



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**CURRÍCULOS EM LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA:
ANÁLISE DE EMENTAS DE MECÂNICA GERAL**

MARCELLO FERREIRA

BRASÍLIA, DF
2011



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**CURRÍCULOS EM LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA:
ANÁLISE DE EMENTAS DE MECÂNICA GERAL**

MARCELLO FERREIRA

Dissertação realizada sob a orientação da Prof^a.
Dr^a. Maria de Fátima da Silva Verdeaux e
apresentada à Banca Examinadora como
requisito parcial para a obtenção do título de
Mestre em Ensino de Ciências – Área de
Concentração: Ensino de Física, no âmbito do
Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências da Universidade de Brasília.

BRASÍLIA, DF
2011

Ferreira, Marcello.
F383c Currículos em licenciatura em Física a distância : análise de ementas de
Mecânica Geral / Marcello Ferreira. – Brasília, 2011.
85 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Instituto de Ciências
Biológicas, Instituto de Física e Instituto de Química, Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências, Área de concentração: Ensino de
Física, 2011.

Orientadora: Maria de Fátima da Silva Verdeaux.

Referências: f. 79 - 83

1. Currículos. 2. Educação a distância. 3. Licenciatura em Física. 4. Mecânica
Geral. I. Autor. II. Título.

CDD:

FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcello Ferreira

CURRÍCULOS EM LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA: ANÁLISE DE EMENTAS DE MECÂNICA GERAL

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração: Ensino de Física, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Aprovada em 17 de outubro de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr.^a Maria de Fátima da Silva Verdeaux
(Presidente – PPEGC/UnB)

Prof. Dr. Cássio Costa Laranjeiras
(Membro interno – PPGECC/UnB)

Prof^a. Dr.^a Mônica Parente Ramos
(Membro externo – UNIFESP)

É criminoso o divórcio entre a
educação que se recebe em uma
época e a época.

José Martí

Dedico este trabalho aos meus pais, Marciel e Evanilda, que me ensinaram as coisas mais essenciais da vida e realizaram, no limite, o impossível para que eu legitimamente me apropriasse do conhecimento da minha época.

AGRADECIMENTOS

Desejo agradecer a todos que, de maneira ou outra, contribuíram para o êxito deste trabalho, mesmo que os nomes não estejam aqui explícitos.

Aos meus pais, Marciel e Evanilda, que me ofereceram o máximo – do material e do imaterial – sem que isso me limitasse das conquistas próprias. Um pai e uma mãe que me ensinaram a buscar a excelência e, sobretudo, a ser feliz, apesar dos “tempos de cólera”.

À Jessyka, minha irmã, pela amizade, pelo companheirismo e pelo bom humor que sempre fizeram do nosso lar um ambiente de constante felicidade.

À minha avó Dalcy, pelo amor sempre em abundância.

À minha amada Diana, pelo companheirismo, pela dedicação e pela obstinação em me fazer feliz.

À professora e amiga, Maria de Fátima da Silva Verdeaux, pela amizade, pelo carisma, pela destacada competência acadêmica, pela precisa orientação e, sobretudo, pela rica conviência. Minhas mais nobres considerações!

Aos professores Cássio Costa Laranjeiras e Mônica Parente Ramos, cujas contribuições a esta Dissertação foram imprescindíveis para a obtenção dos resultados desejados.

Aos professores, colegas e funcionários do Instituto de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, pelo frutífero ambiente de aprendizagem e pelo valioso e impagável apoio ao desenvolvimento desta Dissertação.

À CAPES, pelo apoio às atividades do Mestrado.

Aos colegas da CAPES, cuja convivência muito qualifica o cotidiano.

Às escolas onde lecionei e aos meus alunos, que me ensinaram muito sobre a educação.

Aos professores da vida, aos amigos, aos colegas, aos familiares e todos aqueles que fazem parte da minha vida.

RESUMO

Esta dissertação tem por objetivo discutir a Educação a Distância e as teorias curriculares, bem como propor metodologia de avaliação de ementas de cursos de licenciatura em Física a distância, especificamente na área de Mecânica Geral. A formação superior em Física na modalidade a distância é uma das prioridades educacionais no Brasil, sobretudo se consideradas as questões sociais, econômicas e territoriais. Esta formação deve ser altamente qualificada, o que demanda a permanente avaliação do projeto pedagógico do curso e de seu currículo. Os mecanismos de avaliação devem confrontar indicadores e parâmetros que assegurem à formação do professor de Física os fundamentos teóricos e metodológicos da área do conhecimento do curso, preparando-o para a certificada atuação na educação. Constitui objetivo complementar deste trabalho a indução a pesquisas complementares sobre os temas não suficientemente aprofundados.

PALAVRAS-CHAVE: currículos; educação a distância; licenciatura em física; mecânica geral.

ABSTRACT

This work aims to discuss distance education and curriculum theories, as well as to propose a methodology of syllabuses evaluation in distance degree in Physics, specifically in the area of Mechanics. The distance degree in Physics is one of the education priorities in Brazil, especially when considering the social, economic and territorial issues. This degree must be highly qualified, which requires a constant evaluation of the pedagogical project of the course and its curriculum. Evaluation mechanisms must confront indicators and parameters which ensure the formation of a teacher of physics the theoretical and methodological knowledge in the area of the course, preparing for their acting in education. It is intended to complement this work to induce the further research on topics not yet sufficiently detailed.

KEYWORDS: curricula; degree in physics; distance education; general mechanics.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Programas e cursos de pós-graduação <i>stricto sensu</i> em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil - 2010	16
Tabela 2 – Matrículas na Educação Básica brasileira por categoria administrativa - 2005-2010	28
Tabela 3 – Matrículas na Educação Básica brasileira por etapa e modalidade de ensino - 2010	28
Tabela 4 – Formação dos Professores da Educação Básica (Censo 2007)	29
Tabela 5 – Distribuição da ocorrência de conteúdos convencionais em Mecânica Geral por curso de Licenciatura em Física	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Diagrama de densidade do conhecimento produzido em linhas de pesquisa em Ensino de Ciências	17
Gráfico 2 – Evolução das Matrículas no Ensino Superior (modalidade a distância) – 2000-2009	19
Gráfico 3 – Distribuição, por região geográfica do Brasil, dos cursos de licenciatura em Física a distância analisados	64
Gráfico 4 – Distribuição do Índice de Convergência da Ementa (ICE)	70
Gráfico 5 - Distribuição do Índice de Recorrência do Conteúdo (IRC)	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definições e conceitos-ênfase das Teorias Curriculares Tradicionais, Críticas e Pós-Críticas	55
---	----

SUMÁRIO

Introdução	13
Capítulo 1 – A Educação a Distância no Contexto da Formação de Professores em Física.....	23
1.1 A formação em Física na modalidade a distância	27
1.2 Modelo de um curso superior de licenciatura em Física na modalidade a distância	40
Capítulo 2 – Currículos em Licenciatura em Física a distância	53
2.1 O currículo e a formação do professor de Física	57
Capítulo 3 – Análise de Ementas de Mecânica Geral	63
3.1 Metodologia da Pesquisa	63
3.1.1 Delimitação do Espaço Amostral	64
3.1.2 Pesquisa dos Dados	64
3.1.3 Organização e Tratamento dos Dados	65
3.1.4 Análise dos Dados	71
Considerações Finais	76
Referências Bibliográficas	79
Bibliografia Consultada	84

INTRODUÇÃO

No Brasil, onde as desigualdades econômicas e educacionais redundam de retóricos passivos sociais, a educação deve ter por fundamento e concepção o objetivo de atingir níveis referenciais de qualidade e excelência, estes diretamente vinculados à qualificação da formação de professores.

Em países cujas condições sociais são historicamente adversas, como é o caso deste e alhures, é esperado que as famílias, em geral, sejam incapazes de oferecer aos seus filhos, singularmente no contexto da educação familiar, a formação educacional e cultural que os tornem plenos no exercício de seus civismos e os aporem de conhecimentos e valores que os permitam desenvolver uma vida culta e letrada, enfim, conscientes de suas identidades como seres sociais, políticos e culturais.

Em suprimento, cabe à escola, no âmbito da educação formal, ser o agente desse propósito. Nesse fulcro, em sua instância, é também a escola o constituinte educacional cujo sentido da atuação só é compreendido a partir da ótica de sua força humana motriz: o professor.

Reconhecidas as importâncias proporcionais de todos os demais constituintes ativos da educação (diretrizes políticas, subsídios financeiros, sistemas pedagógicos, organismos internacionais, família, recursos didáticos, tecnologias de informação, discentes etc.), dá-se destaque ao papel do professor como agente potencial da qualificação da educação e do aprimoramento das funções e dos desígnios do sistema educacional.

O ensino, portanto, precisa ser revisitado em todas as áreas do conhecimento e componentes curriculares, dada a complexidade da matéria e suas implicações sistêmicas.

Contudo, na área de ciências e Física, pelo legado da precariedade quantitativa e qualitativa da formação no Brasil – argumento que encontra subsídio em dados sobre a evasão nos cursos superiores na área, dispersão de egressos no mercado de trabalho (ARAÚJO; VIANNA, 2008, p.4-9) e limitada atuação em testes internacionais de aferição de conhecimento dos estudantes da educação básica (OCDE, 2010, p.8), a análise demanda critérios periciais, pois:

Foi sob o signo da violência e da devastação que a ciência e a técnica européias chegaram ao terceiro mundo. A ciência e a tecnologia foram introduzidas no terceiro mundo como partes integrantes de um aparelho de dominação e de exploração cujo centro se encontra no exterior. (KHÔl apud BELLONI, 2001, p.4).

O “signo da violência” e a ótica de serem “partes integrantes de um aparelho de dominação e de exploração” são contextos em que a ciência e a tecnologia, na forma de campo do conhecimento, foram levadas aos países do mundo em desenvolvimento.

Ainda nesses contextos, foram criados no Brasil os cursos superiores na área de ciências, inclusos os de formação de professores, nos quais impera a cultura e a ideologia da sobrevalência do conhecimento formal, da hierarquia e do autoritarismo docente e do academicismo exarcebado, com eco na formação média descontextualizada, precária e insípida nas áreas de ciências. Cursos com essas características são a bastilha para os futuros professores que reproduzirão, em sua atuação profissional, a ideologia a que foram submetidos e “doutrinados”.

No escrutínio do paradigma da formação dos professores em ciências em voga, percebe-se um aparente esgotamento do modelo em curso, flagrantemente incapaz de engrenar os recursos disponíveis e os objetivos desejáveis, legando à educação, em especial o ensino de ciências, um caráter cronicamente ultrapassado, desconexo da atual realidade social, cultural e tecnológica em que está imersa grande parte da população brasileira, com destaque àquela em faixa etária escolar.

Para José Martí,

Ao mundo novo corresponde a Universidade nova. [...] É criminoso o divórcio entre a Educação recebida em uma época e a época. [...] Educar é depositar em cada homem toda a obra humana que o antecedeu; é fazer de cada homem a síntese do mundo vivo até o dia em que viva; é colocá-lo ao nível de seu tempo, para que flutue sobre ele, e não deixá-lo abaixo de seu tempo, com o que não poderá seguir a flutuar. É preparar o homem para a vida. [...] Em tempos teológicos, universidade teológica. Em tempos científicos, universidade científica. Pois o que significa ver uma coisa e não saber o que ela é? (MARTÍ, 1975).

Diante à evidência da bancarrota de um modelo paradigmático, surge a crise e dela, a revolução, como evidencia Kuhn:

As revoluções científicas iniciam-se com um sentimento crescente [...] de que o paradigma existente deixou de funcionar adequadamente na exploração de um aspecto da natureza cuja exploração fora anteriormente dirigida pelo paradigma. [...] O sentimento de funcionamento defeituoso, que pode levar à crise, é um pré-requisito para a revolução. (KUHN, 2006, p.126).

Destarte, é no interstício das limitações que devem ser perseguidas as possibilidades. Se por uma dimensão a formação dos professores de ciências é contestável, por outra, igualmente em si, se encontra o nicho potencial para a revisão das práticas possivelmente ineficientes, tendo por pretensa consequência a melhoria do ensino.

No contexto da anunciada melhoria do ensino, o que não pode ser desassociada da qualificação dos professores de ciências, é de primeira ordem o desenvolvimento e a aplicação de pesquisas em ensino de ciências:

[...] produção de conhecimentos sobre educação em ciências; busca de respostas a perguntas sobre ensino, aprendizagem, currículo e contexto educativo em ciências e sobre o professorado de ciências e sua formação permanente, dentro de um quadro epistemológico, teórico e metodológico consistente e coerente, no qual o conteúdo específico das ciências está sempre presente. (MOREIRA, 2003, p.2).

A pesquisa em ensino de ciências tem avançado significativamente no Brasil nos últimos anos, período em que foram formulados, propostos e implantados números significativos de cursos de pós-graduação *stricto sensu*, principais sustentáculos acadêmicos da produção de conhecimento por meio do desenvolvimento de pesquisas que, adequadamente aplicadas, atingem a formação de professores, sintoma das inúmeras possibilidades nesse espectro educacional.

A constatação da capilaridade da pesquisa e da produção de conhecimento científico na área de formação de professores na área de Ensino de Ciências e Matemática no Brasil pode ser observada na Tabela 1, que apresenta dados da quantidade de programas e cursos de pós-graduação *stricto sensu* avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES em 2010.

Tabela 1 – Programas e cursos de pós-graduação *stricto sensu* em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil – 2010.

Programas e Cursos de pós-graduação*					Totais de Cursos de pós-graduação			
Total	Mestrado Acadêmico	Doutorado	Mestrado Profissional	Mestrado Acadêmico Doutorado	Total	Mestrado Acadêmico	Doutorado	Mestrado Profissional
67	13	1	34	19	86	32	20	34

Fonte: Brasil, 2010a, p. 10.

* O programa de pós-graduação pode incluir 1 ou mais cursos.

Ao crescimento da pesquisa acadêmica em ensino de ciências no Brasil, deve estar associada a permanente preocupação com o alcance, a pertinência, a efetividade e a complexidade dos temas investigados, observados os impactos dos resultados nos sistemas educacionais.

