

ANÁLISE DE EMENTAS DE MECÂNICA GERAL EM CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA

SYLLABUSES EVALUATION OF MECHANICS IN DISTANCE DEGREE IN PHYSICS

Marcello Ferreira¹

Maria de Fátima da Silva Verdeaux²

Resumo:

Neste artigo, objetivamos apresentar a metodologia e os resultados preliminares de uma análise de ementas de disciplinas de Mecânica Geral em cursos a distância de licenciatura em Física ofertados por instituições públicas de Ensino Superior brasileiras no ano de 2010. O enfoque preterido tem por sustentação uma evidência e dois pressupostos: a evidência é a do acelerado crescimento da educação a distância no Brasil, reconhecida sua irreversibilidade no atual contexto educacional e a sua potencialidade de formação e qualificação; o primeiro pressuposto é o de que a pesquisa em ensino de ciências e a aplicação de seus resultados são catalisadores do aprimoramento da educação brasileira; e, o segundo, o de que a Mecânica Geral configura o eixo conceitual estruturante de um pensamento reflexivo e cientificamente crítico, posto a serviço da qualificada formação superior em Física. Estabelecidos esses princípios, é posto o seguinte problema: como se configuram os cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância na tessitura da Mecânica Geral? Em que medida os projetos pedagógicos desses cursos e seus currículos se posicionam frente a um currículo convencional de Mecânica Geral estatuído no sistema educacional brasileiro? A busca de respostas a essas perguntas implica a contraposição entre os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em Física a distância e a medição de sua aproximação a um currículo convencional de Mecânica Geral, acadêmica e legalmente definido.

Palavras-chave: currículos; educação a distância; licenciatura em física; mecânica geral.

Abstrat:

This article aims to present the methodology and preliminary results of an analysis of syllabuses disciplines of General Mechanics in distance courses degree in Physics offered by public institutions of higher education in Brazil in 2010. The desired approach is supported to one evidence and two assumptions: the evidence is the rapid growth of distance education in Brazil, recognized its irreversibility in the current educational context and its potential for training and qualification; the first assumption is that the research in science education and the application of its results are catalysts for improving Brazilian education, and, second, that the General Mechanics sets the conceptual structuring axis of a scientifically critical and reflective thinking, put in the service of qualified higher education in Physics. Established these principles, there is the following problem: how to configure the degree courses in physics in distance mode in the fabric of General Mechanics? To what extent the educational projects of these courses and their curricula are positioned opposite a conventional curriculum Mechanics General requirements established in the Brazilian educational system? The search for answers to these questions implies a contrast between the educational projects of undergraduate courses in Physics and measuring the distance of his approach to a conventional curriculum of General Mechanics, academic and legally defined.

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

PROLEGÔMENOS

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)³, que tem por fundamento conceitual a realização do ensino mediante

¹ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasília, DF, Brasil

² Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

³ 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.

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).

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, destacamos, de se formar academicamente, com ênfase no uso da EaD na modalidade online.

Sem desconsiderar as muitas definições sobre EaD disponíveis na literatura brasileira e mundial, elegemos aqui a definição de Moore e Kearsley por encerrar em 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).

Na EaD, portanto, o professor e o aluno estão separados localmente, mas o ensino se dá 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 online.

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).

INTRODUÇÃO

Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (BRASIL, 2010) – confirmam a acentuada expansão das matrículas, no Brasil, em cursos na modalidade a distância:

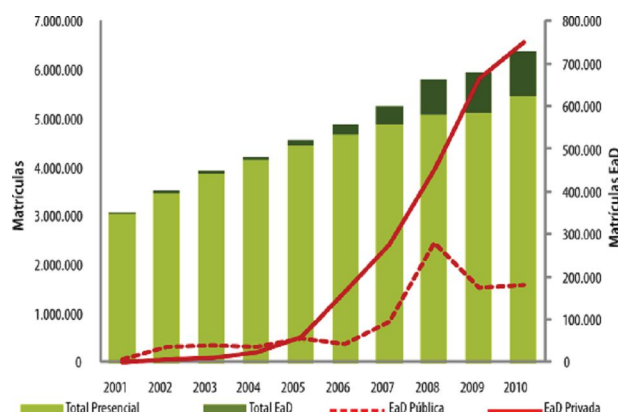


Gráfico 1 – Evolução do Número de Matrículas de Graduação por Modalidade de Ensino e do Número de Matrículas a Distância Públicas e Privadas – Brasil – 2001-2010.

