

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

AS DISCUSSÕES SOBRE O ENSINO DE FÍSICA NO CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE)¹

Juliana Aozane Da Rosa², Maria Cristina Pansera De Araújo³.

¹ Recorte da pesquisa de Mestrado em Educação nas Ciências / UNIJUI

² Professora de Física, mestre em Educação nas Ciências.

³ Professora Doutora do DCVida, do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências e Membro do GIPEC-UNIJUI, Orientadora.

Introdução

Este trabalho é um recorte da pesquisa desenvolvida no Mestrado em Educação nas Ciências, a qual teve como objetivo identificar e analisar as contribuições dos trabalhos apresentados no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), no período de 2003 a 2013, sobre o ensino da Física nos cursos de graduação em engenharia.

O COBENGE constitui-se um dos mais importantes eventos nacionais sobre o ensino em engenharia. É promovido anualmente pela Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), desde 1973, com o propósito de reunir profissionais, professores, alunos, instituições de ensino e empresas, para discutir a formação do profissional na área das engenharias, compartilhar experiências e propor estratégias para a capacitação e qualificação desses profissionais. (TOZZI e DUTRA, 2013).

Falar em engenharia remete para a maioria das pessoas a um curso extremamente difícil, por envolver muita Matemática e Física, disciplinas que têm uma bagagem de que são complicadas ou mesmo incompreensíveis. O arcabouço das disciplinas deste curso fundamenta-se nos conceitos de Matemática e de Física, já que seus conteúdos são largamente utilizados para o entendimento da projeção e desenvolvimento das estruturas elaboradas em qualquer uma das áreas da engenharia.

Metodologia

A primeira ação foi acessar os anais do congresso no site da ABENGE, e foi definido o intervalo de edições de 2013 a 2003. Foram selecionados os artigos que atendiam ao seguinte critério: presença da palavra Física nos títulos, palavras-chave e resumos, nessa sequência. Na leitura preliminar dos resumos, foram selecionados os artigos relacionados aos cursos de engenharia do Ensino Superior. Dessa forma, o total de artigos de cada edição do evento e de selecionados é apresentado na Tabela 01.

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

Ano	Edição – COBENGE	Artigos Publicados	Artigos selecionados – Ensino de Física		Categorias de Análises	
			Nº	%	Metodologia de ensino	Currículo
2013	XLI	510	13	2,54	8	5
2012	XL	404	11	2,72	9	2
2011	XXXIX	476	07	1,47	7	-
2010	XXXVIII	321	04	1,24	3	1
2009	XXXVII	280	07	2,5	6	1
2008	XXXVI	317	08	2,52	7	1
2007	XXXV	304	06	1,97	-	6
2006	XXXIV	225	04	1,77	2	2
2005	XXXIII	354	05	1,41	3	2
2004	XXXII	443	04	0,90	4	-
2003	XXXI	413	05	1,21	4	1
	TOTAL	4047	74	1,82	53	21

Tabela 1: Distribuição dos artigos sobre Ensino de física no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE).

Para obter as necessárias informações do contexto da pesquisa foram realizadas leituras intensivas dos 74 artigos selecionados, fragmentação dos textos e posterior categorização destes documentos, definidos no desenvolvimento da pesquisa. Esse momento, na perspectiva de Moraes; Galiazzi (2011) é iniciado pela desconstrução dos textos pesquisados, para definir as unidades de análises, para posterior categorização. Nesse processo, “a categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas” (MORAES e GALIAZZI, 2011, p. 23).

Esse processo resultou nas categorias de análises – Metodologia de Ensino, para ensinar física, descrevendo e relatando metodologias utilizadas pelos professores e – Currículo discussões sobre a organização curricular, de conceitos e conteúdos de Física mais discutidos e a importância de disciplinas básicas na formação do profissional, conforme apresentado na tabela 01

Resultados e Discussões

As duas categorias emergidas da análise: Metodologia de Ensino e Currículo que serão analisadas a seguir.

Metodologia de Ensino

A questão metodológica foi apresentada nos artigos com relatos das práticas desenvolvidas pelos professores nas disciplinas de Física, para trabalhar determinado conceito e conteúdo. As práticas constituíram-se na descrição e aplicação do uso de algum recurso, como estratégias de aprendizagens, na mudança ou inserção de alguma ação ou atitude pelo professor, nas suas aulas, para propiciar a construção do conhecimento por parte dos alunos. Nessa categoria, foram agrupados os artigos que trabalharam com atividades práticas usando ferramentas tecnológicas como computador em atividades de programação, simulação e aquisição de dados e atividades experimentais com materiais dos laboratórios de Física.

