

AS PESQUISAS SOBRE O ENSINO DE FÍSICA NO CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE) ENTRE 2003 E 2013

Juliana Aozane da Rosa – juliana.aozane@unijui.edu.br

UNIJUI – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Rua Dr Pestana, 560.
CEP: 98700-000 – Ijuí – RS

Maria Cristina Pansera de Araújo – pansera@unijui.edu.br

RS 342, KM 113, Linha 4 Oeste.
CEP: 98700-000 – Ijuí – RS

Resumo: *O presente trabalho é um recorte da pesquisa de mestrado, que abordou o ensino de Física, um quesito para a formação acadêmica profissional dos engenheiros. O Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), promovido pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE), é um espaço que proporciona discussões sobre o tema e foi estudado a partir da seguinte questão: Quais as contribuições das produções apresentadas no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) para o ensino e aprendizagem de Física na formação do profissional engenheiro? Para tanto foi realizado um estudo documental do estado do conhecimento (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), garimpando os artigos apresentados no COBENGE do período de 2003 a 2013, que atendiam o seguinte critério: presença da palavra Física, nos títulos, palavras-chave e resumo. Este procedimento permitiu selecionar 74 trabalhos. Após leituras criteriosas, definiram-se as seguintes categorias de análise, fundamentadas na Análise Textual Discursiva (MORAES; GAGLIAZZI, 2011): Metodologia de Ensino e Currículo. Essas categorias foram subdivididas, conforme as diferentes abordagens apresentadas pelos autores, sendo identificadas evidências de conceitos, conteúdos e metodologias discutidos no COBENGE, em sua maioria a partir de relatos da prática do professor em sala de aula.*

Palavras-chave: *Ensino de Física na Engenharia. Metodologias de Ensino. Currículo.*

1 INTRODUÇÃO

A procura por cursos de graduação voltados para a área das engenharias, de alguma forma atrai muitos estudantes na hora de prestar o vestibular. Um indicativo do interesse nesta área é a crescente demanda por profissionais para atender as necessidades econômicas e estruturais da população, como Boesing e Rosa (2008, p 02) afirmam: “as engenharias possuem um papel fundamental, pois para que um crescimento seja sustentável, ele deve estar atrelado ao desenvolvimento científico e tecnológico de uma nação.” Outro indicativo que “deslumbra” na escolha dessa área é o valor da remuneração.

Normalmente, uma grande parcela de alunos vestibulandos considera relevantes os indicativos acima, não levando em consideração sua afinidade com as ciências exatas representadas pela Física e Matemática, disciplinas necessárias e obrigatórias ao processo de formação e atuação profissional. Essa “afinidade” se inicia na Educação Básica, quando os alunos tem acesso aos conceitos e princípios de Física. Faz-se referência a estas disciplinas,

pois, ao se pesquisar e analisar o currículo dos cursos de engenharia, de qualquer instituição de ensino superior, constata-se disciplinas da área de Ciências Exatas.

Os alunos, ao ingressarem no ensino superior, mais especificamente nos cursos de engenharia, sentem grande dificuldade em estudar e compreender alguns conceitos físicos considerados básicos, trabalhados nas disciplinas de Física, ofertadas normalmente, no início dos cursos. O ensino da Física independente do nível deve contribuir para a formação dos conhecimentos científicos, que permita ao estudante a compreensão dos fatos, fenômenos e processos naturais, bem como, poder relacionar e utilizar esses conhecimentos em situações futuras.

Como docente das disciplinas de Física I, II e III para cursos de Engenharia (Elétrica, Civil e Mecânica), percebo algumas fragilidades quanto ao entendimento dessas competências, como o aprofundamento teórico conceitual que implica em processos de abstração e utilização de ferramentas matemáticas mais avançadas. As reflexões suscitadas pela maneira de ensinar e o aprender dos alunos das engenharias levaram-me em busca de compreensões, as quais pudessem apontar caminhos para o ensino da Física, garantindo um espaço e tempo qualificado para o desenvolvimento cognitivo destes estudantes.