Fonte: MEC/Inep.

Fenômenos como o da educação a distância – de ocorrência exponencialmente acentuada, catalisados pelo momento socioeconômico e político e controversamente polêmicos – sugerem cuidadosa análise. É tempo, pois, de confrontar os cursos de educação a distância – seja por sua constituição, seja pelos resultados deles obtidos.

Uma direção natural da avaliação dos cursos ofertados na modalidade a distância – a partir daqui já nos referindo exclusivamente aos cursos de graduação e, mais particularmente ainda, aos de licenciatura – é a avaliação oficial do Ministério da Educação, o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENAD –, que confronta o desempenho de ingressantes e concluintes face ao conjunto de conhecimentos considerados básicos para o curso.

Uma variante metodológica da avaliação de cursos ofertados na modalidade a distância é a análise, sob a perspectiva acadêmica, dos projetos pedagógicos. Fundamentada por natureza e propósitos, a princípio distintos daqueles dos

Ministério da Educação em seu processo oficial de avaliação, essa análise deve considerar a constituição dos cursos em sua complexidade, ocupando-se do escrutínio detalhado de elementos que, em menor ou maior grau de sutileza, se associem a determinada concepção científica de qualidade.

Considerando, ainda, a natureza diversa e, até, complexa dos elementos que constituem um curso de graduação ofertado na modalidade a distância, propomos neste artigo a apresentação e a discussão dos resultados de aplicação de uma análise metodológica de cursos de licenciatura em física a distância fundamentada na contraposição entre unidades curriculares de Mecânica Geral e o conjunto de conhecimentos correlatos considerados mínimos.

A definição prioritária do componente curricular de Mecânica Geral teve por espeque as Diretrizes Nacionais Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2005b) e para os cursos de Física (BRASIL, 2001; BRASIL, 2002) 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, entre outras coisas, a precipuidade da área de Mecânica Geral na formação em Física.

A apresentação metodológica e a discussão dos resultados desta pesquisa pretendem articular elementos que contribuam, como prepostos de multifocalidade, para o desenvolvimento de uma visão sobre os cursos de licenciatura em física ofertados na modalidade a distância por instituições públicas de Ensino Superior.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise metodológica de cursos de licenciatura em física a distância, fundamentada na contraposição entre unidades curriculares de Mecânica Geral e o conjunto de conhecimentos correlatos considerados mínimos, teve por menor fração de análise as ementas de unidades curriculares de Mecânica Geral em cursos de licenciatura em Física ofertados na modalidade a distância por instituições públicas de Ensino Superior brasileiras, e foi realizada por pesquisa documental nos Projetos Pedagógicos, a partir da seguinte metodologia:

Metodologia da Pesquisa

A pesquisa para a análise de unidades curriculares de Mecânica Geral em cursos de licenciatura em Física a distância deu-se por meio das seguintes etapas:

- a) Delimitação do espaço amostral;
- b) Pesquisa dos dados;
- c) Organização e tratamento dos dados;
- d) Análise dos dados.

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. Desse universo, selecionamos quinze projetos pedagógicos de cursos pelo critério de disponibilização dos documentos até o referido período.

Apresentamos, na Tabela 1, o quadro resumo dos Projetos Pedagógicos analisados, destacando a distribuição dos cursos por região geográfica do Brasil:

Tabela 1 – Distribuição, por região geográfica do Brasil, dos cursos de licenciatura em Física a distância analisados.

