

## **EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: ESTUDOS CURRICULARES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS**

**Renato Duro Dias** – [prograd.proreitor@furg.br](mailto:prograd.proreitor@furg.br)  
FURG – Universidade Federal do Rio Grande, Pró-Reitor de Graduação.  
Endereço: Av. Itália, s/n - Km 8 - Carreiros  
CEP: 96203-900 - Carreiros - Rio Grande, RS.

**Ricardo Bertochi Grigol** – [ricardobertochigrigol@hotmail.com](mailto:ricardobertochigrigol@hotmail.com)  
FURG - Universidade Federal do Rio Grande, Bolsista PDE FURG.  
Endereço: Av. Itália, s/n - Km 8 - Carreiros  
CEP: 96203-900 - Carreiros - Rio Grande, RS.

**Resumo:** Esta pesquisa faz parte de um estudo mais amplo no qual se investigam as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia no Brasil. A investigação pretende entender quais são as competências e habilidades necessárias para a formação de um profissional de engenharia. Neste recorte, se espera, primeiramente, refletir sobre as possibilidades de transformação curricular e os avanços tecnológicos da área das engenharias. Os desafios apresentados para o ensino de Engenharia no Brasil são multifatoriais e vão desde a necessidade de formação docente ao acompanhamento pedagógico do discente. Esse estudo pretende problematizar a formação do novo engenheiro que, além do conhecimento teórico, precisa ter aptidão para o trabalho em equipe, apresentar flexibilidade e um perfil pesquisador e empreendedor. Com isso, as Instituições de Ensino Superior têm apresentado reformulações periódicas em seus currículos e projetos pedagógicos, visando equacionar essas questões contemporâneas. Parte dessas mudanças está em pensar, sobretudo, as metodologias e o processo de aprendizagem, e assim, desenvolver uma visão sistêmica e humanística para a resolução de problemas. Esta pesquisa de cunho qualitativo utiliza-se de análise de conteúdo, especialmente sobre as novas diretrizes recentemente aprovadas e avança sobre a descrição de práticas e metodologias ativas. Espera-se com esta proposta lançar algumas luzes sobre o ensinar e o aprender no contexto curricular dos cursos de engenharia no Brasil e, assim, oferecer possibilidades de inovação neste campo especializado do conhecimento.

**Palavras-chave:** Competências. Diretrizes curriculares nacionais. Educação em engenharia. Habilidades. Processo de aprendizagem.

### **1. INTRODUÇÃO**

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) são parâmetros norteadores a serem seguidos nacionalmente na elaboração do Projeto Pedagógico (PPC) dos diversos cursos de

graduação e constituídas das definições, de princípios básicos e fundamentos para orientar a organização, articulação, desenvolvimento e avaliação das propostas pedagógicas das Instituições de Ensino Superior (IES) para a formação, inclusive de Engenheiros. As DCNs têm origem na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, Lei 9.394/1996, a qual estabeleceu as "Diretrizes e Bases da Educação Nacional", que objetivaram promover a equidade de aprendizagem, garantindo que conteúdos básicos sejam ensinados para todos os alunos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 9394/96), diz que é papel da educação preparar o estudante "[...] para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho", porém o que se observa na realidade é que a estrutura do processo educacional "[...] ficou imune às diversas revoluções enfrentadas pela sociedade ao longo dos séculos. Sem dúvida, a escola é uma instituição social antiquada, conservadora e enrijecida" (SILVEIRA, 2016, p. 117). Este paradigma repercute em todos os níveis, da educação básica à superior.

As dificuldades apresentadas no ensino de Engenharia no Brasil estão, em certa medida, vinculadas às formas de buscar o conhecimento. Este vem se modificando gradativamente com o uso intenso da ciência e da tecnologia, como o acesso às informações de forma rápida e fácil, exigindo das Instituições de Ensino Superior uma rápida adaptação na formação profissional. Além do conhecimento técnico, aptidão para o trabalho em equipe, o futuro engenheiro necessita de uma visão macro e micro para a gestão de pessoas e o mundo do trabalho, a fim de desenvolver uma visão holística e buscar soluções criativas ao analisar os problemas de engenharia.

A Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, recentemente aprovada e sancionada, avançou em alguns destes significados. Por esta razão, este estudo pretende de modo panorâmico apresentar um recorte das potencialidades ali expressas, especialmente, as práticas inovadoras, as metodologias ativas, a aprendizagem por competências e a formação continuada docente.

