo: SBF, 2004. 1 CD-ROM.

MION, R. A.; ALVES, J. A. P.; CARVALHO, W. L. P. de. Implicações da relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente na formação de professores de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em:

<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0247-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

MIQUELIN, A. F.; MION, R. A.; ANGOTTI, J. A. Educação e Tecnologia na formação de professores: possibilidade dialógicas via internet. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

MONTEIRO, M. A.; NARDI, R. Professores de Física em formação: a sala de aula como espaço de reflexão sobre as próprias crenças. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0111-2.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo, v. 2, n. 1, p. 25-35, 2002.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisadores no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo, v. 4, n. 1, p. 90-100, 2004.

NETO, E. R. dos S.; ROBERTO, L. H. S.; PIETROCOLA, M. Formação à distância de multiplicadores – articulações entre teoria e prática no ensino de "como usar objetos de aprendizagem" em aulas de ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0322-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

OHIRA, M. A.; BATISTA, I. de L. Formação inicial de professores para a interdisciplinaridade escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

PACCA, J. L. A.; SCARINCI, A. L. Concepção dos professores e resignificação das atividades na sala de aula. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0137-1.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2007.

PEREIRA, D, P. et al. Metodologia aplicada: saberes e práticas docentes na formação de professores de física do CEFET/PA. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0056-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

PINHEIRO, T. de F.; ALVES FILHO, J. de P. O projeto temático como atividade de estágio na prática de Ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0608-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

RAMOS, Augusto, F.; RAMOS, França, E. M. de. Oficinas para o ensino de física: o lúdico aplicado a formação de professores. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0361-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em Ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 316-337, 2005.

REZENDE, F.; RUBINO, L.; QUEIROZ, G. Planejamentos de aulas de física na formação inicial: uma análise do conhecimento pedagógico do conteúdo. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0052-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

ROSA, M. I. de F. P. S. et. al. Formação de professores da área de ciências sob a perspectiva da investigação-ação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo, v. 3, n. 1, p. 05-13, 2003.

SANTOS, C. R.; TERRAZAN. E; A. Avaliando módulos didáticos para o Ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro/RJ. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2005. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0665-1.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2007.

SAUERWEIN, I. P. S.; TERRAZAN, E. A. Utilização do referencial teórico de Paulo Freire na compreensão de um processo de acompanhamento da prática pedagógica de professores de Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

SILVA, A. A. da. TERRAZAN, E. A. Reflexões sobre uma experiência de estágio curricular realizado em regime de tutoria e de trabalho colaborativo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0138-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

SILVEIRA, F. P. R. de A. A aprendizagem significativa na formação de professores de biologia: o uso de mapas conceituais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo, v. 4, n. 3, p. 29-40, 2004.

SUTIL, N.; MION, R. A. A elaboração de propostas educacionais para o ensino-aprendizagem de física: possibilidades e desafios na formação de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

_____. Negociações entre elementos epistemológicos e sociológicos no processo ensino-aprendizagem de Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

TERRAZZAN, E. A. et al. Reflexos das normativas legais sobre formação de professores em configurações curriculares de cursos de licenciatura em Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0644-2.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

USTRA, S. R. V.; PACCA, J. L. de A. Os “esquemas estratégicos” na construção do conhecimento profissional do professor. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0174-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

VIVEIROS, E. R.; DINIZ, R. E. da S. Transdiciplinaridade e formação de professores: uma proposta para o ensino de física, química e ciências biológicas. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0013-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

ZANOLLA, J. J.; MION, R. A. O Ensino de Física através de projetos: ensino-aprendizagem. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luis/MA. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0290-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2007.

ZANON, L. B. et. al. Interações de sujeitos em formação para o Ensino de Ciências: reconstrução social de teorias e práticas docentes. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S.; ARRUDA, S. de M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru/SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

ZIMMERMANN E.; BERTANI, J. A. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 20, n.1, p. 43-62, 2003.

ZIMMERMANN, E.; HARTMANN, A. A interdisciplinaridade e o ensino da física: desafios e mudanças. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina/PR. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0090-1.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2007.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo