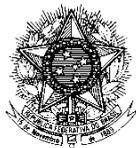


**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

INTERESSADO: Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior		UF: DF
ASSUNTO: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia		
COMISSÃO: Luiz Roberto Liza Curi (Presidente) Antonio de Araujo Freitas Junior (Relator), Antonio Carbonari Netto, Francisco César de Sá Barreto e Paulo Monteiro Vieira Braga Barone, (membros)		
PROCESSO Nº: 23001.000141/2015-11		
PARECER CNE/CES Nº: 1/2019	COLEGIADO: CES	APROVADO EM: 23/1/2019

I - RELATÓRIO

1. INTRODUÇÃO

A relevância da aprovação destas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Graduação em Engenharia, coincide com a expectativa de parte da comunidade acadêmica, das empresas empregadoras da mão de obra qualificada e dos setores que representam a atuação profissional da área, bem como com a necessidade de atualizar a formação em Engenharia no país visando atender as demandas futuras por mais e melhores Engenheiros.

O capital humano é um dos fatores críticos para o desenvolvimento econômico e social, sendo responsável por grande parte das diferenças de produtividade e competitividade entre os países. Por esse motivo, é fundamental buscar a melhoria constante da formação e qualificação de recursos humanos.

O Brasil enfrenta dificuldades de competir no mercado internacional. Como mostra o Índice Global de Inovação (IGI), elaborado pelas Universidade de Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), o Brasil perdeu 22 posições entre 2011 e 2016, situando-se em 69º lugar entre 128 países avaliados, posição que manteve em 2017. Segundo o IGI, o fraco desempenho brasileiro deve-se, entre outros fatores, à baixa pontuação obtida no indicador relacionado aos recursos humanos e pesquisa, em especial, aos graduados em Engenharia.

Analisando a quantidade de engenheiros por habitante, observa-se que o Brasil, de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2016), ocupava uma das últimas posições no ranking. Em 2014, enquanto a Coreia, Rússia, Finlândia e Áustria contavam com mais de 20 engenheiros por 10 mil habitantes, países como Portugal e Chile dispunham de cerca de 16 engenheiros por 10 mil habitantes e o Brasil registrava somente 4,8 engenheiros para o mesmo universo de pessoas.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

Nos últimos anos, foi possível expandir significativamente o número de matriculados e concluintes em cursos de Engenharia em todo o país. Somente em 2016, cerca de 100 mil bacharéis graduaram-se em cursos presenciais e à distância. Algumas estimativas apontam, porém, que a taxa de evasão se mantém em um patamar elevado (da ordem de 50%). Ao mesmo tempo, o setor produtivo encontra dificuldades para recrutar trabalhadores qualificados para atuar na fronteira do conhecimento das engenharias que, para além da técnica, tenham domínio de habilidades como liderança, trabalho em grupo, planejamento, gestão estratégica e aprendizado de forma autônoma – denominados *soft skills*. Em outras palavras, demanda-se crescentemente uma formação técnica sólida, combinada uma formação mais humanística e empreendedora.

Tendo em vista o lugar central ocupado pela Engenharia na geração de conhecimento, tecnologias e inovações, é estratégico considerar essas tendências e dar ênfase à melhoria da qualidade dos cursos oferecidos no país, a fim de aumentar a produtividade e ampliar as possibilidades de crescimento econômico, hoje e no futuro. A revisão das DCNs do curso de graduação em engenharia é peça-chave desse processo.

As diretrizes (guide lines) são normas que orientam o projeto e o planejamento de um curso de graduação. Disso depreende-se que as DCNs devem encerrar flexibilidade para adequação a diversos contextos espaciais e temporais, sem tolher a melhoria contínua ou a inserção de inovações decorrentes, por exemplo, de novas tecnologias e metodologias. Ao contrário, devem servir de incentivo à essas ações.

Nesse sentido, diante das profundas transformações que estão em andamento no mundo da produção e do trabalho (em especial, com a emergência da manufatura avançada), as DCNs devem ser capazes de estimular a modernização dos cursos de Engenharia, mediante a atualização contínua, foco no estudante como agente de conhecimento, maior integração empresa-escola, valorização da inter e transdisciplinaridade, assim como do importante papel do professor para conduzir as mudanças necessárias, dentro e fora da sala de aula. A demanda diversificada por engenheiros (por exemplo, com perfis de pesquisador, empreendedor ou mais ligado às operações), deve refletir-se em uma oferta mais diversificada de programas para hoje e para um futuro, ainda desconhecido.

Em grande medida, as DCNs instituídas por meio da Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, traziam em seu bojo essas preocupações, conforme explicitado no Parecer CNE/CES nº 1.362/2001:

“O desafio que se apresenta o ensino de engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento.”

O Parecer CNE/CES nº 1.362/2001, segue afirmando:

“As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.”

A proposta então sugerida tinha por base a necessidade de que o currículo se traduzisse em um “conjunto de experiências de aprendizado, que o estudante incorpora durante o processo participativo, de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado”. Com base nesta abordagem, três elementos foram destacados como fundamentais: i) ênfase em um conjunto de experiências de aprendizado; ii) processo participativo do estudante sob orientação e participação do professor; e, iii) programa de estudos coerentemente integrado.

A fim de se estabelecer diretrizes inovadoras, projetar e implementar novos currículos para os cursos de Engenharia, é preciso pensar em um profissional que seja capaz de atuar em trajetórias, muitas vezes imprevisíveis.

Diante desse contexto, propõe-se a revisão das DCNs para o Curso de Graduação em Engenharia, tendo-se como premissas: (i) elevar a qualidade do ensino em Engenharia no país; (ii) permitir maior flexibilidade na estruturação dos cursos de engenharia, de modo a facilitar que as instituições de ensino inovem seus modelos de formação; (iii) reduzir a taxa de evasão nos cursos de Engenharia, com a melhoria de qualidade; e, (iv) oferecer atividades compatíveis com as demandas futuras por mais e melhores engenheiros.

2. A EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA NO BRASIL: ASPECTOS LEGAIS E A AVALIAÇÃO DE CURSO

A educação, direito social garantido constitucionalmente (art. 6º), deve ser proporcionada pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal e pelos Municípios, com fulcro em sua competência comum. O artigo 206 da CF/88 explicita os princípios norteadores da educação, abordando a necessidade de igualdade de condições para o acesso e permanência na escola (I); a coexistência de instituições públicas e privadas (III); a garantia do padrão de qualidade (VII), dentre outros.

O artigo 209 estabelece a livre oferta de ensino pela iniciativa privada, desde que atendidas às condições de cumprimento das normas gerais da educação nacional. Nestes termos, considerando que a educação é um direito social fundamental, com dimensão coletiva e caráter público, as instituições privadas interessadas em ofertar serviços educacionais, anteriormente à concretização da oferta do serviço e, se já autorizadas, para manter a regularidade na oferta, devem obter os atos autorizativos emitidos pelo Poder Público, com caráter periódico:

Art. 209. O ensino é livre à iniciativa privada, atendidas as seguintes condições:

I - cumprimento das normas gerais da educação nacional;

II - autorização e avaliação de qualidade pelo Poder Público.

No mesmo sentido a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 9.394/1996):

Art. 7º. O ensino é livre à iniciativa privada, atendidas as seguintes condições:

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

I - cumprimento das normas gerais da educação nacional e do respectivo sistema de ensino;

II - autorização e avaliação de qualidade pelo Poder Público;

III - capacidade de autofinanciamento, ressalvado o previsto no art.

213 da Constituição Federal. (grifo nosso)[...]

*Art. 46. A autorização e o reconhecimento de cursos, bem como o credenciamento de instituições de educação superior, **terão prazos limitados, sendo renovados, periodicamente, após processo regular de avaliação.** (grifo nosso)*

O Decreto nº 9.235/2017 estrutura a ação do Poder Público em torno de um tripé de funções: regulação, avaliação e supervisão. O Decreto estabelece mecanismos processuais de conexão necessária entre elas, de modo que os indicadores de qualidade insuficiente dos processos de avaliação geram consequências diretas em termos de regulação – impedindo a abertura de novas unidades ou cursos – e de supervisão - dando origem à aplicação de penalidades e, no limite, ao fechamento de instituições e cursos. Define com clareza as funções de regulação, avaliação e supervisão, fazendo da segunda o referencial de atuação do Poder Público, como prescreve a Constituição¹

O Poder Público exerce a regulação da Educação Superior por meio de atos autorizativos. Para as instituições de educação superior, o credenciamento e o reconhecimento: para os cursos a serem oferecidos, a autorização, o reconhecimento e a renovação do reconhecimento. Tais atos têm caráter temporário, conforme o art. 46, da LDB e o art. 10 do Decreto nº 9.235/2017:

Art. 10. O funcionamento de IES e a oferta de curso superior dependem de ato autorizativo do Ministério da Educação, nos termos deste Decreto.

§ 1º São tipos de atos autorizativos:

I - os atos administrativos de credenciamento e reconhecimento de IES; e

II - os atos administrativos de autorização, reconhecimento ou renovação de reconhecimento de cursos superiores.

§ 2º Os atos autorizativos fixam os limites da atuação dos agentes públicos e privados no âmbito da educação superior.

§ 3º Os prazos de validade dos atos autorizativos constarão dos atos e serão contados da data de publicação.

§ 4º Os atos autorizativos serão renovados periodicamente, conforme o art. 46 da Lei nº 9.394, de 1996, e o processo poderá ser simplificado de acordo com os resultados da avaliação, conforme regulamento a ser editado pelo Ministério da Educação.

A avaliação da educação superior realiza-se no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), nos termos do art. 58 e seguintes do Decreto nº 9.235/2017, bem como da Lei nº 10.861/2004, e das Portarias nº 22, 23 e 24/2014. Tal sistema compreende a avaliação interna e externa das instituições de educação superior, a avaliação dos cursos de graduação, e a avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes de cursos de graduação. A renovação de qualquer ato autorizativo, seja de instituição (recredenciamento) ou de curso (renovação de reconhecimento), é obrigatoriamente condicionada à respectiva avaliação positiva.

¹ BUCCI, Maria Paula Dallari. O art. 209 da Constituição 20 anos depois: estratégias do poder executivo para a efetivação da diretriz da qualidade da educação superior. Fórum administrativo: direito público, Belo Horizonte, v. 9, n. 105, nov. 2009. Disponível em: <<http://bdjur.stj.jus.br/dspace/handle/2011/27995>>. Acesso em: 13/03/2018.

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

A última função que compõe o tripé é a supervisão, que permite ao MEC acompanhar, a qualquer tempo, tanto as instituições como os cursos, solicitando informações e determinando as providências que entender necessárias para saneamento das deficiências eventualmente detectadas. Essa atribuição foi disciplinada nos art. 1º, § 2º, e seguintes do Decreto nº 9.235/2017.

“A supervisão será realizada por meio de ações preventivas ou corretivas, com vistas ao cumprimento das normas gerais da educação superior, a fim de zelar pela regularidade e pela qualidade da oferta dos cursos de graduação e de pós-graduação lato sensu e das IES que os ofertam.”

Nestes tempos, o regular funcionamento de um curso superior depende de ato autorizado do MEC, nos ditames do art. 10 do Decreto nº 9.235/2017. Após a autorização, o curso deve ser reconhecido. Segundo o art. 45 do Decreto, o reconhecimento é condição necessária, juntamente com o registro, para a validade nacional dos respectivos diplomas. O art. 46 dispõe que a instituição de ensino superior deve protocolizar tal pedido no período entre a metade e setenta e cinco por cento do prazo previsto para a integralização da carga horária do respectivo curso.

Tais funções são atualmente desenvolvidas, no âmbito do Ministério da Educação, pela Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior (SERES), nos termos do Decreto GF nº 9.005/2017:

Art. 28. À Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior compete:

I - planejar e coordenar o processo de formulação de políticas para a regulação e a supervisão da educação superior, em consonância com as metas do PNE;

II - autorizar, reconhecer e renovar o reconhecimento de cursos de graduação e sequenciais, presenciais e a distância;

III - exarar parecer nos processos de credenciamento e recredenciamento de instituições de educação superior para as modalidades presencial e a distância;

IV - supervisionar instituições de educação superior e cursos de graduação e sequenciais, presenciais e a distância, com vistas ao cumprimento da legislação educacional e à indução de melhorias dos padrões de qualidade da educação superior, aplicando as penalidades previstas na legislação;

V - estabelecer diretrizes e instrumentos para as ações de regulação e supervisão da educação superior, presencial e a distância, em consonância com o ordenamento legal vigente;

VI - estabelecer diretrizes para a elaboração dos instrumentos de avaliação de instituições e cursos de educação superior;

VII - gerenciar sistema público de informações cadastrais de instituições e cursos de educação superior;

VIII - gerenciar sistema eletrônico de acompanhamento de processos relacionados à regulação e supervisão de instituições e cursos de educação superior;

IX - articular-se, em sua área de atuação, com instituições nacionais, estrangeiras e internacionais, mediante ações de cooperação institucional, técnica e financeira bilateral e multilateral;

X - coordenar a política de certificação de entidades beneficentes de assistência social com atuação na área de educação; e

XI - gerenciar, planejar, coordenar, executar e monitorar ações referentes a processos de chamamento público para credenciamento de instituições de educação superior privadas e para autorização de funcionamento de cursos em áreas

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

estratégicas, observadas as necessidades do desenvolvimento do País e a inovação tecnológica.

No tocante à avaliação, cumpre ainda destacar que a Constituição Federal determina, no inciso VII do art. 206, que o ensino será ministrado tendo por base, entre outros, o princípio da garantia de padrão de qualidade. Complementarmente, a fim de viabilizar e assegurar a efetividade deste princípio, em seu art. 209, inciso II, autoriza o Poder Público a avaliar a qualidade do ensino.