Comum a indistinta área do conhecimento, há na pesquisa em ensino de ciências determinadas abordagens mais recorrentes e outras mais escassas. O diagrama apresentado no Gráfico 1 ilustra, em termos comparativos, a densidade do conhecimento produzido a partir das principais linhas de pesquisa em ensino de ciências:

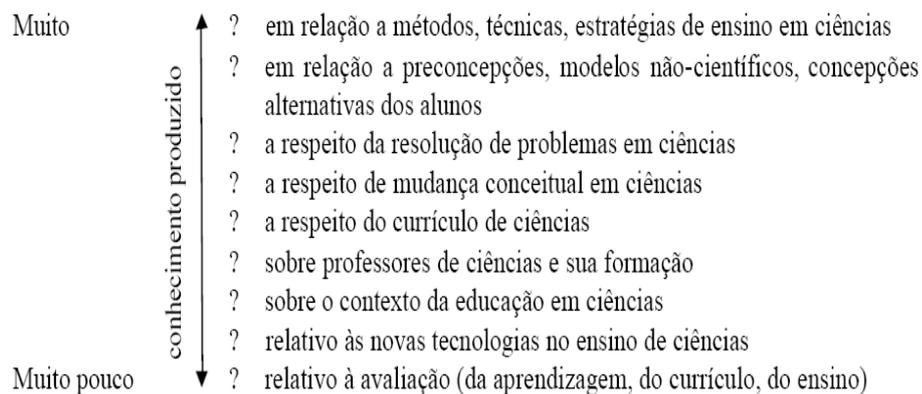


Gráfico 1 – Diagrama de densidade do conhecimento produzido em linhas de pesquisa em Ensino de Ciências.
Fonte: Moreira, 2003, p. 6.

O diagrama apresentado no Gráfico 1 é emblemático na síntese do padrão da pesquisa brasileira em ensino de ciências: ênfase, em macroanálise, aos processos finalísticos de ensino em detrimento à formação dos professores de ciências e à avaliação do sistema educacional, da aprendizagem, do currículo e do ensino.

A preponderância de pesquisas, em ensino de ciências, acerca dos processos finalísticos de ensino àquelas acerca da formação dos professores e da

avaliação do sistema educacional indica que o ensino de ciências tem sido investigado pela academia brasileira principalmente no estágio último do processo. “Paradoxalmente assiste-se ao agravamento da ignorância do todo, enquanto avança o conhecimento das partes.” (MORIN, 2005, p.48).

Não cabe, nesse sentido, juízo de valor que apresente crítica irreflexiva à priorização de esforços ao ensino em sua última instância em detrimento à formação dos professores e à avaliação do sistema educacional.

Ainda assim, haja vista as urgentes e ultrajantes deformidades no ensino de ciências no Brasil – deflagradas, entre outras formas, pelos resultados dos testes internacionais de aferição de conhecimento dos estudantes da educação básica (OCDE, 2010, p.8), e pela defesa ao contraditório, é contundente induzir e qualificar as pesquisas em formação de professores de ciências.

Conhecer o humano é, antes de mais nada, situá-lo no universo, e não separá-lo dele. [...] todo conhecimento deve contextualizar seu objeto, para ser pertinente. “Quem somos?” é inseparável de “Onde estamos?”, “De onde viemos?”, “Para onde vamos?” (MORIN, 2005, p.47).

Ainda que sob o júdice (moral, ético e acadêmico) da responsabilidade e da legitimidade de preterir em campo de incertezas, como é o caso do ensino, a pesquisa em ensino de ciências deve, como uma de suas prioridades estratégicas, voltar-se ao currículo da formação inicial dos professores de ciências de forma analítica e propositiva.

A reflexão e o aprofundamento teórico-metodológico na área de ensino de ciências têm por objetivo elevar a formação do professor ao patamar crítico, auxiliando-o a ser um benfeitor de sua condição de existência e do seu meio social –

por reflexo, o efetivo avanço na educação acerca de que tanto se especula, não apenas na literatura científica, mas também nos debates do senso comum.

A proposição de formar professores com tal nível de sofisticação em meio às adversas questões sociais, educacionais e territoriais do Brasil demanda a diversificação das práticas e mecanismos de formação superior, ao que se destacam as alternativas de formação remota e em escala, como é o caso da Educação a Distância.

Ristoff e Vianney (2009, p.5) apresentam dados do Ministério da Educação acerca da evolução das matrículas de cursos de graduação na modalidade a distância no Brasil entre os anos 2000 e 2009:

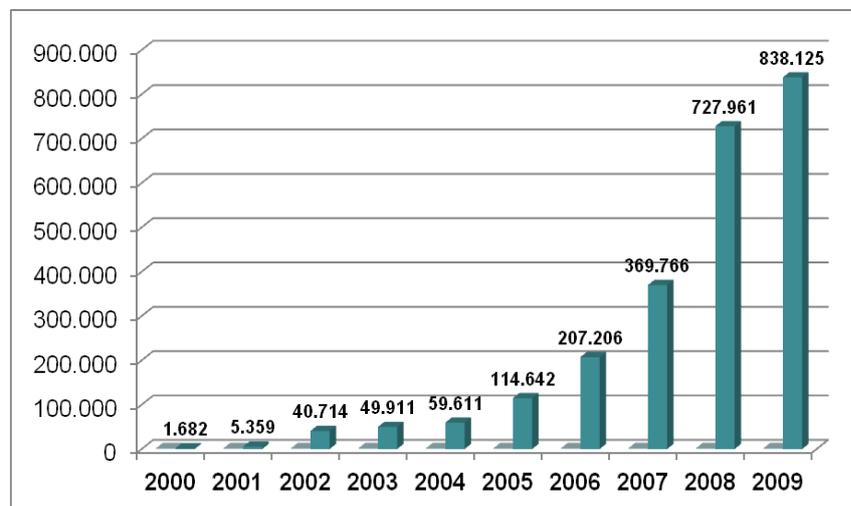


Gráfico 2 – Evolução das Matrículas no Ensino Superior (modalidade a distância) – 2000-2009
Fonte: Ministério da Educação, Brasil, apud Ristoff e Vianney, 2009, p.5.

Pela audácia de propor formação em larga escala com reserva de qualidade, sobretudo com os amplos domínios da comunicação, a formação em ciências (mais especificamente, em Física) a partir de cursos na modalidade a distância tem se

configurado como instigante objeto de análise, a partir da qual são esperados padrões e conclusões que reorientem a prática presente e orientarem a ação futura.

Considerando a formação do professor de Física com qualidade um irretorquível aspecto propulsor do desenvolvimento educacional, e, ainda, considerando a formação do professor, em geral, como um projeto empreendedor para o país, é necessário que os sistemas de formação sejam sofisticadamente aprimorados, o que perpassa a garantia de padrão de excelência (a ser adequadamente caracterizado) em cada processo de um curso, desde a sua concepção até a avaliação de seu impacto.

Não sendo possível pôr a lupa em cada estágio da complexa e dinâmica seara de um curso de licenciatura em Física a distância, opta-se pôr em tela os fundamentos e metodologias da análise do currículo deste curso, tomando por unidade mínima da proposta curricular a ementa de uma disciplina particular, no caso a Mecânica Geral. Esta disciplina, comumente, constitui o eixo básico da formação e tem natureza introdutória para o enfoque histórico-científico da Física.

A definição prioritária do componente curricular Mecânica Geral teve por espeque as Diretrizes Nacionais Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 1998) e para os cursos de Física (BRASIL, 2001, 2002a) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: PCN⁺ – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2002b). Esses documentos permitem observar, em alguma escala, a precipuidade da Mecânica Geral na formação em Física.

Espera-se, com os resultados desta pesquisa, obter, por padrão ou por inferência, elementos que – parte conclusivos, parte motivadores de reflexão complementar – iluminem as vias da trilha da formação do professor como pretense elemento de melhoria do ensino de ciências, particularmente a Física, na educação básica.

Constatada a importância de a pesquisa em ensino de ciências e a aplicação de seus resultados subsidiarem a formação dos professores, é fundamental investigar os currículos dos respectivos cursos de licenciatura, identificando se ali estão presentes ou ausentes os conteúdos convencionais considerados mínimos e fundamentalmente estruturantes da área do conhecimento.

O objetivo da adequada licenciatura em Física deve perpassar a garantia de que o professor em formação adquira institutos cognitivos e fundamentos teóricos e metodológicos que o habilite à contínua e aperfeiçoada reflexão do conhecimento, do ensino e de suas práticas. Tal alcance é obtível, em primeira instância, pela apropriação, por parte do professor, de formação acadêmica que articule os conteúdos formais em sua vastidão e complexidade, o que reforça a necessidade e a importância da pesquisa na área de currículos em licenciatura em Física.

Com o intuito de colaborar na reflexão acerca da qualificada formação de professores em Física, esta Dissertação propõe-se, prioritariamente, a:

- (i) retomar conceitos e apreensões relativas à Educação a Distância, modalidade de ensino que receberá enfoque neste trabalho;
- (ii) abordar as teorias curriculares de maneira conceitual, epistemológica, social, histórica, cultural e, em suma, conceber e abordar o currículo

como documento de identidade, subsidiando as escolhas metodológicas que envolvem a pesquisa;

- (iii) apresentar a metodologia e os resultados preliminares da análise, por indicador, dos currículos de cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância, especificamente da disciplina de Mecânica Geral; e
- (iv) propor matriz de análise curricular, à luz do referencial teórico e da metodologia desta pesquisa.

Para cursos de licenciatura em Física ofertados na modalidade a distância por Instituições Públicas de Ensino Superior do Brasil, espera-se que os resultados preliminares desta pesquisa induzam a análise de currículos, com a definição de padrões e divergências, a partir de contundente referencial teórico e apropriada metodologia, o que constitui a proposta de ação profissional desta Dissertação.

A partir dos resultados preliminares desta pesquisa e da constatação do nível de similaridade entre os currículos investigados e o padrão estabelecido, outras pesquisas serão necessárias para sedimentar conhecimentos nesse vasto campo da análise da formação de professores de Física por meio de cursos na modalidade a distância, o que reforça a pertinência e a atualização desta abordagem.

Capítulo 1

A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA¹ NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM FÍSICA

A Educação a Distância, doravante denominada EaD, é uma modalidade instrucional, reconhecida e autorizada no Brasil pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996)², que tem por fundamento conceitual a realização do ensino mediante separação de localidade entre o professor e o aluno.

O conceito de EaD abrange um vasto território de informações: suas características têm mais a ver com circunstâncias históricas, políticas e sociais do que com a própria modalidade de ensino. Essas condições fazem com que haja um desenvolvimento vertiginoso das TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação – mediadas com transmissões via satélite, Internet e material multimídia. Tantas variáveis contribuíram para diversificar também as definições sobre o que se entende por EaD. (PIMENTEL, 2006, p.9).

Nas últimas décadas, as Tecnologias da Informação e da Comunicação – TICs têm causado profundo e variado impacto na maneira de viver, de comunicar, de relacionar, de produzir, de consumir e, com destaque, de se formar academicamente, em que se dá destaque ao uso da EaD na modalidade *online*.

Sem desconsiderar as muitas definições sobre EaD disponíveis na literatura brasileira e mundial, elege-se aqui a definição de Moore e Kearsley por encerrar em

¹ Alguns autores, como Chaves (1999), preferem a expressão “Ensino a Distância”, considerando-a academicamente mais adequada, argumentando que o ensino seria o ato de instrução, enquanto a educação (assim como a aprendizagem) corresponderia a um processo inerente ao sujeito, portanto incapaz de ocorrer fora ou à distância dele. Outros autores, como Moran (2002), são partidários da expressão “Educação a Distância” por achar que a expressão “Ensino a Distância” centra sobremaneira o papel do professor, o que é contrário à concepção deste autor para educação a distância. Esta questão é semântica e deve ser superada em função da clareza de que a expressão “Educação a Distância - EaD” é retoricamente aqui assinalada como a modalidade de ensino a distância.

² O artigo 80 da Lei nº 9394, que preconiza o uso da modalidade a distância no Brasil em todos os níveis e modalidades de ensino, foi regulamentado pelo Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005b).

si a importância dos meios eletrônicos de comunicação e a organização administrativa:

Educação a distância é o aprendizado planejado que normalmente ocorre em lugar diverso do professor e como consequência [sic] requer técnicas especiais de planejamento de curso, técnicas instrucionais especiais, métodos especiais de comunicação, eletrônicos ou outros, bem como estrutura organizacional e administrativa específica. (MOORE; KEARSLEY, 1996, p.2).

Na EaD, portanto, o professor e o aluno estão separados localmente, mas o ensino dá-se por meio de estratégias atinentes à especificidade dessa modalidade. Em geral, e mais atualmente, os mecanismos pedagógicos que favorecem a transposição didática (CHEVALLARD, 1991) estão relacionados à comunicação por meio eletrônico – EaD modalidade *on-line*.

No âmbito da EaD, a mediação (VYGOTSKY, 1989) é realizada por meio das Tecnologias da Informação e da Comunicação, sobretudo a partir do desenvolvimento da rede mundial de computadores (*internet*) e da globalização de seu acesso (PIRES, 2001, p.2).

Outro relevante elemento de caracterização da EaD é a estrutura de organização e de gestão. O alcance do objetivo de levar instrução e formação educacional de maneira descentralizada requer o desenvolvimento de adequada estrutura, inclusive o aparato de gestão que propicie o controle às diversas atividades demandadas por uma propícia formação na modalidade a distância.

A gestão da EaD está fundamentada em duas dimensões protagonistas: sistêmica e acadêmico-pedagógica e administrativa.

Particularmente para o setor público, *locus* de análise desta pesquisa, a gestão sistêmica da EaD compreende os órgãos centrais e setoriais do governo federal responsáveis pelo desenvolvimento e pela execução das políticas públicas de estruturação, regulação, supervisão, fomento, manutenção, monitoramento e avaliação dos sistemas de ensino a distância.

A gestão acadêmico-pedagógica e administrativa da EaD, também no recorte do setor público, compete, por sua vez, às Instituições de Ensino Superior ofertantes de cursos nessa modalidade. Origina-se na elaboração de uma proposta institucional de curso a distância, passa pela obtenção de credenciamento específico para a modalidade de ensino a distância e culmina nos desígnios acadêmicos, pedagógicos e administrativos do curso – seleção e registro discente, seleção ou produção de material didático, desenvolvimento de ferramentas de comunicação para oferta do curso, desenvolvimento de disciplinas, avaliação discente e demais atividades acadêmico-pedagógicas e administrativas.

O ensino presencial, tal qual se conhece e a despeito de qualquer crítica negativa que porventura lhe seja imbuída, é resultante de sua tradição ao longo de inúmeros séculos exposto às ribaltas acadêmicas e pormenorizadamente deflagrado e criticado. Já o ensino a distância sistêmico, muito mais recente em comparação àquele, ainda contará com o curso do tempo para mitigar suas vicissitudes de contorno.

Assim, a EaD não é o vicário, tampouco um gueto, da educação presencial, contudo uma de suas dimensões. Na expressão “Educação a Distância”, o clímax conceitual encontra-se no substantivo “educação” e não na locução adverbial “a distância”; assim, educar a distância é, em primeira e última instância, educar. É

preciso, peremptoriamente, ter clareza de que “a distância” é tão somente a modalidade de ensino de um curso que deve ter análogas diretrizes acadêmicas e pedagógicas, inclusive curriculares, se ofertado presencialmente.