Região	Cursos Analisados
Centro-Oeste	1
Nordeste	7
Norte	2
Sudeste	4
Sul	1
Total	15

Pesquisa dos dados

O registro dos dados da pesquisa foi realizado a partir de consultas documentais aos projetos pedagógicos dos cursos. Analisamos, para o conjunto de instituições públicas de Ensino Superior elencadas, as ementas das unidades curriculares 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.

Cada currículo foi dividido por unidade curricular, unidade temática, módulo, disciplina ou ementa. Da seção em que foram relacionados ou descritos os conteúdos, identificamos exclusivamente os conteúdos da(s) unidade(s) curricular(es) de Mecânica Geral, quaisquer fossem a carga horária, a posição no fluxo curricular, independentemente da associação a disciplinas pré-requisitórias.

Organização e Tratamento dos Dados

Visando à organização dos dados, os conteúdos relacionados a conhecimentos em Mecânica Geral, extraídos de itens ou tópicos curriculares, foram classificados e associados, por equivalência, a uma ou mais categorias de conteúdos específicos, definidas 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, em que o ensino de Física é organizado em seis eixos estruturados (BRASIL, 2002b):

- 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.

Destacando a Mecânica Geral, observamos no documento dos PCN⁺ a subdivisão do item 1 – Movimentos: variações e conservações – nas seguintes unidades temáticas (BRASIL, 2002b).

- 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, associados e agrupados dentre os conteúdos convencionais (clássicos) da área de conhecimento de Mecânica Geral regularmente encontrados na literatura didática do ensino de graduação em Física (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.

Os denominados “conteúdos convencionais”, na articulação de seu conjunto, devem possibilitar abrangente reflexão na área da Mecânica Geral – sobretudo no tópico de movimento, variação e conservações – favorecendo a 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, pressupomos, é necessário que o currículo preveja e articule sistematicamente os conteúdos mais convencionais das respectivas áreas do conhecimento, possibilitando à formação a ele associada o trânsito entre os mais clássicos conteúdos e as mais diversas áreas de conhecimento do curso, estruturando o conhecimento científico que deverá ser utilizado no exercício docente e, destacadamente, em sua reflexão.

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 dispor de um currículo “mínimo” que subsidie a formação nessas 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 analisado, salientamos as ementas das unidades curriculares 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 unidades curriculares de Mecânica Geral, para fins de organização e sistematização dos dados da pesquisa, inicialmente estabelecemos e calculamos dois índices:

a) Índice de Convergência da Ementa (ICE), definido como a medida relativa de observação dos conteúdos convencionais na ementa da unidade curricular, por instituição pública de Ensino Superior do espaço amostral.

$$ICE = \frac{n}{N} \quad (1)$$

Em que:

n é número absoluto de observações dos conteúdos convencionais na ementa da unidade curricular; e

N é o número absoluto total de conteúdos convencionais da unidade curricular.

b) Índice de Recorrência do Conteúdo (IRC), definido como a medida relativa de observação dos conteúdos convencionais no conjunto das unidades curriculares da disciplina, consideradas todas as instituições públicas de Ensino Superior do espaço amostral.

$$IRC = \frac{p}{q} \quad (2)$$

Em que:

p é número absoluto total de observações de determinado conteúdo convencional no conjunto das ementas da unidade curricular, consideradas

todas as instituições públicas de ensino superior do espaço amostral; e

q é número absoluto total de ementas da unidade curricular, consideradas todas as instituições públicas de ensino superior do espaço amostral.

Os índices ICE e IRC representam, respectivamente, o grau de aproximação de determinada ementa à “ementa-padrão” estabelecida pela metodologia desta pesquisa e 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; a exposição nominal não traria ganho teórico ou metodológico nas conclusões obtidas.

Objetivando sistematizar a apresentação dos resultados preliminares da análise das ementas, construímos um diagrama (apresentado na Tabela 2) em que associamos, por instituição pública de Ensino Superior, os conteúdos convencionais da área de conhecimento de Mecânica Geral. Metodologicamente, associamos à existência de determinado conteúdo em determinada ementa de curso a marcação “X”; do contrário, a associação ficou sem marcação no diagrama.