Uma dessas buscas foi através da análise documental dos trabalhos do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE, promovido anualmente pela Associação Brasileira de Educação em Engenharia, que constitui um dos mais importantes eventos sobre a educação em engenharia. Um espaço que vem se consolidando para socialização de experiências, práticas e reflexões, envolvendo profissionais, professores, alunos, instituições de ensino e empresas. O COBENGE é um evento em que se encontram discussões sobre o ensino da Física, diretamente ligadas à área das engenharias. Isto me instigou a pesquisar como está sendo abordado este ensino, a partir dos trabalhos apresentados neste evento.

A pesquisa, também, esteve ancorada nas angústias enfrentadas em minha atuação como professora de Física, principalmente com as dificuldades percebidas no estudo e compreensão dos conceitos físicos pelos estudantes; e da reflexão sobre minha prática docente para mobilizar estes conceitos na formação do engenheiro. Isso resultou na questão de pesquisa: Quais as contribuições das produções apresentadas no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) para o ensino e aprendizagem de Física na formação do profissional engenheiro?

Para responder essa questão, realizou-se um mapeamento dos trabalhos sobre o ensino da Física, nas engenharias no congresso no período de 2003 a 2013, analisando as abordagens, as aprendizagens identificadas, as metodologias e temáticas predominantes. Os artigos apresentados no COBENGE foram acessados no site da ABENGE¹, que disponibiliza as informações e anais dos congressos de 1998 a 2012, e do ano de 2013, em CD. A seleção dos artigos começou em 2013, retrocedendo até 2003, levando em consideração, que o número total de trabalhos apresentados em cada congresso, fosse superior a 200.

Foram selecionados os artigos que atendiam ao seguinte critério: presença da palavra Física nos títulos, palavras-chave e resumos, nessa sequência. E também na leitura preliminar dos resumos, foram selecionados os artigos relacionados aos cursos de engenharia. Dessa forma, o número de artigos de cada edição do evento e os selecionados é apresentado na Tabela 01.

Tabela 01: Distribuição dos artigos sobre Física ou Ensino de física no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), entre 2003 e 2013.

¹ www.abenge.com.br

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

Fonte: Autores, 2015

Para a pesquisa, os 74 artigos selecionados foram nomeados e identificados com a sigla, COBN1_N, em que COB significa o COBENGE, N1 corresponde a ano da realização do congresso e N varia de 1 a 13 conforme o número do artigo selecionado no ano, por exemplo, COB13_1; COB13_2. Este tipo de identificação dinamizou o processo de análise e separação dos artigos para a construção das categorias..

2 O ENSINO DE FÍSICA NA ENGENHARIA

Falar em engenharia remete para a maioria das pessoas a um curso extremamente difícil, principalmente por envolver muita Matemática e Física, disciplinas que têm uma bagagem já historicamente formada, de que são complicadas ou mesmo incompreensíveis. Na verdade, as estruturas das disciplinas deste curso fundamentam-se, na Matemática e na Física, já que seus conteúdos são largamente utilizados para o entendimento de muitas aplicações na área de qualquer modalidade de engenharia.

Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia² (2002a, p. 05-06), todo e qualquer curso de engenharia deve possuir em sua matriz curricular três núcleos: um de conteúdos básicos, um de conteúdos profissionalizantes e um de conteúdos específicos que caracterizam a respectiva engenharia. Cada um deles deve abranger a carga horária mínima obrigatória, respectivamente, de 30%, 15% e 55% do curso. O núcleo de conteúdos básicos define os seguintes tópicos:

Metodologia Científica e Tecnológica; Comunicação e Expressão; Informática; Expressão Gráfica; Matemática; Física; Fenômenos de Transporte; Mecânica dos Sólidos; Eletricidade Aplicada; Química; Ciência e Tecnologia dos Materiais; Administração; Economia; Ciências do Ambiente; Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania (BRASIL, CNE/CES, 2002a).

A disciplina de Física integra o núcleo básico e geralmente é apresentada nos primeiros semestres dos cursos de engenharia. A finalidade desta oferta, para alguns cursos, é recomendada ou considerada como pré-requisito para cursar outras disciplinas específicas da formação profissional.