No mote da oferta de cursos superiores, seja de formação inicial (graduação – bacharelado, licenciatura e educação profissional em nível tecnológico), seja de formação continuada (extensão, aperfeiçoamento e pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*), a expansão da EaD, simultaneamente às transformações comunicacionais, deu-se pelo fato de as Instituições Públicas de Ensino Superior brasileiras terem sido:

[...] condenadas à estagnação na escala de atendimento das demandas sociais de formação profissional e de educação, especialmente no que se refere ao número de alunos, por medidas neoliberais de ajuste e de cortes orçamentários, orientadas por um longo receituário das instituições financeiras multilaterais, como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial. (PIRES, 2001, p.2).

O agravamento do déficit educacional brasileiro eclodido no início do século XXI teve origem nas políticas públicas da agenda neoliberal (sobretudo, aquelas relacionadas à privatização do ensino superior) que, na década de 90, imputaram raquitismo orçamentário ao sistema público de ensino superior do Brasil, além de ser resultado do aumento de postulantes do acesso ao ensino superior – ampliação do acesso à educação, melhoria das condições socioeconômicas e consolidação do desenvolvimento econômico do país etc.

Em vistas às necessidades de formação em escala e de maneira remota, a EaD tem o potencial de realizar, por expectativa, a articulação dos variados elementos educacionais (diretrizes de políticas, instituições de ensino, professores, estudantes, metodologias, materiais instrucionais, tecnologias da informação etc.) ao

objetivo do desenvolvimento e da expansão da educação de qualidade, sua interiorização e universalização.

Além disso, a EaD é capaz de disponibilizar, com relativo imediatismo, cursos nos mais remotos pontos do país, inclusive naqueles onde inexistem *campi* de Instituições Públicas de Ensino Superior ou, até mesmo, opções de oferta educacional privada, que poderiam, eventualmente, constituir objeto de outras políticas de ampliação e democratização do acesso ao ensino superior, como é o caso do PROUNI³.

O ideal de democratização e expansão da educação de qualidade não é uma veleidade do Brasil, mas antes um apelo social compelido pelas deficiências e pelos agravos do modelo de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico, dentre o que se destacam: os déficits socioeconômicos, o subdesenvolvimento político-administrativo (corrupção e ineficiência de políticas públicas) e a insustentabilidade ambiental. A reboque, insere-se a necessidade de ampliação e qualificação do sistema educacional, com *hiperlink* à EaD.

1.1 A formação em Física na modalidade a distância

A demanda brasileira por formação de professores encontra respaldo nos dados do Censo Escolar 2010 (BRASIL, 2010b, p.4) referentes às matrículas na Educação Básica brasileira, por categoria administrativa, no período de 2005-2010, apresentados na Tabela 2:

³ O PROUNI – “Programa Universidade para Todos” – é uma ação governamental instituída pela Lei nº. 11.096, de 13 de janeiro de 2005 (BRASIL, 2005a), com o objetivo de conceder, a estudantes do ensino superior que atendam a critérios estabelecidos pelo governo federal, bolsas de estudos integrais ou parciais em Instituições de Ensino Superior privadas que recebem, como contrapartida, renúncias fiscais.

Tabela 2 – Matrículas na Educação Básica brasileira por categoria administrativa – 2005-2010

Ano	Matrículas na Educação Básica		
	Pública	Privada	Total
2005	49.040.519	7.431.103	56.471.622
2006	48.595.844	7.346.203	55.942.047
2007	46.643.406	6.385.522	53.028.928
2008	46.131.825	7.101.043	53.232.868
2009	45.270.710	7.309.742	52.580.452
2010	43.989.507	7.560.382	51.549.889

Fonte: Brasil, 2010b, p.4.

Os mais de 51,5 milhões de estudantes matriculados nas redes públicas e privada de ensino da Educação Básica brasileira em 2010 requerem, diariamente e para os mais diversos componentes curriculares de sua configuração escolar, o esforço docente de 1.977.978 professores, 636.800 dos quais ainda sem qualquer formação superior (BRASIL, 2010c).

Os dados do Censo Escolar 2010, especificamente os dispostos na Tabela 3, permitem, ainda, identificar o número de matriculados na Educação Básica por etapa e por modalidade de ensino, a partir de que é possível estimar a demanda específica por professores na área de Física:

Tabela 3 – Matrículas na Educação Básica brasileira por etapa e modalidade de ensino – 2010

Matrículas na Educação Básica – Ano 2010										
Creche	Pré-Escola	Ensino Fundamental Regular			Ensino Médio	Ed. De Jovens e Adultos		Educação Profissional	Educação Especial	Total
		Anos Iniciais	Anos Finais	Total		Ensino Fundamental	Ensino Médio			
2.064.653	4.692.045	16.755.708	14.249.633	31.005341	8.357.675	2.860.230	1.427.004	924.670	702.603	51.549.889

Fonte: Brasil, 2010b, p.5.

Dados do *Estudo exploratório sobre o professor brasileiro* (BRASIL, 2009), com base nos resultados do Censo Escolar 2007 (BRASIL, 2008)⁴, apontam a demanda, no ensino médio e sem considerar as séries finais do ensino fundamental, por 44.566 professores⁵ licenciados em Física, àquela altura insuficientemente atendida por 11.238 professores licenciados na área, aproximadamente 25,2% do total.

Se fosse considerada a necessidade de formação de quadros para a disciplina de ciências nas séries finais ensino fundamental (Biologia/Física/Química), a demanda saltaria para 121.095 professores licenciados na área, 4.322 dos quais licenciados em Física à altura do Censo Escolar 2007, que traz ainda um mapa da formação dos professores atuantes nas diversas áreas da Educação Básica:

Tabela 4 – Formação dos Professores da Educação Básica (Censo 2007)

ÁREA	FORMAÇÃO ESPECÍFICA	FORMAÇÃO CORRELATA	PEDAGOGIA	OUTRAS ÁREAS / SEM FORMAÇÃO
ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS				
LÍNGUA PORTUGUESA	50,5%	18,5%	17,0%	14,0%
MATEMÁTICA	43,9%	0,8%	16,9%	38,3%
CIÊNCIAS	20,7%	31,5%	18,9%	28,9%
HISTÓRIA	45,8%	7,3%	18,7%	28,2%
GEOGRAFIA	40,3%	8,1%	18,9%	32,7%
ARTES	23,3%	2,4%	24,1%	50,2%
ENSINO MÉDIO				
LÍNGUA PORTUGUESA	62,0%	20,1%	8,1%	9,8%
MATEMÁTICA	58,2%	1,2%	7,4%	33,1%
HISTÓRIA	64,7%	6,4%	7,9%	20,9%
GEOGRAFIA	61,4%	7,8%	7,7%	23,1%
LÍNGUA ESTRANGEIRA	39,8%	42,4%	6,6%	11,2%
FÍSICA	25,2%	14,2%	5,9%	54,6%
BIOLOGIA	55,9%	16,3%	6,4%	21,4%
QUÍMICA	38,2%	17,4%	5,5%	38,9%
EDUCAÇÃO FÍSICA	77,2%	0,1%	6,7%	16,0%
ARTES	38,2%	3,0%	14,1%	44,7%

Fonte: BRASIL, 2008, p.64-65 (com adaptações).

⁴ Considerada a variação decrescente de matrículas na educação básica, consideram-se atuais e válidos os dados de 2007 acerca da demanda por professores.

⁵ O mesmo professor pode lecionar mais de uma disciplina em mais de uma instituição de ensino, ao que é aplicado o conceito de “função docente”, que relaciona o professor a uma disciplina e a um conjunto de turmas, possibilitando variados cortes estatísticos.

Esses dados – mas, sobretudo, suas lacunas – tonificam as necessidades sistêmicas relativas à formação superior (licenciatura) na área de Física, inclusive da alçada das políticas públicas, que não devem prescindir da competente e pormenorizada análise por parte dos setores de pesquisa e produção do conhecimento.

A capacidade de formação de professores para o ensino básico pelas universidades brasileiras não acompanha esta demanda. De acordo com o MEC faltam 235 mil professores em todas as áreas do Ensino Médio. Em Física o déficit de professores licenciados é da ordem de 23,5 mil. Nos últimos 12 anos foram licenciados 7,2 mil professores de Física em todo o Brasil. Se incluirmos a necessidade de professores com formação em Física para a 8ª série do Ensino Fundamental, haveria um acréscimo de demanda de mais 32 mil professores. Finalmente, esses números aumentam ainda mais se for levado em conta o fato de que quase 15% dos professores de Física em serviço no Ensino Médio no Brasil carecem de formação específica na área. (CUNHA, 2006, p.1).

Parte da justificativa pelo modesto coeficiente de concluintes por egressos em cursos de Física poderia sustentar-se no argumento do desencontro entre o comumente elevado nível teórico, matemático e experimental dos cursos superiores na área e a formação média obtida na etapa da Educação Básica que os antecede; outra parte, nos altos índices de reprovação e evasão (ARAÚJO; VIANNA, 2008). De qualquer maneira, nenhuma medida de emulsão corretiva a estes problemas deverá resultar na desqualificação do curso e da formação.

Percebe-se, com clareza, a tonificação da demanda e a relativa estagnação da oferta de formação superior em licenciatura em Física. Tal combinação acarreta insuficiência de quadros capacitados para a docência na área, provocando desequilíbrio no modelo educacional pretensamente adequado.

Associa-se a esses fatores a dispersão de licenciados em Física no mercado de trabalho em áreas profissionais distintas à docência (ARAÚJO; VIANNA, 2008), o

que deve ser objeto de levantamentos mais específicos e a partir do que se espera melhor conhecer o fenômeno da escassez de professores licenciados em Física e, sobretudo, atuantes na área.

A consequência mais óbvia advinda do fenômeno da escassez de licenciados em Física é o recrutamento, pelas instituições de ensino, de professores não adequadamente formados, o que por sua vez promove contestações acerca de seus respectivos exercícios da docência, sustentando o Brasil nas últimas posições nos *rankings* internacionais de aferição de conhecimento dos estudantes da educação básica (OCDE, 2010)⁶.

Diversos resultados de pesquisas têm endossado a tese de que as transformações cada vez mais tenazes do tempo presente levam, imperativamente, os educadores e a sociedade, de maneira geral, a repensar a escola e seu contexto (SILVA, 2001, p.37).

Para Freire,

A era da comunicação está sendo, na realidade, a era das fronteiras, dos limites mais marcantes do que nunca da incomunicabilidade humana, no campo do desamor. Nunca na história houve uma distância tão grande como a que hoje há entre a educação escolar e a prática social ditada pelas tecnologias sofisticadas criadas a serviço dos interesses econômicos e ideológicos dominantes. (FREIRE, 1999, p.12).

Sem pretensões de aprofundar demasiadamente o debate sobre as deficiências do atual modelo educacional brasileiro – o que, além de constituir-se objeto de estudo de retórica inesgotável, não possui centralidade na proposta de

⁶ Apesar da evolução comparativa à avaliação ocorrida em 2006, o Brasil ocupou, em 2009, a 53ª posição no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (do idioma original, Programme for International Student Assessment – PISA), de um total de 65 países avaliados.

reflexão aqui enunciada – é válido ressaltar alguns elementos que conduzem ao raciocínio que dará trânsito à ideia central deste trabalho.

É preciso afastar os discursos que no senso comum anunciam o sucateamento do sistema educacional e a decorrente incapacidade de lidar com as veleidades da sociedade moderna. O fenômeno da inoperância da educação formal (se assim fosse oportuno classificar a marcha pessimista pela bancarrota do sistema educacional brasileiro) não se daria por um fato exclusivo ou, menos ainda, por um conjunto de fatos obviamente justificáveis, mas por axiomas da conjuntura.

Sociedade, governo, escola e família – sem pretender ser esta uma escala, crescente ou decrescente, do nível de prioridade ou de responsabilidade – têm, cada qual, uma função no processo educacional. Quando desalinhas, seja na metodologia de ação seja na expectativa de progresso, estas instâncias acabam por não darem conta, proficuamente, daquilo a que se propõem. Essa é, em suma, a tônica da “crise da educação” que tem sido, folcloricamente, o discurso de educadores e da sociedade.

Vale dizer que precisamos estar atentos para a urgência do tempo e reconhecer que a expansão das vias do saber não obedece mais a lógica vetorial. É necessário pensarmos a educação como um caleidoscópio, e perceber as múltiplas possibilidades que ela pode nos apresentar, os diversos olhares que ela impõe, sem, contudo, submetê-la à tirania do efêmero. (SILVA, 2001, p.37).

À guisa de contribuir para o bosquejo investigativo da questão educacional brasileira, é preciso eleger uma parte infinitesimal do objeto e procurar dela abstrair reflexões que lancem luz ao complexo prontuário que caracteriza a educação.

Tendo por referência a densidade do conhecimento produzido a partir das principais linhas de pesquisa em Ensino de Ciências (MOREIRA, 2003, p.6), cuja

frequência de pesquisas é superlativa nos processos de aprendizagem em comparação à formação dos professores de ciências e à avaliação do sistema educacional, do ensino e da aprendizagem, conclui-se importante discutir a formação superior em Física, especialmente na licenciatura.

Em junho de 2010, segundo dados do Ministério da Educação disponíveis para consulta pública no Sistema de Regulação do Ensino Superior do Ministério da Educação – e-MEC⁷, contabilizavam-se, no setor público brasileiro de ensino, 23 cursos de licenciatura em Física ofertados na modalidade a distância por Instituições Públicas de Ensino Superior.

Não a classificando como um “fenômeno”, mas como resultado da conjuntura educacional brasileira, o advento e o crescimento do número de cursos de licenciatura em física na modalidade a distância devem ser objetos de análise e investigação por parte da academia brasileira, haja vista a centralidade da questão para a atual agenda das políticas públicas educacionais.

Dessa forma, revisitando o paradigma educacional e suas finalidades sociais, a expansão qualificada da oferta de cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância é estratégica para a educação brasileira, argumento favorecido pelas dimensões continentais, pela má distribuição da oferta de vagas no ensino superior, pelas recentes e crescentes políticas públicas de valorização da formação de professores e pelo particular curso do desenvolvimento tecnológico no Brasil.

⁷ Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>.

Sem pretensão de atribuir juízo de valor à capacidade instalada nessas Instituições Públicas de Ensino Superior para ofertar com qualidade o curso a distância de licenciatura em Física, o que compete aos órgãos de avaliação da educação, é preciso diagnosticar, do ponto de vista acadêmico, que configuração aproximada tem os currículos destes cursos e em que medida as investigações podem reforçar padrões ou apontar tendências no ensino de ciências.