Para efetivar tal princípio, foi instituído, pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), que tem por objetivo assegurar processo nacional de avaliação das instituições de educação superior, dos cursos de graduação e do desempenho acadêmico de seus estudantes, com vistas, entre outras finalidades, à melhoria da qualidade da educação superior.

Cumpre observar que, de acordo com o parágrafo único do art. 2º da Lei nº 10.861/2004:

“Os resultados daí advindos constituirão referencial básico dos processos de regulação e supervisão da educação superior, neles compreendidos o credenciamento e a renovação de credenciamento de instituições de educação superior, a autorização, o reconhecimento e a renovação de reconhecimento de cursos de graduação”.

O SINAES, estabelecido pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, e regulamentado pela Portaria MEC nº 22, de 21 de dezembro de 2017, tem por finalidade ampla a melhoria da qualidade da educação superior por meio de avaliações em três dimensões: institucional, de cursos e de desempenho dos estudantes.

Os instrumentos que subsidiam a produção de indicadores de qualidade e os processos de avaliação de cursos desenvolvidos pelo INEP são o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e as avaliações in loco realizadas pelas comissões de especialistas.

O SINAES possui uma série de instrumentos complementares: autoavaliação, avaliação externa, Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), Avaliação dos cursos de graduação e instrumentos de informação (Censo e Cadastro). Os resultados das avaliações possibilitam traçar um panorama da qualidade dos cursos e instituições de educação superior no País.

No âmbito do SINAES e da regulação dos cursos de graduação no País, prevê-se que os cursos passem por avaliação externa periodicamente. Assim, os cursos de educação superior passam por três tipos de avaliação externa: para autorização, para reconhecimento e para renovação de reconhecimento.

Para autorização: essa avaliação é feita quando uma instituição pede autorização ao MEC para abrir um curso. Ela é feita por dois avaliadores, sorteados entre os cadastrados no Banco Nacional de Avaliadores (BASis). Os avaliadores seguem parâmetros de um documento próprio que orienta as visitas, os instrumentos para avaliação in loco. São avaliadas as três dimensões do curso quanto à adequação ao projeto proposto: a organização didático-pedagógica; o corpo docente e técnico-administrativo e as instalações físicas.

Para reconhecimento: quando a primeira turma do curso novo entra na segunda metade do curso, a instituição deve solicitar seu reconhecimento. É feita, então, uma

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

segunda avaliação para verificar se foi cumprido o projeto apresentado para autorização. Essa avaliação também é feita segundo instrumento próprio, por comissão de dois avaliadores do BASis, por dois dias. São avaliados a organização didático-pedagógica, o corpo docente, discente, técnico administrativo e as instalações físicas.

Para renovação de reconhecimento: *essa avaliação é feita de acordo com o Ciclo do SINAES, ou seja, a cada três anos. É calculado o Conceito Preliminar do Curso (CPC) e aqueles cursos que tiverem conceito preliminar 1 ou 2 serão avaliados in loco por dois avaliadores ao longo de dois dias. Os cursos com conceito 3 e 4 receberão visitas apenas se solicitarem.*

Os processos avaliativos são coordenados e supervisionados pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES). A operacionalização é de responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), cabendo a este Instituto decidir sobre agendamento de avaliações de cursos, levando-se em conta as necessidades e a conveniência de tal avaliação.

No que toca à avaliação do desempenho dos estudantes dos cursos de graduação, cabe ressaltar que, nos termos dos artigos 5º, 6º e 8º da referida Lei, esta é realizada pelo INEP, sob a orientação da CONAES, mediante a aplicação do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), que se destina a aferir o desempenho dos discentes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento.

O ENADE possibilita calcular a diferença entre a nota obtida pelo concluinte e a nota que seria esperada (baseada na nota de ingresso). Essa medida é dada pelo Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD). Dessa forma, o IDD acrescenta mais algumas informações ao resultado do ENADE e permite realizar a comparação do desempenho do estudante quando do ingresso e da conclusão do curso.

Por fim, as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia foram estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação pela Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002. O art. 5º desta Resolução dispõe sobre a organização do Curso de Graduação em Engenharia, observadas as Diretrizes Curriculares Nacionais, que se expressa através do seu projeto pedagógico, que tem que demonstrar, claramente, como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes. Em seu § 1º, a referida Resolução, indica que deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação; e, em seu § 2º deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras, sem prejuízo de outros aspectos que tornem consistente o referido projeto pedagógico.

IV – adotar perspectivas multidisciplinar e transdisciplinar em sua prática;

V – considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

VI – atuar com isenção de qualquer tipo de discriminação e comprometido com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável.

Estabelece ainda que o curso de graduação em Engenharia deverá assegurar, no perfil do graduando, ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo, ético, com forte formação técnica; estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formulando questões e resolvendo problemas, para projetar e controlar soluções criativas de Engenharia; adotar perspectivas multidisciplinar e transdisciplinar em sua prática; considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho; e, atuar com isenção de qualquer tipo de discriminação e comprometido com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável.

A Resolução enumera também as competências, indica os eixos de formação que devem estar presentes do Projeto Pedagógico do Curso e estabelece regras para o projeto final de curso, para estágio supervisionado e para as atividades complementares, dentre outros.

3. CENÁRIO DA OFERTA DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA NO BRASIL

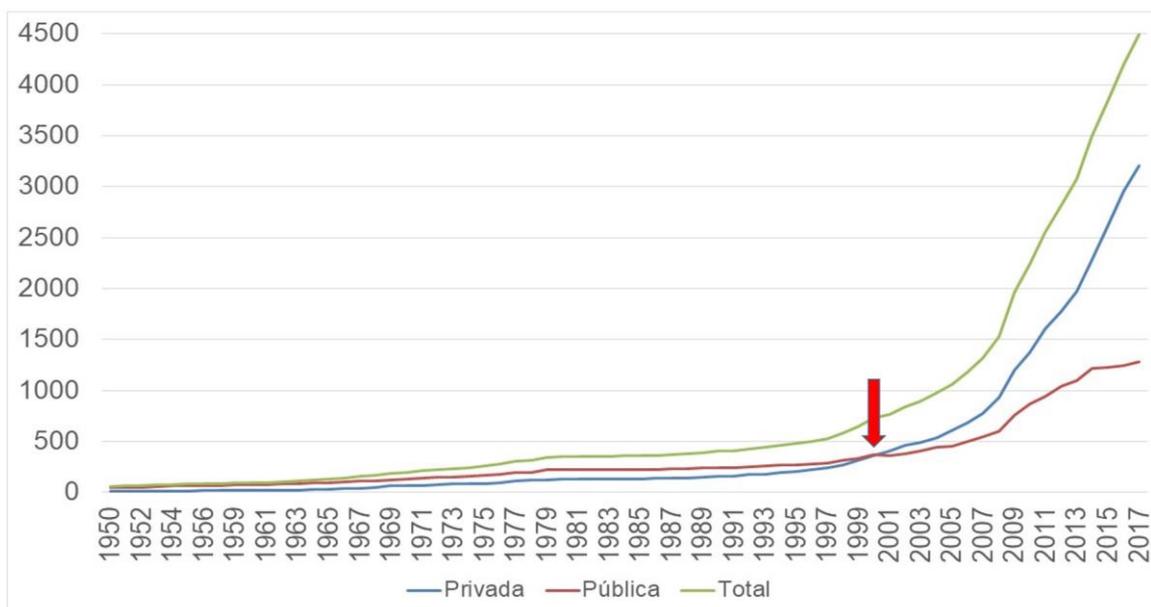
A primeira Escola de Engenharia do Brasil foi criada em 1792, a *Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho*, na cidade do Rio de Janeiro e tem como sucessoras a Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Instituto Militar de Engenharia (IME). A segunda foi a Escola de Minas criada em 1876 em Ouro Preto, sendo a única fundada durante o Império. Com a proclamação da República foram criadas mais 13 Escolas no país até 1950, perfazendo então 16 Escolas de Engenharia com cerca de 70 cursos em funcionamento, abrangendo apenas 8 estados da Federação².

A partir de 1950 houve um significativo crescimento do número de cursos (gráfico 01), no entanto, a grande expansão ocorreu a partir da segunda metade da década de 90, coincidindo com a edição da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996). Até vésperas deste século, a maioria dos cursos de Engenharia eram de IES públicas. Atualmente, mais de 75% dos cursos estão em IES privadas (gráfico 05). Em 2018, encontravam-se registrados no sistema EMEC (emec.mec.gov.br) 6.106 cursos nas modalidades presencial (5.816) e EAD (290) em funcionamento em 1.176 IES distintas (gráfico 5).

Gráfico 01: Evolução do Número de Cursos de Engenharia – 1950/2017

² OLIVEIRA, Vanderli Fava; QUEIROS, Pedro L.; BORGES, Mario Neto; CORDEIRO, et all, Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – volume I: Engenharias. Brasília: INEP/MEC, 2010, v.1. p.304.

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2018

Além da expansão numérica, verificou-se também um grande crescimento de habilitações ou áreas de abrangência do Curso de Engenharia. Enquanto na virada do século registrava-se a existência de cerca de 40 habilitações, hoje já são encontradas 60 (tabela 01), considerando como tais a primeira denominação do curso (Civil, Elétrica, Mecânica, etc). Quando se considera a 2ª denominação ou ênfase (Civil de Construção, Elétrica de Potência, Mecânica Automobilista) são encontrados mais de 250 registros de denominações distintas para o Curso de Engenharia no sistema EMEC. Esta expansão mostra que a Engenharia vem incorporando novas áreas que passaram a ser tratadas dentro do seu escopo. Um exemplo são as áreas relacionadas à saúde e à biologia, que hoje são contempladas em habilitações como Engenharia de Bioenergia, Biomédica, Biosistemas, Saúde, entre outras.

Tabela 01: Habilitações ou Áreas do Curso de Engenharia

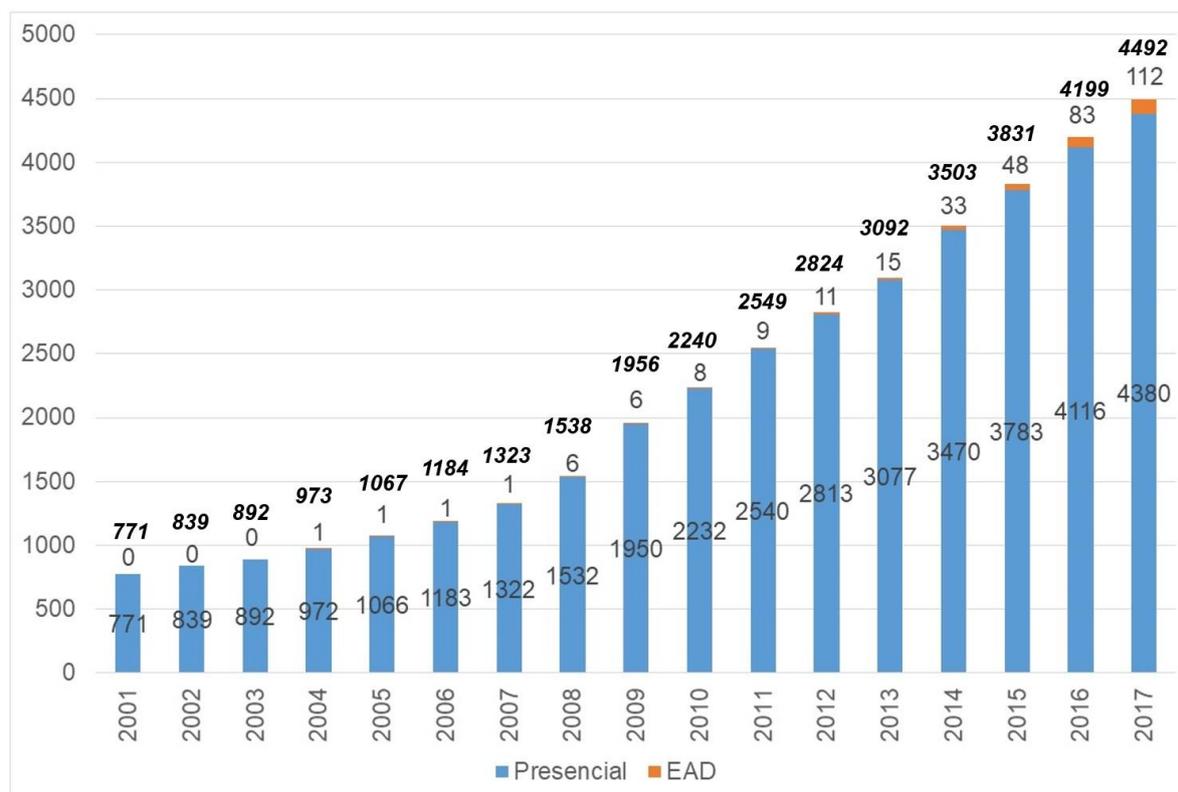
Acústica	Computacional	Metalúrgica
Aeroespacial	Comunicações	Minas
Aeronáutica	Controle e Automação	Mobilidade
Agrícola	Elétrica	Naval
Agroindustrial	Eletrônica	Nuclear
Agronegócios	Energia	Pesca
Agrônômica	Engenharia	Petróleo
Alimentos	Ferrovária	Produção
Ambiental	Física	Química
Aquicultura	Florestal	Sanitária
Automotiva	Fortificação e construção	Saúde
Bioenergética	Geológica	Segurança no Trabalho
Biomédica	Hídrica	Serviços
Bioprocessos	Industrial	Sistemas
Bioquímica	Informação	Software
Biosistemas	Inovação	Tecnologia Assistiva
Cartográfica	Manufatura	Telecomunicações
Cerâmica	Materiais	Têxtil
Civil	Mecânica	Transportes
Computação	Mecatrônica	Urbana

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados emec.mec.gov.br, nov/2018

Desde a publicação da Resolução CNE/CES N° 11 de 11 de março de 2002, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Graduação em Engenharia, verificou-se a maior expansão em termos de número de cursos e de áreas de abrangência (tabela 01). Considerando o número de cursos nas modalidades presencial e EAD no final de 2001 e no final de 2018, verifica-se que houve um crescimento de 278% no setor público e 1.060% no setor privado, registrando-se um crescimento total de 692% no número de cursos (gráfico 02, 05, 07 e 08).