Neste sentido, a presente pesquisa pretende entender quais são as competências e habilidades necessárias para a formação de um profissional de engenharia. Neste recorte, se espera, primeiramente, refletir sobre as possibilidades de transformação curricular e os avanços tecnológicos da área das engenharias. Assim, esta investigação problematiza, ainda, o perfil deste "novo engenheiro" que, além do conhecimento teórico, precisa ter aptidão para o trabalho em equipe, ser humanista, pesquisador e empreendedor. Com isso busca-se entender como as Instituições de Ensino Superior procurarão se adequar e apresentar reformulações em seus currículos e projetos pedagógicos de modo a contemplar estas transformações necessárias.

## 2. DIAGNÓSTICO DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL

Em 1996, houve a substituição dos currículos mínimos pelas DCNs. Uma inovação importante foi a exigência de que as Diretrizes definissem as competências e habilidades que os egressos deveriam possuir para além dos conteúdos curriculares obrigatórios. No mesmo sentido a normativa do MEC de 10 de dezembro de 1997, que valorizou os estágios e outras atividades complementares, julgados importantes para a integração do saber acadêmico à prática profissional.

A reforma de 2001, de acordo com o Parecer nº CNE/CES 1362/2001, conduziu a inovação da época ao sistema modular de ensino, o qual permitiu a renovação do sistema nacional de Ensino. Além de deslocar a concepção de grade curricular em direção a um conceito mais amplo, a norma apontava um conjunto de experiências definidas por atividades

complementares: Programas Ensino Tutoriais (PETs), Projeto de Pesquisa e extensão, Empresa Juniores (EJs), visitas técnicas, eventos científicos, todas com a finalidade de ampliar os horizontes de formação. A norma propunha que o aprendizado somente se consolidasse se o estudante viesse a desempenhar um papel ativo ao construir seu próprio conhecimento e experiência, com a acertada orientação dos professores.

## 2.1 Diretrizes curriculares nacionais do Curso de Graduação em Engenharia - resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002

Na diretriz de 2002, ficou estabelecido os chamados Núcleos de Conteúdos Profissionalizantes e Núcleos de Conteúdos Específicos, sendo o primeiro, responsável por 15% da carga-horária mínima, e o segundo abrangendo o estágio obrigatório de 160 horas, contendo 4 relatórios técnicos, as extensões, dando autonomia a cada IES. Resolução CNE/CES 11/2002. Quanto ao perfil:

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia; VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; X - atuar em equipes multidisciplinares; XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

O desenvolvimento e implantação das DCNs a fim de objetivar e propiciar concepções e base para os cursos de graduação em engenharia era realizado mediante o acompanhamento e avaliação com base na escolha de conteúdos curriculares. Estabeleciam-se, ainda, metodologias e critérios para evolução do processo de ensino-aprendizagem, de acordo com a dinâmica curricular definida pela IES, a que se pertencia.

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento. § 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares. § 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

### 3. ANÁLISE DE REIVINDICAÇÕES E CRÍTICAS APRESENTADAS PELAS ENTIDADES DE ENSINO DO PAÍS SOBRE A NOVA PROPOSTA DE DCN PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

No dia 23 de janeiro de 2019, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou novas DCNs para os Cursos de Engenharia do país. O presente documento foi formulado pela mobilização Empresarial pela Inovação, fórum vinculado a Confederação Nacional da Indústria (CNI), em conjunto com a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), com propósito de ajustar a estrutura do curso de graduação para formar engenheiros capazes de enfrentar desafios presentes.

Para que se compreendam as novas Diretrizes Curriculares Nacionais é fundamental tomar conhecimento dos assuntos abordados e debatidos pelas entidades e comunidades responsáveis pela Educação no Ensino Superior para os Cursos de Engenharia e Agronomia nas Consultas e Audiências Públicas realizadas no ano de 2018, assim como suas reivindicações.

A seguir, apresenta-se uma apertada síntese expondo uma síntese das Audiências Públicas ocorridas em 2018, a fim de entender quais os desafios e reivindicações das entidades aplicadoras do ensino no país.

Em março de 2018, após reunião da comissão CES/CNE, MEI/CNI e ABENGE, foi elaborada uma proposta para novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia e Agronomia do país, com a concepção de tornar os cursos mais atrativos, com maior número de atividades práticas, organização mais flexível e focada em inovação. A proposta apresentada possuía embasamento em modelos de universidades estrangeiras (norte-americanas em sua maioria).