A subcategoria programação caracteriza-se por ser um recurso que exige do estudante um conhecimento de linguagens computacionais, já que tem que desenvolver as ações para modelar e

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

colocar em funcionamento determinado programa. Esse tipo de ferramenta proporciona um estudo mais aprofundado dos conceitos, uma vez que antes de colocar os dados, terá que conhecer as representações, as variáveis do fenômeno e a equação representativa do conteúdo de Física.

Outra subcategoria refere-se aos recursos computacionais, sob a forma de simulações computacionais. Estas ferramentas, quando bem utilizadas, auxiliam o professor no planejamento das aulas. Uma questão importante que pode ser destacada nas simulações é a possibilidade de se observar durante o uso das mesmas várias representações de um fenômeno físico (gráficos, tabelas, animações), permitindo ao aluno que ao analisar estas representações, tenha uma construção conceitual.

Os recursos computacionais, ainda, promovem a aquisição de dados, utilizados em atividades experimentais para coletas de medidas e informações com o uso de sensores. A realização das medidas levaria muito tempo para ser efetivada manualmente, de modo que esta ferramenta disponibiliza mais rapidamente as informações necessárias à resolução do problema proposto. É um recurso que pode agilizar a obtenção de medidas exatas em laboratório e armazenar esses dados coletados (GILI et al, 2011)

A subcategoria atividades experimentais caracteriza-se por propiciar situações para estudar conceitos e princípios físicos. As observações práticas, os registros e as pesquisas decorrentes delas permitem maior entendimento dos fenômenos, uma vez que as “atividades práticas podem propiciar ao estudante imagens vividas e memoráveis de fenômenos interessantes e importantes para a compreensão dos conceitos científicos. Através delas, o estudante pode ser educado para fazer medições corretamente e procurar relações entre variáveis” (BORGES, 2002, p. 298).

Dessa forma, ao invés do conteúdo ser abordado apenas teoricamente, procura-se discutir a Física, a partir de evidências fenomenológicas e mostrar sua relação com a vida e o mundo que nos cerca. Assim, o estudante é desafiado a participar mais efetivamente do processo de constituição do conhecimento científico e assumir seu aprendizado com maior responsabilidade,

Currículo

Os estudos realizados mostram uma preocupação com o currículo, no sentido da sua organização metodológica, da importância e readequação das disciplinas básicas, da inserção e discussão de conceitos de Física e avaliação. Os conceitos matemáticos e físicos são considerados fundamentais para a aprendizagem de engenharia, por isso a necessidade da sólida formação dos estudantes nestas disciplinas básicas, que contribua para o aprendizado e desenvolvimento das demais disciplinas do curso (específicas e profissionalizantes).

Então fazendo um levantamento nos trabalhos quanto aos conteúdos abordados verifica-se uma diversidade dos conceitos que compõem a mecânica clássica, como movimento em uma e duas dimensões, a dinâmica, leis da conservação, hidrostática e hidrodinâmica. Esta análise demonstra que de certa forma esta parte do conteúdo prevalece nos currículos das graduações de engenharias pelo país. Normalmente, são conteúdos trabalhados nas disciplinas iniciais de Física (Física I ou Física A), ofertadas nos primeiros semestres dos respectivos cursos.

Isso aponta uma predominância da Física dita clássica nos cursos de engenharia, mesmo com todos os avanços da área, que exigem novos aprendizados e que parecem ficar em segundo plano num primeiro momento. Estes conhecimentos da Física Moderna são essenciais para o desenvolvimento e utilização de novos aparelhos tecnológicos e materiais. Então, os primeiros estudos da Física

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

Clássica nos cursos de engenharia devem propor a ampliação dos significados para a compreensão conceitual da Física Moderna (OSTERMANN E MOREIRA, 2000).

A discussão sobre os conceitos de FMC é uma temática importante na área da Física e da engenharia pela sua vasta aplicação nas áreas científicas e tecnológicas, uma vez que permite compreender o funcionamento de aparelhos eletrônicos que dependem, por exemplo, de semicondutores, supercondutores e da nanotecnologia. Percebe-se que os trabalhos abordam uma temática relevante e pouco explorada que é a Física Moderna e Contemporânea (FMC).

As metodologias e as discussões levantadas no currículo sobre o ensino de Física apontaram uma questão importante quanto ao significado atribuído pelos alunos aos conceitos trabalhados nas disciplinas básicas.