² Parecer CNE/CES 1362/2001 do Conselho Nacional de Educação

Os três núcleos de conteúdos compõem o currículo, que as universidades têm autonomia de organizar conforme as competências e os campos de atuação, dependendo da diversidade da região, ou mesmo se os cursos são oferecidos em turno diurno ou noturno. Essa organização visa atender as orientações contidas nas Diretrizes Curriculares, porém, cabe lembrar que o currículo é um sistema complexo, que além de ter os educandos no centro do processo deve fornecer as condições e os recursos necessários ao aprendizado (BREDARIOL; FIGUEIREDO, 2013).

Em qualquer nível ou modalidade de ensino, o currículo define as intenções em o quê, quando e como ensinar, e em o quê, como e quando avaliar, além dos conteúdos que compreendem a experiência pessoal e social, incluindo conceitos, normas e valores. As instituições acabam por ensinar os conteúdos específicos e essenciais para a formação desse profissional, bem como, “formar cidadãos, gerar conhecimento, produzir o pensamento crítico, contribuindo assim para uma sociedade melhor” (SILVA et al, 2015, p.3).

Alguns tópicos que fazem parte dos conceitos básicos relacionados diretamente com a disciplina de Física são apresentados nas Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia, tais como: “IV - Circuitos Elétricos; IX - Conversão de Energia; X – Eletromagnetismo; XV - Físico-química; XLVIII - Sistemas Térmicos; LI - Termodinâmica Aplicada” (BRASIL, 2002a, p.2- 3). Os conteúdos de Física abrangem a mecânica newtoniana, termodinâmica, eletricidade.

Como esses conteúdos são trabalhados, ou mesmo como o envolvimento dos estudantes no seu estudo e entendimento tem repercutido em pesquisas realizadas por professores que estão compartilhando experiências de suas metodologias em sala de aula? Ainda, as angústias sobre a forma como os estudantes têm compreendido e aprendido os conceitos físicos. As discussões sobre o ensino de Física, especificamente nos cursos de engenharia, conforme pesquisas realizadas são na sua maioria apresentadas em periódicos ou eventos. Uma busca da produção acadêmica sobre o tema ensino de Física nas engenharias, em dissertações e teses no banco de dados da CAPES de 2000 a 2013, mostrou que apenas, a partir de 2010, foi encontrado nos títulos, resumos e palavras-chave, que continham a palavra Física e Engenharia.

Após as pesquisas realizadas, a ausência de estudos sobre o Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) tornou-se evidente, apesar da sua relevância ao discutir o ensino na engenharia. Neste evento, são discutidos trabalhos relacionados ao ensino de Física, nas graduações de engenharia, o que constituiu o objeto desta pesquisa.

A questão do estudo e da compreensão do conceito físico/científico, por parte dos estudantes, para aplica-lo em situações específicas, é uma das dificuldades identificadas nas pesquisas realizadas e tem repercutido especialmente nas disciplinas consideradas básicas (Física, Matemática e Química). A compreensão dos conceitos científicos, de alguma forma, começa com as disciplinas, denominadas básicas, oferecidas no início de qualquer curso de engenharia, são fundamentais e cruciais para que os estudantes os mobilizem e sintam-se motivados a aplica-los na sua modalidade de engenharia. Nesse processo, o professor é o sujeito responsável para que ocorra a significação conceitual e de alguma maneira reduza a evasão dos cursos iniciais de engenharia (Silveira, 2005).

Os cursos de engenharias de todas as modalidades oferecem em suas grades curriculares disciplinas, que capacitem o profissional a atuar nas demandas e exigências do mercado de trabalho. Alguns problemas têm emergido neste processo, quanto ao desempenho e a dedicação dos estudantes de engenharia, quando apresentam dificuldades na compreensão das áreas básicas e tecnológicas do curso. Outra questão refere-se ao número de alunos por turmas e a heterogeneidade, em que o professor precisa dialogar com alunos que apresentam muitas dificuldades na área.

E com isso, discussões e reflexões têm sido levantadas sobre o tipo de ensino e o trabalho dos professores para desenvolver, amenizar ou superar as dificuldades encontradas no ensino e na aprendizagem de Física nas engenharias. A partir dessa ideia, o tema investigado emergiu da necessidade de compreender e analisar o ensino de Física, nos cursos de graduação em engenharia.