Gráfico 02: Evolução do Número de Cursos de Engenharia (Presencial e EAD) – 2001 a 2017



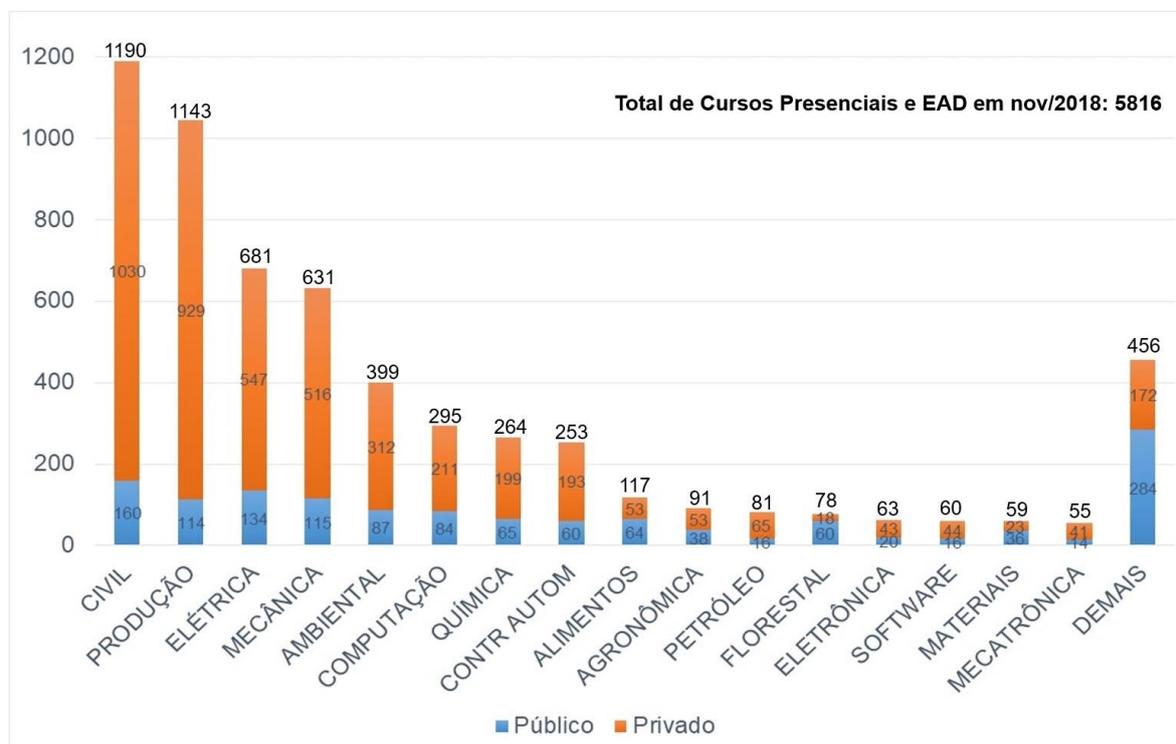
Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2018

O oferecimento de cursos de graduação em Engenharia na modalidade EAD iniciou-se após a publicação da resolução CNE/CES N° 11/2002, sendo que o primeiro curso criado no país nesta modalidade, de acordo com as Sinopses da Educação Superior do INEP (inep.gov.br), foi o curso de Engenharia Química na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Há registro desse curso nas Sinopses do INEP de 2004, 2005 e 2006 constando como matriculados 8, 5 e 2 estudantes respectivamente e com registro de apenas 2 concluintes em 2006. O segundo curso de Engenharia EAD criado no país, foi o curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) em 2007.

No final de 2018, já existiam 290 cursos de Engenharia na modalidade EAD em funcionamento em 91 IES, distribuídos de acordo com as habilitações mostradas no gráfico 04. Embora perfaçam menos de 5% do total de cursos (presenciais e EAD), a modalidade EAD já oferece cerca de 40% das vagas para Engenharia (gráficos 05 e 10).

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

**Gráfico 03: Habilitações mais numerosas do Curso de Engenharia Presencial
(Públicas e Privadas) – nov/2018**



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados emec.mec.gov.br, nov/2018

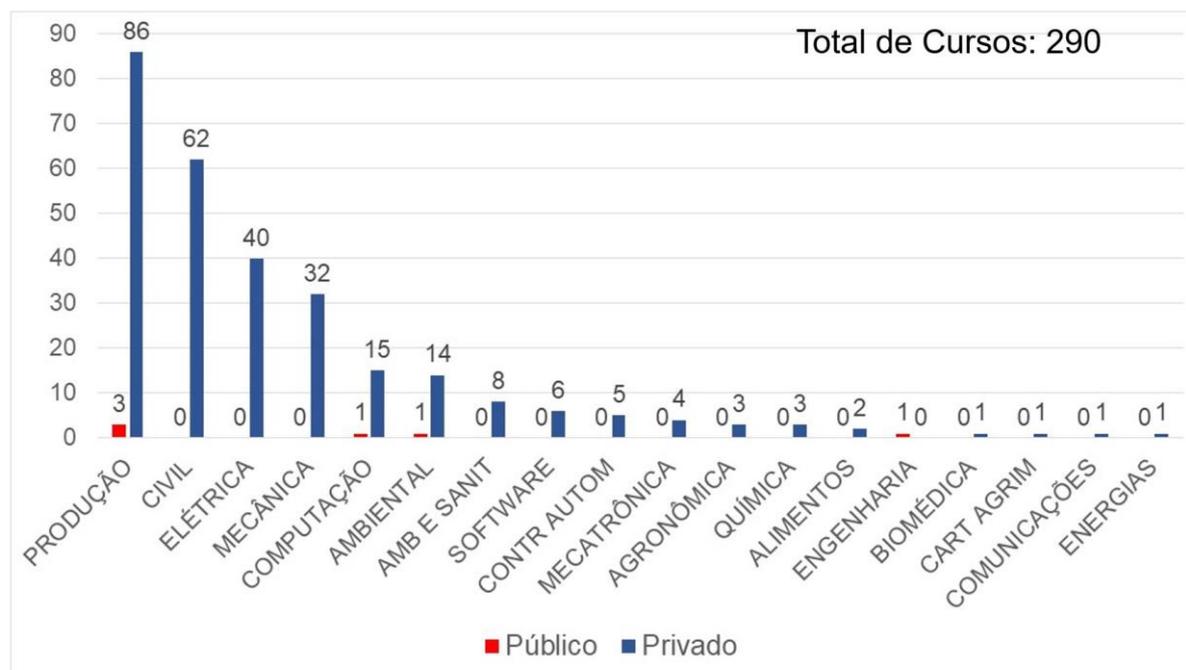
As habilitações do Curso de Engenharia mais numerosas (gráficos 03 e 04), tanto as da modalidade presencial quanto da EAD, são aquelas voltadas para a infraestrutura (Civil, Elétrica, Mecânica, etc.) indicando ser este o setor que mais emprega engenharia no país. O grande crescimento do número de cursos de Engenharia de Produção, que tinha pouco mais de 60 cursos no início deste século³, pode ser explicado pela necessidade de melhorias no sistema produtivo em termos de produtividade e competitividade.

Os cursos mais voltados à tecnologia de ponta (Computação, Controle e Automação, Software, etc.) são menos numerosos o que indica o atual estágio brasileiro de importador de tecnologia. De todo modo, o surgimento de novas modalidades mostra que há uma preocupação em acompanhar o desenvolvimento tecnológico e que há uma base para atender tais necessidades do país.

³ OLIVEIRA, Vanderli Fava; VIEIRA JÚNIOR, Milton; CUNHA, Gilberto Dias, Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – volume VII: Engenharia de Produção. Brasília: INEP/MEC, 2010, v.1. p.158.

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

Gráfico 04: Habilitações do Curso de Engenharia EAD (Públicas e Privadas) – nov/2018

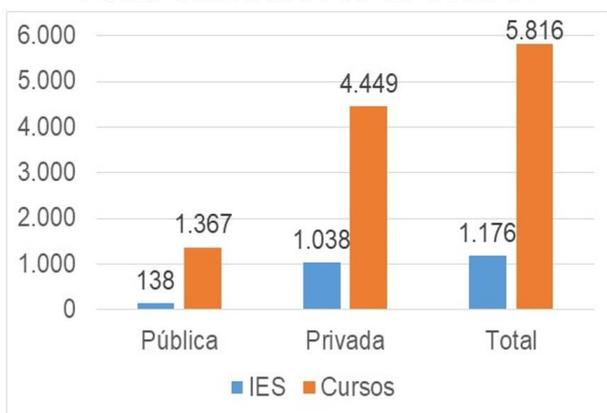


Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados emec.mec.gov.br, nov/2018

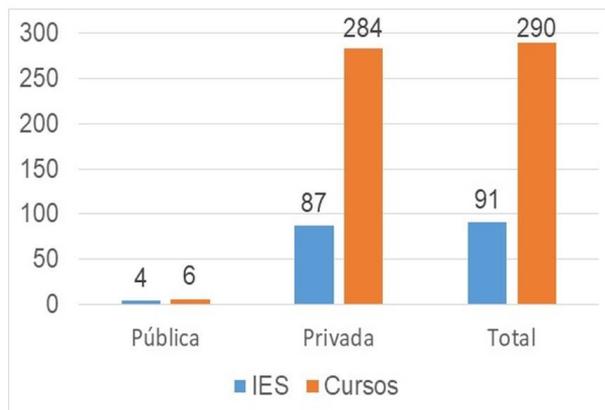
**Gráfico 05: Total de IES e de Cursos de Engenharia
(Presenciais e EAD – Públicas e Privadas) – nov/2018**

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

ENGENHARIA PRESENCIAL

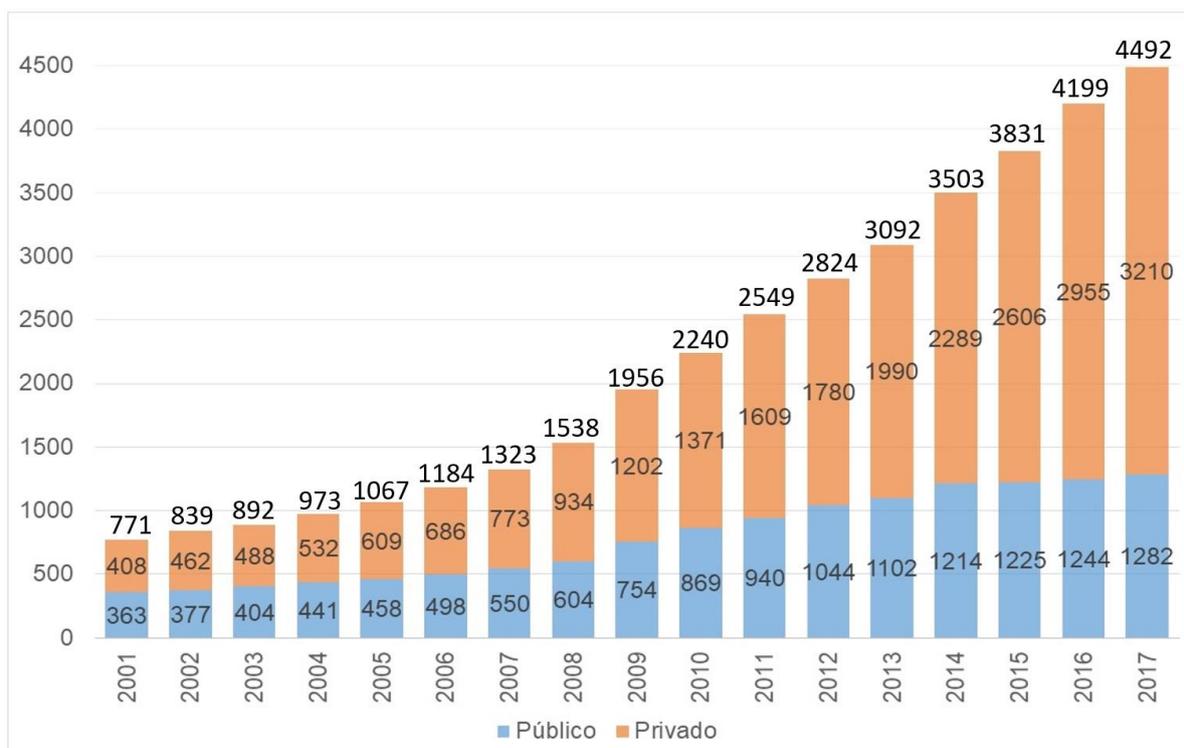


ENGENHARIA EAD



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados emec.mec.gov.br, nov/2018

