

Matriz de Referência para a Licenciatura em Física: atualização de dados do ENADE 2014

Reference Matrix for the 2014 ENADE in Teaching Physics Degree

João Paulo de Castro Costa

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
joaopaulo.fisico@gmail.com

Maria Inês Martins

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
ines@pucminas.br

Resumo

Trata-se de análise de questões do ENADE em 2014, para a Licenciatura em Física em comparação com edições anteriores de 2005, 2008 e 2011, considerando a Matriz de Referência proposta por Costa & Martins (2014), a partir da Portaria ENADE 2011 (Brasil, 2011). Em relação ao perfil profissional e aos recursos requeridos consolidam-se como prioritários os mais genéricos, envolvendo o domínio dos instrumentos conceituais (P1) e modelagem de fenômenos (P2), dos princípios e conceitos básicos da Física (R1) e sua aplicação à solução de problemas (R9). Observa-se a valorização de análise crítica do conhecimento científico e seu modo de produção (P10), bem como do domínio crítico de adaptações curriculares (R12) e dos aportes teórico-práticos da Educação e do Ensino de Física (R14). Sobre os objetos de conhecimento, observam-se questões de Estrutura da Matéria, conteúdo não observado em exames anteriores e a confirmação de aumento de itens sobre Políticas Educacionais.

Palavras chave: ENADE 2014, Licenciatura em Física, Matriz de Referência.

Abstract

We analyze ENADE 2014 items to a teaching Physics degree, comparing to previous editions 2005, 2008 and 2011, considering the Reference Matrix proposed by Costa & Martins (2014), from the Ordinance ENADE 2011 (Brazil, 2011). Regarding the professional profile and the required resources we observed consolidated as priority the more general, involving the domain of conceptual tools (P1) and modeling phenomena (P2), the principles and basic physics concepts (R1) and its application to problem solution (R9). We note enhancement of scientific knowledge critical analysis and its production mode (P10) and also the critical domain of curricular adaptations (R12) and the theoretical and practical contributions of Education and Teaching Physics (R14). About the knowledge objects, we notice Matter Structure items, content not observed in previous exams and the increase of Educational Policy items.

Key words: ENADE 2014, Teaching Physics Degree, Reference Matrix.

Introdução

A avaliação dos cursos superiores no Brasil respeita a Lei 10.861/2004 (BRASIL, 2004), Lei do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) cujo escopo compreende avaliar as Instituições de Ensino Superior (IES), os cursos e o desempenho dos alunos, através do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). O Exame é aplicado desde 2004, é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, avaliando, a partir de 2010, somente o rendimento de alunos concluintes.

Os cursos de Física foram avaliados em 2005, 2008, 2011 e 2014 e cada edição do ENADE foi circunstanciada por uma Portaria INEP – 172/2005 (BRASIL, 2005); 128/2008 (BRASIL, 2008), 219/2011 (BRASIL, 2011) e 254/2014 (BRASIL, 2014), contemplando os seguintes requisitos avaliados em cada edição do Exame: os objetivos, os aspectos do perfil profissional, os recursos (competências e habilidades) e os objetos de conhecimento (OC) comuns à área de Física, bem como os específicos da Licenciatura e do Bacharelado.

A Prova específica para a Licenciatura em Física ancora-se nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação de Professores (BRASIL, 2002a) e para a área de Física (BRASIL, 2002b). Destacam-se nas DCN: perfil esperado dos egressos; as capacidades / recursos (competências e habilidades) a serem desenvolvidas e os objetos de conhecimento (conteúdos) a serem explorados durante a formação dos alunos.

As publicações sobre o ENADE são relativamente novas, visto que o exame teve sua primeira aplicação em 2004, sendo as licenciaturas em Física avaliadas, pela primeira vez, no ano de 2005. Por ser um exame trienal conta-se com um universo de quatro provas com o total de 120 questões avaliadas.

Cavalcante et al. (2009) realizaram uma análise das questões objetivas da prova de Licenciatura, avaliadas no ano de 2005, refletindo a partir das DCN sobre a relação entre a teoria e a prática docente nas questões dessa prova. Os autores analisam as questões da prova licenciatura em Física identificando em cada uma delas: o conhecimento do conteúdo de Física, o conhecimento pedagógico ou as duas competências na mesma questão. Das oito questões objetivas da Licenciatura, apenas duas contemplavam o conhecimento pedagógico; as outras seis preocupavam-se em avaliar o conhecimento físico, em questões contextualizadas em situações na prática docente.