No segundo semestre de 2018, mais especificamente no dia 19 de Setembro, em uma reunião em que participaram diretores de escolas de engenharia e representantes de Associações como a Academia Nacional de Engenharia (ANE), o Clube de Engenharia e o CREA, houve a decisão de escrever uma carta ao CNE, pois na ocasião se entendia que a nova proposta de DCNs suprimia os conteúdos mínimos para as disciplinas (núcleo básico) que constituem a estrutura curricular dos cursos de engenharia. “As novas DCNs podem levar à criação de cursos que não possuam os requisitos para funcionamento e impedem a construção adequada dos núcleos de formação básica, profissional geral e formação profissional específicas em cada curso”, pontuou Paulo Alcântara Gomes, coordenador do grupo de Estudo sobre Ensino da Engenharia da ANE.

Além disso, é importante que os estudantes aprendam a trabalhar em equipe e que sejam preparados para identificar os problemas e buscar soluções. A oferta de disciplinas deve contemplar a formação transdisciplinar, devendo ainda gerar nos futuros engenheiros a cultura do empreendedorismo e da educação continuada, (GOMES, 2018, s.p.).

Tal carta ressaltou os impactos “acadêmicos, jurídicos, sociais e econômicos” da proposta e a supressão de conteúdos gerais e profissionais aprovados em 2002 e atualmente em vigor pela Resolução CNE/CES 11/2002. Entre as principais críticas estava a mudança na formação (de conteúdo para competência) e a possibilidade de que um currículo “leve e aberto” pudesse comprometer a formação do tradicional engenheiro. Dentre os que eram favoráveis às mudanças, defendiam a diminuição da carga horária (segundo algumas entidades presentes no evento, os cursos de Engenharia no Brasil teriam carga horária superior ao de escolas mundialmente conhecidas como Massachusetts Institute of Technology - MIT, uma das mais conceituadas escolas de engenharia do mundo), além de que limitada por uma carga vinculada

a um período integral, impedindo, assim, o aluno de trabalhar ou realizar estágio ao longo do curso.

A Audiência Pública realizada em 21 de novembro de 2018, no Clube de Engenharia, contou com a presença de um público de cerca de 250 pessoas. A convite da ANE e do Clube de Engenharia, estavam representadas as comunidades acadêmicas, científicas e tecnológicas, entidades nacionais ligadas ao ensino das Engenharias, gestores públicos, escolas técnicas, profissionais, diretórios acadêmicos, empresas, conselhos regionais e o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, com a presença de seu presidente Joel Kruger. Teve início com a fala de Vanderli Fava de Oliveira, presidente da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE) e professor titular da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), A apresentação focou em dados MEC e do INEP, em especial o que se denominou “Funil da Formação em Engenharia”.

Figura 1, Para cada 1.000 candidatos no vestibular, 175 ingressam na faculdade e 95 concluem nos 5 anos padrão.



Fonte: Parecer CNE/CES N°: 1/2019.

Segundo Curi, a proposta de uma nova Diretriz buscava potencializar currículos mais dinâmicos. O secretário de Educação Superior do MEC que também colaborou no debate, “Vamos aproximar cursos do mercado de maneira que haja projetos que o curso desenvolva já ligados à atividade futura”, acrescenta ainda que as novas DCNs deverão tornar os cursos mais atrativos, há casos de cursos em que apenas 8% dos estudantes se formam no fim do 5 ano de curso (segundo o funil da formação em Engenharia, seria de 9,5%, porém no mínimo preocupante, menos de 10% dos alunos se formam no período padrão).

Conforme destaque do prof. Nitz, “O engenheiro deve saber enxergar além da parte técnica. Está aí a importância de sua formação também trazer elementos do *Design* e da Administração. Com isso, ganham os estudantes, a instituição e a sociedade”.

Eis uma apertada síntese de críticas apontadas nos debates que ocorreram durante a Audiência Pública:

- A maioria das intervenções condenou a proposta da retirada do conteúdo mínimo em Matemática, Cálculo e Física dos cursos de Engenharia, entendendo que esses conteúdos devem necessariamente estar no ciclo básico.
- A condescendência com os cursos à distância (EADs) foi bastante criticada. Mesmo os cursos à distância devem manter em suas grades atividades práticas, consideradas essenciais à formação dos engenheiros.
- O Project Base Learning (PBL, ensino baseado em projeto), apesar de uma tendência mundial, não pode ser importado ao país, sendo que leve em consideração as especificidades locais e disparidades regionais.
- A existência de currículos abertos dificulta o enquadramento dos profissionais dentro do sistema de atribuições do Conselho Federal e Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia. (ABENGE, 2018)