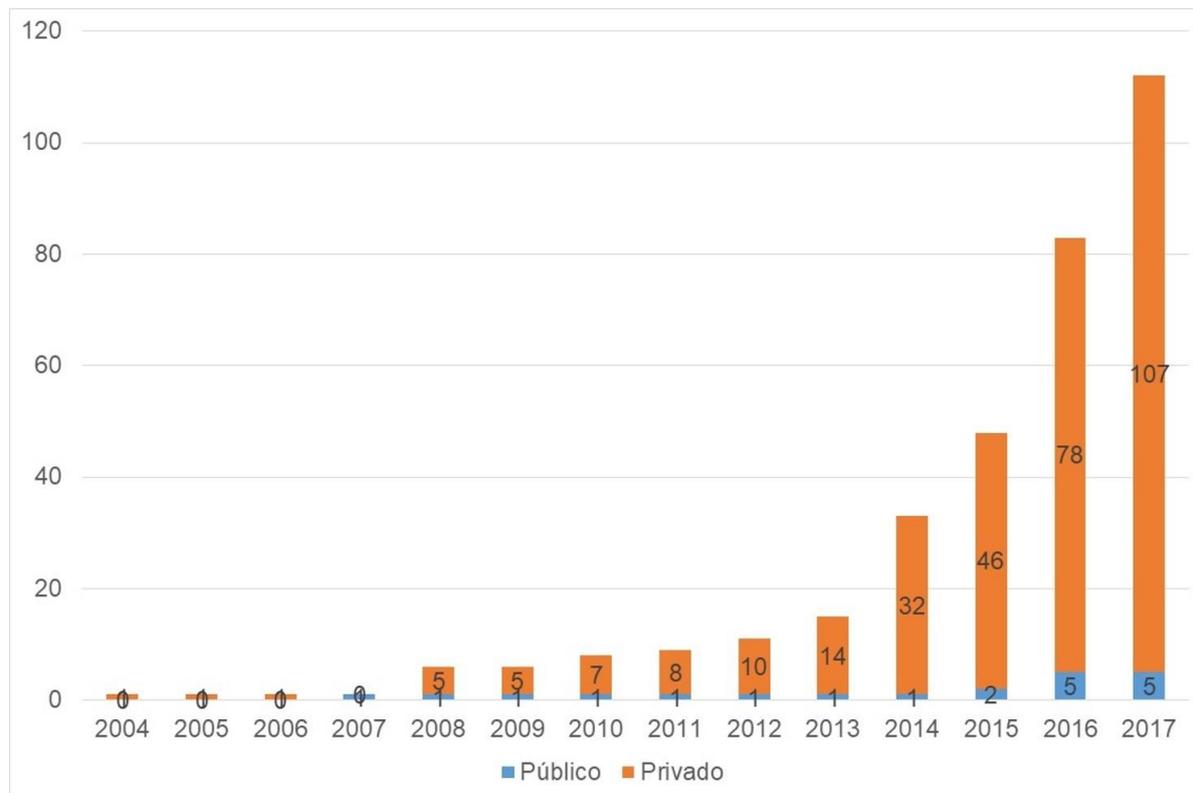
Gráfico 06: Total de Habilitações Presenciais do Curso de Engenharia (Públicas e Privadas) – 2001 a 2017



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados emec.mec.gov.br, nov/2018

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

**Gráfico 07: Total de Habilitações EAD do Curso de Engenharia
(Públicas e Privadas) - 2002/2017**



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados emec.mec.gov.br, nov/2018

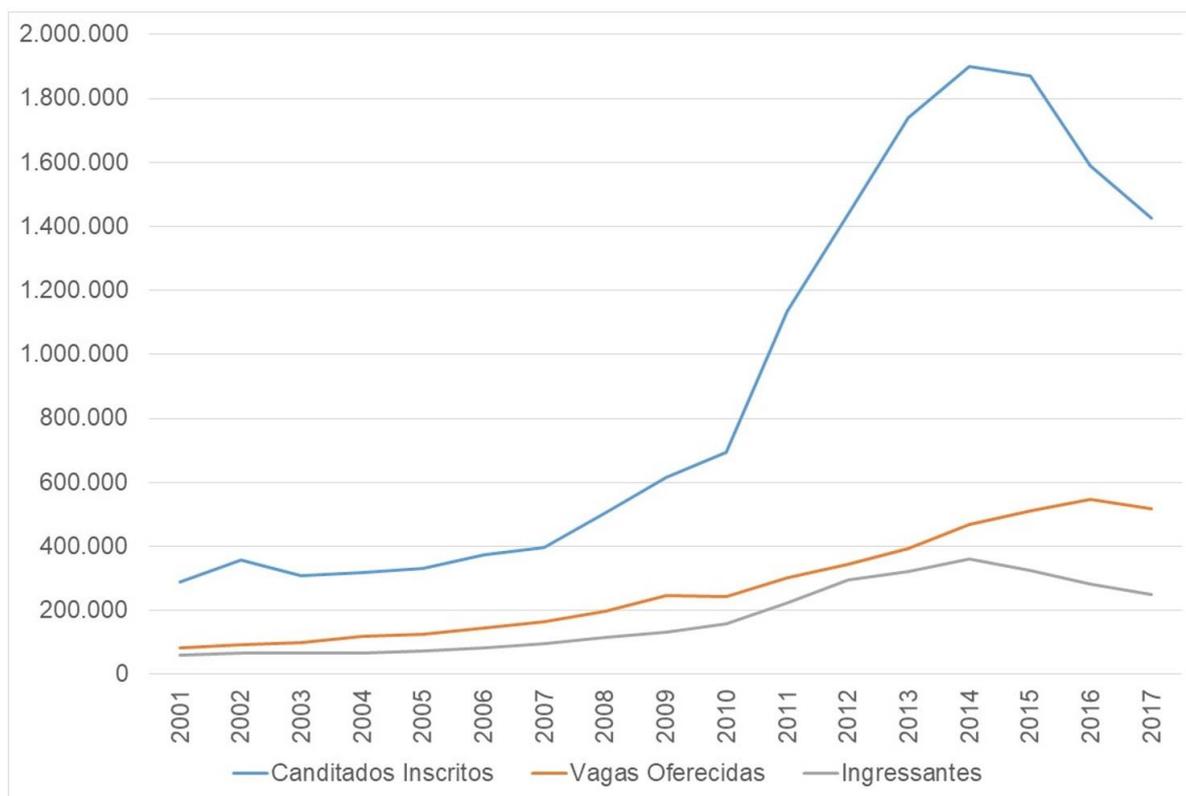
O gráfico 08 mostra que o crescimento do número de vagas, decorrente da expansão do número de cursos, foi acompanhado do crescimento do número de candidatos inscritos e de ingressantes nos cursos. O crescimento do número de inscritos foi superior ao do número de vagas a partir de 2007 e foi acentuado a partir de 2010 até 2014. Isto deve-se principalmente ao desempenho do país no período, quando experimentou significativa ampliação de obras infraestruturais e para a Copa do Mundo de 2014, entre outros. O início da estagnação econômica a partir de 2014, foi determinante para a diminuição do número de candidatos inscritos a partir de 2015.

Observando-se a evolução do número de ingressantes no gráfico 08, verifica-se que neste período estudado, não houve plena ocupação das vagas oferecidas. Embora não se tenha os dados referentes aos ingressantes nas IES públicas e privadas separadamente, em todo o período estudado, sabe-se que a taxa de ocupação das vagas nas IES públicas é bastante superior à ocupação média das vagas nas IES privadas.

A recessão econômica do país, determinou, também, queda no número de ingressantes no Curso de Engenharia a partir de 2014. Em 2017 menos de 50% das vagas oferecidas para o curso de Engenharia presencial foram ocupadas.

Gráfico 08: Evolução do número de inscritos nos processos seletivos, de vagas disponibilizadas e de ingressantes nos cursos de Engenharia Presenciais – 2001 a 2017

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**



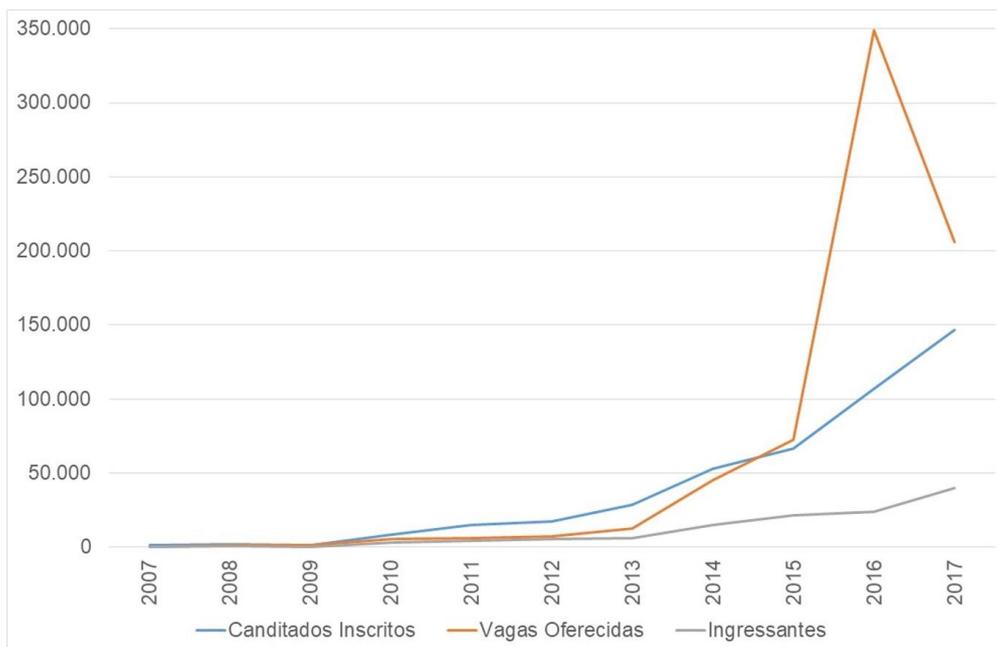
Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2018

Houve uma grande expansão no número de vagas oferecidas para os cursos de Engenharia EAD. A maior foi de 2015 para 2016, quando saltou de 72.260 para 349.048 vagas (gráfico 09). A recessão econômica também determinou a diminuição do número de vagas registrando-se a supressão de quase 150 mil vagas de 2016 para 2017.

Diferentemente do que ocorre nos cursos presenciais, nos últimos 3 anos o número de vagas oferecidas para os cursos na modalidade EAD, tem sido maior do que o número de candidatos inscritos. A ocupação destas vagas EAD tem sido menor do que nos cursos Presenciais. Em 2015, 2016 e 2017 registrou-se uma ociosidade de vagas de 70%, 93% e 81% respectivamente, nos cursos de Engenharia EAD.

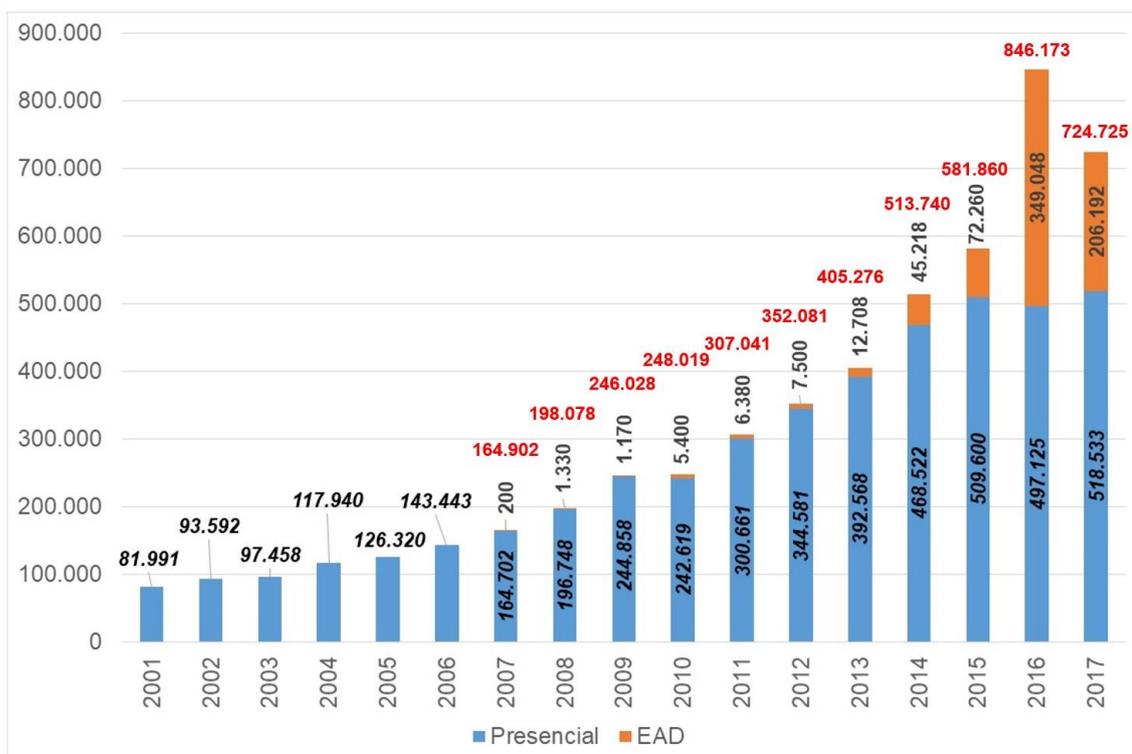
Gráfico 09: Evolução do número de inscritos nos processos seletivos, das vagas disponibilizadas e de ingressantes nos cursos de Engenharia EAD – 2007 a 2017

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2018

Gráfico 10: Evolução do número de vagas nos cursos de Engenharia (Presenciais e EAD) – 2001 a 2017