Na mesma perspectiva, Higa et al. (2012) analisaram as questões objetivas e discursivas das provas do ENADE 2005 e ENADE 2008, focalizando os itens e categorizando-os em conhecimento do conteúdo (de Física) e em conhecimentos pedagógicos do conteúdo, este nas subcategorias: “documentos curriculares”, “estratégias didáticas” e “conhecimento prévio dos aprendizes”. A análise, mais uma vez, evidenciou os conteúdos de Física sendo mais privilegiados que os conteúdos pedagógicos. Na prova de 2005 das dez questões avaliadas para a Licenciatura em Física, apenas três contemplavam o conhecimento pedagógico, referindo-se aos documentos curriculares, estratégias de ensino (relacionadas às práticas experimentais) e problemas nas aulas de Física. Observa-se uma mudança no exame de 2008, havendo, “um equilíbrio entre um número de questões em cada uma dessas 2 principais categorias” (Conhecimento do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo) (HIGA et al., 2012).

O ENADE e outros exames nacionais de larga escala da Educação Básica [Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA) e a Prova BRASIL] estrutura-se em uma matriz de referência de habilidades e competências que norteia a elaboração da prova e a constituição de Bancos Nacionais de Itens. Segundo Griboski (2012):

O BNI da Educação Superior é concebido, portanto, como um acervo de questões elaboradas a partir de matrizes de conteúdos, competências e habilidades pré-definidos pelas Comissões Assessoras de Área, que permitem a montagem das provas para estimar com a maior precisão possível a proficiência dos estudantes. [GRIBOSKI, 2012, grifo nosso]

A Matriz de Referência (MR) consiste no cruzamento de dois aspectos da cognição, por exemplo, a MR do ENEM consiste na relação entre eixos cognitivos e habilidades. O ENADE, como instrumento de avaliação dos estudantes egressos ao ensino superior, avalia conhecimentos específicos relacionados às competências e habilidades desenvolvidas ao longo do curso, portanto sua MR estrutura-se em colunas representando os aspectos do perfil profissional, e linhas, que representam os recursos ou capacidades (correspondentes às competências/habilidades) previstos nas portarias do referido exame.

A elaboração de um item consiste *a priori* na escolha de uma competência/habilidade (recurso ou capacidade mobilizada em sua resolução) e a partir desta são gerados a situação-problema, o texto introdutório, o enunciado e as alternativas. Como a MR do ENADE não é pública Costa & Martins (2014) propõem, em uma engenharia reversa, recuperá-la, verificando os aspectos da cognição mobilizados na resolução dos itens, alocando-os nas células da matriz.

Os itens analisados foram resolvidos pelos autores, observando as palavras-chave e comandos de construção, os objetos de conhecimento e a complexidade da questão. A Portaria Normativa 219/2011 (BRASIL, 2011) traz os conteúdos Gerais e Específicos, denominados objetos de conhecimento (OC), resumidos para a Licenciatura (Quadro 1) bem como os aspectos do perfil profissional (P) e competências e habilidades (Quadro 2), denominados recursos (R):

Conteúdos	Sigla	Objeto de Conhecimento
Gerais Licenciatura e Bacharelado	Ga	Evolução das Ideias da Física
	Gb	Mecânica
	Gc	Termodinâmica
	Gd	Eletricidade e Magnetismo
	Ge	Física Ondulatória e Óptica Física
	Gf	Física Moderna
	Gg	Estrutura da Matéria
Específicos da Licenciatura	La	Fundamentos históricos, filosóficos e sociológicos da Física e o ensino da Física
	Lb	Políticas educacionais e o ensino de Física
	Lc	Resolução de problemas e a organização curricular para o ensino da Física
	Ld	Metodologia do ensino de Física

Quadro 1: Objetos de Conhecimento do conteúdo específico no ENADE
 Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos de BRASIL (2011)

	Sigla	Descrição
Aspectos do perfil profissional	P1	Dominar instrumentos conceituais (modelos e teorias), de modo a operacionalizá-los nos diversos âmbitos de suas práticas profissionais;
	P2	Possuir capacidade de abstração e de modelagem de fenômenos utilizando a linguagem matemática na medida do necessário
	P3	Ter experiência laboratorial e computacional;
	P4	Reconhecer a importância da Física para o desenvolvimento de áreas afins e compreender a relevância de trabalhos interdisciplinares;
	P5	Possuir visão abrangente do papel da Ciência enquanto elemento básico de desenvolvimento do país;
	P6	Manter uma ética de atuação profissional e de responsabilidade social;
	P7	Compreender a Ciência como processo histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos
	P8	Estar apto a divulgar a Ciência para toda a sociedade.
	P9	Ser capaz de realizar pesquisas bibliográfica em livros, periódicos e bancos de dados.
	P10	Analisar criticamente o conhecimento científico e seus modos de produção
	P11	Analisar criticamente a contribuição do conhecimento físico na formação de indivíduos e no exercício da cidadania