3 AS CATERGORIAS DE ANÁLISE

De acordo com Lüdke e André (1986), é essencial que o pesquisador, parta de situações inseridas no contexto de seu interesse, para que haja um maior entendimento do objeto de estudo. Assim sendo docente nos cursos de engenharia, escolhi a análise de documentos sobre ensino de Física nas engenharias, a partir das publicações do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), promovido pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia – ABENGE.

Para obter as necessárias informações do contexto da pesquisa, foram realizadas leituras intensivas dos artigos selecionados, fragmentação dos textos e posterior categorização destes documentos, definidos no desenvolvimento da pesquisa. Esse momento, na perspectiva de Moraes e 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).

Após criteriosa e intensiva leitura dos 74 artigos selecionados, foi possível formular e identificar duas categorias: Metodologia de Ensino e Currículo, conforme quadro 1.

Quadro 1: Descrição das categorias de análise identificadas no processo

Categorias de análise	Descrição das categorias
Metodologia de Ensino	O que foi proposto para trabalhar o ensino de física, descrevendo e relatando metodologias utilizadas pelos professores.
Currículo	Discussões sobre a forma de organização curricular, dos conceitos e conteúdos de Física mais discutidos e a importância de disciplinas básicas na formação do profissional.

Fonte: Autores, 2015

E, a tabela 2 mostra a incidência dos artigos por categorias de análise por ano do congresso.

Tabela 2: Incidência das categorias de análises em cada ano do COBENGE

	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	Totais
Metodologia de ensino	8	9	7	3	6	7	-	2	3	4	4	53
Currículo	5	2	-	1	1	1	6	2	2	-	1	21

Fonte: Autores, 2015

Nos trabalhos selecionados, a questão metodológica foi tratada em 71,62% deles e o currículo em 28,38%. Nas categorias metodologia de ensino e currículo, identificamos subcategorias decorrentes do agrupamento das unidades de análise.

3.1 Metodologia de Ensino

Os cinquenta e três trabalhos definidos nessa categoria relatam experiências no processo de ensino e aprendizagem, utilizando diferentes metodologias, ações e recursos, organizados nas subcategorias apresentadas na tabela 3.

Tabela 3: Descrição das subcategorias de Metodologia de Ensino.

Subcategoria	Descrição	Total de artigos
Recursos	Uso do computador em atividades de programação,	23

Computacionais	simulação e aquisição de dados.	
Atividades Experimentais	Em laboratório ou demonstrativas	19
Outros	Filmes, monitoria, resolução de problemas, instrumento de avaliação.	11
		53

Fonte: Autores, 2015.

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 abordaram atividades práticas usando ferramentas tecnológicas como computador e atividades experimentais com materiais dos laboratórios de Física. Iniciamos com os recursos computacionais como programação, simulação e aquisição de dados, dependendo da prática desenvolvida pelo professor.

Começamos com a discussão dos recursos computacionais, em que as tecnologias podem contribuir para um ensino mais eficiente. O uso de atividades computacionais proporciona uma interatividade do aluno com o conteúdo estudado, através de demonstrações, simulações, imagens e vídeos. Para tanto, é preciso que estejam integradas a estratégias de aprendizagem consistentes, focados nos estudantes e em seus processos de construção do conhecimento. No caso do ensino de Física, o computador tem permitido inúmeras aplicações em um determinado sistema ou fenômeno em estudo. Estas servem para controlar ações do sistema e fornecer os valores (dados) das variáveis físicas, através de placas de aquisição de dados e uso de sensores. As propostas apresentadas nos artigos utilizam materiais de baixo custo, na realização de atividades experimentais em que “o computador permite novas situações de aprendizagem ao propiciar aos alunos a realização de medições das grandezas físicas em tempo real que lhes fornece respostas imediatas a questões previamente colocadas.” (FIOLHAIS E TRINDADE, 2003, p. 263). Assim, uma das principais vantagens do uso desse recurso é que possibilita maior precisão e rapidez na coleta de dados.

Araújo e Veit (2008) demonstram muitos pontos relevantes quanto à utilização do computador como recurso didático, como em primeiro lugar considerar as vantagens e desvantagens em se trabalhar com recursos computacionais. Para que isso aconteça, o professor precisa ter clareza e conhecimento da utilização dos mesmos em seus planejamentos. Esse conhecimento é necessário, quanto ao uso correto e adequado de determinada simulação, dentro do conteúdo a ser trabalhado.