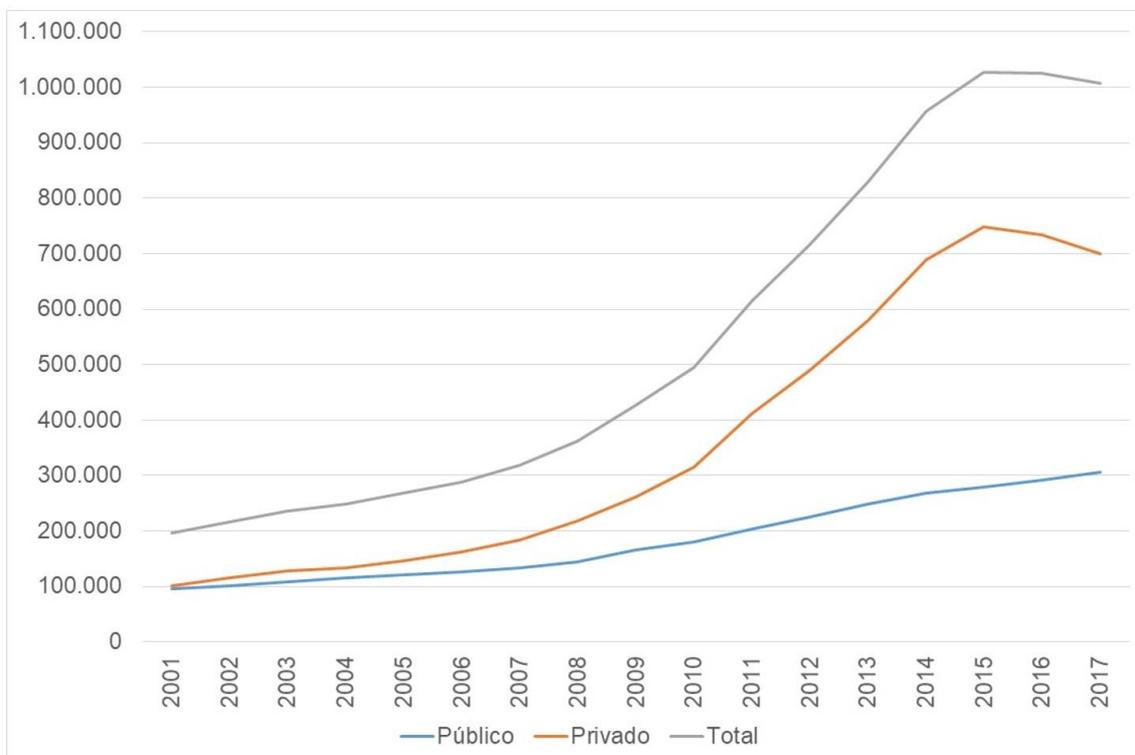
Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2018

A curva de evolução do número de matriculados (todos os estudantes que se matriculam no curso em cada ano do 1º ao 5º ano do curso) nos cursos em cada ano (gráfico 11), é semelhante às curvas de evolução dos números de vagas oferecidas, candidatos inscritos e ingressantes nos cursos de Engenharia presenciais (gráfico 08). Houve crescimento contínuo de matriculados até 2015,

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

registrando-se queda a partir de então. Esta queda, deve-se não só à redução do número de ingressantes, mas também ao aumento da evasão (gráfico 14).

Gráfico 11: Evolução no número de matriculados nos Cursos de Engenharia (Presenciais e EAD) – 2001 a 2017



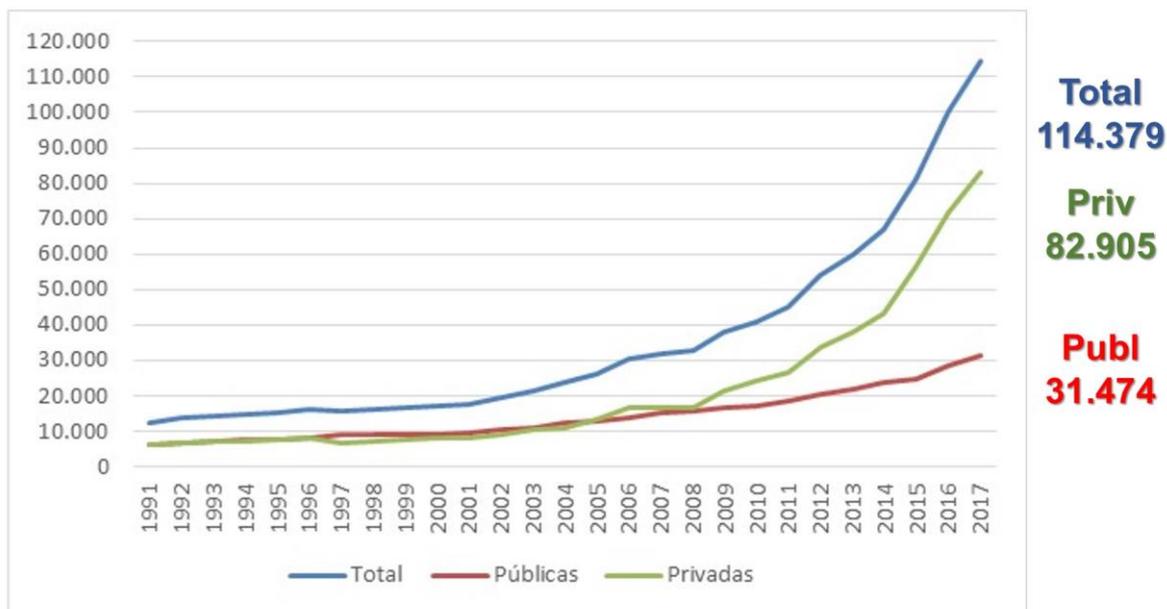
Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2018

O número de concluintes nos cursos de Engenharia tem aumentado praticamente na mesma proporção dos demais indicadores. Em 1991 concluíram o curso de Engenharia 12.332 Engenheiros, sendo 6.141 nas IES públicas e 6191 nas IES privadas (gráfico 12). Dez anos depois, formaram-se 17.811 Engenheiros sendo 9.558 nas IES públicas e 8.253 nas IES privadas, registrando-se um aumento de cerca de 45% na quantidade de Engenheiros formados. Do advento da Resolução CNE/CES N° 11/2002 até o 2017, quando formaram-se 114.379 Engenheiros, a quantidade de Engenheiros formados por ano, mais do que quintuplicou.

Enquanto na década de 90, a diferença de concluintes nas IES públicas e privadas não ultrapassou 10%, em 2018, as IES privadas formaram 72% dos engenheiros. Também deve-se registrar que, enquanto na década de 90 dos concluintes tinha-se apenas 16% de mulheres, hoje este percentual está em torno de 25%.

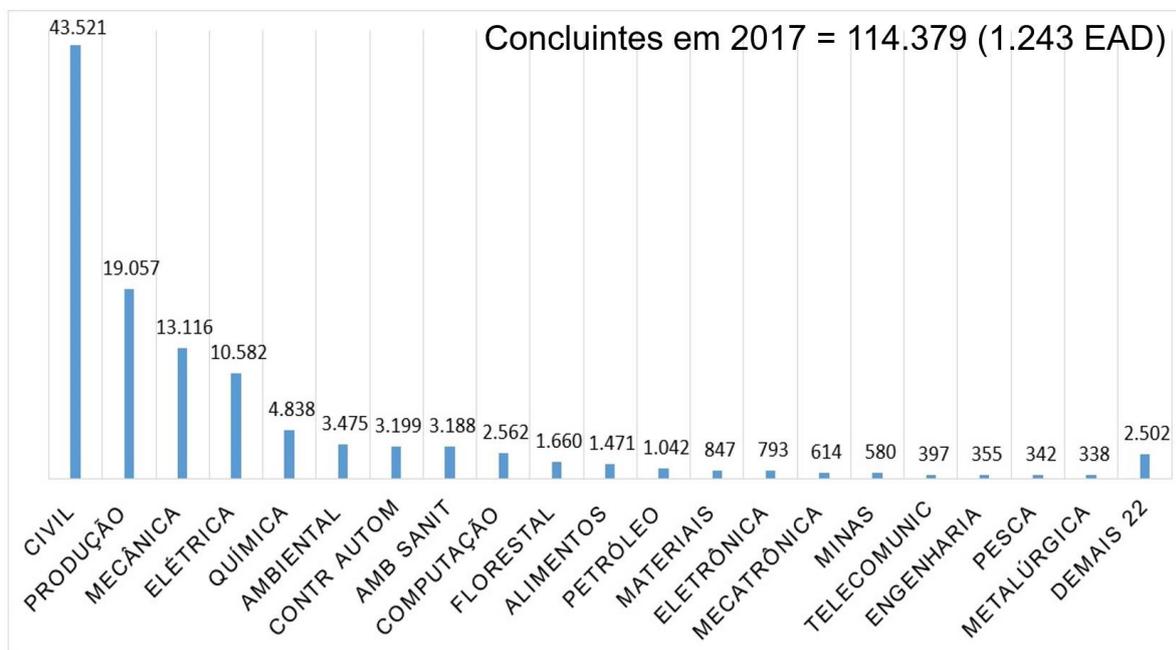
**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

Gráfico 12: Evolução do Número de Concluintes em Engenharia (Públicos e Privados) – 1991/2017



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2018

Gráfico 13: Número de Concluintes dos Cursos de Engenharia Presenciais e EAD (Públicas e Privadas) que formam mais Engenheiros



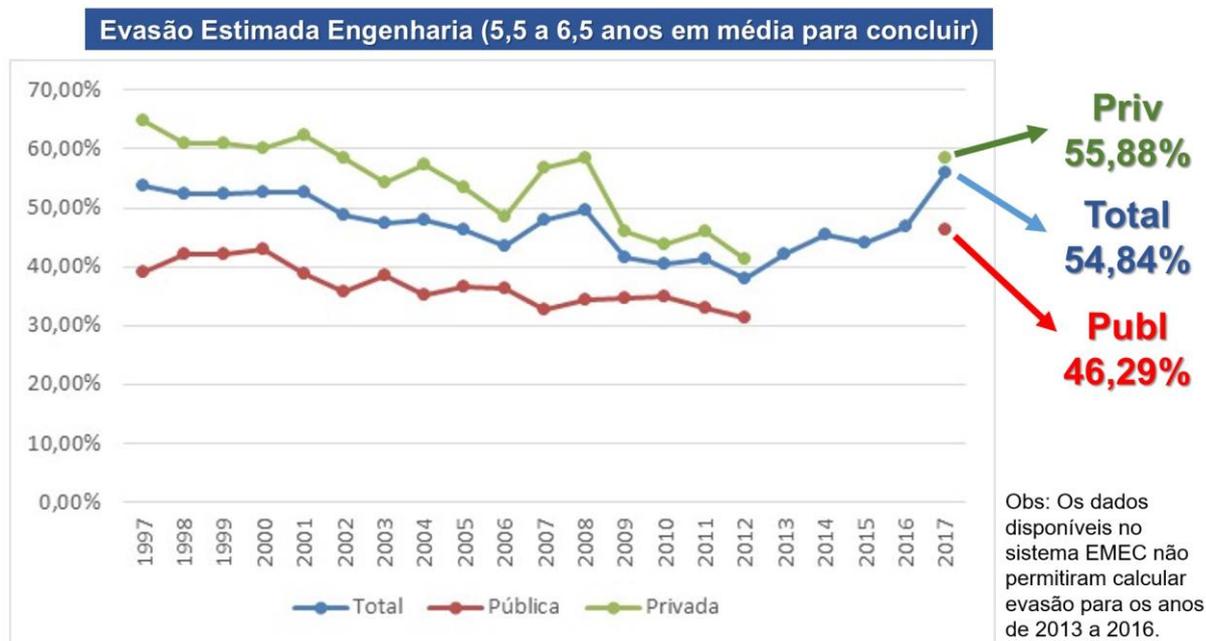
Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2018

Com base nos dados constantes das Sinopses Estatísticas da Educação Superior publicadas no portal do INEP, foi possível fazer uma estimativa de evasão no curso de Engenharia, considerando principalmente o número de ingressantes em um ano e a média de concluintes 5 e 6 anos após o ano de ingresso considerado, visto que, verifica-se uma significativa retenção nos

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

cursos de Engenharia⁴. A evasão média diminuiu a partir de 2008, quando o país experimentava um relativo crescimento econômico, mas voltou a aumentar a partir 2012, fruto do decréscimo nos indicadores econômicos do país.

Gráfico 14: Estimativa de Evasão nos Cursos de Engenharia (públicos e privados)



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados emec.mec.gov.br, nov/2018

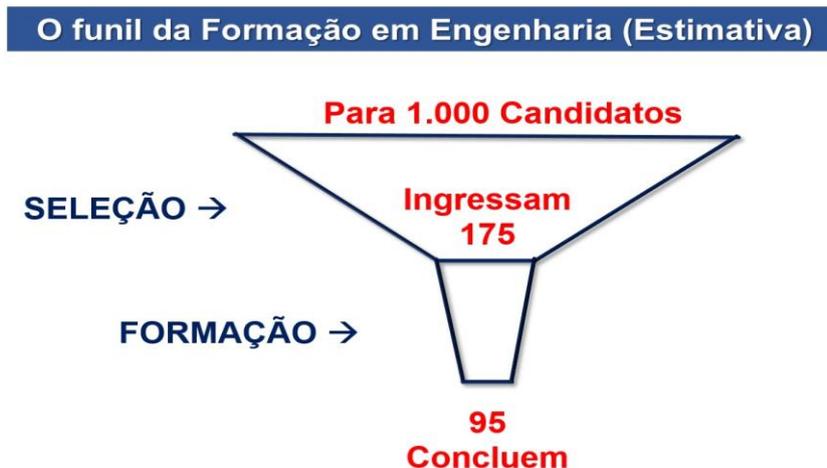
A figura a seguir representa uma síntese da formação em Engenharia no país, considerando-se a média de candidatos, de ingressantes e evasão a partir de 2001. Pode-se depreender que dos candidatos inscritos em Engenharia, apenas 18% em média ingressam nos cursos, embora seja verificada uma ociosidade média de vagas em torno de 60%. Dos que ingressam, em média apenas 54% concluem o curso de Engenharia.