## 4. APONTAMENTOS PARA (RE) PENSAR AS NOVAS DIRETRIZES

### 4.1 Práticas inovadoras em engenharia

As novas Diretrizes apostam nas práticas inovadoras. Uma destas são os espaços *maker*. O movimento *maker* é uma extensão tecnológica da cultura do “faça você mesmo”, que estimula as pessoas comuns a construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Estas práticas estão sendo incorporadas às engenharias e têm gerado uma mudança na forma de pensar. São práticas que se utilizam, por exemplo, de impressão 3d e 4d, cortadoras a laser, robótica, arduino, entre outras, incentivando uma abordagem criativa, interativa e proativa de aprendizagem dos estudantes, atuando nos modelos mentais de resolução de problemas do cotidiano. Um dos tipos de espaços *maker* mais conhecidos - e que ajudaram a popularizar esta cultura - são os Fab Labs, que têm o propósito de serem locais nos quais se pode ‘construir quase qualquer coisa’. A fundação do primeiro Fab Lab foi em 2003, no Massachusetts Institute of Technology (MIT). (EYCHENEE; NEVES, 2013).

Espaços de educação *Maker* consistem na disposição de salas existentes nas universidades e faculdades, para que na grade curricular de cursos de engenharia possam-se realizar atividades inovadoras. Nelas, os alunos podem criar artefatos, trocar ideias e fazer montagens, servindo de incentivo ao jovem que tem afinidade e vontade de desenvolver projetos, dispondo de material de uso comum de instrumentação, que usualmente é de alto valor, que poderia ser compartilhado.

Acreditamos que desse modo pode-se inverter os papéis e assegurar ao aluno a centralidade do seu processo de formação, o que significa dizer que os interesses e inclinações dos aprendizes devem constituir o foco principal do trabalho pedagógico. (CORDOVA; VARGAS, 2016, p. 1).

### 4.2 Formação por conteúdo x formação por competência

Atualmente, na maioria das escolas de engenharia, a formação dada é por conteúdos, vale dizer, apresenta uma proposta pedagógica, didática e curricular de forma fragmentada, o que poderia se chamar de uma pedagogia segmentada. Esse modelo de currículo restringe a formação do profissional ao conhecimento adquirido em sala de aula, em aulas expositivas do docente ou em práticas realizadas nos laboratórios das universidades.

Entende-se que a engenharia deve ser vista como um processo que requer empatia, conhecimento dialógico e desenvolvimento do interesse por parte do aluno (participação ativa), portanto, além das aulas teóricas expositivas, é necessário que ele desenvolva suas aptidões com conhecimento técnico e funcional, para que consiga fazer associação à sua realidade, a fim de formular a solução de problemas de forma holística com a aplicação das tecnologias, e softwares disponíveis no mercado de trabalho, que posteriormente irá utilizar em sua profissão como engenheiro.

Se aceitarmos que competência é uma capacidade de agir eficazmente num determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles, é preciso que alunos e professores se conscientizem das suas capacidades individuais que melhor podem servir o processo cíclico de Aprendizagem-Ensino-Aprendizagem. (PERRENOUD, 1999, p. 7).

A busca de soluções técnicas, que envolva raciocínio lógico, conhecimento técnico de matemática, física, ciências da engenharia, desenvolve a capacidade de identificar soluções

viáveis e desejáveis ao usuário final. Nesse contexto, destacam-se as habilidades e competências de cada aluno, para que esta solução seja levada ao usuário, ao mercado, gerando efetiva transformação. Atrair e engajar diferentes *stakeholders*, ou seja, pessoas ou organizações mais interessadas, que mais influenciarão nos seus processos para melhorar seu desempenho e elaboração, além de viabilizar soluções.

O mundo do trabalho apropriou-se desta noção de competência e a escola estaria seguindo seus passos, sobre o pretexto de modernizar-se e de inserir-se na corrente dos valores da economia do mercado, como gestão de recursos humanos, busca da qualidade total, valorização da excelência, exigência de maior mobilidade dos trabalhadores e da organização do trabalho (PERRENOUD, 1999, p. 12).

Consequentemente, a formação do engenheiro deve habilitá-lo a realizar este processo, o processo da Engenharia, o que não deve ser confundido com a importante necessidade de atividades práticas em muitas das disciplinas do currículo. Trata-se, para, além disso, de prover o profissional com a capacidade de juntar as pontas, de conectar pessoas, de realizar resultados, de transitar neste processo que parte de pessoas e termina em pessoas. Por essas razões, em um currículo por competências propicia desenvolvimento de habilidades e atitudes a partir de conhecimentos específicos. Neste sentido, as novas DCNs para as engenharias aporta um grande avanço.