Apresentamos, a seguir, a Tabela 2 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 2 – 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	

Tanto maior 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 2.

As relações de convergência da ementa e recorrência do conteúdo podem ser expressas nas Figuras 1 e 2 a seguir:

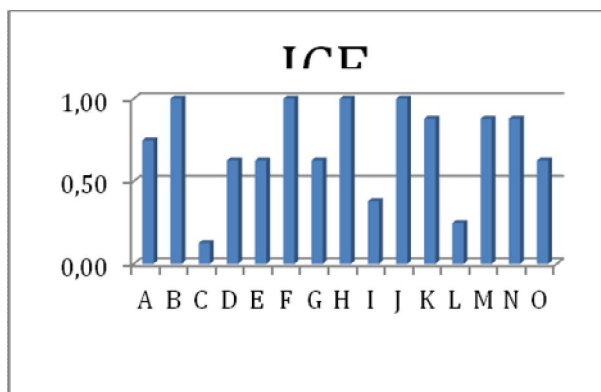


Figura 1 – Distribuição do Índice de Convergência da Ementa (ICE)

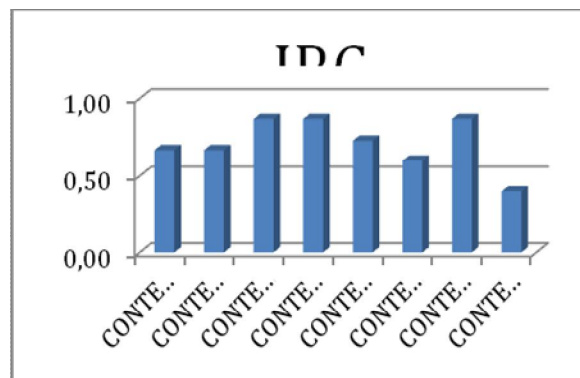


Figura 2 - Distribuição do Índice de Recorrência do Conteúdo (IRC)

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 zero implicaria que determinada ementa não possuísse qualquer conteúdo dentre os relacionados; e ICE igual a um implicaria que determinada ementa possuísse todos os conteúdos relacionados. De forma análoga, IRC igual a zero implicaria em que determinado conteúdo não incidisse a qualquer uma das ementas; e IRC igual a um implicaria 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 zero) e nenhum conteúdo foi inobservado na totalidade das ementas analisadas (IRC igual a zero).

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 um.

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, observamos que os conteúdos mais recorrentes foram “Trabalho e Energia”, “Conservação da Energia” e “Rotação” (todos com IRC igual a 0,87). Dessa constatação, seria pertinente avaliar serem esses conteúdos essenciais ao desenvolvimento das ideias da Física; se seriam elementares ou, ainda, pré-requisitórios.

Igualmente relevante, ainda, seria verificar se a destacada recorrência desses conteúdos implicaria um consequente bom índice de aprendizagem pelos cursistas das unidades curriculares; 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?

Essas 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 convencional considerado mínimo para essa disciplina específica.

No oposto, o conteúdo menos recorrente foi “Torque e Momento Angular” (IRC igual a 0,40). Seria esse conteúdo pouco relevante ou obsoleto? Seria demasiadamente complexo? Qual seria o impacto da baixa recorrência desse 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, ainda, 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, convém trazermos ao debate uma pragmatização necessária: a criação de indicadores em 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 esse motivo, não o pretendendo único e, tampouco, o melhor indicador, a mensuração da recorrência, em determinado currículo, de conteúdos considerados convencionais é uma proposta de validação acadêmica dos currículos que, ao fim e ao cabo, deverão subsidiar a formação de professores.