Um curso ofertado na modalidade a distância, comumente em escala bastante vultosa, não deve configurar-se simplesmente como uma reoferta (nova turma) do eventual análogo presencial (caso exista), haja vista serem distintos os aspectos que os permeiam: público alvo, objetivos socioeducacionais, características e metodologias, recursos humanos, didáticos e instrucionais disponíveis entre outros.

A autorização e o credenciamento de um curso de licenciatura em Física na modalidade a distância não devem prescindir do atendimento a critérios semelhantes a que vai submetido um curso de licenciatura em Física na modalidade presencial, naturalmente envidadas as competentes e necessárias adaptações (BRASIL, 2006b).

Espera-se de um curso de licenciatura em Física a distância que atenda às diretrizes e aos referenciais de qualidade para a Educação a Distância (BRASIL, 2007, p.7-31), dentre o que se destacam:

- a) Institucionalização: integração ao plano de desenvolvimento institucional e aos conselhos deliberativos das Instituições Públicas de Ensino Superior; alinhamento às políticas de gestão e de formação das unidades

acadêmicas; disseminação das TICs no ensino presencial; organicidade presencial-EaD; e alinhamento às políticas institucionais de avaliação. O compromisso institucional deve garantir que a EaD não seja um gueto universitário sem prestígio e respaldo, tampouco um ato, às vezes voluntário e desarmônico, de um indivíduo idealizador ou de alguns poucos ideários; devem haver pactos políticos e acadêmicos que leguem ao ensino, à pesquisa e à extensão qualidade, sustentabilidade e longevidade.

- b) Formação técnico-científica e humana: alinhamento às políticas de ensino pesquisa e extensão da Instituição Pública de Ensino Superior; adequação da estrutura dos cursos, currículos e práticas para a formação acadêmica, científica, para o mundo do trabalho, social, política, cultural e humana; e atendimento às diretrizes e aos parâmetros curriculares nacionais. A partir da garantia de adequada formação técnico-científica e humana, pretende-se oportunizar aos cursistas os conhecimentos teórico-metodológico, sócio-político e cultural que darão sentido endógeno e exógeno à sua capacitação, inclusive reduzindo as distâncias (conceituais e pragmáticas) entre o conhecimento acadêmico e o mundo do trabalho.
- c) Organicidade acadêmica, pedagógica e administrativa: alinhamento da concepção, desenvolvimento, oferta e avaliação de cursos às políticas públicas da educação e ao plano pedagógico institucional; observância da legislação educacional brasileira; e alinhamento da ação pedagógica às diretrizes acadêmicas e à capacidade administrativa instalada. Espera-se que as políticas públicas de indução, fomento e avaliação da

EaD estejam alinhadas com a proposição, o desenvolvimento e a oferta de cursos superiores na modalidade a distância, bem como com os planos acadêmicos institucionais, desde sua concepção, passando pela observância aos critérios legais e às diretrizes acadêmico-pedagógicas atinentes.

- d) Integração entre o Projeto Pedagógico do curso, o material didático, o ambiente virtual de aprendizagem e as TIC: alinhamento do material didático, do ambiente virtual de aprendizagem e das TIC ao Projeto Pedagógico do curso, suas metodologias e seus objetivos delimitados. Pretende-se transpor à espinha dorsal do Projeto Pedagógico do curso o equilíbrio e o sustento entre o que são os pilares acadêmicos e as trilhas pedagógicas de um curso, equalizando o diálogo instrucional com o material didático e as mídias que o suporta e com os sistemas de comunicação que favorecem à transposição didática.
- e) Equipe multidisciplinar: alinhamento à concepção, às metodologias e aos objetivos do curso; formação em educação e ensino, TIC, informática, sistemas de informação, áreas gráficas ou instrucionais e EaD; e formação continuada e estratégias de compartilhamento de conhecimento. O atendimento a estas diretrizes pretendem viabilizar ao curso, no movimento das mais modernas TIC, a intrínseca capacidade de se reinventar para cada turma, para cada cursista, para cada realidade e para cada possibilidade, reconhecendo que na EaD não há aula única em modelo padrão, mas distintas tanto quanto diferentes forem os interagentes.

- f) Equipe Docente: alinhamento acadêmico e científico à área de formação do curso; experiência em formação de professores; formação ou capacitação e experiência em EaD; e aderência às TIC. A equipe docente constitui o elo mais acadêmico e científico do curso, devendo ser adequadamente formada na área do conhecimento e capacitada para a EaD suas variáveis, viabilizando a transposição didática dos conhecimentos do curso.
- g) Sistema de Tutoria: alinhamento acadêmico às disciplinas do curso; experiência na docência; formação ou capacitação e experiência em EaD. A tutoria cumpre um papel fundamental na mediação do conhecimento dada a natureza complexa dos cursos a distância e as condições estruturais da educação brasileira.
- h) Metodologia EaD: alinhamento do planejamento e do desenvolvimento acadêmico e pedagógico do curso às concepções de EaD; alinhamento da sistemática de acompanhamento presencial e à distância às diretrizes acadêmicas e pedagógicas do curso; e alinhamento do material didático, do ambiente virtual de aprendizagem e das TIC ao Projeto Pedagógico do curso. Esta diretriz representa a identidade do curso e deve constituir-se de sólido e reflexivo planejamento, observadas os recursos e capacidades instalados na Instituição Pública de Ensino Superior.
- i) Estrutura de Apoio Presencial: infraestrutura que disponha de laboratório de informática com conectividade adequada, biblioteca adequadamente equipada; laboratório didático-pedagógico e científico adequado; espaços didáticos necessários às práticas de mediação e transposição didática; e estrutura de gestão administrativa. Tal estrutura constitui a dimensão

acadêmica de uma Instituição Pública de Ensino Superior em local remoto e deve, resguardadas as devidas proporções, ser reproduzida na estrutura de apoio presencial, possibilitando acesso a aulas presenciais, acervo bibliográfico, atividades experimentais, interação com o grupo, apoio pedagógico de tutores e professores e tecnologias de comunicação.

Do ponto de vista da estruturação e da gestão – seja ela acadêmica, pedagógica ou administrativa, as diretrizes e os referenciais enumerados pretendem fornecer, no conjunto, um padrão reflexivo para a qualidade da oferta de cursos na modalidade a distância.

Especificamente para o caso da licenciatura, a busca pela referida qualidade na formação de professores deve permear toda e qualquer proposta pedagógica. A capacitação de quadros para a docência configura-se como o maior legado pretendido pela disseminação da EaD, em que a estratégia de formação em larga escala e de maneira descentralizada, sempre direcionada pela garantia da qualidade, é o fundamento de sua existência.

Em parte, os cursos de licenciatura em Física ofertados na modalidade a distância se imbuem de responder a inúmeras questões que ainda permeiam a filosofia e a dinâmica da formação de professores na área:

Nos últimos 500 anos, a ciência avançou rapidamente por se basear em testes experimentais das teorias e das práticas. O ensino de ciências, entretanto, por se guiar principalmente pela tradição e dogma permaneceu em grande parte medieval. A sociedade moderna necessita muito mais. Nossa diversificada população de estudantes merece uma educação de ciências capaz de dotá-los de uma apreciação significativa dos métodos e capacidades da ciência e das amplamente úteis habilidades de resolução de problemas. (WIEMAN apud BORGES, 2006, p.136).

A afirmação de que o ensino de ciências “permaneceu em grande parte medieval” pode estar fundamentada na dissociação entre pesquisa e ensino, o que priva da monta deste todas as ferramentas que legaram progresso àquela.

Também é importante relevar que parte dos acadêmicos da Física, muito dos quais atuam como docentes nos cursos universitários de licenciatura na área, dedicam-se ao ensino de ciências com apequenamento metodológico e reflexivo:

[...] eles praticam em sala de aula o que nunca tolerariam em seus laboratórios. No laboratório eles são ávidos para entender o fenômeno e avaliar criticamente as alternativas razoáveis. Mas seu ensino é guiado por crenças infundadas sobre os estudantes e sobre a aprendizagem, as quais quase sempre são erradas ou, na melhor hipótese, parcialmente verdadeiras. Esse tipo de comportamento pode ser desastroso no laboratório, assim como o é na sala de aula. Por que não avaliam suas práticas de ensino com os mesmos padrões de crítica que aplicam a sua pesquisa científica? (HESTENES apud BORGES, 2006, p.137).

Depreende-se que o ensino de ciências ainda é o aleijão da academia, o que constitui fator de ampliação dos riscos de o fracasso na formação do professor resultar em fracasso de suas respectivas práticas de ensino, o que seria contraproducente, ou até mesmo trágico, aos objetivos de aprimoramento da educação.

O professor, no âmbito de suas competências didático-pedagógicas, deve ter por missão primeira o desenvolvimento de um contexto educacional favorável à aprendizagem significativa crítica, conceito desenvolvido a partir das idéias de Neil Postman e Charles Weingartner, que, segundo Moreira (2005, p.7), “[...] é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela”.

A perspectiva da aprendizagem significativa crítica compõe não apenas os episódios didáticos, mas fundamentalmente a formação do professor. Tal perspectiva deve estar associada a um currículo formativo completo, sob pena de, em contrário, ter desmanchadas as suas potencialidades e seus objetivos.

Estabelecidos os fundamentos que apontam a formação de professores de Física por meio da modalidade a distância como uma relevante estratégia para capacitação docente com qualidade, considera-se ser possível extrair da configuração média desses cursos elementos para análise e reflexão acerca da qualificada formação do professor de que necessita a educação brasileira.

Com esse objetivo, por desdobramento, enseja-se melhor conhecer o a estrutura curricular média de cursos de licenciatura em Física ofertados na modalidade a distância. À luz de referencial teóricos apropriado, objetiva-se extrair dos Projetos Pedagógicos características que auxiliem na formulação de hipóteses acerca dos caminhos e desígnios para a formação de professores em ciências, particularmente em Física, com qualidade e compatibilidade com a vigente ordem socioeconômica, política, cultural e educacional brasileira.

1.2 Modelo de um curso superior de licenciatura em Física a distância

Partindo do pressuposto de ser amplamente conhecido o padrão de um curso superior de licenciatura ofertado na modalidade presencial, o que não implica, maneira alguma, supô-lo único ou terminado, é importante apresentar, ainda que de forma limitada e em linhas superficiais, o desenho-comum de um curso superior de

licenciatura ofertado na modalidade a distância, tendo por parâmetros os *Referenciais de qualidade para a educação superior a distância* (BRASIL, 2007).

Preliminarmente supondo o caminho de incertezas instaurado sob a tentativa de retratar, ainda que por aproximação, um curso superior de licenciatura, compreende-se ser este retrato tão variável e complexo quanto variáveis e complexas forem as realidades institucionais, regionais e estratégicas da Instituição Pública de Ensino Superior ofertante.

Não se pretende no vão dessas linhas, portanto, determinar como devem constituir-se os cursos superiores de licenciatura ofertados na modalidade a distância, porém somente obter daqueles conhecidos e da literatura disponível as características que permitam delimitar o assunto em epígrafe.

No Brasil, convivem reguladas e supervisionadas duas esferas de oferta de cursos superiores de licenciatura a distância: a pública e a privada, sendo aquela de interesse preferencial no âmbito das intenções de análise desta Dissertação, ainda em função da categoria de conclusões preliminares que se intenciona obter e pelo legado ideológico da necessidade de valorização da educação superior pública, gratuita e de qualidade posta a serviço do desenvolvimento e da redução das desigualdades socioeconômicas e culturais do país.

Antecipadamente a qualquer tentativa de construir um modelo para os cursos superiores de licenciatura em Física a distância, é necessário ter clareza de que o curso superior não se distingue estruturalmente (do ponto-de-vista acadêmico, político e pedagógico) em função da modalidade (presencial ou a distância) na qual é ofertado. Isso não quer dizer, contudo, tratar-se da oferta do curso presencial à

distância. Também não é condição *sine qua non* à existência de um curso a distância a existência de seu análogo presencial, o que reforça o sentido de que o “presencial” e o “a distância” são apenas modalidades metodológicas de oferta de um curso.

O curso superior de licenciatura em Física a distância deve ser unidade integrante do Plano de Desenvolvimento Institucional, resguardando as características de natureza política, regional e estratégica, além da vocação acadêmica e de gestão da Instituição Pública de Ensino Superior ofertante.

Além disso, esse curso deve estar fundamentado em um Projeto Pedagógico (ao que é cunhada a sigla PPC – Projeto Pedagógico de Curso) específico, constituído ao propósito de seu sustentável desenvolvimento, caracterizado por elementos necessários e suficientes à identificação de sua natureza, alguns dos quais (BRASIL, 2006a):

- a) Apresentação, a partir de que o curso deve ser compreendido na conjuntura de sua concepção e proposição.
- b) Justificativa, por meio da qual se pretende compreender a relação entre o contexto de concepção e proposição do curso e seus objetivos estratégicos.
- c) Caracterização, com o que se intenciona entender a natureza administrativa do curso – nível, modalidade, carga horária, duração, periodicidade, público alvo, pré-requisitos, critérios e forma de seleção e ingresso, titulação conferida entre outros.

- d) Objetivos, para o que serão direcionadas as atividades pedagógicas do curso, tendo por produto as habilidades e competências pretensamente adquiridas pelos cursistas.
- e) Currículo, particularmente expresso por ementas de módulos, disciplinas, ementas (ou componentes curriculares análogos), a partir do que serão desenvolvidos os conteúdos de interesse do curso, fundamentado em literatura pertinente, atualizada, academicamente relevante, didaticamente suficiente e conexa aos objetivos do curso.
- f) Metodologia, por intermédio do que serão explicitados os princípios metodológicos e as abordagens teórico-práticas concernentes à transposição didática dos conteúdos do currículo. Deve compreender todos os elementos (tanto os de natureza acadêmica, didática e pedagógica, quanto aos requisitos de ordem legal) e processos necessários à caracterização da oferta do curso, bem como sua avaliação. Além disso, deve apresentar as estratégias para o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso e das atividades de Estágio Supervisionado, além das atividades curriculares complementares que eventualmente constituírem o curso. Especialmente para os cursos na área de Ciências, como é o caso da Física, a dimensão experimental deve ser adequadamente caracterizada na oportunidade do desenvolvimento metodológico. Outros elementos são indispensáveis na descrição metodológica de um curso, por exemplo: as estratégias de mediação e transposição didática, a caracterização do material didático e das TIC, o

cronograma de atividades e as necessidades de infraestrutura da estrutura de apoio presencial.

- g) Acompanhamento, Orientação e Avaliação de Discentes, com o que se pretende dar ao curso sustentabilidade, solidez acadêmica, controle de resultados, possibilidade de monitoramento contínuo e estratégias de avaliação e reorientação permanente.