[...] a evolução do mundo, das fronteiras, das tecnologias, dos estilos de vida requer uma flexibilidade e uma criatividade crescentes dos seres humanos, no trabalho e na cidade. Nessa perspectiva, confere-se ocasionalmente à escola a missão prioritária de desenvolver a inteligência como capacidade multiforme de adaptação às diferenças e as mudanças. O acento dado as competências não chega tão longe. Não é uma extensão furtiva dos programas de educação cognitiva que se interessam pelos alunos com grande dificuldade de desenvolvimento intelectual e aprendizado. A abordagem por competências não rejeita nem os conteúdos, nem as disciplinas, mas sim acentua sua implementação. (PERRENOUD, 1999, p.15).

### 4.3 Metodologias ativas

A estrutura de professores como fonte do conhecimento e foco na memorização de conceitos, sem aplicação prática, são tendências educacionais em que estamos acostumados na configuração de sala de aula, porém, pouco a pouco, está sendo transformada.

Entende-se que o verdadeiro conhecimento é personalizado, e não padronizado, é construído gradualmente por cada estudante a partir de conteúdos, disseminado pelo professor, detentor do conhecimento. Os alunos não são mais vistos como espectadores passivos, e sim, como agentes ativos.

Elevar o aluno a ser protagonista do seu aprendizado. Nessa perspectiva, os professores e tutores funcionam como mediadores de um processo autônomo, encabeçado pelo próprio aluno. Interações mais participativas e democráticas é o conceito empregado na sala de aula invertida. A aprendizagem é feita por meio de projetos e pesquisas desenvolvidas por grupo de alunos e sempre parte da problematização do conteúdo teórico - este sim, compreendido individualmente.

Portanto, as implicações práticas e orientação que devemos retirar para a implementação de programas de aprendizagem ficam muito claras, como a utilização de múltiplos métodos pedagógicos interligados e complementares para reforçar a eficácia geral. Por outro lado,

percebemos que determinados métodos podem ser mais eficazes do que outros. Aqueles que forem eminentemente práticos como as simulações, experiências, entre outros os garantem à partida uma maior eficácia.

#### 4.4 Formação continuada docente

A relação dos docentes com os saberes não é restrita a uma função de transmissão de conhecimentos já constituídos, o professor Tardif explica que a prática docente integra diferentes saberes e que mantém diferentes relações com eles. Define o saber docente “[...] como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2002, p. 36).

[...] surgem como núcleo vital do saber docente, núcleo a partir do qual os professores tentam transformar suas relações de exterioridade com os saberes em relações de interioridade com sua própria prática. Neste sentido, os saberes experienciais não são saberes como os demais; são, ao contrário, formados de todos os demais, mas retraduzidos, “polidos” e submetidos às certezas construídas na prática e na experiência. (id.ib, p. 54)

Estimular as Instituições de Ensino Superior a diversificar e entender que a Engenharia é fundamental a formação continuada docente, para que haja motivação e diversidade no processo de informação. São englobados aqui: capacitação didática e pedagógica, cursos oferecidos para os programas de ensino vinculados a pesquisa e extensão e envolvimento de profissionais vinculados a empresas de engenharia em atividades acadêmicas continuas.

### 5. CONCLUSÃO

Considerando a heterogeneidade entre os ingressantes do curso, tanto cultural quanto de formação prévia, torna-se essencial a participação ativa de projetos e programas com atendimento pedagógico e psicossocial, que possam contribuir com a permanência e pertencimento do estudante ao curso. De modo que este acompanhamento pode auxiliar no enfrentamento à evasão, que é alta (mais de 50%). É importante que o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) possa conter estratégias para auxílio ao estudante, mas também que conte com apoio à formação continuada docente, um dos grandes desafios para este campo do conhecimento. Assim, apostar em projetos de extensão, como as Empresas Juniores, Espaços de Aprendizagem Colaborativos<sup>1</sup>. Espaço *Makers*, grupos de estudos, dentre outros, pode ser uma ponto de partida.