O professor precisa questionar os estudantes quanto ao processo desencadeado, para que o uso da tecnologia (computadores), que invade quase todos os campos do conhecimento e tem permitido evoluções no processo de ensino (CRAVO E TONINI, 2010), não se torne uma “tábua de salvação” que por si só resolva os problemas de aprendizagem. Essas evoluções vêm ao encontro de uma nova geração de estudantes, que tem acesso imediato a informações e facilidade em manusear recursos tecnológicos como tablets, celulares, notebooks, mas não tem conhecimento científico para entender de imediato a questão proposta para utilizar o computador como instrumento de aprendizagem. No entanto, esta agilidade no manuseio nem sempre reflete aprendizagens conceituais, pois o modo deles trabalharem com os recursos citados parece restringir-se mais as ações solicitadas do que aos modelos utilizados, demonstrados ou subjacentes as questões levantadas.

As atividades experimentais constituíram outra subcategoria. Um recurso didático/pedagógico bastante tratado no congresso, que marca fortemente o ensino de Física, é o uso das atividades experimentais 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)

Nesta pesquisa, identificamos que as atividades experimentais são propostas normalmente para iniciar determinado conteúdo, usando das atividades práticas antes da parte teórica, ou mesmo para verificar o que esta sendo estudado. E algumas limitações foram levantadas, como dificuldades do aluno, em interpretar os dados coletados, de relacionar o fenômeno observado com situações de seu cotidiano e de expressar e descrever o fenômeno observado através de uma linguagem científica. Um dos motivos dessa dificuldade, é que uma grande parcela de alunos, não teve contato com atividades experimentais na educação básica e não são familiarizados com o ambiente de laboratório. Mas que apesar deste aluno não ter ido ao laboratório antes, isto não deve ser um empecilho para que ocorra a aprendizagem. É um momento nas disciplinas de Física, ofertadas nos primeiros semestres, para que se iniciam este contato com atividades práticas e de manuseio de equipamentos.

A preocupação expressa nos artigos é com metodologias para se trabalhar as disciplinas de Física, em que se priorizam atividades com simulações ou experimentais para que os alunos compreendam os conceitos físicos. E que a necessidade do estudante é,

criar, projetar e gerenciar intervenções tecnológicas: ser um proponente e um solucionador de problemas; competência de comunicação; capacidade de trabalho em equipe, capacidade de liderança; capacidade de avaliar os impactos sociais e ambientais de suas intervenções. (SILVEIRA, 2005, p. 100)

As metodologias de ensino de Física, identificadas e apresentadas no COBENGE, resultam de práticas pedagógicas de professores, com a intenção de melhorar a aprendizagem dos estudantes. A exposição e discussão das experiências sobre o ensino de Física em suas instituições de origem permitem a validação dos processos no diálogo com a comunidade da área, constituindo um espaço e tempo singular de desenvolvimento do currículo.

3.2 Currículo

As discussões sobre o currículo puderam ser divididas em duas subcategorias (tabela 4), que tratavam sobre a Física nas disciplinas básicas comuns de qualquer modalidade de engenharia e a descrição dos conceitos e conteúdos físicos necessários a formação do engenheiro.

Tabela 4: Descrição das subcategorias de Currículo.

Subcategoria	Descrição	Total
Abordagens na disciplina de Física	Designação de uma nova disciplina voltada para a área tecnológica e a inserção dos conceitos de Física Moderna e Contemporânea (FMC).	8
Fundamentos das disciplinas básicas	Conceitos sistematizadores das aprendizagens	13
		21

Fonte: Autores, 2015

Uma grande questão que pode ser levantada do congresso, é que parece a ideia da física como pré-requisito e necessária para as disciplinas específicas da engenharia, mas ainda sem um diálogo com essas disciplinas, ou mesmo o seu ensino de forma fragmentada, o que acaba sem ter sentido, ou seja, é preciso uma contextualização dos conceitos físicos e relações com outras disciplinas do curso. A contextualização dos conceitos trabalhados é válida, principalmente quando relacionados a alguma aplicação da engenharia, pois contribui efetivamente para dar significado ao que está sendo estudado. Relacionando os conteúdos

com as vivências dos alunos estamos derrubando barreiras e certamente fazendo com que se identifiquem com a Física e, em consequência, consigam ter uma formação com mais significação conceitual. Que segundo Lück (1994) “a superação da fragmentação, linearidade e artificialização, tanto do processo de produção do conhecimento, como do ensino é vista como sendo possível, a partir de uma prática interdisciplinar” (p.54)