A metodologia da Educação a Distância, vez que o curso será ofertado nesta modalidade, deve permear o Projeto Pedagógico do Curso transversalmente, valendo-se das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC na mediação do conhecimento. Nesse sentido, as estratégias de transposição didática devem ser adequadamente articuladas à proposta curricular do PPC.

Outro relevante elemento do PPC, do qual se espera contundente detalhamento na descrição da metodologia do curso, é o material didático que se constitui de recurso didático-pedagógico fundamental ao desenvolvimento de qualquer curso superior, haja vista a estruturação do conhecimento acadêmico em documento para fins didáticos, o que permite que o saber científico possa dialogar adequadamente com o saber a ser ensinado no curso.

Em um curso ofertado na modalidade a distância, é importante que o material didático seja de natureza híbrida, isto é, parte obtido da literatura convencional e parte elaborado especificamente para a oferta desse curso, em que é possível inserir as particularidades regionais, institucionais e estratégicas da Instituição Pública de Ensino Superior ofertante e do contexto social de sua atuação.

A ampliação das fontes didáticas tem por objetivo legar ao curso múltiplas e complexas visões sobre os temas constituintes de seu currículo, reduzindo a propagação das ideologias hegemônicas e das tradições didáticas desatualizadas. Com o contínuo desenvolvimento das TIC, a concepção de material didático tem sido constantemente revisitada, ampliando inclusive suas dimensões de atuação.

O material didático, na concepção moderna de Educação a Distância, é mais que um caderno de teorias e atividades que deva ser total e tradicionalmente esgotado como sintoma da aquisição de conhecimentos. Antes, é um complexo teórico, metodológico e prático capaz de sintetizar a natureza do conhecimento trabalhada nas mais diversas vertentes pedagógicas possíveis e necessárias.

Extrapolando o convencional conceito de livro-texto, o material didático para a EaD deve estar associado não só ao conteúdo teórico formal, mas às mídias pedagógicas e ao ambiente virtual de aprendizagem relativo ao curso. O suporte tecnológico e comunicacional é estruturante e transformador do material didático, tornando-o uma ferramenta didático-pedagógica de grande pertinência ao processo de aprendizagem à distância.

Um curso, uma disciplina e um docente que se propõem, com adequação e propriedade, a elaborar e aplicar o material didático em suas mais diversas dimensões, de maneira concisa, abrangente, reflexiva e auto-desenvolvedora, empregam ao conhecimento grande efetividade e capacidade transformadora.

A elaboração e o desenvolvimento instrucional e gráfico do material didático constituem importante etapa da consolidação de um curso ofertado na modalidade a distância. Para isso, é necessário que os docentes com função de

elaboração e adaptação de conteúdos sejam capacitados e saibam imprimir a esse material didático a filosofia e a estrutura do curso a ser ofertado.

Além disso, os docentes dedicados à elaboração do material didático têm de conhecer os princípios da EaD, as tecnologias de informação e comunicação e, fundamentalmente, o conteúdo a ser desenvolvido. Subsidiariamente, é importante que compreendam a estrutura e o funcionamento do ambiente virtual de aprendizagem, bem como que reflitam sobre a aplicação, o desenvolvimento e a avaliação do conhecimento fundado no material didático por eles desenvolvidos.

O material didático para a EaD tem de ser dialógico e sustentável, dada a característica dos cursos ofertados na modalidade a distância e a necessidade de oportunizar momentos de leitura que sustentem o desenvolvimento do conhecimento sem a obrigatoriedade da mediação docente, dando ritmo e compasso a um aprendizado que desenvolver-se-á de maneira autônoma, o que introduz ainda mais responsabilidade ao conteudista.

Ressalta-se que o docente responsável pela elaboração do conteúdo do material didático deverá ter apoio de equipes multidisciplinares constituídas por profissionais das áreas de educação e ensino, TIC, informática e sistema de informação e gráfica, legando ao material didático características estruturais e de formatação relevantes não somente do ponto de vista do conhecimento acadêmico formal, mas também do âmbito didático, tecnológico, midiático e de *design*.

Tanto mais completo, revisado e adequado for o material didático, mais efetiva será a “presença virtual” do docente na disciplina ou no curso ofertado na modalidade a distância. O material didático de um curso ofertado na modalidade a

distância é, portanto, uma extensão da “voz” do docente e, nesse sentido, precisa se fazer e refazer em cada contexto, cada realidade, tendo clareza de cada objetivo e ensejando conquistá-los todos.

Ainda concebendo a EaD apenas como uma modalidade de ensino, ressalta-se a importância do docente de natureza formadora, isto é, aquele que media o conhecimento formal e desenvolve os conhecimentos dispostos no material didático por meio do ambiente virtual de aprendizagem. Tal profissional é a referência docente, acadêmica e científica do curso; é, com destaque, a garantia de que o conhecimento será mediado por um profissional e pesquisador da área do conhecimento afeta ao conteúdo e/ou à disciplina cursada.

O docente dedicado à formação é o professor-regente da disciplina, ou seja, aquele responsável pela mediação pedagógica, pela transposição didática e pela avaliação dos conhecimentos. Por ser o contato mais imediato do cursista da EaD com a Instituição Pública de Ensino Superior, o docente formador é responsável por fornecer ao curso o tom de um curso efetivamente de nível superior, articulando as suas mais diversas nuances acadêmicas e científicas.

Outra relevante dimensão para o adequado funcionamento de um curso ofertado na modalidade a distância é o acompanhamento didático-pedagógico pela tutoria, que pode ser remota ou aproximada, respectivamente denominada “a distância” e “presencial”.

A tutoria pode ser compreendida como um reposicionamento da função docente (sem com isso confundir os papéis de professor e tutor), em que prevalece a figura do “catalisador da mediação”, isto é, o profissional da área de conhecimento

do curso ou da disciplina que é capaz de, ainda que não exatamente possua elevado nível acadêmico e científico, promover a mediação do conhecimento referente a um conteúdo ou a um corpo de conhecimentos do curso ofertado na modalidade a distância.

O tutor, reconhecendo-se não ser até o presente figura profissional institucionalizada no rol de funções docentes das Instituições Públicas de Ensino Superior brasileiras, é, em particular, o contato mais imediato do estudante de um curso ofertado em EaD com o conhecimento acadêmico deste curso, bem como o agente de vinculação deste estudante com o professor responsável pela disciplina, o que é de fundamental relevância nesta modalidade de ensino em que as proporções estudante/professor são extremamente dilatadas e a não-presencialidade impõe desafios ao estreitamento de tal relação.

Assim, espera-se da tutoria não singularmente uma ampliação da relação de monitoria e, tampouco, um apequenamento da relação de docência; pretende-se que a função-tutor esteja marcada com clareza no rol docente. A tutoria tem origem na necessidade de mediação estudante-professor e estudante-conhecimento, perpassa a natureza do ensino que prevê a construção mediada do conhecimento e objetiva consagrar o processo de ensino-aprendizagem, apesar da ausência física do professor responsável pela disciplina.

Ainda observando a Instituição Pública de Ensino Superior como um dos pilares para o desenvolvimento de um curso na modalidade a distância, ressalta-se a necessidade de equipe técnico-pedagógica e administrativa capacitada para o atendimento às especificidades da modalidade de ensino, bem como apta a conduzir

o curso em conformidade com as regras e normas legais e institucionais, garantindo-lhe legalidade e viabilidade.

Transladando a observação para o local de suporte presencial do curso, isto é, a estrutura de apoio presencial, releva – para a garantia da qualidade do curso ofertado na modalidade a distância – observar a existência e adequação dos seguintes elementos (BRASIL, 2006a, 2007):

- a) Laboratório de Informática: equipado por computadores, em quantidade suficiente, conectados à rede mundial de computadores (*internet*) com conectividade adequada para o tráfego de dados compatível com a EaD e o suporte tecnológico às mídias educacionais.
- b) Biblioteca: acervo bibliográfico em quantidade suficiente, títulos adequados e atualizados em relação à área de conhecimento dos cursos ofertados; profissional capacitado na área de biblioteconomia; e sistema de controle de empréstimo e devolução de títulos, espaço físico para leitura e estudo etc. Além disso, é importante que a biblioteca de uma estrutura de apoio presencial valha a toda a comunidade local, configurando-se como espaço privilegiado de promoção da leitura, da educação e da cultura.
- c) Laboratório Específico da Área do Conhecimento do Curso: especificamente para o curso de Licenciatura em Física, laboratório didático-pedagógico e científico (ou estrutura equivalente, fixa ou itinerante) para o acompanhamento das atividades experimentais de caráter presencial relativas à área do conhecimento da Física e da Ciência de maneira geral, bem como às disciplinas relativas ao

desenvolvimento de metodologias de ensino de ciências e experimentação didática, provendo o curso da imprescindível dimensão empírica e experimental em que deve se fundamentar um curso de licenciatura na área de ciências, particularmente em Física.

- d) Espaços Didáticos: auditório, sala para vídeo-conferência ou web-conferência, sala para aula presencial, sala para estudos em grupo e/ou individualizado, sala para atendimento por tutoria entre outros. Este espaços são relevantes para a caracterização da estrutura de apoio presencial como uma dimensão universitária capaz de fornecer ao cursista da Educação a Distância um ambiente análogo ao encontrado em uma Instituição de Ensino Superior convencional.
- e) Gestão Administrativa: coordenação local para o atendimento às demandas administrativas e logísticas do curso, organização de cronogramas e preparação de atividades presenciais.

A exata infraestrutura de que necessita uma estrutura de apoio presencial para a oferta de curso superior na modalidade a distância depende, em última instância, daquilo que prevê o Projeto Pedagógico do Curso, ainda em função de suas atividades didático-pedagógicas e acadêmicas e de sua estruturação curricular. Assim, tanto mais capaz de suportar a proposta de curso referendada no Projeto Pedagógico, tanto mais apto estará a estrutura de apoio presencial para sua oferta.

Adicionalmente, convém à estrutura de apoio presencial, seja mantida por uma Instituição Pública de Ensino Superior, seja mantida pelo poder público interessado, ser um espaço de convivência, um referencial local de acesso ao

ensino, à pesquisa, à extensão universitária, um espaço de leitura e de desenvolvimento educacional e cultural.

Além da Instituição Pública de Ensino Superior ofertante de curso na modalidade a distância e a representação da estrutura de apoio presencial, outros partícipes podem contribuir para o desenvolvimento de um curso em EaD, sobretudo aqueles de natureza pública e gratuita, como é o caso da União, por intermédio do Governo Federal, dos estados e dos municípios, por meio dos poderes locais.

A divisão de responsabilidades entre Instituições Públicas de Ensino Superior, governos e sociedade tem por objetivo maximizar os esforços em prol da oferta de cursos superiores na modalidade a distância com padrões referenciais de qualidade excelência, promover o equilíbrio no sistema, bem como garantir longevidade e sustentabilidade.

Em resumo, um modelo para um curso superior de licenciatura em Física ofertado em EaD precisa dispor de Projeto Pedagógico de Curso condizente com o plano de desenvolvimento da Instituição de Ensino Superior que o irá ofertar. Além disso, é necessário que o curso se fundamente em um material didático adequado e sua mediação e transposição didática dêem-se por intermédio de um ambiente virtual de aprendizagem compatível, sendo realizada por professores e tutores formados e capacitados na área de conhecimento do curso ou de suas disciplinas e na modalidade EaD.

Complementarmente, para a oferta do curso superior de licenciatura em Física em EaD, é necessária uma estrutura de apoio presencial devidamente

equipada com laboratórios didáticos, científicos e pedagógicos, acervo bibliográfico e espaços didáticos suficientes ao desenvolvimento das atividades acadêmicas.

A disposição da infraestrutura aqui idealizada deve permitir o adequado funcionamento de um curso de licenciatura em Física ofertado na modalidade a distância, objetivando transpor tal adequação à decorrente formação do professor neste curso graduado, o que suscita a adaptação da estrutura à exata dimensão do Projeto Pedagógico intrínseco.

Capítulo 2

CURRÍCULOS EM LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA

O conceito de *currículo* está inextricavelmente fundado na historicidade dos discursos que o sustenta em detrimento à natureza ontológica de sua abordagem. Nessa direção, a definição estática da expressão não releva o seu caráter transacional, subjetivo e de identidade social e cultural; com efeito, também não revela a forma como, em diferentes momentos e teorias, o currículo foi concebido.

Etimologicamente, a palavra “currículo” deriva do latim “*curriculum*”, que significa “pista de corrida”. Por interpretação elástica, pode-se inferir, pelo significado originário da expressão, sua referência ao conjunto de itinerários capazes de transportar um indivíduo de um *locus* de subjetividade e identidade a outro.

Importante elemento da organização acadêmica, o currículo é concebido como um espaço de formação plural, dinâmico e multicultural, fundamentado nos referenciais sócio-antropológicos, psicológicos, epistemológicos e pedagógicos em consonância com o perfil do egresso. [...] É o documento orientador de um curso que traduz as políticas acadêmicas institucionais. Entre outros elementos, é composto pelos conhecimentos e saberes necessários à formação das competências estabelecidas a partir do perfil do egresso; estrutura e conteúdo curricular; ementário; bibliografia básica e complementar; estratégias de ensino; docentes; recursos materiais; laboratórios e infra-estrutura de apoio ao pleno funcionamento do curso. (BRASIL, 2006a).

O currículo pode ser considerado uma reinvenção da cultura, uma construção social, marcada por movimento de interesses e perspectivas, entre sujeitos históricos que, ao se apropriarem dessa história podem imprimir nela outra marca e assim mudar seu rumo (SAVIANI, 2005, p.2).

O currículo diz respeito a seleção, seqüência [*sic*] e dosagem dos conteúdos da cultura a serem desenvolvidos em situações de ensino-aprendizagem. Compreende conhecimentos, idéias [*sic*], valores, convicções, técnicas, recursos, artefatos, procedimentos, símbolos

etc... dispostos em conjuntos de matérias/disciplinas escolares e respectivos programas, com indicações de atividades/experiências para sua consolidação e avaliação. (SAVIANI, 2005, p.1-2).

O entendimento acadêmico sobre currículos, contudo, não tem, no curso da história, se revelado unânime. As teorias curriculares têm se desenvolvido conforme a lógica da organização do conhecimento e do ensino na cultura, preocupando-se muito mais com quem o sujeito submetido ao processo formativo se transformará do que propriamente com a definição do que seria o currículo.

Nessa linha, portanto, o interesse não é na natureza do que representa o currículo no processo formativo, o que teria um vazio fim em si mesmo, mas nas competências e habilidades adquiridas por um sujeito qualquer cujo processo de formação fosse ancorado epistemologicamente pelo currículo em questão. Essa distinção qualitativa tem centralidade para o estabelecimento de uma teoria que dê corpo aos mecanismos teóricos e metodológicos de currículos.