Nesse sentido, para expandir o alcance hipotético desta pesquisa, outro índice foi desenvolvido:

a) Índice Médio de Convergência da Ementa ($\overline{ICE}$), definido como o grau médio de

aproximação das ementas analisadas à ementa convencional.

$$\overline{ICE} = \frac{\sum_{i=1}^n ICE_i}{n} \quad (3)$$

Em que:

i é o índice i-ésimo da ementa analisada; e

n é o número total de ementas analisadas

O índice médio de convergência da ementa – representado por $\overline{ICE}$ – indica, em termos relativos médios, o quão aproximado, está o conjunto de ementas analisadas da 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 das unidades curriculares de Mecânica Geral dos cursos de licenciatura em Física a distância analisadas dispõem de cerca de 71% do conteúdo convencional considerado mínimo pela metodologia deste trabalho, deixando dúvidas quanto aos deságios conceituais provocados pela não observância dos aproximados restantes 29% destes conteúdos nos ciclos básicos dos cursos.

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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (KUBOTA; DEMOLINER;

FIGUEIREDO, 2010) – demonstram que, em 2009, aproximadamente 11% da população cursou Educação a Distância – EaD – na modalidade online. Esse número revela que uma proporção significativa 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 deveriam estar presentes nos currículos de maneira associada aos aspectos científicos, experimentais e específicos da formação do professor, para o caso das licenciaturas. 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, sugerimos 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. Queremos, 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.

Na pesquisa aqui apresentada dedicamo-nos a abordar um aspecto infinitesimal do campo de conhecimento em EaD, atentos ao seu vertiginoso crescimento nas últimas décadas, face à ausência de indicadores precisos de sua qualidade ou, ao menos, da operância. A metodologia aplicada, contudo, é completamente transponível à modalidade presencial, o que permitiria obtermos conclusões *sui generes*.

Os resultados preliminares da pesquisa aqui apresentada apontam, inicialmente, para o fato de que os currículos das unidades curriculares de Mecânica Geral dos cursos de licenciatura em Física a distância de instituições públicas de Ensino Superior, em seus ciclos básicos, cobrem, em média, pouco mais de 70% do conteúdo convencional considerado mínimo pela metodologia deste trabalho.

Seria precipitado concluir, face às limitações atinentes ao recorte metodológico desta pesquisa, que as ementas de Mecânica Geral dos cursos pesquisados tenderiam à minimalização e simplificação de conteúdos científicos. Contudo, devemos tomar por relevante esse indicativo, não cabendo, 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, nesse sentido, 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 o desenvolvimento de competências e habilidades acadêmicas e docentes que se iniciam no amplo domínio dos conteúdos científicos 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 esses que demandam sistemáticos mecanismos de avaliação.

Retomados os objetivos expressos no preâmbulo deste artigo, nesta pesquisa dedicamo-nos a apresentar uma metodologia de análise, por indicador, das ementas e currículos de cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância, especificamente para a unidade curricular de Mecânica Geral, bem como os seus resultados preliminares que apontaram, consoante ao que aferimos, para um subdimensionamento dos conteúdos científicos convencionais. Fica, por conseguinte, suscitado o aprofundamento deste debate.

AGRADECIMENTO

Registramos o agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes– pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 mar. 2002a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES09-2002.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2011.

BRASIL. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 dez. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2011.

BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005b. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em: 15 ago. 2010.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira **Censo da Educação superior**: 2010 – resumo técnico. – Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Leis, Decretos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 15 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília, DF, 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, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/-arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ ensino médio**: orientações Educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília, DF, 2002b. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza-.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

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

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

KUBOTA, L. C.; DEMOLINER, V. L.; FIGUEIREDO, C. O. Perfil do uso da Educação On-Line no Brasil. **Boletim Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, [S. l.], v. 13, p. 16-22, 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110509_radar13.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Distance Education**: a systems view. [S. l.]: Wadsworth Publishing Company, 1996.

PIMENTEL, N. M. **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, H. F. 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.

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

Recebido em: 13/11/2012
Aprovado em: 24/01/2013