O ensino de física discutido no congresso acaba evidenciando, que é preciso rupturas efetivamente na física que esta sendo ensinada, ou seja, o estudante já vem do ensino médio com muitas dificuldades muitas vezes sem saber o que é física, e na graduação o professor pode acabar ficando retido em solucionar esses déficits, em aprofundar o que foi estudado no ensino médio e não avançando alguns conhecimentos físicos, como por exemplo, o estudo da Física Moderna, que não está inserido em muitos currículos de engenharia, como identificado no congresso.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos autores dos artigos sobre ensino de Física na engenharia tem formação em física, o que mostra preocupação com o tema. Nos eventos sobre ensino de Física, como por exemplo, o SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física), o tema ensino de física nas engenharias praticamente não é tratado. Os professores de Física precisam aproveitar esse evento específico de educação em engenharia, o COBENGE, para evidenciar a sua responsabilidade na atuação, nas atividades realizadas e refletidas além de buscar a sua própria formação, nos novos diálogos estabelecidos para discussão de um ensino significativo e constitutivo do currículo, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia.

Foi possível identificar pelo número de trabalhos relacionados ao ensino de Física, 1,82 %, que é um índice baixíssimo ainda dentro do congresso, mas que se pode relacionar o espaço que a Física ocupa no COBENGE com o que ela ocupa no curso de engenharia. Isto quando levando em comparação com a carga horária, de no mínimo 3600 horas de um curso de qualquer modalidade de engenharia. E esse espaço professores, principalmente das disciplinas do núcleo básico, tem que cada vez mais ocupar para diálogos e interações, o que em parte já vem aumentando nas últimas edições, em que aumentou o número de trabalhos sobre o ensino de física no congresso.

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 um pouco da avaliação. Identificamos que o ensino de Física fundamentou-se no desenvolvimento metodológico, que, por sua vez, se restringiu as atividades práticas, nos trabalhos do congresso. Em muitos deles, sem um aprofundamento teórico, mostrando-se apenas como um relato de uma atividade em um semestre, que por si só não é garantia de que ocorra uma aprendizagem significativa dos conceitos em estudo. É preciso trazer para a discussão, ações que facilitem e estimulem atitudes interdisciplinares entre professores das diferentes áreas, na formação desse futuro profissional da engenharia.

Algumas dificuldades, presentes durante o fazer pedagógico, foram identificadas no congresso tais como: turmas extensas e alunos sem um aprofundamento conceitual das disciplinas consideradas básicas (Física, Matemática). Uma metodologia de trabalho adequada ao ensino de Física, a ser utilizada pelo professor em sala de aula, contribui favoravelmente na aprendizagem do aluno. E sendo a Física uma ciência de natureza experimental, a presença de atividades práticas na ação pedagógica do professor não pode, de maneira alguma, ser entendida apenas como um 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 seu ensino é fundamental para a formação do engenheiro, uma vez que seus conceitos são necessários para as disciplinas específicas e profissionalizantes do curso.

Como percebido a física é importante e constituiu a base da engenharia, então é preciso que a física ocupe efetivamente o seu lugar, que possibilite um estudo na medida do possível articulado com as áreas e disciplinas específicas dos cursos de graduação em engenharia. Uma das formas é com a contextualização dos conceitos trabalhados que contribui efetivamente para dar significado ao que está sendo estudado, para que ocorra o desenvolvimento dos conceitos científicos, uma vez que estes precisam ser mobilizados em diferentes contextos. Relacionando os conteúdos com as vivências dos alunos e principalmente, na medida do possível, em aplicações nas engenharias, estaremos derrubando barreiras e certamente fazendo com que a Física, e a Matemática sejam reconhecidas como fundamento para a formação profissional.