Em tal vão, é conclusivo pensar que, em diferentes contextos históricos e de aspirações culturais, distintas serão as modalidades de se pensar o currículo, haja vista não uniformes serem as competências e as habilidades requeridas dos indivíduos que passam por processos formativos. Desta feita,

[...] as definições de currículo não são utilizadas para capturar, finalmente, o verdadeiro significado de currículo, para decidir qual delas mais se aproxima daquilo que o currículo essencialmente é, mas, em vez disso, para mostrar que aquilo que o currículo é depende precisamente da forma como ele é definido pelos diferentes autores e teorias. (SILVA, 2010, p.14).

Considerando, pelo já posto, que as Teorias Curriculares se distinguem em conformidade com o contexto social e cultural em que são elaboradas, torna-se relevante categorizar o conhecimento sobre currículos desenvolvido por especialistas nas últimas décadas. Com esse objetivo, utilizando-se a classificação

de Silva (2010, p.17), apresenta-se no Quadro 1 a seguir, para cada uma das Teorias Curriculares, uma definição resultante de revisão bibliográfica sobre o assunto, bem como um conjunto de conceitos-ênfase que dão norte ao que preenche os seus discursos.

Quadro 1 – Definições e conceitos-ênfase das Teorias Curriculares Tradicionais, Críticas e Pós-Críticas

Teorias Curriculares	Definição	Conceitos-Ênfase
Tradicionais	O currículo aparece, assim, como o conjunto de objetivos de aprendizagem selecionados que devem dar lugar à criação de experiências apropriadas que tenham efeitos cumulativos avaliáveis, de modo que se possa manter o sistema numa revisão constante, para que nele se operem as oportunas reacomodações. (SACRISTÁN, 1998, p.46)	ensino, aprendizagem, avaliação, metodologia, didática, organização, planejamento, eficiência, objetivos (SILVA, 2010, p.17)
Críticas	O currículo oculto é constituído por todos aqueles aspectos do ambiente escolar que, sem fazer parte do currículo oficial, explícito, contribuem, de forma implícita para aprendizagens sociais relevantes (...) o que se aprende no currículo oculto são fundamentalmente atitudes, comportamentos, valores e orientações... (SILVA, 2010, p.78)	ideologia, reprodução cultural e social, poder, classe social, capitalismo, relações sociais de produção, conscientização, emancipação e libertação, currículo oculto, resistência (SILVA, 2010, p.17)
Pós-críticas	(...) O conhecimento não é exterior ao poder, o conhecimento não se opõe ao poder. O conhecimento não é aquilo que põe em xeque o poder: o conhecimento é parte inerente do poder (...), o mapa do poder é ampliado para incluir os processos de dominação centrados na raça, na etnia, no gênero e na sexualidade. (SILVA, 2010, p.149)	Identidade, alteridade, diferença, subjetividade, significação e discurso, saber-poder, representação, cultura, gênero, raça, etnia, sexualidade, multiculturalismo (SILVA, 2010, p.17)

Fonte: Autor.

Percebe-se, por ocasião da leitura detalhada do Quadro 1 e ainda com auxílio da bibliografia revisada (FORQUIN, 1993; SACRISTÁN, 1998; SILVA, 2010), que a Teoria Curricular Tradicional, em seu contexto sociocultural originário (vertiginoso crescimento industrial demandando ampla e rápida formação profissional), preconizou a educação de maneira técnica e burocrática, empregando à organização e ao desenvolvimento do currículo a lógica de que a relação entre ensino e aprendizagem dá-se por meio da escolha de conteúdos, da elaboração de métodos de ensino e instrução e da avaliação da aprendizagem.

Em oposição às Teorias Curriculares Tradicionais, no afã de revoluções de natureza filosófica e social ocorridas em meados do século XIX, surgem as Teorias Curriculares Críticas cuja perspectiva retórica da constituição fenomenológica do currículo o recontextualiza e o põe mais destacadamente a serviço dos temas de interesse social e cultural, ainda que implícitos na dinâmica das organizações de ensino.

As Teorias Curriculares Críticas, nessa via, põem “entre parênteses” vários e ordinários significados das relações sociais, inclusive as de poder, e aquelas de cunho cultural. Assim, no âmbito da Teoria Curricular Crítica, o currículo é um *locus* privilegiado para que professores e estudantes reflitam sobre os significados aparentes das coisas, isto é, aqueles obtidos à primeira vista, procurando conhecer a essência daquilo que investigam. Complementarmente, esta Teoria é um campo de incertezas que procura afastar o óbvio e discutir a complexidade das relações sociais e culturais.

As Teorias Curriculares Pós-críticas ampliam e em certa medida modificam as Teorias Curriculares Críticas. As relações entre o conhecer e o poder são

retomadas, mas sem a centralidade capitalista, incluindo-se outros elementos de dominação social e cultural como as relações de gênero, etnia, raça, sexualidade etc. Não há, nas Teorias Curriculares Pós-críticas, forma definida para o currículo, tampouco uma trilha considerada “lógica”.

Como objeto de discurso, as Teorias Curriculares Pós-críticas procuram entender o currículo como um espaço complexo de criação de identidade e de reforço da subjetividade por meio da apropriação reflexiva das relações sociais e culturais de poder. Um currículo desenvolvido na perspectiva pós-crítica necessita estar atento aos temas da complexidade do conhecimento, bem como às relações de poder intrínsecas aos processos de dominação, não restritos aos desígnios econômicos, sociais e políticos, reforçando aqueles de natureza étnica, racial e de gênero.

O currículo é, portanto, um espaço, um caminho de possibilidades, um fórum das relações de poder, por fim, um documento de identidade, isto é, um documento em que o indivíduo se compreende subjetiva e socialmente, no qual ele se posiciona como uma das peças do poder e a partir do qual, reflexivamente, procura a transformação.

2.1 O currículo e a formação do professor de Física

Qualquer que seja a abordagem curricular (tradicional, crítica ou pós-crítica), é fato que o currículo figura como o elemento integrativo do processo de eleição dos conhecimentos, racionalização das atividades didático-pedagógicas, reflexão social

e cultural, estabelecimento das relações de poder inerentes ao conhecimento e avaliação da aprendizagem.

Nessa seara, o currículo atua como o maestro da filosofia e da práxis em que determinado corpo de conhecimento será desenvolvido no contexto educativo. O currículo, pois, absorve o estilo e fornece o tom de como a organização e o desenvolvimento do conhecimento se dará em determinada instituição de ensino, à luz da ideologia dominante das relações de poder inerentes, seja na eleição dos conhecimentos disponíveis, seja pela metodologia de transmissão, legitimação e avaliação.

No desenho de um curso de licenciatura em Física, é central a adoção de uma filosofia de currículo que dê conta não somente das questões de natureza científica e acadêmica da área do conhecimento (o que, de maneira alguma, pode ser simplificado ou reduzido, sob pena de ilegitimar o curso), mas também daquelas relativas à complexidade social e cultural, das relações de poder e da identidade do professor com a causa social em que ora se investe.

O currículo, portanto, não é um mero vetor do conjunto de conhecimentos a serem abordados, da metodologia a ser empregada no ensino e na aprendizagem e dos mecanismos de avaliação da eficiência do processo, mas um espaço privilegiado de reflexão, de aculturação, de desenvolvimento crítico e de posicionamento social, cultural, político e humano.

Na formação do professor de Física, é importante que o currículo dê conta dos conteúdos legitimados pela academia, da natureza experimental da ciência, da epistemologia da docência, da pesquisa, da reflexão, da capacidade de formação

continuada. Além disso, é fundamental que o professor de Física dialogue com as tendências educacionais mais sofisticadas, inclusive sobre o currículo que leciona, por vezes, de maneira alienada:

Não é possível continuar-se sonhando aos professores em geral (e do ensino básico em particular) os fundamentos do seu próprio trabalho. Além dos conhecimentos ligados às matérias que lecionam, eles não podem ficar alheios às polêmicas atuais sobre problemas de currículos e programas, sua relação com questões didáticas e as raízes históricas e matrizes teóricas das concepções de educação escolar que embasam as propostas curriculares sobre as quais se vêem obrigados a tomar decisões. (SAVIANI, 1995, p.31).

Para que o professor de Física realize efetivamente o seu papel de agente de angariação qualitativa da educação, é preciso que ele conheça profundamente os conteúdos relativos à sua área de formação e também as bases filosóficas, históricas, políticas, sociais e culturais dos conhecimentos que ensina, bem como a origem, o significado e a importância da seleção destes conhecimentos. Para isso, é necessário refletir acerca das seguintes questões:

Que objetivos, no nível de que se trate, o ensino deve perseguir?
 O que ensinar, ou que valores, atitudes e conhecimentos estão implicados nos objetivos?
 Quem está autorizado a participar nas decisões do conteúdo da escolaridade?
 Por que ensinar o que se ensina, deixando de lado muitas outras coisas? Trata-se da justificativa do conteúdo.
 Todos esses objetivos devem ser para todos os alunos/as ou somente para alguns deles?
 Quem tem melhor acesso às formas legítimas de conhecimento?
 Esses conhecimentos servem a quais interesses?
 Que processos incidem e transformam as decisões tomadas até que se tornem prática real?
 Como se transmite a cultura escolar nas aulas e como deveria se fazer? [Já que a forma de ensinar não é neutra quanto ao conteúdo do ensinado].
 Como inter-relacionar os conteúdos selecionados oferecendo um conjunto coerente para os alunos/as?
 Com que recursos metodológicos, ou com que materiais ensinar?
 Que organização de grupos, professores/as, tempo e espaço convém adotar?
 Quem deve definir e controlar o que é êxito e o que é fracasso no ensino?

Como saber se houve êxito ou não no ensino e quais conseqüências [sic] têm sobre o mesmo as formas de avaliação dominantes? Como podem se mudar as práticas escolares relacionadas com esses temas? (SACRISTÁN, 1998, p.124-125).

A reflexão fundamentada nestes questionamentos deve afastar do discurso docente da educação básica, quando da indagação dos estudantes acerca da pertinência de determinado conteúdo, argumentos como “cai no vestibular”, “é importante pra vida”, “é pré-requisito para o que será estudado no ano que vem” entre outros.

O ensino de Física precisa estar contextualizado na função da Ciência para o desenvolvimento do conhecimento e para a vigente ordem social, econômica, política e cultural; na importância do conhecimento e do desenvolvimento da crítica nas relações de poder instituídas nas interações sociais; no apriorismo da Ciência e da Tecnologia para o enfrentamento das questões de segurança alimentar, produção de insumos, bens e serviços em escala mundial, mundo do trabalho, sustentabilidade, complexidade entre outros elementos de grande relevância para a existência humana e para a sustentação das relações sociais.

O professor de Física não pode ser assim um reproduzidor de técnicas ultrapassadas de ensino fundamentadas na folclórica assimetria entre o professor (detentor do conhecimento) e o estudante (receptor do conhecimento). O currículo está à disposição da formação do professor de Física para viabilizar reflexões filosóficas e epistemológicas e providências metodológicas que lhe permitam ensinar a Física não apenas pelo conhecimento científico, mas pelo trânsito desta ciência com a vida cotidiana e com as questões de natureza social intrínsecas.

O currículo destinado à formação do professor de Física não deve ser um mero repositório de conhecimentos formais, assim como não os deve negligenciar em qualquer medida, mas um espaço de revisão de objetivos e critérios, de reposicionamento de metodologias e de reflexão permanente sobre os resultados. Para isso, o currículo deve permitir ao professor de Física uma formação integral, completa em conteúdos e em fundamentos teóricos e metodológicos que o permita transitar pela docência em sua área de conhecimento de maneira autônoma, investigativa e continuamente reciclável.

Um currículo voltado à formação do professor de Física deve compreender os principais conteúdos científicos considerados relevantes à área de formação, não os negligenciando por simplismo ou reducionismo; não esperando que a inexistência de determinados conteúdos “facilite” a formação e reduza os altos índices de evasão e desistência nos cursos de ciências de maneira geral, em particular os de Física.

A negligência de conteúdos nos cursos de licenciatura em Física pode constituir-se um fator de subversão do campo do conhecimento, de minimalismo teórico e incapacidade científica. A formação do professor deve ser estruturada em ampla e densa disponibilização de conteúdos formais e científicos da área, fundamentando o professor a exercer a docência de maneira sustentável, crítica e segura, dando subsídios às metodologias que lhe serão apresentadas como complemento de sua formação.

O currículo, portanto, que apresenta os itinerários para a formação do professor de Física deve dispor, estruturadamente, dos seguintes elementos:

- a) Conteúdos acadêmico-científicos da área de conhecimento da Física, sem qualquer negligência de caráter “minimalista”.
- b) Fundamentos teóricos e metodológicos da licenciatura e seu exercício.
- c) Elementos de incentivo à pesquisa e à formação continuada.
- d) Institutos de conhecimento e discussão do currículo e reflexão da prática.

Espera-se que a observância a esses elementos disponibilize ao currículo utilizado na licenciatura em Física os elementos suficientes e necessários à formação integral do professor; formação essa realmente sofisticada, de alto nível de qualidade e capaz de legar ao ensino de ciências e à educação um diferencial que não pode ser obtido em outra dimensão, senão aquela relativa ao aperfeiçoamento docente.

Capítulo 3

ANÁLISE DE EMENTAS DE MECÂNICA GERAL

A análise das ementas de disciplinas de Mecânica Geral em cursos de licenciatura em Física, ofertados na modalidade a distância por Instituições Públicas de Ensino Superior brasileiras, sintetiza-se em pesquisa documental a partir dos Projetos Pedagógicos.

Desses documentos, mais especificamente das ementas de disciplinas dispostas no currículo geral, foram sistematizados e analisados os dados relativos aos conteúdos de Mecânica Geral, à luz da fundamentação teórica anunciada no preâmbulo desta Dissertação e dos objetivos delimitados.

3.1 Metodologia da Pesquisa

A pesquisa para a análise de ementas da(s) disciplina(s) de Mecânica Geral em cursos de licenciatura em Física, ofertados na modalidade a distância por Instituições Públicas de Ensino Superior brasileiras, deu-se por meio das seguintes etapas:

- i. Delimitação do espaço amostral.
- ii. Pesquisa dos dados.
- iii. Organização e tratamento dos dados.
- iv. Análise dos dados.

3.1.1 Delimitação do espaço amostral

O espaço amostral da pesquisa foi de 23 cursos públicos de licenciatura em Física registrados no Sistema de Regulação do Ensino Superior do Ministério da Educação – e-MEC em junho de 2010, ofertados ou na iminência de serem ofertados, na modalidade a distância, por Instituições Públicas de Ensino Superior brasileiras, seja de maneira autônoma, seja consorciada. Desse universo, foram selecionados 15 Projetos Pedagógicos de Cursos pelo critério de disponibilização dos documentos até o referido período.