Outra potência está em priorizar a capacitação para o exercício da docência. Sugerir métodos e estratégias de ensino e aprendizagem, assim como trabalhos/estudos visando o desenvolvimento por competência, tendo em conta, fundamentalmente, o perfil do estudantado, respeitando às diversidades culturais, os processos e ritmos de aprendizagem de cada sujeito aprendente. Entende-se que os saberes referentes ao conteúdo, à experiência e à cultura são essenciais no exercício da atividade docente, mas “tomá-los como exclusivos é mais uma vez contribuir para manter o ensino na ignorância” (GAUTHIER, 1998, p. 25)

É necessário que conste nos PPCs, a obrigatoriedade da realização de projetos que exijam a associação dos conhecimentos parciais visto em cada disciplina, tratando dos impactos ambientais e sociais do projeto, inclusive sejam projetos que orientem a disciplina, e que seja o eixo de seus currículos.

<sup>1</sup> Este ano a Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal do Rio Grande – FURG está implantando cinco (05) salas denominadas de “Espaços de Aprendizagem Colaborativos” uma delas na Escola de Engenharia.

Espera-se com esta proposta lançar algumas luzes sobre o ensinar e o aprender no contexto curricular dos cursos de engenharia no Brasil e, assim, oferecer possibilidades de inovação neste campo especializado do conhecimento. É, por fim, de suma importância o incentivo, por parte da universidade, no desenvolvimento de uma posição ativa do seu alunado, especialmente nos projetos curriculares e atividades pedagógicas, como projetos de pesquisa e extensão, PETs, monitorias e atividades complementares. Têm-se como fundamentais, para a formação de engenheiros do século XXI, a prática dialógica, a construção pessoal-profissional para a autonomia e a competência para a resolução de problemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABENGE. **Consulta Pública**. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2018-pdf/93861-texto-referencia-dcn-de-engenharia/file>. Acesso em: 10 de maio de 2019.
- BRASIL. CNE/CES. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia - Anteprojeto de resolução**. Brasília, 11 mar 2002.
- BRASIL. CNE/CES. Parecer nº1, aprovado em 23/01/2019. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/file/Parecer0119.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2019.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 06 de novembro de 2018.
- BRASIL. **Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019** - institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.
- CORDOVA, Tania; VARGAS, Ingobert. **Educação Maker SESI-SC: inspirações e concepção**. In: 1a Conferência FabLearn Brasil. 2016 Disponível em: [http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil\\_2016\\_paper\\_108.pdf](http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_108.pdf). Acesso em: 10 de maio de 2019.
- EYCHENNE, Fabien e NEVES, Heloisa. **Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial**. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013
- GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia: Por uma teoria da Pedagogia pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998.
- GOMES, Paulo Alcântra. **Proposta de novas diretrizes curriculares para as graduações de engenharia preocupa entidade da Academia Nacional de Engenharia**. Disponível em: [https://www.jornalnh.com.br/conteudo/2018/09/informe\\_publicitario/2320830-proposta-de-novas-diretrizes-curriculares-para-as-graduacoes-de-engenharia-preocupa-entida.html](https://www.jornalnh.com.br/conteudo/2018/09/informe_publicitario/2320830-proposta-de-novas-diretrizes-curriculares-para-as-graduacoes-de-engenharia-preocupa-entida.html). Acesso em: 10 de maio de 2019.
- PERRENOUD. Philippe. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.

## **EDUCATION IN ENGINEERING: CURRICULAR STUDIES AND INNOVATIVE PEDAGOGICAL PRACTICES**

**Abstract:** *This abstract is part of a larger study in which the National Curricular Guidelines for Engineering Courses in Brazil have been investigated. The research intends to understand which abilities and competencies are necessary for the training of a professional engineer. In this section, it is expected here first to reflect on the possibilities of curricular transformation and technological advances in the area of engineering. The challenges presented for the teaching of Engineering in Brazil are multifactorial and fly from the need for teacher training to the pedagogical accompaniment of the student. This research intends to problematize the profile of the new engineer who, in addition to theoretical knowledge, needs to be able to work in a team, present flexibility and a researcher and entrepreneur profile. With this, Higher Education Institutions, have presented periodical reformulations in their curricula and pedagogical projects, aiming to equate those contemporary questions. Part of those changes lies on thinking mainly about collaborative and participatory methodologies, and some on teaching methodology and learning process, and thus develop a systemic and humanistic vision for problem-solving. This qualitative research uses content analysis, especially on the recently approved new guidelines and advances on the description of active practices and methodologies. It is hoped that this proposal will shed some light on teaching and learning in the curricular context of engineering courses in Brazil and, thus, offer possibilities for innovation in this specialized field of knowledge.*

**Key-words:** Competences. National Curricular Guidelines. Education in engineering, Ability. Learning process.