	Sigla	Descrição
Recursos (competências e habilidades)	R1	Demonstração do domínio dos princípios e conceitos básicos da Física;
	R2	Utilização da linguagem científica na expressão de conceitos físicos e na descrição da natureza;
	R3	Planejamento e realização de experimentos e medições bem como a interpretação dos resultados decorrentes
	R4	Utilização dos elementos básicos da Instrumentação Científica na realização de experimentos de Física
	R5	Representação e interpretação de propriedades físicas em gráficos
	R6	Compreensão da utilização, das possibilidades e dos limites do método experimental, avaliando a qualidade de dados, formulando modelos e identificando seus domínios de validade
	R7	Reconhecimento das relações do desenvolvimento histórico e conceitual da Física com outras áreas do saber, com as diversas tecnologias e com diferentes instâncias sociais;
	R8	Realização de estimativas numéricas de fenômenos naturais;
	R9	Aplicação dos conhecimentos básicos da Física à solução de problemas
	R10	Articulação das relações de síntese e de análise, interpretando de modo interdisciplinar e contextualizado a produção do conhecimento
	R11	Demonstração do domínio das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na produção e na utilização de material didático para o ensino da Física
	R12	Organização das programações curriculares para o ensino de Física nos diversos níveis de escolaridade da Educação Básica, em consonância com a realidade social de sua implementação, tendo por base a consideração crítica tanto das orientações contidas nas normativas legais, como das expectativas apontadas nos exames e avaliações nacionais.
	R13	Organização e desenvolvimento de práticas educativas em situações cotidianas escolares e não escolares
	R14	Domínio dos aportes básicos teóricos e práticos da área de Educação e do Ensino de Física
	R15	Elaboração de diagnósticos para situações-problema, avaliando riscos e possibilidades, de modo a subsidiar a implementação de soluções adequadas à realidade escolar brasileira no que diz respeito ao ensino da Física
	R16	Planejamento, implementação e avaliação de atividades didáticas para o ensino da Física, utilizando recursos diversos
	R17	Elaboração e/ou adaptação críticas de materiais didáticos ou projetos de ensino da Física de diferentes naturezas e origens, estabelecendo seus objetivos educacionais e de aprendizagem

Quadro 2: Aspectos do Perfil Profissional e Recursos (competências e habilidades)
 Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos de BRASIL (2011)

A Matriz de Referência para a Licenciatura em Física - ENADE 2014

Na perspectiva de Costa e Martins (2014), construiu-se a Matriz de Referência MR ENADE 2014 apresentada no quadro 3, com dois parâmetros da cognição: os aspectos do perfil profissional identificados de P1 a P11 e os recursos de R1 a R10 (habilidades e competências gerais dos estudantes egressos do curso de Física) e de R11 a R17 (específicos para os graduandos em Licenciatura em Física). Reitera-se que a Portaria ENADE 2011 (BRASIL, 2011) é tomada como referência de análise.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
R1	100Ga 140Gg 250Gc	130Gf		150Gg			220Ga				
R2											
R3		160Gb 230Ge									
R4											
R5		090Gb 180Gd 200Gc 240Gc	120Gd								
R6											
R7											
R8											
R9		110Ge 170Gd 210Gg		190Gc	04DGg						
R10	03DGc										
R11			29OLd								
R12	30OLb 34OLb									26OLb 33OLb	
R13						28OLd					
R14	35OLb									31OLb 32OLb	
R15											
R16										05DLd	
R17	27OLb										

Quadro 3: MR ENADE 2014 (Portaria Inep 219/2011)
 Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de COSTA e MARTINS (2014).

Foram analisadas 30 questões relativas ao componente comum da Física (Licenciatura e Bacharelado) e do componente específico da Licenciatura. Os itens avaliados foram nomeados com a seguinte sigla “número do item” “tipo de item – O(Objetivo)/D(Discursivo)” “conteúdo – G(Geral)/L(Específico para a Licenciatura)” “objeto de conhecimento”. Por exemplo: 16OGb – Item 16, Objetivo, do conteúdo específico Geral com o OC (b): “Mecânica”.