Apresenta-se, no Gráfico 3, o quadro resumo dos Projetos Pedagógicos analisados, destacada a distribuição dos cursos por região geográfica do Brasil:

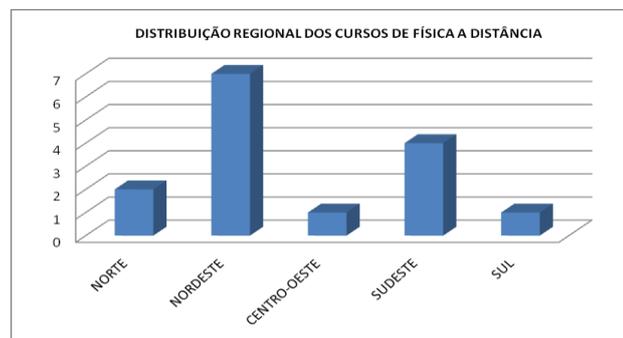


Gráfico 3 – Distribuição, por região geográfica do Brasil, dos cursos de licenciatura em Física a distância analisados
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados disponíveis em <<http://emec.mec.gov.br/>>.

3.1.2 Pesquisa dos dados

O registro dos dados da pesquisa foi realizado a partir de consultas documentais aos Projetos Pedagógicos dos cursos. Foram analisadas, para o conjunto de Instituições Públicas de Ensino Superior elencadas, as ementas da disciplina de Mecânica Geral, em seus mais diversos heterônimos:

- a) Introdução à Física
- b) Física Fundamental
- c) Física Geral I
- d) Física 1
- e) Física A
- f) Física 1A
- g) Mecânica I e Mecânica II
- h) Mecânica Newtoniana e Princípios de Conservação, entre outros.

Nas ementas, foram consultados exclusivamente os conteúdos da(s) disciplina(s) de Mecânica Geral, independentemente da carga horária, da posição no fluxo curricular ou da existência de disciplinas pré-requisitórias.

Assim, independentemente de sua designação oficial e do semestre, período ou módulo em que a disciplina ou o conteúdo de Mecânica Geral estivessem inseridos, as ementas foram segmentadas por conteúdo ou itens curriculares (tópicos) agrupados por similaridade.

Dessa forma, cada currículo foi dividido por unidade temática, módulo, disciplina ou ementa e todos os conteúdos formalmente relacionados que, direta ou indiretamente, tratassem de tópico(s) de Mecânica Geral foram classificados e associados a um ou mais conteúdos específicos.

3.1.3 Organização e Tratamento dos Dados

Nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCN⁺, especificamente no volume que

trata das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, o ensino de Física é organizado em 6 eixos estruturados (BRASIL, 2002b, p.71):

1. Movimentos: variações e conservações
2. Calor, ambiente e usos de energia
3. Som, imagem e informação
4. Equipamentos elétricos e telecomunicações
5. Matéria e radiação
6. Universo, Terra e vida

Tendo em vista o destaque deste trabalho para a área de Mecânica Geral, foi observada no documento dos PCN⁺ a subdivisão do item 1 – Movimentos: variações e conservações – nas seguintes unidades temáticas (BRASIL, 2002b, p.72-73):

- a) Fenomenologia Cotidiana
- b) Variação e conservação da quantidade de movimento
- c) Energia e potência associadas ao movimento
- d) Equilíbrios e desequilíbrios

Objetivando extrair dessas unidades temáticas os componentes de organização didática mais tradicionais, os conteúdos da(s) disciplina(s) de Mecânica Geral foram classificados dentre os conteúdos convencionais (clássicos) da área de conhecimento de Mecânica Geral (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 1996):

1. Medição
2. Movimento em uma, duas e três dimensões
3. Trabalho e Energia

4. Conservação da Energia
5. Sistemas de partículas
6. Colisões
7. Rotação
8. Torque e momento angular

Esses “conteúdos convencionais”, na articulação de seu conjunto, devem dar conta de abrangente reflexão na área da Mecânica Geral – sobretudo no tópico de movimento, variação e conservações – favorecendo à aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades e competências correlatas nos diferentes níveis de ensino em que são aplicados.

No documento que trata das Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física, o Conselho Nacional de Educação (CNE) estabelece que “É praticamente consenso que a formação em Física, na sociedade contemporânea, deve se caracterizar pela flexibilidade do currículo de modo a oferecer alternativas aos egressos” (BRASIL, 2001).

Para ser flexível, é preciso que o currículo seja tanto mais completo quanto possível, possibilitando à formação a ele associada o trânsito nos mais diversos conteúdos do curso, estruturando o conhecimento científico que deverá ser utilizado na reflexão docente.

Dentre as Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física, é considerada *competência essencial* a capacidade de “dominar princípios gerais e fundamentos da Física, estando familiarizado com suas áreas clássicas e

modernas”, o que implica em dispor de um currículo “mínimo” que subsidie a formação nestas áreas.

Para contemplar as expectativas formativas tanto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999, 2000) quanto das Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de Física (BRASIL, 2001), metodologicamente, em cada Projeto Pedagógico de curso, foram destacadas as ementas das disciplinas de Mecânica Geral, quaisquer fossem as nomenclaturas associadas, desde que representassem os conteúdos e conhecimentos relativos a essa área do conhecimento em Física.

Do levantamento dos conteúdos convencionais das disciplinas de Mecânica Geral, para fins de organização dos dados relativos à presente pesquisa, foram estabelecidos e calculados dois índices:

- a) Índice de Convergência da Ementa (ICE): grau de ocorrência dos conteúdos convencionais na ementa da disciplina por universidade.

$$ICE = \frac{n}{N}$$

n: número absoluto de ocorrência dos conteúdos convencionais na ementa da disciplina.

N: número absoluto total de conteúdos convencionais da disciplina.

- b) Índice de Recorrência do Conteúdo (IRC): grau de ocorrência dos conteúdos convencionais no conjunto das ementas da disciplina.

$$IRC = \frac{p}{q}$$

p: número absoluto de ocorrência de determinado conteúdo convencional no conjunto das ementas da disciplina.

q: número absoluto total de ementas da disciplina.

Os índices ICE e IRC representam, respectivamente, o grau de aproximação de determinada ementa à “ementa-padrão” estabelecida pela metodologia desta pesquisa e o nível de repetição de determinado conteúdo no conjunto das ementas analisadas.

Na divulgação dos resultados preliminares desta pesquisa, as identificações das Instituições Públicas de Ensino Superior foram mantidas em sigilo por questões éticas, ainda considerando que a exposição nominal não traria ganho teórico ou metodológico nas conclusões obtidas.

Dessa forma, foi construído um diagrama (apresentado na Tabela 5) em que foram associados, por Instituição Pública de Ensino Superior, os conteúdos convencionais da área de conhecimento de Mecânica Geral. Metodologicamente, associou-se à existência de determinado conteúdo em determinada ementa de curso a marcação “X”; do contrário, a associação ficou sem marcação no diagrama.

Apresenta-se, a seguir, a Tabela 5 que relaciona a ocorrência dos conteúdos considerados convencionais nas ementas individualmente analisadas, bem como a ocorrência de conteúdo específico, dentre os considerados convencionais, no conjunto das ementas analisadas:

Tabela 5 – Distribuição da ocorrência de conteúdos convencionais em Mecânica Geral por curso de Licenciatura em Física.

CONTEÚDO	INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR															IRC
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
<i>Medição</i>		X		X	X	X		X		X	X		X	X	X	0,67
<i>Movimento</i>	X	X		X		X		X		X	X	X	X	X		0,67
<i>Trabalho e Energia</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	0,87
<i>Conservação da Energia</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	0,87
<i>Sistemas de Partículas</i>	X	X		X		X	X	X		X	X	X	X	X		0,73
<i>Colisões</i>	X	X			X	X	X	X		X			X		X	0,60
<i>Rotação</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	0,87
<i>Torque e Momento Angular</i>		X				X		X		X	X			X		0,40
ICE	0,75	1,00	0,13	0,63	0,63	1,00	0,63	1,00	0,38	1,00	0,88	0,25	0,88	0,88	0,63	

Fonte: Autor.

Tanto maior for o número de marcações “X” em uma coluna qualquer, maior o número de conteúdos convencionais presentes na ementa associada. Analogamente, a repetição de marcações “X” em determinada linha indica maior grau de regularidade do conteúdo associado no conjunto de ementas analisadas. Essas relações estão expressas em termos relativos nos índices numéricos dispostos na última coluna e na última linha da Tabela 5.

As relações de convergência da ementa e recorrência do conteúdo podem ser expressas nos Gráficos 4 e 5 a seguir:

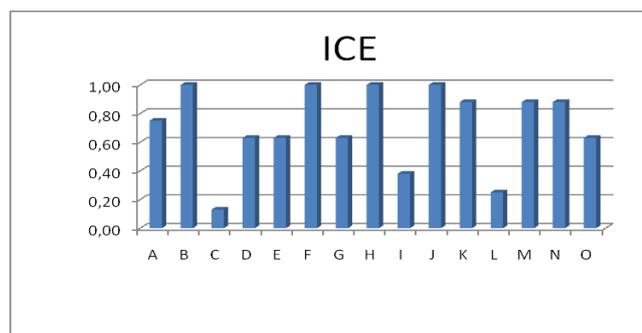


Gráfico 4 – Distribuição do Índice de Convergência da Ementa (ICE)
Fonte: Autor.

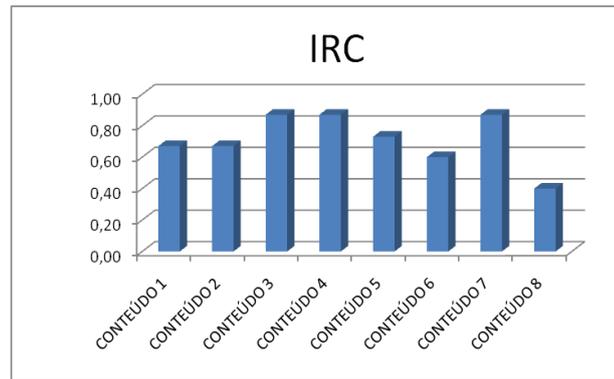


Gráfico 5 - Distribuição do Índice de Recorrência do Conteúdo (IRC)
Fonte: Autor.

3.1.4 Análise dos Dados

Para ambos os índices, ICE e IRC, os limites de mínimo e máximo condicionam-se, respectivamente, à nulidade do numerador das relações e à igualdade entre o numerador e o denominador. Portanto, ICE igual a 0 implicaria em que determinada ementa não possuísse qualquer conteúdo dentre os relacionados; e ICE igual a 1 implicaria em que determinada ementa possuísse todos os conteúdos relacionados. De forma análoga, IRC igual a 0 implicaria em que determinado conteúdo não incidisse a qualquer uma das ementas; e IRC igual a 1 implicaria em que determinado conteúdo se replicasse a todas as ementas analisadas.

Para a metodologia aplicada, nenhuma ementa prescindiu da totalidade de conteúdos convencionais (ICE igual a 0) e nenhum conteúdo foi inobservado na totalidade das ementas analisadas (IRC igual a 0).

Todas as ementas analisadas contemplam minimamente um dos conteúdos convencionais. A ementa da Instituição Pública de Ensino Superior “C” contém o menor número de conteúdos convencionais. As ementas das Instituições

Públicas de Ensino Superior “B”, “F”, “H” e “J” apresentam a totalidade dos conteúdos convencionais e, portanto, o maior índice de convergência: ICE igual a 1.

Nenhum dos conteúdos convencionais foi identificado na totalidade das ementas analisadas, indicando que parte dos currículos analisados não prevê a oferta, integralmente, da ementa convencional de Mecânica Geral estabelecida por meio da metodologia desta pesquisa.

Como resultado da pesquisa, observa-se que os conteúdos mais recorrentes foram “Trabalho e Energia”, “Conservação da Energia” e “Rotação” (IRC igual a 0,87). Desta constatação, seria pertinente avaliar se seriam estes conteúdos essenciais ao desenvolvimento das ideias da Física; se seriam elementares ou, ainda, pré-requisitórios.

Igualmente relevante, ainda, seria verificar se a destacada recorrência destes conteúdos implicaria em um consequente bom índice de aprendizagem pelos cursistas das disciplinas; se tais conteúdos teriam sua alta recorrência justificada pela eventual contribuição à formação dos professores; se haveria reflexo mensurável da elevada recorrência destes conteúdos no âmbito da retransposição didática; e se esses conteúdos contribuiriam, aos currículos, para o enquadramento nas concepções pós-críticas das Teorias Curriculares.

Outras indagações relevantes devem ser trazidas à tona, por exemplo: de que forma os conteúdos elegidos (ou os preteridos) seriam relevantes para a compreensão da ciência em sua dimensão constitutiva investigativa e empírica? O que representaria, em termos da reflexão do professor em formação, a predileção

por alguns conteúdos em detrimento a outros? O que ocorreria com os professores que tiverem deságio de conteúdo em suas formações superiores?

Estas indagações também precisam motivar a reflexão de qual a relevância em se dispor formalmente no currículo a totalidade dos conteúdos de Mecânica Geral considerados mínimos pela metodologia desta pesquisa; adicionalmente, se qualquer Instituição Pública de Ensino Superior – em qualquer região geográfica do país e em seus mais diversos contextos – deveria ter compromisso com a apresentação integral do currículo considerado mínimo para essa disciplina específica.

No oposto, o conteúdo menos recorrente foi “Torque e Momento Angular” (IRC igual a 0,40). Seria este conteúdo pouco relevante ou obsoleto? Seria demasiadamente complexo? Qual seria o impacto da baixa recorrência deste conteúdo na aprendizagem dos processos e na consequente retransposição didática?

Será que a modesta incidência desse conteúdo poderia ser explicada como uma tendência minimalista ou facilitadora do currículo dos cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância? Seria uma negligência histórica? Seria a predileção por um ou outro conteúdo parte de uma ideologia programática, reflexo de limitações de natureza estrutural, como redução nas cargas-horárias dos cursos e ênfase nos módulos de formação para docência ou uma mera opção reducionista?

Essas muitas indagações, associadas a outras tantas camufladas nas interpretações dos resultados desta pesquisa, mostram que o campo aqui debatido é

incerto e qualquer conclusão precipitada pode revelar pouca substancialidade no discurso.

Então, talvez seja o caso de trazer ao debate uma pragmatização necessária ao contexto: a criação de indicadores na educação – resultantes de discussões teóricas e acadêmicas e de democrático e legítimo enfrentamento de hipóteses e fatos – é fundamental para a ampliação dos domínios conceituais do conhecimento para o alcance social de seus impactos.