Ao par disso, é possível concluir que há razoável interesse em cursar Engenharia pela quantidade de inscritos. Dos que ingressam verifica-se que quase a metade desiste do curso, sendo que esta evasão ocorre majoritariamente nos 2 primeiros anos do curso, quando a maioria dos cursos oferecem as chamadas disciplinas básicas.

⁴ OLIVEIRA, Vanderli Fava; ALMEIDA, Nival Nunes; CARVALHO, D. M.; PEREIRA, F. A. A. Um estudo sobre a expansão da formação em Engenharia no Brasil. Revista de Ensino de Engenharia, v.32, p.29 - 44, 2013

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

Quadro 01: Resumo da relação candidatos inscritos, ingressantes e concluintes nos cursos de Engenharia



Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, set/2017

Ao elaborar estas DCNs a preocupação com a retenção e principalmente com a evasão estiveram presentes e procurou-se contemplar na resolução dispositivos que possibilitassem aos cursos, implantar sistemas de acolhimento dos ingressantes e de flexibilidade para constituir seus projetos pedagógicos levando em conta o perfil dos seus ingressantes, entre outros.

4. CRONOLOGIA DAS ETAPAS REGULATÓRIAS DO CURSO DE ENGENHARIA

O processo de elaboração das novas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia, contou com um amplo debate junto aos órgãos de representação profissional, acadêmica e industrial, tais como: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), representado pela Comissão de Educação e Atribuição Profissional (CEAP), Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE) e Confederação Nacional da Indústria, representada pela Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI/CNI), bem como de especialistas de diversas instituições e representantes governamentais do campo da educação, dentre outros. Nesse sentido, destacam-se:

4.1. Indicação CNE/CES Nº 4/2015, de 8 de julho de 2015

O Presidente do CNE/CES, considerando que:

“As atuais diretrizes de Engenharias foram estabelecidas pela Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, quando da primeira iniciativa pública de regulamentação do disposto na LDB de 1996 em relação à substituição de currículos mínimos por diretrizes curriculares nacionais (DCN). O processo de construção das diretrizes de engenharia foi realizado por comitês de especialistas, à época, coordenado pela SESu, em conjuntura diversa da atual, há treze anos atrás, além de estabelecer o debate no âmbito da reação e um currículo mínimo implantado há mais de 20 anos. Como consequência ao tempo e às diversas reflexões acerca de requisitos de inserção profissional e de desenvolvimento das áreas de conhecimento, bem como da organização acadêmica, entidades de Ensino de Engenharia,

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

como a ABENGE e grupos de educação do sistema CONFEA/CREA vêm debatendo a oportunidade de uma nova reflexão das atuais diretrizes no sentido de propor aperfeiçoamentos. Esses debates chegaram ao CNE e esse relator foi incumbido pela Presidência em estabelecer diálogos e acompanhar os debates. Após três encontros nacionais da ABENGE e um grande evento no próprio CNE com o CONFEA/CREAS e a ABENGE, o processo de criação de uma comissão de revisão das DCNs de Engenharia amadureceu e é agora proposto. É relevante o fato da recente participação de empresários pela MEI, Mobilização de Empresários pela Inovação, que constituíram um grupo grandes escolas para repensar os currículos das Engenharias. As matrículas e a expansão dos cursos de engenharia foram expressivas em 10 anos:

Em face do exposto, indico a constituição de comissão da CES para a revisão das Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia de forma geral e específica, como é o caso das Resoluções CNE/CES nº 11/2002, 1/2006, 2/2006, 3/2006, 5/2006 e 1/2015.”

4.2. Constituição das Comissões

Em 2015, o Conselho Nacional de Educação- CNE indica a abertura de uma Comissão para revisar a Resolução CNE/CES nº 11/2002. Assim, a Portaria CNE/CES nº 6, de 12 de novembro de 2015, instituiu a comissão para revisar as DCNs dos Cursos de graduação em Engenharia, composta pelos seguintes Conselheiros: Luiz Roberto Liza Curi (Presidente), Paulo Monteiro Vieira Braga Barone (Relator), Sérgio Roberto Kieling Franco e Yugo Okida, membros. Posteriormente, houve algumas recomposições da Comissão, por meio das Portarias CNE/CES nº 16/2016, CNE/CES nº 8/2017 e CNE/CES nº 23/2017. A última recomposição se deu por meio da Portaria CNE/CES nº 4/2018, que designou os seguintes Conselheiros: Luiz Roberto Liza Curi (Presidente), Antonio de Araújo Freitas Junior (Relator), Antonio Carbonari Netto, Francisco César de Sá Barreto e Paulo Monteiro Vieira Braga Barone, membros; e, em algumas delas, participaram os seguintes convidados especialistas: Vanderli Fava de Oliveira (representante da ABENGE) e Idenilza Moreira de Miranda (representante da MEI/CNI).

4.3. Reuniões e Audiências Públicas

1. As discussões sobre aspectos das Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação de Engenharia foram retomadas nos eventos da ABENGE, desde que foi iniciada a discussão sobre os Referenciais Curriculares para a Engenharia no interior do MEC em 2009, a partir da DIREG/MEC, então dirigida pelo Professor Paulo Wollinger. Estas discussões sempre ocorreram nos COBENGES de 2009 até o atual: 2009 – XXXVII COBENGE (Recife/PE); 2010 - XXXVIII COBENGE (Fortaleza/CE); 2011 – XXXIX COBENGE (Blumenau/SC); 2012 – XL COBENGE (Belém/PA); 2013 – XLI COBENGE (Gramado/RS); 2014 – XLII COBENGE (Juiz de Fora/MG); 2015 – XLIII COBENGE (São Bernardo do Campo/SP); e, 2016 – XLIV COBENGE (Natal/RN).
2. No COBENGE 2016, o Professor Paulo Barone (SESU/MEC) proferiu a palestra magna na abertura do evento, após um dia de discussões que trataram dos problemas relacionados à formação em Engenharia e, já estava evidente, a necessidade de atualização da Resolução CNE/CES nº 11/2002. Neste evento, esteve presente como palestrante, a representante da MEI/CNI, Idenilza Moreira de Miranda, que também

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

mencionou a necessidade de melhoria na formação em Engenharia, tema que a MEI já vinha discutindo.

3. A MEI / CNI, desde meados da década passada, vem discutindo o fortalecimento e a modernização do ensino de engenharia no Brasil.

Ver em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mei/>.

Outras publicações associadas ao tema:

<http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2015/8/fortalecimento-das-engenharias/>; <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/3/destaques-de-inovacao-recomendacoes-para-o-fortalecimento-e-modernizacao-do-ensino-de-engenharia-no-brasil/>).

4. Além do COBENGE, a ABENGE passou a realizar no primeiro semestre de cada ano (desde 2011), o Fórum de Gestores, evento que trata de temas específicos, cujo tema recorrente é a necessidade de melhoria nos cursos de graduação em engenharia no país. A seguir, tem-se a relação anual dos Fóruns de Gestores da ABENGE, no período 2011/2016, que trataram do tema: 2011 – Universidade Mackenzie - São Paulo / SP; 2012 – Universidade Mackenzie - São Paulo / SP; 2013 – Instituto Militar de Engenharia – Rio de Janeiro / RJ; 2014 – Universidade Federal da Bahia – Salvador / BA; 2015 – Universidade do Estado de Santa Catarina – Joinville / SC; e, 2016 – UNIBRASIL – Curitiba / PR.

5. Sobre as participações do CONFEA nas discussões sobre as diretrizes curriculares, além de reuniões não registradas, podem ser destacadas as seguintes atividades:

- 2014 - Confea e CNE vão discutir demandas da engenharia e agronomia em seminário - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=18883&sid=10>
- Formação interdisciplinar debatida na Capes - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=18956&sid=10>
- 2014 - Confea e Conselho Nacional de Educação (CNE) preparam para dezembro seminário sobre currículos - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=19116&sid=10>
- 2014 - Confea e Conselho Nacional de Educação reúnem-se para definir ajustes para o seminário que será realizado em dezembro - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=19337&sid=10>
- 2015 - Confea e CNE debatem caminhos para a formação tecnológica - <http://www.creape.org.br/confea-e-cne-debatem-caminhos-para-a-formacao-tecnologica/>
- 2015 - Grupo de Trabalho Formação Acadêmica e Profissional reúne-se com Conselho Nacional de Educação - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=20951&sid=10>
- 2015 - Confea e CNE refletem sobre o futuro da educação no país - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=19589&sid=10>
- 2015 - Equivalência curricular para registro de diplomados no exterior é tema de reunião entre conselheiros regionais e federais - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=20428&sid=10>
- 2016 - GT Formação Acadêmica e Profissional - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=1777>
- 2018 - Confea contribui para a reforma das Diretrizes Curriculares da Engenharia - <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=22868&sid=10>

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

6. Deve-se considerar também que na SOEA (Semana Oficial da Engenharia e Agronomia), evento anual realizado pelo CONFEA, com participação de cerca de 4 mil engenheiros, a temática relacionada ao Ensino de Engenharia sempre esteve presente e, nos últimos anos, tem havido mesas par discussões sobre as Diretrizes Curriculares
7. Com a posse da atual diretoria da ABENGE em **01/01/2017**, as Diretrizes passaram a ser tratadas como prioridade na agenda da entidade. As principais atividades realizadas foram as seguintes.
8. Discussões no ano de 2017:
 - **17/01/2017** – Reunião da Diretoria da ABENGE na SESU/MEC com o Secretário Paulo Barone, visando a continuidade do processo de discussão das Diretrizes Inovadoras para a Engenharia.
 - **24/01/2017** – Reuniões com a MEI/CNI e também com CES/CNE e SESU/MEC, nas quais foi tratada a organização de um evento (realizado em 11/04) e definiu-se que o evento não seria de diagnóstico, mas sim de apresentação de propostas.
 - **11/04/2017** – Reunião no CNE convocada pela SESU/MEC e CES/CNE que, com ABENGE e MEI/CNI, conduziram a reunião que contou com a participação de representantes de organismos governamentais, de entidades e de IES de Educação em Engenharia. Participantes desta reunião:

Mesa condutora dos trabalhos: Antonio de Araújo Freitas Júnior (Relator), Paulo Barone (Secretário da Educação Superior), Luiz Curi (Presidente da Câmara de Educação Superior), Prof, Prof Rafael Lucchesi (representante da CNI) e Vanderli Fava de Oliveira, Presidente ABENGE). Fizeram também apresentações sobre

 - Adriana Maria Tonini – Diretora Engenharias / CNPq
 - Alessandro Fernandes Moreira – Diretor da Escola de Engenharia da UFMG
 - Aline Nunes Andrade – ENADE/INEP
 - Anderson Ribeiro Correia – Reitor do ITA
 - Carlos Henrique Costa - Pró-reitor do ITA
 - Carlos Nazareth Marins – Diretor do INATEL
 - Daniel Salati - Vice-presidente do CONFEA
 - Denise Consonni – Representante da UFABC
 - Fábio do Prado - Reitor) da FEI
 - Gianna Sagazio – Diretora da MEI/CNI
 - Idenilza Miranda – Representante da MEI/CNI
 - Irineu Gustavo Nogueira Gianese – Pró Reitor do INSPER
 - José Ricardo Bergmann - Vice-reitor da PUC-Rio
 - José Roberto Cardoso – Ex-Diretor da Poli/USP
 - Luiz Bevilacqua – Representante da ABC (Academia Brasileira de Ciências)
 - Marcelo Grangeiro Quirino – Representante da CAPES
 - Messias Borges Silva – USP e UNESP
 - Paulo Lourenção – EMBRAER
 - Waldomiro Pelágio D de C Loyolla – Pró-Reitor da UNIVESP
 - **12/04/2017** – Palestra na UFRJ a convite da Direção da Escola Politécnica.
 - **12/05/2017** – Participação da ABENGE na 2ª Reunião do Grupo de Trabalho para o Fortalecimento das Engenharias da MEI/CNI que tratou das DCNs
 - **12/07/2017** – Realização do Fórum de Gestores da ABENGE em Brasília (o dia todo) para discussão das Diretrizes, com a participação de cerca de 150 representantes de diversas IES e alguns CREAs do país, tendo como palestrantes, entre outros, Paulo Barone (SESU/MEC), Luiz Roberto Liza Curi (CES/CNE) e Osmar Barros Filho (CEAP/CONFEA).