Essa Matriz permite observar que, em relação aos exames anteriores, compilados por Costa e Martins (2014), há uma maior distribuição dos itens em suas células (confirma-se na análise realizada através da Figura 1), e maior frequência de itens na célula P2R5, seguida pelas células P1R1 e P2R9. São itens clássicos que envolvem domínio de conceitos e modelagens de fenômenos, aplicados à resolução de problemas.

Na prova de conteúdos específicos da Licenciatura, a edição de 2014 apresentou itens que mobilizaram do candidato a análise crítica do conhecimento científico e seu modo de produção (P10), bem como a ética de atuação profissional e de responsabilidade social (P6), perfis ainda não avaliados, “cruzados” à organização de Programas Curriculares no Ensino de Física (R12) e desenvolvimento de práticas educativas em situações cotidianas escolares e não escolares (R13). Acompanhando a evolução dessa parte específica do exame, observa-se ao longo de suas edições, que todos os itens mobilizam perfis e recursos exclusivos de disciplinas da Licenciatura.

ENADE ao longo do tempo

A seguir apresentamos, nas tabelas 1 e 2, a evolução do ENADE ao longo das quatro edições do Exame, tanto em relação aos aspectos do perfil profissional (P1 a P11) e recursos requeridos (R1 a R17), bem como em relação aos objetos de conhecimento. A Tabela 1 apresenta o quantitativo de itens, por edição do Exame, por recurso requerido.

Recurso	ENADE 2005	ENADE 2008	ENADE 2011	ENADE 2014	TOTAL
R1	4	4	6	6	20
R2	0	1	0	0	1
R3	2	1	3	2	8
R5	5	3	2	5	15
R7	1	1	1	0	3
R8	1	1	2	0	4
R9	9	9	5	5	28
R10	0	1	1	1	3
R11	0	1	1	1	3
R12	1	2	3	4	10
R13	0	0	0	1	1
R14	0	1	2	3	6
R15	4	1	1	0	6
R16	3	3	1	1	8
R17	0	1	2	1	4
Total	30	30	30	30	120

Tabela 1: Quantitativo de itens nas várias edições do ENADE por Recurso requerido
Fonte: Elaborada pelos autores

Perfil	ENADE 2005	ENADE 2008	ENADE 2011	ENADE 2014	TOTAL
P1	8	15	13	8	44

P2	8	12	8	10	38
P3	8	1	2	2	13
P4	1	0	1	2	4
P5	0	0	0	1	1
P6	0	0	0	1	1
P7	5	1	2	1	9
P10	0	1	4	5	10
P11	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	120

Tabela 2: Quantitativo de itens nas várias edições do ENADE por aspecto do perfil profissional
 Fonte: Elaborada pelos autores

As informações constantes das tabelas 1 e 2 podem ser visualizadas através do gráfico de densidades (Figura 1) apresentado a seguir, que retrata a sobreposição das quatro matrizes de referência referentes ao universo de exames aplicados.