O ensino de Física discutido no congresso acaba evidenciando que é preciso rupturas com o que está sendo ensinado, para que o estudante supere as dificuldades trazidas do Ensino Médio. Na graduação, o professor pode acabar retido em solucionar esses déficits, em aprofundar o que foi estudado no Ensino Médio e não avança nos conhecimentos físicos, necessários para as demandas atuais, como por exemplo, o estudo da Física Moderna ausente em muitos currículos de engenharia, mas fundamental para compreender os avanços tecnológicos atuais..

Conclusões

O Ensino de Física, na educação básica ou superior, suscita muitas dúvidas e incompreensões por parte dos alunos, pois exige a constituição de um pensamento mais complexo, para que eles possam abstrair os conceitos necessários à aprendizagem. É uma disciplina que possibilita muitas relações com processos e produtos, explicados e entendidos através da aplicação de suas leis e princípios. Para isso, os estudantes precisam compreender os seus conceitos, o que parece instigar os professores a propor metodologias de ensino para propiciar novas aprendizagens, e, ao apresentar os relatos e pesquisas relacionados ao tema, no congresso, ampliam as reflexões e sistematizações produzidas ao dialogarem com outros professores pesquisadores sobre o tema.

Essa preocupação com a possibilidade dos alunos compreenderem os conceitos da Física foi observado em muitos trabalhos do COBENGE. Os professores estão procurando planejar suas aulas utilizando diferentes metodologias. Muitos trabalhos apresentaram relatos sobre práticas pedagógicas desenvolvidas e aplicadas em suas disciplinas, sem uma análise reflexiva sobre se os alunos estão realmente compreendendo os conceitos.

Algumas dificuldades, presentes durante o fazer pedagógico foram identificadas no congresso tais como: turmas extensas e alunos sem aprofundamento conceitual das disciplinas consideradas básicas (Física, Matemática). A Física é uma ciência de natureza experimental, em que a presença de atividades práticas na ação pedagógica do professor não pode, de maneira alguma, ser entendida apenas como recurso complementar ou até dispensável. Ela deve estar articulada, com as necessidades na formação desse profissional de engenharia, que precisa ter uma sólida formação do conhecimento científico. Como percebemos e as Diretrizes apontam, a Física é constitutiva do currículo de engenharia e a aprendizagem é fundamental para a formação do engenheiro, uma vez que seus conceitos são necessários para as disciplinas específicas e profissionalizantes do curso.

Destaca-se o aumento nos trabalhos que tratavam do ensino da Física, nas últimas edições analisadas, que pode ser de diferentes ordens, entre as quais podemos citar: o aumento de ingressantes nos cursos de engenharias e a dificuldade de aprendizagem dos estudantes e dos

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

professores em ministrar suas aulas. Os professores tem aproveitado o espaço do congresso para a partilha de suas práticas, num evento direcionado aos profissionais que trabalham diretamente com estas áreas.

A apresentação dos trabalhos no congresso sobre o tema de Ensino de Física permite um novo olhar sobre o currículo, as práticas e a formação dos engenheiros e, também, dos professores destes cursos. Foi possível identificar a necessidade de atualizar a Física ensinada num currículo considerado clássico para uma abordagem Moderna e Contemporânea para entender alguns princípios e equipamentos utilizados na engenharia. A análise das atividades práticas, com sua real aplicação e principalmente sobre as aprendizagens propiciadas com o seu uso.

Na área das ciências exatas, a Física traz a ideia de ciência como uma explicação dos fenômenos observados e aplicativos utilizados pelo homem, e esse conhecimento torna-se indispensável à formação em qualquer nível de escolarização. O ensino de Física, independente do nível, deve contribuir para a formação do espírito científico, que permita ao estudante a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, bem como, poder relacionar e aplicar esses conhecimentos em situações futuras, no processo de formação.

Referencias Bibliográficas

BORGES, A. T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. In.: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

GILI, Cleiton; et al. Automação de Experimento para o Ensino de Física. In: Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Blumenau-SC, 2011.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do C. Análise textual discursiva. Ijuí: UNIJUÍ. 2011.

OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marco Antônio. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio. In: Investigações em Ensino de Ciências – V5(1), p. 23-48, 2000.

TOZZI, Marcos José; DUTRA, Sílvia Costa. O Congresso brasileiro de educação em engenharia: COBENGE. In: Revista de Ensino de Engenharia, v. 32, n.3, 2013.