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

- **07/08/2017** – Reunião na CES/CNE com a participação também da MEI/CNI e SESU/MEC. Nesta reunião definiu-se a Comissão ABENGE, CES, SESU e MEI para encaminhar uma proposta de Diretrizes para a Engenharia.
- **09/08/2017** – Criada a Comissão da ABENGE para tratar das discussões das DCNs no seu âmbito. A Comissão foi composta por:
 - Maria José Gazzi Salum (Diretoria 1999 / 2004) - UFMG
 - Silvia Costa Dutra (Diretoria 2005 / 2010) - UNISINOS
 - Ana Maria Ferreira de Mattos Rettl (Diretoria 2011 / 2016) – CTAA/INEP
 - Marcos José Tozzi (Diretoria 2011 / 2016) - UFPR
 - Vanderli Fava de Oliveira (Diretoria atual) - UFJF
 - Luiz Paulo Brandão (Diretoria atual) - IME
 - Valquíria Villas Boas Gomes Missel (Diretoria atual) - UCS
 - Vagner Cavenaghi (Diretoria atual) – UNESP e UNVESP
 - Octavio Mattasoglio Neto (Diretoria atual) - MAUA
 - Adriana Maria Tonini (Editora da Revista da ABENGE) – UFOP e CEFET-MGO Prof Marcos Tozzi solicitou desligamento e foi substituído pelo Professor Messias Borges da Silva – UNESP/Guara e USP/Lorena.
- **16/08/2017** – Palestra na UFRJ, no evento PROFUNDÃO 2017.
- **22/08/2017** – ABENGE estabeleceu período para envio de contribuições por email para as Diretrizes Inovadoras para a Engenharia.
- **04/09/2017** – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI que tratou das DCNs.
- **26/09/2017** – Discussão das Diretrizes no COBENGE 2017 com mesa SESU/MEC, CNE/CES e MEI/CNI na parte da manhã, discussão geral na parte da tarde e depois discussão em grupos. O relatório consolidado das propostas permitiu à ABENGE elaborar a primeira versão da proposta.
- **10/10/2017** – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI que tratou das DCNs.
- **17 e 18/10/2017** – Reunião da Comissão de Diretrizes da ABENGE em Brasília que trabalhou o relatório das discussões havidas no COBENGE 2017.
- **20/10/2017** – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI para continuidade das discussões sobre as diretrizes.
- **09 e 10/11/2017** – Reunião da Comissão de Diretrizes da ABENGE em Brasília.
- **10/11/2017 (manhã)** – Reunião com a MEI/CNI e CES/CNE na sede do CNE.
- **15 e 17/11/2017** – Reunião da Comissão de Diretrizes da ABENGE.
- **16/11/2017** – Realização do Fórum Extraordinário de Gestores em Brasília no auditório da CNI para discussão das Diretrizes com a participação de cerca de 120 representantes de diversas IES e alguns CREAs do país, tendo como palestrantes, entre outros, quando foi discutido o relatório consolidado da Comissão ABENGE.
- **13/12/2017** – 3º Seminário Anual Internacional de Educação em Engenharia na Escola Politécnica da USP - Mesa sobre Diretrizes Curriculares para a Engenharia, com participação da ABENGE, MEI e USP (prof. Fabio Cozman) e mediação do professor José Roberto Cardoso, ex-diretor da EPUSP.
- **17/12/2017** - Presidente da ABENGE recebe prêmio Personalidade da Tecnologia 2017, principalmente devido a atuação da entidade na discussão das novas diretrizes

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

para os cursos de Engenharia -

<http://www.seesp.org.br/site/index.php/comunicacao/noticias/item/17034-seesp-homenageia-competencia-e-inovacao-no-dia-do-engenheiro>.

9. Discussões no ano de 2018:

- **22/01/2018** – Reunião com a MEI/CNI e CES/CNE na sede do CNE, quando foi entregue o primeiro documento elaborado pela ABENGE e MEI/CNI sobre a proposta de Diretrizes Curriculares da ABENGE;
- **29/01 a 02/02/2018** - Participação da ABENGE na missão Fulbright / Capes / CNE EUA, para visita ao Olin College, MIT e Universidade de Illinois - http://www.abenge.org.br/file/Relat%20EUA_doc.pdf.
Veja também: Inovação na Educação em Engenharia: <http://news.mit.edu/2018/reimagining-and-rethinking-engineering-education-0327>
- **05/02/2018** – Reunião CES/CNE, ABENGE e MEI/CNI.
- **16/02/2018** – Reunião CES/CNE (Conselheiro Antonio Freitas), ABENGE e MEI/CNI na CNI, em São Paulo.
- **05/03/2018** – Reunião com a MEI/CNI e CES/CNE na sede do CNE para ajustes na proposta entregue pela ABENGE e MEI/CNI.
- **07/03/2018** – Entrega final da proposta da ABENGE e da MEI/CNI de Diretrizes Curriculares para a CES/CNE.
- **03/06/2018** - Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI que tratou das DCNs na EMBRAER - São José dos Campos / SP
- **13/06/2018** - O CONFEA reuniu-se com a Comissão CES/CNE, ABENGE e MEI/CNI que elaborou a proposta de Diretrizes Curriculares para a Engenharia - auditório do CNE – Brasília / DF
- **20 a 22 /06/2018** – Realização do Fórum Internacional de Gestores da ABENGE no IME quando foram discutidas as DCNs com convidados de outros países, inclusive
- **23/07/2018** – Reunião ABENGE, MEI/CNI na CES/CNE
- **14/08/2018** – Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI que tratou das DCNs – São Paulo /SP
- **03 a 06/09/2018** – Realização do COBENGE 2018. As DCNs permearam diversas atividades durante o evento – Salvador / BA
- **14/09/2018** – Reunião do GT da MEI/CNI no INSPER - São Paulo / SP
- **27 e 28/09/2018** Participação do relator Prof. Dr. Antonio Freitas, na Audiência Pública com a Engenharia Química Nacional, ocorrida no XVII ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DE ENGENHARIA QUÍMICA, realizado nos dias 27 e 28/09 em São Paulo, no campus da PUC.

4.4. Publicações na Mídia e participação em Eventos a convite:

- **15/04/2018** - Matéria Jornal O Globo - <http://www.gsnovicias.com.br/noticia-detalle/todas-novas-tecnologias-desafiam-ensino-da-engenharia-n>
- **21/04/2018** - Matéria do Jornal Diário de Pernambuco - http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/economia/2018/04/21/internas_economia,749384/reformulacao-a-versao-do-engenheiro-4-0.shtml
- **Abril/2018** - REVISTA FAPESP Matéria sobre as DCNs Inovadoras para a Engenharia - <http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/04/19/catalisador-do-debate/>.

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

- **25/04/2018** - Palestra na I Semana de Engenharia de Produção da UFPI – Teresina / PI
- **03/05/2018** – Palestra sobre DCNs na UNISAL e na USP/Lorena.
- **03/06/2018** - Participação da ABENGE na reunião do GT da MEI/CNI que tratou das DCNs na EMBRAER - São José dos Campos / SP
- **13/06/2018** - O CONFEA reuniu-se com a Comissão CES/CNE, ABENGE e MEI/CNI que elaborou a proposta de Diretrizes Curriculares para a Engenharia - auditório do CNE – Brasília / DF
- **20 a 22 /06/2018** – Realização do Fórum Internacional de Gestores da ABENGE no IME quando foram discutidas as DCNs com convidados de outros países, inclusive
- **23/07/2018** – Reunião ABENGE, MEI/CNI na CES/CNE
- **26 e 27/07/2018** – Palestra e atividades sobre as DCNs na PUC-PR – Curitiba / PR
- **02/08/2018** – Palestra sobre DCNs na UPF – Passo Fundo / RS.
- **27 e 28/09/2018** Participação do relator Prof. Dr. Antonio Freitas, na Audiência Pública com a Engenharia Química Nacional, ocorrida no XVII ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DE ENGENHARIA QUÍMICA, realizado nos dias 27 e 28/09 em São Paulo, no campus da PUC.
- **05/12/2018** – Matéria no Jornal Folha de São Paulo - https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2018/12/industria-40-pede-engenheiro-empresendedor-e-comunicativo.shtml?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=newsfolha

4.5. Atividades promovidas pela Relatoria das DCNs:

- **11/10/2018** - Reunião da Comissão CNE/CES de Engenharia, Relator das DCNs de Engenharia – Prof. Antonio de Araujo Freitas Junior; Presidente do CNE: Prof. Luiz Roberto Liza Curi; Secretário da Educação Superior do MEC – Prof. Paulo Barone, com a Diretora da Escola Politécnica da UFRJ – Profa. Cláudia Morgado; o ex-reitor da UFRJ e representante da Academia de Educação – Prof. Paulo Alcantara Gomes; o Secretário do Estado de Educação do Rio de Janeiro – Engº Wagner Victor; o Presidente do Clube de Engenharia: Engº Pedro Celestino; o Presidente da FGV: Dr. Carlos Ivan Simonsen Leal; o representante da Academia de Engenharia – Engº Francis Bogossian; a Conselheira e Coordenadora da Comissão de Educação – CED/CREA-RJ – Profa. Cládice Nóbile Diniz, ocorrida na FGV no Rio de Janeiro.
- **21/11/2018** – Audiência Pública CNE/CES realizada no Clube de Engenharia no Rio de Janeiro, que contou com cerca de 200 participantes, representantes de diversas Instituições e professores de engenharia, tendo recebido contribuições para a Minuta das DCNs de Engenharia, disponibilizada no site do CNE.
A mesa dos trabalhos foi conduzida pelo Relator Antonio de Araújo Freitas e composta por: Pedro Celestino (Presidente do Clube de Engenharia), Francis Bogossian (Presidente da Academia de Engenharia), Joel Kruger (Presidente do CONFEA) e Vanderli Fava de Oliveira (Presidente da ABENGE)
- **27/11/2018** _ Reunião do Relator das DCNs de Engenharia – Prof. Antonio de Araujo Freitas Junior com Vanderli Fava de Oliveira da (Presidente ABENGE) e Luiz Paulo Brandão (Vice-Presidente Abenge e professor do IME).

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

- **28/11/2018** – Reunião do Relator das DCNs de Engenharia – Prof. Antonio de Araujo Freitas Junior que contou com a participação da Diretora da Escola Politécnica da UFRJ – Profa. Cláudia Morgado; o ex-reitor da UFRJ e representante da Academia de Engenharia – Prof. Paulo Alcantara Gomes; o Secretário do Estado de Educação do Rio de Janeiro – Engº Wagner Victor; o Presidente do Clube de Engenharia: Engº Pedro Celestino; o Presidente da FGV: Dr. Carlos Ivan Simonsen Leal; o representante da Academia de Engenharia – Engº Francis Bogossian; a Conselheira e Coordenadora da Comissão de Educação – CED/CREA-RJ – Profa. Cládice Nóbile Diniz, ocorrida na FGV no Rio de Janeiro.
- **17/12/2018** – Criação do Grupo que visava unificar as propostas existentes de novas DCNs. Esse Grupo foi composto por:
 - Claudia R. V. Morgado – Diretora da Politécnica da UFRJ (representando grupo de Diretores de Escolas de Engenharia)
 - Fabiana Rodrigues Leta – Vice-Diretora da Escola de Engenharia da UFF
 - Irineu Giansi – Pró-Reitor do INSPER (Membro do GT da MEI que elaborou uma proposta de DCNs em conjunto com a ABENGE)
 - Marcello Nitz Costa – Diretor Engenharias do Instituto Mauá de Tecnologia
(Coordenador deste Grupo)
 - Sergio Lex – Diretor da Escola de Engenharia do Mackenzie
 - Vanderli Fava de Oliveira – Presidente da ABENGEO Grupo conseguiu unificar as propostas existentes que foi encaminhada para o relator em 10 de janeiro de 2018.

5. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

5.1. Perfil do egresso e competências esperadas

Ao se pensar na implantação de um novo curso, a primeira atitude é verificar a necessidade do mesmo no contexto onde se insere a IES, evidentemente que considerando também o cenário nacional e mesmo mundial, dada a globalização da Engenharia. Verificada a necessidade a providência seguinte é estabelecer o perfil do egresso, que é mais voltado para a visão sistêmica e holística, não só do profissional, mas também do cidadão engenheiro, que deve ser comprometido com os valores fundamentais da sociedade na qual se insere. Desta forma, procurou-se estabelecer no corpo da Resolução tais princípios e o Projeto Pedagógico dos Curso deve estabelecer atividades que procurem acentuar esse perfil de modo a formar profissionais comprometidos com a cidadania de uma maneira geral.

O que delinea a formação do Engenheiro é o desenvolvimento das competências sustentadas por esse parecer quais sejam:

- I. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto.
- II. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação.
- III. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.
- IV. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia.
- V. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

- VI. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.
- VII. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.
- VIII. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

Além das competências de caráter geral, devem ser definidas as de caráter específico do curso. Evidentemente que tais competências devem ser desenvolvidas no contexto da habilitação ou ênfase escolhida para o curso. Além disso, o PPC do curso deve deixar claro como cada competência é desenvolvida e avaliada no curso.

Estas DCNs estabelecem, também, que o desenvolvimento do perfil e das competências estabelecidas para o egresso, pressupõem a atuação em campos da Engenharia e correlatos,

- I. Em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os;
- II. Em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção;
- III. Na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos.

Uma das inovações destas DCNs é a explicitação das possibilidades de atuação do Engenheiro tanto como projetista de soluções inovadoras, quanto como empreendedor, respectivamente, em todo o ciclo de vida do produto e do empreendimento e ainda deixando claro que a atividade na docência e no treinamento e formação de profissionais da área tecnológica está no escopo das atividades inerentes à profissão de engenheiro.

Deve-se esclarecer ainda, que o estabelecimento de um currículo por competências, pressupõe a substituição da lógica da assimilação prévia dos conteúdos, para posterior incorporação e uso, pela ocorrência concomitante desta com o desenvolvimento de habilidades e atitudes a partir de conhecimentos específicos. Nessa perspectiva, considerando que os saberes são empregados para projetar soluções, para tomar decisões e, também, para desenvolver processos de melhoria contínua, as competências são desenvolvidas em graus de profundidade e complexidade crescentes ao longo do percurso formativo, de modo que os estudantes não apenas acumulem conhecimentos, mas busquem, integrem, criem e produzam a partir de sua evolução no curso. Assim, a formação do perfil do egresso deve ser planejada e vista como um processo que exige o acompanhamento e a avaliação contínua, por meio de metodologias de avaliação que auxiliem na identificação de obstáculos e estratégias para superá-los.

A inserção curricular comprometida com a formação de competências implica a inserção dos estudantes na construção de soluções para problemas que irão enfrentar na sua prática profissional. Essa inserção pressupõe uma parceria entre a academia e as atividades jurídicas, uma vez que é pela reflexão e teorização a partir de situações da prática que se estabelece o processo de ensino-aprendizagem.