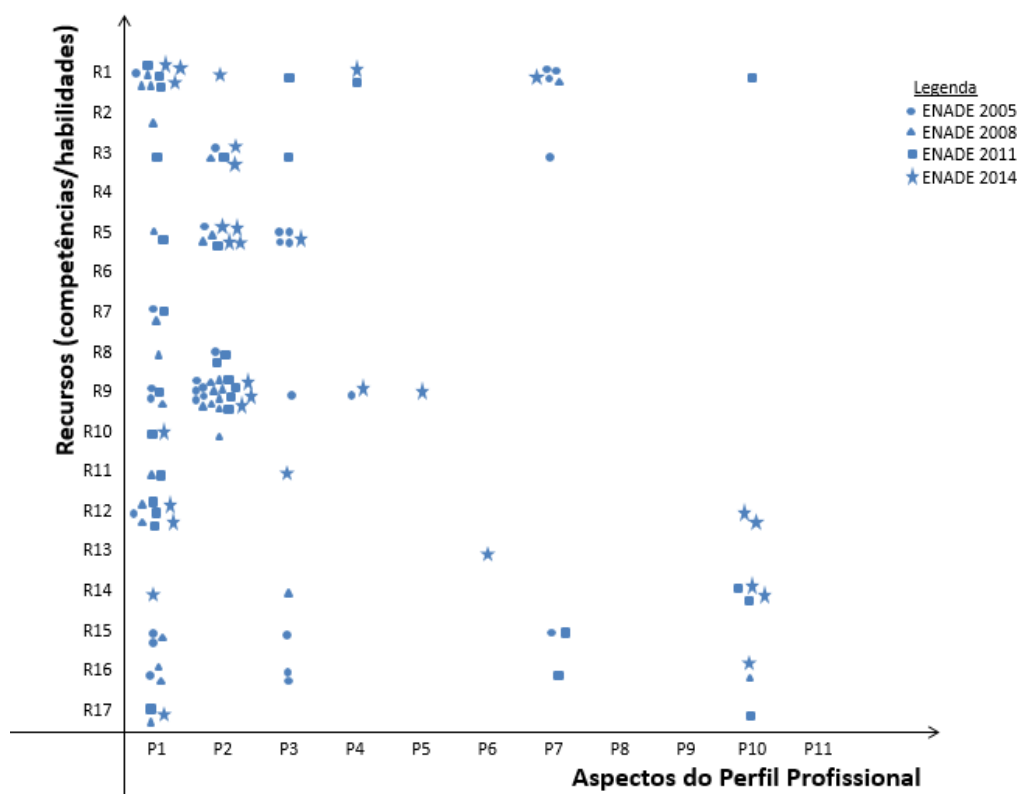


Figura 1: Gráfico de densidade dos itens
 Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação à evolução dos objetos de conhecimento, nas várias edições do Exame, apresentamos o gráfico seguinte (Figura 2). Observa-se, portanto, dados importantes acerca da evolução do exame, pois OC avaliados na prova de Conhecimentos Gerais tais como Evolução das Ideias da Física, Mecânica, Termodinâmica, mantiveram-se frequência praticamente constante, no entanto um leve decaimento na frequência de itens avaliando os OC Eletricidade e Magnetismo e de Ondulatória e Óptica e uma queda considerável nos itens de Física Moderna. A novidade para o ENADE 2014 para a Licenciatura em Física foram os itens avaliando o OC Estrutura da Matéria (conteúdo não avaliado nas edições anteriores) com frequência considerável no exame.

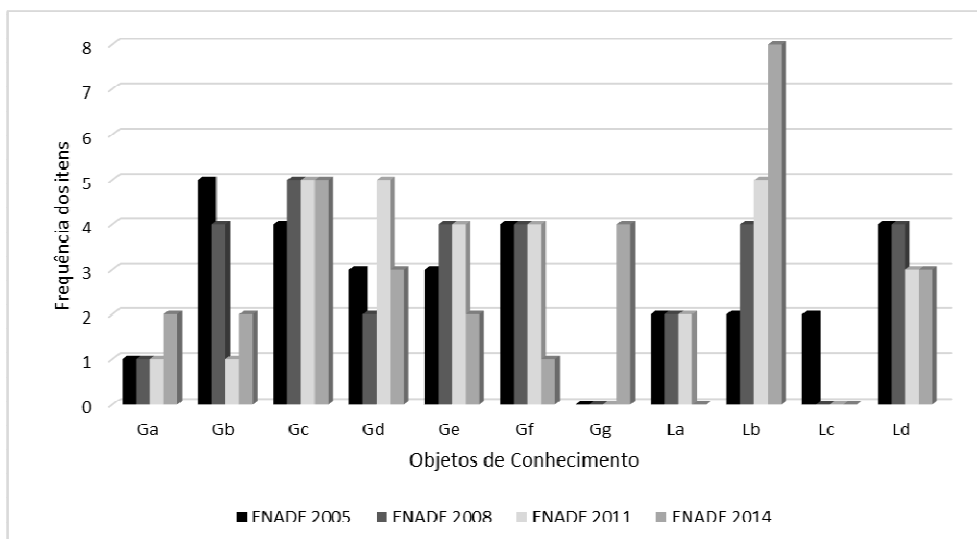


Figura 2: Gráfico de frequência dos Objetos de Conhecimento (OC)
Fonte: Elaborado pelos autores

Ao revisar os trabalhos de CAVALCANTE et al. (2009) e HIGA et al. (2012) que pontuaram a escassez de itens avaliando conhecimentos específicos da Licenciatura e, agora, analisando a evolução do exame, percebe-se que o ENADE 2014 preocupou-se, na prova específica, em avaliar conhecimentos mobilizados exclusivamente nas disciplinas específicas da Licenciatura em Física.