Ocorreu um aumento dos trabalhos que tratavam do ensino da Física, nas últimas edições (2012 e 2013), a razão disso pode ser de diferentes ordens entre as quais podemos citar o aumento de ingressantes nos cursos de engenharias, a dificuldade de aprendizagem dos estudantes e dos professores em ministrar suas aulas. Por isso estão aproveitando o espaço do congresso para a partilha coletiva de suas práticas, num evento direcionado aos profissionais que trabalham diretamente com estas áreas.

Das contribuições levantadas no COBENGE, uma delas foi identificar a principal intenção na disciplina de Física é que fazer com que os alunos tenham uma significação conceitual com abstração desses conceitos e que possam posteriormente identifica-los e relaciona-los em diferentes contextos nas disciplinas específicas da engenharia. Outra contribuição foi o fortalecimento de minha atuação docente nas disciplinas de Física, quanto as minhas ações para que de fato os estudantes tenham uma aprendizagem com significação conceitual. E por último aprofundar a intencionalidade do uso das atividades experimentais, que é preciso planeja-la para que o estudante mobilize o conceito estudado.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. Interatividade em recursos computacionais aplicados ao ensino aprendizagem de física. In: 14ª Jornada Nacional de Educação. Santa Maria, 2008. **Anais**. Disponível em:

http://www.if.ufrgs.br/cref/uab/midias/apoio/14_Jornada_UNIFRA_2008.pdf, acesso em: 30 abri. 2018.

BOESING, Ivan Jorge; DA ROSA, Jarbas André. Proposta para o ensino de Física nas Engenharias. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008. **Anais**. disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_078_544_12179.pdf. Acesso em: 06 nov. 2012.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia**. Resolução CNE/CES, de 11 de março de 2002. Brasília: MEC/CNE/CES, 2002a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso.06 nov 2012.

BREDARIOL, Tomás de Oliveira; FIGUEIREDO, Iene Christie. **A Reforma Curricular do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Revista de Ensino de Engenharia, v.32, n. 2, 2013.

CRAVO, Gabriel Leal; TONINI, Eduardo Valentino. Coletor / Analisador de Dados para Experimentos Físicos. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Fortaleza-CE, 2010. **Anais**.

FIOLHAIS, Carlos; TRINDADE, Jorge. **Física no Computador: O Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.25, n.3, p.259-272, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia Interdisciplinar: Fundamentos Teórico-Methodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

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

SILVA, Moisés Gregório da; *et al.* Uma Análise da Formação Acadêmica do Bacharel em Engenharia. In: VI Encontro Inter-Regional Norte, Nordeste e Centro-Oeste sobre Formação Docente para a Educação Básica e Superior, Brasília – DF, 2015. **Anais**. Disponível em: <http://www.enforsupunb2015.com.br/>. Acesso em: 14 set. 2015.

SILVEIRA, Marcos Azevedo. **A formação do engenheiro inovador: uma visão internacional**. Rio de Janeiro PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005. 147p.

RESEARCH ON PHYSICAL EDUCATION IN THE BRAZILIAN CONGRESS ON ENGINEERING EDUCATION (COBENGE) BETWEEN 2003 AND 2013

Abstract: *The present work is a cut of the masters research in which it approached the teaching of Physics, considered a question for the professional academic formation of the engineers. The Brazilian Congress of Engineering Education (COBENGE), promoted by the Brazilian Association of Engineering Education (ABENGE), is a space that provides discussions on the subject and was the subject of this study based on the following research question: What are the contributions of productions presented at the Brazilian Congress of Engineering Education (COBENGE) for the teaching and learning of Physics in the training of the professional engineer? In order to do so, a study of the state of the art (LÜDKE and ANDRÉ, 1986) was carried out, collecting articles presented at COBENGE from 2003 to 2013, which met the following criteria: presence of the word Physics in titles, keywords and Abstract. This procedure allowed the selection of 74 papers. After careful reading, the following categories of analysis were defined, based on the Discursive Textual Analysis (MORAES; GALIAZZI, 2011): Teaching Methodology and Curriculum. These categories were subdivided according to the different approaches presented by the authors. Evidence of concepts, contents and methodologies discussed in the COBENGE was identified, mostly based on reports of the teacher's practice in the classroom.*

Key-words: *Teaching of Physics in Engineering. Teaching Methodologies. Curriculum*