Por este motivo e não pretendendo ser este o único e, tampouco, o melhor indicador, a mensuração da recorrência, em determinado currículo, de conteúdos considerados convencionais (desde que importantes) é uma proposta de validação acadêmica dos currículos que, ao fim e ao cabo, deverão subsidiar a consequente formação de professores cuja importância, embora não esgotada, fora delicadamente anunciada nas linhas introdutórias deste trabalho.

Para expandir o alcance hipotético desta pesquisa, outro índice foi desenvolvido:

- Índice Médio de Convergência da Ementa (\overline{ICE}): indica o grau médio de aproximação das ementas analisadas à ementa convencional.

$$\overline{ICE} = \frac{\sum_{i=1}^n ICE_i}{n}$$

i : índice i -ésimo da ementa analisada

n : número total de ementas analisadas

O índice médio de convergência da ementa – \overline{ICE} indica, em termos relativos, o quão aproximado, em média, está o conjunto de ementas analisadas em comparação à ementa-padrão estabelecida; assim, compara um grupo de ementas àquela tida por parâmetro, conteúdo a conteúdo e conjuntamente, indicando o grau de aproximação.

Para o conjunto das ementas analisadas nesta pesquisa, o índice \overline{ICE} foi aproximadamente igual a 0,71. Em média, portanto, as ementas da disciplina de Mecânica Geral dos cursos de licenciatura em Física a distância analisadas cobrem cerca de 71% do conteúdo convencional considerado mínimo pela metodologia deste trabalho, deixando dúvidas quanto aos deságios conceituais provocados pela não ministração dos aproximados restantes 29% destes conteúdos nos ciclos básicos dos cursos de licenciatura de Física das Instituições Públicas de Ensino Superior.

A não cobertura média de aproximadamente 29% do conteúdo mínimo considerado convencional para a disciplina de Mecânica Geral dos cursos de licenciatura em Física pode revelar problemas de forma ou de concepção dos cursos ofertados na modalidade a distância. Mais que isso, pode indicar uma tendência minimalista ou facilitadora do currículo, explícita ou tacitamente uma medida de nivelamento a um possível público alvo menos qualificado ou um empreendimento para a garantia de índices um pouco mais elevados de concluintes por ingressados, se comparado aos cursos presenciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (KUBOTA; DEMOLINER; FIGUEIREDO, 2011, p.17) demonstram que, em 2009, cerca de 11% da população cursou EaD na modalidade online. Este número revela que uma fatia relevante da população educacionalmente ativa tem procurado a formação a distância em função de suas comodidades e flexibilidades estruturais, o que demanda da academia brasileira um amplo e qualificado aprofundamento do debate.

Considerando que os cursos ofertados na modalidade a distância não podem ter *grifes* reducionistas nem simplistas, os conteúdos mínimos considerados fundamentalmente relevantes pela academia devem estar presentes nos currículos de maneira associada aos aspectos científicos, experimentais e específicos da formação do professor. Esses currículos devem constituir-se de selos de qualidade da formação, documentos de identidade acadêmica, social e cultural da formação a que se dedicam.

Quanto aos desígnios dos sistemas de ensino e da operatividade do conhecimento deles emanados, sugere-se acuidade na formação do professor, que deve concluí-la hábil, competente e absolutamente seguro dos conhecimentos científicos e acadêmicos de sua área de formação, estruturado a transpô-los didaticamente de forma adequada aos estudantes cujas formações lhe forem confiadas. Quer-se, com isso, assegurar que não há ensino sem conteúdo; portanto, não há formação de professor sem rigorosa apropriação dos conhecimentos científicos e acadêmicos relativos à sua área do conhecimento.

A pesquisa aqui apresentada dedicou-se a abordar a EaD em virtude de seu vertiginoso crescimento nas últimas décadas, face à ausência de indicadores precisos de sua qualidade ou, ao menos, da operância. No entanto, a metodologia aplicada é completamente transponível à modalidade presencial, o que permitiria obter conclusões *sui generes*.

Os resultados preliminares da pesquisa aqui apresentada apontam, inicialmente, para o fato de que os currículos da disciplina de Mecânica Geral dos cursos de licenciatura em Física a distância das Instituições Públicas de Ensino Superior, em seus ciclos básicos, cobrem, em média, pouco mais de $\frac{2}{3}$ do conteúdo convencional considerado mínimo pela metodologia deste trabalho, fator de preocupação que se soma, ainda, ao fato de que a aprendizagem por parte dos estudantes é parcial, sobrepondo índices, fracionários e inferiores à unidade, ao conhecimento ensinado.

Outras diversas conclusões eminentes dos resultados preliminares aqui sobressaltados, sem a pretensão de serem estas as finais, se direcionam à aparente minimalização e simplificação de parte dos currículos, constatada negligência relevante de parte dos conteúdos em currículos de cursos de licenciatura em Física, potencialmente deformando a formação inicial do professor, condicionando-o pelo restante do desenvolvimento do curso. Pesquisas complementares serão necessárias para precisar se tal deformação na formação do professor teria eco em sua atuação docente.

Não cabe, nesse sentido e sem estudos mais aprofundados, uma crítica rasa às Instituições Públicas de Ensino Superior, que têm autonomia didático-

científica estatuída no parágrafo único do art. 207 da Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1998). Cabem, entretanto, bastantes reflexões acerca da formação do professor decorrente dos currículos que foram objeto da análise desta pesquisa.

Sobremaneira relevantes, outros estudos deverão ser desencadeados para conhecer o nível de perpetuação das teorias e metodologias de pesquisa em ensino de ciências na formação inicial de professores, favorecendo ao desenvolvimento de competências e habilidades acadêmicas e docentes que se iniciam no amplo domínio dos conteúdos formais de suas áreas do conhecimento e culminam no pleno desenvolvimento reflexivo, crítico e continuado, tal como um pesquisador e sua descoberta permanente.

Trata-se esta pesquisa, melhor compreendida a partir dos resultados preliminares obtidos, de sugestão metodológica para a obtenção de indicadores para a análise de cursos de licenciatura em Física, elemento considerado de grande valia na atual conjuntura da expansão do conhecimento e das vias do saber e, conseqüentemente, dos sistemas formais de ensino, processos que demandam sistemáticos mecanismos de avaliação.

Retomados os objetivos expressos no preâmbulo desta Dissertação, esta pesquisa dedicou-se a discutir as concepções sobre a EaD e as teorias curriculares no contexto na formação de professores de Física no Brasil, bem como apresentar uma metodologia de análise, por indicador, das ementas e currículos de cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância, especificamente para a disciplina de Mecânica Geral, com apropriado referencial teórico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Renato Santos; VIANNA, Deise Miranda. Baixos salários e a carência de professores de Física no Brasil. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBF, 2008. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/resumos/T0219-1.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2011.

BELLONI, Maria Luiza. Tecnologia, sociedade e outras abstrações. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/51311998/art-tecnologia>>. Acesso em: 8 mai. 2010.

BORGES, Oto. Formação inicial de professores de Física: Formar mais! Formar melhor! **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 135-142, 2006. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/Oto.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2011.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 15 ago. 2010.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 15 ago. 2010.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, de 26 de junho de 1998. Brasília, DF, n. 3, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2010.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/-arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.304/2001, de 6 de novembro de 2001. Dispõe sobre as Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Brasília, DF, 7 dez. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2011.

_____. **Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física.** Resolução da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação nº 9, de 11 de março de 2002. Brasília, DF, 26 mar. 2002a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES09-2002.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2011.

_____. Ministério da Educação. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza-.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 11.096, de 13 de janeiro de 2005. Institui o Programa Universidade para Todos - PROUNI, regula a atuação de entidades beneficentes de assistência social no ensino superior; altera a Lei nº 10.891, de 9 de julho de 2004, e dá outras providências. Brasília, DF, 14 jan. 2005a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11096.htm>. Acesso em: 15 ago. 2010.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 20 dez., 2005b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em: 15 ago. 2010.

_____. **Instrumento de avaliação de cursos de graduação.** Brasília, DF: MEC/INEP, 2006a. Disponível em: <<http://www.cpa.uem.br/Download/AvCursoCONAES-INEP.pdf?id=2>>. Acesso em: 25 jul. 2011.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Brasília, DF, 10 maio 2006b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm>. Acesso em: 15 ago de 2010.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Referenciais de qualidade para educação superior a distância.** Brasília, DF, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/referenciaisead.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

_____. **Educacenso. Censo Escolar 2007.** Brasília, DF: MEC/INEP, 2008. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

_____. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro: com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007.** Brasília, DF: MEC/INEP, 2009. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/estudoprofessor.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

_____. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Relatório de divulgação dos resultados finais da avaliação trienal 2010**. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: <http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2011/08/Resultados-Finais-Trienal-2010_2.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2010. Acesso em: 12 jun. 2011.

_____. **Resumo Técnico – Censo Escolar 2010**. Brasília, DF: MEC/INEP, 2010b. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/resumos-tecnicos>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

_____. **Resultados Parciais do Censo Escolar 2010 – Anexos I e II**. Brasília, DF: MEC/INEP, 2010c. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em: 22 jul. 2011.

_____. **Instrumento de avaliação de cursos de graduação – bacharelados, licenciaturas e cursos superiores de tecnologia (presencial e a distância)**. Brasília, DF: MEC/INEP, 2011. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2011/iac_presencial_ead_bacharelado_licenciatura_tecnologico.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2011.

CHAVES, E. **Conceitos Básicos**. [S.l.: s.n.], 1999. Disponível em: <<http://www.edutecnet.com.br/Tecnologia%20e%20Educacao/edconc.htm>>. Acesso em: 3 abr. 2011.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique, 1991.

CUNHA, Silvio Luiz Souza. Reflexões sobre o EaD no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n.2, p. 151-153, 2006.

FORQUIN, Jean-Claude. **Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Porto Alegre: Artmed, 1993.

FREIRE, Ana Maria Araújo. **Utopias provisórias: as pedagogias críticas num cenário pós-colonial**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física 1: Mecânica**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

KUBOTA, Luiz Claudio; DEMOLINER, Vera Lúcia; FIGUEIREDO, Calebe de Oliveira. **Perfil do Uso da Educação On-Line no Brasil**. In: Boletim Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, v.13, p. 16-22, 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110509_radar13.pdf>. Acesso 10 jun. 2011.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

MARTÍ, J. **Obras completas**. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales, 1975.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Distance education: a systems view**. Wadsworth: Wadsworth Publishing Company, 1996.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância**. [S.l.: s.n.], 2002. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>>. Acesso em: 03 abr. 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. **Pesquisa básica em educação em ciências: uma visão pessoal**. [S.l.: s.n.], 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/moreira/Pesquisa.pdf>>. Acesso em: 9 mai. 2010.

_____. **Aprendizagem significativa crítica**. [S.l.: s.n.], 2005. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>>. Acesso em: 9 mai. 2010.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 10. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2005.

OCDE. **PISA 2009 – Results: executive summary**. Paris: OCDE Publishing, 2010. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/34/60/46619703.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

PIMENTEL, Nara Maria. **Educação a distância**. Florianópolis: SEAD/UFSC, 2006. Disponível em: <http://www.faad.icsa.ufpa.br/admead/documentos/submetidos/conteudo_ead.pdf.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2011.

PIRES, Hindenburgo Francisco. Universidade, políticas públicas e novas tecnologias aplicadas à educação a distância. **Revista Advir**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 22-30, 2001. Disponível em: <<http://www.cibergeo.org/artigos/ADVIR14-.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

RISTOFF, D.; VIANNEY, J. **Educação a Distância no Ensino Superior: Um Fenômeno de Expansão com Inclusão Social e Qualidade**. [S.l.:s.n.]: [200-].

SACRISTÁN, J. Gimeno. Currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise da prática? In: SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GOMES, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 119-148.

SAVIANI, Nereide. A conversão do conhecimento científico em saber escolar: uma luta inglória? **Revista do SINPEEM**, São Paulo, n. 2. p. 27-32, 1995.

_____. Currículo: um grande desafio para o professor. **Revista de Educação**, São Paulo: Apeoesp, n. 16, 2005.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVA, Mozart Linhares da. A urgência do tempo: novas tecnologias e educação contemporânea. In:_____. (Org.). **Novas Tecnologias**: educação e sociedade na era da informática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 11-38.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALONSO, Kátia Morosov. A avaliação na educação a distância: algumas notas para reflexão. In: PRETTI, Oreste (Org.). **Educação a Distância: sobre discursos e práticas**. Brasília: Liber Livro Ed., 2005. p. 153-169.

ALONSO, Luisa G. et al. **A construção do currículo na escola: uma proposta de desenvolvimento curricular para o 1º Ciclo Básico**. Porto: Porto Ed., 1994.

ANGOTTI, José André Peres. Desafios para formação presencial e a distância do físico educador. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n.2, p. 143-150, 2006.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. Campinas: Ed. Autores Associados, 1999.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o sistema Universidade Aberta do Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jun. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5800.htm>. Acesso em: 12 dez. 2010.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF: Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2010.

CARVALHO, Cristina Helena Almeida de. Agenda neoliberal e a política pública para o Ensino Superior nos anos 90. **Revista Diálogo Educacional**, v.7, p. 83-101, 2007. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt11/t114-.pdf>>. Acesso em: 8 mai. 2010.

COSTA, Maria Luiza Furlan. Ensino superior a distância no Brasil: políticas públicas e práticas institucionais. In: CONGRESSO *ONLINE* DO OBSERVATÓRIO PARA A CIBERSOCIEDADE, 3., México, DF, 2006, **Anais...** México, DF, 2006. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bar/33004030079P2/2010/costa_mlf_dr_a_rafcl.pdf>. Acesso em: 8 mai. 2010.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Traducción de Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

LITTO, Frederic Michael; FORMIGA, Manuel Marcos Maciel (Org.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

MENDES, Olenir Maria. Avaliação formativa no ensino superior: reflexões e alternativas possíveis. In: VEIGA, Ilma P. A.; NAVES, Marisa L. de P. (Org.). **Currículo e avaliação na educação superior**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2005.

MILL, Daniel Ribeiro Silva; PIMENTEL, Nara Maria (Org.). **Educação a distância: desafios contemporâneos**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

PETERS, Otto. **Didática do ensino a distância**. Tradução de Ilson Kayser. São Leopoldo-RS: Editora Unisinos, 2003.

SILVA, Fátima. **A evolução dos referenciais de qualidade para a EAD**. In: SACHEZ, Fábio (Org.). Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância. 4. ed. São Paulo: Instituto Monitor, p. 145-155.

SIMONSON, Michael et al. Definitions, History and Theories of Distance Education. In: _____. **Teaching an learning at a distance: foundations of distance education**. New Jersey: Prentice-Hall, 2000. Chapter 2. p.19-48.