Ainda em relação à Figura 2 observa-se que, na parte específica dos conteúdos da Licenciatura, pela primeira vez, nenhum item com o OC Fundamentos históricos, filosóficos e sociológicos da Física e o ensino da Física foi avaliado e mais uma vez itens que avaliam os conteúdos associados a Resolução de problemas e a organização curricular para o ensino da Física não aparecem no exame (itens com este OC só foram avaliados no primeiro exame, em 2005). Enquanto itens que abordam conteúdos de Metodologia do Ensino de Física mantem frequência constante, um ápice é observado nos itens avaliando o OC Políticas educacionais e o Ensino de Física, sendo, agora, o conteúdo com mais avaliado em um só exame, em toda história do ENADE para a Licenciatura em Física.

Considerações Finais

No presente trabalho foram analisadas 30 questões do ENADE em 2014, para a Licenciatura em Física em relação aos aspectos do perfil profissional almejado, aos recursos (competências e habilidades) requeridos no Exame, bem como em relação aos objetos de conhecimento (conteúdos) abordados nas questões.

Embora cada edição do Exame tenha uma portaria própria, para fins de comparação com edições anteriores de 2005, 2008 e 2011, projeta-se a Matriz de Referência MR ENADE 2014, pautada na proposta por Costa & Martins (2014), a partir da Portaria ENADE 2011 (BRASIL, 2011).

Em seguida, compara-se a MR 2014, com as matrizes anteriores, compiladas por Costa e Martins (2014), em quadros reelaborados de quantitativos de itens por perfil e por recurso, nas várias edições do Exame. Em relação ao perfil profissional e aos recursos requeridos consolidam-se como prioritários os mais genéricos, envolvendo o domínio dos instrumentos conceituais (P1) e modelagem de fenômenos (P2), dos princípios e conceitos básicos da Física (R1) e sua aplicação à solução de problemas (R9). Observa-se a valorização de análise

crítica do conhecimento científico e seu modo de produção (P10), bem como do domínio crítico de adaptações curriculares (R12) e dos aportes teórico-práticos da Educação e do Ensino de Física (R14).

Sobre os objetos de conhecimento, as 30 questões foram classificadas, em acordo com o quadro 1 e, em seguida o conjunto das questões da edição 2014 foi comparada com as edições anteriores. Observam-se geral manutenção de itens da Física Clássica (mecânica, termodinâmica, eletricidade e Magnetismo, Óptica), a ausência de itens sobre Física Moderna, em compensação a presença significativa de questões de Estrutura da Matéria, conteúdo não observado em exames anteriores, além da confirmação da tendência de aumento de itens sobre Políticas Educacionais.

Entende-se como fundamental o acompanhamento da evolução do ENADE para as Licenciaturas, acompanhado da discussão de projetos pedagógicos de formação de professores.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP 1/2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Formação de Professores da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2002a.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES 9/2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura Física**. Brasília: MEC, 2002b.

BRASIL. Lei nº 10.861, de 14 de abr. 2004. Institui o SINAES e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 abr. 2004. Seção 1, p. 3/4.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. Portaria nº 172/2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 165, p. 63, ago. 2005.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. Portaria nº 128. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 153, p. 9-10, ago. 2008.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. Portaria nº 219/2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 142, p. 16-17, jul. 2011.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. Portaria nº 254/2014. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 105, p. 33, jun. 2014.

CAVALCANTE, N.S.M.; MARTINS, R.B.; GARCIA, M.D.; HIGA, I. **A Relação entre a teoria e prática docente e as questões de Física do ENADE**: uma reflexão a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação dos professores da educação básica. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 18., 2009, Vitória, **Anais...** Espírito Santo: SBF, 2009.

COSTA, J. P. C.; MARTINS, M. I. O ENADE para a licenciatura em física: Uma proposta de Matriz de Referência. **Revista Brasileira de Ensino de Física** (online), v. 36, 3401, 2014.

GRIBOSKI, C. M. O ENADE como indutor da qualidade da Educação Superior. **Est. Aval. Educ.** São Paulo. V.23, n.53, p.178-195, set./dez. 2012.

HIGA, I.; LYZNIK, C.; CAVALCANTE, N.S.M.; GARCIA, N.M.D. **O ENADE para os cursos de Licenciatura em Física (Edições 2005 e 2008)**: que conhecimentos avaliam?. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 14., 2012, Maresias, **Atas...** São Paulo: SBF, 2012.