A organização curricular passa a encampar estratégias de ensino e aprendizagem preocupadas no desenvolvimento de competências, com a integração e exploração dos conteúdos a partir de situações-problema reais ou simulados da prática profissional. Essas situações representam estímulos para o desencadeamento do processo ensino-aprendizagem.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

5.2. Projeto Pedagógico

O Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia (PPC) ocupa posição proeminente na proposta das novas DCNs. Nele deve ser explicitado como o perfil geral e da área de Engenharia são construídos ao longo do curso. Deve também constar as diferentes iniciativas do processo de formação e sua forma de articulação para atingir os resultados esperados, ou seja, o perfil de egresso estabelecido.

A concepção do PPC deve ter em conta, além das peculiaridades do campo de estudo, sua contextualização em relação a sua inserção institucional, política, geográfica e social, bem como os vetores que orientam as DCNs para o curso. As condições objetivas da oferta devem ser caracterizadas segundo a concepção do seu planejamento estratégico, especificando a missão, a visão e os valores pretendidos pelo curso, além da vocação que o caracteriza.

O PPC evidenciará a coerência existente entre objetivos do curso, perfil do egresso, matriz curricular, tomando por referência as DCNs e as recomendações do Enade, que mostre claramente como serão desenvolvidas e avaliadas as competências desenvolvidas. Deverá apontar os métodos, técnicas, processos e meios para a aquisição de conhecimentos contextualizados, por exemplo, mediante atividades de experimentação, de práticas laboratoriais, em organizações ou de estudos; que mostre como os resultados almejados serão obtidos, e indique qual o perfil do pessoal docente, técnico e administrativo envolvido. A transparência do processo para dentro e para fora da Instituição é condição indispensável para a gestão da aprendizagem.

Nesse contexto, espera-se, a demonstração de como se dará a construção do conhecimento, o processo de aprendizagem de conteúdos e o desenvolvimento das competências, explicitando estratégias de articulação dos saberes, o diálogo pretendido e seu resgate em diferentes dimensões, apresentando os modos previstos de integração entre teoria e prática, com a especificação das metodologias ativas utilizadas no processo de formação.

A metodologia de ensino e aprendizagem merece guardar relação com os princípios acima descritos e assim proporcionar uma relação de ensino-aprendizagem que atenda a um processo de construção de autonomia, de forma pluridimensional, aos pilares do conhecimento: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

Além disso, o projeto deve contemplar, além das atividades mais relacionadas à formação na habilitação ou ênfase do curso, as formas de tratamento transversal dos conteúdos exigidos nas DCNs e na legislação vigente, tais como as políticas de educação ambiental; a educação em direitos humanos; a educação para a terceira idade; a educação em políticas de gênero; a educação das relações étnico-raciais e a história e cultura afro-brasileira, africana e indígena, entre outras.

Exige-se a explicitação das cargas horárias das atividades didático-formativas e da integralização do curso, a demonstração das formas de realização da inter e da transdisciplinariedade, a fim de que se possa garantir um aprendizado capaz de enfrentar os problemas e os desafios impostos pelo

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

constante processo de inovação pelo qual passa o mundo, a produção de conhecimento e o espaço de trabalho que provoca o profissional da Engenharia.

No mesmo sentido, espera-se a construção de políticas que estimulem a mobilidade nacional e internacional, como possibilidade real de integração e troca de conhecimento e do incentivo à inovação e de outras estratégias de internacionalização quando pertinente.

As formas de avaliação dos processos de ensino e aprendizagem devem estar previstas, buscando aferir o processo formativo do sujeito. Nesse sentido, destaca-se, ainda, o previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que prevê:

“Os processos avaliativos devem ser contínuos e cumulativos do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais”.

Devem ser estimuladas atividades acadêmicas tais como trabalhos de iniciação científica, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, projetos de extensão, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras. Com base no princípio da educação continuada, as IES podem incluir no PPC a articulação entre graduação e a pós-graduação e os modos de integração desses programas, quando houver.

Espera-se, também, a apresentação da concepção e composição de atividades laboratoriais e suas diferentes formas de realização.

A organização curricular do Curso de Engenharia, leva em consideração a legislação vigente sobre os cursos de graduação e também a normativa sobre os processos de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos, o regime acadêmico de oferta e a duração do curso, devem explicitar as escolhas realizadas, respeitadas as DCNs e o seu PPC.

Os planos de ensino devem trazer para cada componente curricular (atividades, disciplinas ou outros), principalmente por meio dos seus objetivos, suas contribuições para a formação dos estudantes nas competências gerais e específicas.

A tradução das das DCNs, articulada a cada PPC, deve estar explicitada no perfil do egresso esperado; na maneira que são desenvolvidas as competências e oferecidos os conteúdos curriculares básicos, exigíveis para uma adequada formação teórica, profissional e prática; na política de prática laboratorial; do Projeto Final de Curso; de acolhimento das atividades complementares definida pelas IES; bem como o sistema de avaliação encampado pelo Curso e consistente com os objetivos formativos. O Projeto Final de Curso deve expressar uma síntese do processo formativo almejado.

É preciso que se tenha claro que as DCNs, ao destacarem a preocupação com um processo de aprendizagem que garanta autonomia intelectual ao aluno, que valoriza a utilização de metodologias ativas, que destaca a importância da aprendizagem e do desenvolvimento das competências, está preocupada em construir critérios que possam provocar os cursos de Engenharia para uma formação inovadora, que garanta excelência e consiga responder aos novos desafios que são apresentados todos os dias, por uma sociedade cada vez mais complexa.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

Diante deste quadro, o processo de formação deve constituir-se de uma sólida base comum oferecida para todos os estudantes, reservando maior aprofundamento para alguns campos de atuação, que podem constituir uma ou mais ênfases oferecidas em função do contexto institucional ou seletivamente cursadas pelos interessados.

Por oportuno, cabe reiterar aqui os termos do Parecer CNE/CES nº 767/1997, que trata de orientações para as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação, estabelecendo que devem ser considerados, na sua elaboração:

- (i) *o estímulo a uma sólida formação geral, necessária para que o futuro graduado possa vir a superar os desafios de renovadas condições de exercício profissional e de produção do conhecimento; e,*
- (ii) *ampla liberdade na composição da carga horária a ser cumprida para a integralização dos currículos, assim como na especificação das unidades de estudos a serem ministradas; entre outros aspectos.*

Passados mais de vinte anos da aprovação do referido Parecer, tais recomendações soam ainda mais atuais. Os projetos de formação não podem esgotar o acúmulo de conhecimentos cotidianamente produzidos em taxas cada vez mais elevadas, invalidando as estratégias puramente aditivas muitas vezes utilizadas nas revisões curriculares. A militância profissional, associada às oportunidades de educação continuada, permite a cada egresso constituir a sua trajetória ao longo da vida no mundo do trabalho.

Para melhor compreensão da proposta, serão apresentados, a seguir, os argumentos que fundamentam o conjunto de proposições.

I. Foco na formação através do desenvolvimento de competências

A Engenharia não pode mais ser vista como um corpo de conhecimento, ou seja, como algo que os estudantes possam adquirir por meio do estudo de conhecimento técnico, ou não técnico, pela mera atividade de cursar e ser aprovado em um número de disciplinas que completem o conteúdo desejado.

A formação em Engenharia deve ser vista como um processo. Um processo que envolve pessoas, suas necessidades, expectativas, comportamentos e que requer empatia, interesse pelo usuário, além de técnicas que permitam transformar esta observação, em formulação do problema a ser resolvido, com a aplicação da tecnologia. A busca de soluções técnicas, como parte do processo, se utiliza do conhecimento técnico de matemática, ciências, ciências da engenharia, para que se alcance um resultado que seja tecnicamente viável e desejável pelo usuário final.

O “Processo” da Engenharia, ainda vai além: requer que esta solução seja levada ao usuário, às pessoas, ao mercado; que seja escalável e economicamente viável, para que gere uma efetiva transformação. Conduzir este processo requer uma habilidade empreendedora e uma capacidade de sonhar, independentemente dos recursos que se tenha sob controle, exigindo que se consiga atrair e engajar diferentes *stakeholders* no alcance dos objetivos. O “Processo” da Engenharia não deve ser confundido com a necessidade de desenvolver e participar de atividades práticas, presentes em muitas disciplinas de seus currículos.

II. Metodologias inovadoras

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

Para que a estrutura curricular dos cursos atenda às necessidades de formação de engenheiros com competências que supram às necessidades do mercado existe a necessidade de que haja a devida integração de ações.

Em parte, isso implica adotar metodologias de ensino mais modernas e adequadas à nova realidade global. Metodologias que se baseiam na vasta utilização de tecnologias da informação, atuando diretamente na vertente mobilidade, aliada ao desenvolvimento de competências comportamentais e à motivação dos estudantes a buscar por fontes diversas de conteúdo. Nesse ambiente, os professores deixam de ter um papel principal e central na geração e disseminação de conteúdo, para adotar um papel de mediador e tutor.

Assim, ganham destaque metodologias como o ensino baseado em projetos (ou *Project Based Learning* – PBL), com lastro no desenvolvimento de competências, aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade. Da mesma forma, abre-se espaço para a maior adoção de tecnologias digitais, que permitem o uso de modelos como sala de aula invertida (aluno estuda previamente o tema da aula a partir de ferramentas *online*), laboratório rotacional (revezamento de grupos de estudantes em atividades em sala de aula e laboratórios) e rotação individual (estudante possui lista específica de atividades para serem executadas online a partir de suas necessidades). Ou ainda o envolvimento dos estudantes em atividades e espaços *makers* para imersão no contexto de inovação.

O ponto principal é imprimir maior sentido, dinamismo e autonomia ao processo de aprendizagem em Engenharia, por meio do engajamento do aluno em atividades práticas, desde o primeiro ano do curso. O aprendizado baseado em metodologias ativas, solução de problemas concretos, atividades que exijam conhecimentos interdisciplinares são alguns dos instrumentos que podem ser acionados para elevar a melhoria do ensino e combater a evasão.

III. Indução de políticas institucionais inovadoras

Promover a diversidade deve ser um dos princípios das novas Diretrizes. A sociedade é ampla e diversa, e solicita perfis diferentes de engenheiros para atender a distintas demandas. Cada base tecnológica ou objeto de atuação, exige um tempo específico de dedicação em termos de convivência e encadeamento de atividades, para desenvolver as competências de maneira contextualizada, principalmente aquelas de natureza mais técnica. A par disso, as Instituições de Ensino Superior devem ser responsáveis por definir o formato organizacional mais adequado aos seus projetos e ao perfil de egresso estabelecido por cada curso.

É importante, portanto, garantir Diretrizes flexíveis, de modo a permitir que cada Instituição adote o formato de estruturação dos seus cursos, em acordo com o seu Projeto Pedagógico que, além de atender ao previsto nas DCNs, deve mostrar coerência entre o formato escolhido e o previsto no projeto, para desenvolver as competências inerentes à formação em Engenharia.

IV. Ênfase na gestão do processo de aprendizagem

Deve ser construído um perfil acadêmico e profissional, considerando competências, e atitudes, dentro de perspectivas e abordagens de formação pertinentes e compatíveis com as referências nacionais e internacionais, para intervir com resolutividade, sendo capaz de atuar com qualidade e eficácia, em todos os segmentos da Engenharia.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

Mais que isso, para que a organização dos cursos atenda às necessidades de formação de engenheiros com competências que supram às necessidades da sociedade, existe a necessidade de que haja a devida integração de ações e de sua gestão, inclusive para permitir eventuais correções de rotas. Por todos esses motivos, é fundamental que as Diretrizes estimulem o desenvolvimento da cultura de gestão dos processos de aprendizagem nas IES.

V. Fortalecimento do relacionamento com diferentes organizações

A interação do curso com outras organizações é outro aspecto importante para a formação dos futuros engenheiros. Significativa parcela dos egressos dos cursos de Engenharia exerce suas atividades profissionais em organizações em vários de seus níveis hierárquicos e setores organizacionais.

O foco no desenvolvimento de competências, como defendido para a Engenharia na atualidade, ocorre de maneira mais profícua através da implementação de atividades de contextualização, e as organizações são os espaços privilegiados, por serem os locais onde a aplicação da Engenharia ocorre de fato.

Entende-se, assim, que os cursos devem ser levados a interagir com as organizações para desenvolver atividades e projetos de interesse comum. Para tanto, devem ser estimuladas atividades além das tradicionais oportunidades de estágio. Pode ser prevista a ação de docentes nas empresas, de profissionais das empresas no âmbito do curso, assim como maior direcionamento do Projeto Final de Curso a resolução de problemas concretos, seja do setor produtivo, seja da sociedade em geral.

De fato, ressalte-se que é importante a relação dos cursos com a sociedade de modo mais amplo, ou seja, para além das empresas privadas e públicas (órgãos governamentais, organizações não-governamentais, serviços de formação profissional, e outras). A forma de interação deve dar-se, preferencialmente, por meio da extensão.

Por último, a realização de eventos conjuntos de trocas de experiências também deve ser prevista e institucionalizada, além de visitas técnicas, entre outras atividades que possibilitem estreitar relações entre os cursos e as organizações.

Dentro dessa perspectiva, depreende-se que as DCNs do curso de Engenharia devem dispor sobre a interação com organizações, para além do denominado estágio obrigatório. Nesta interação, os projetos dos cursos devem prever a interação entre docentes e profissionais das organizações envolvidos em atividades de desenvolvimento de competências.

VI. Valorização da formação do corpo docente

A maioria do Corpo Docente na Engenharia não recebe formação para o exercício do magistério superior. Tampouco há capacitação no que tange à gestão acadêmica, seja no nível da organização do curso, seja nas atividades que devem ser desenvolvidas para atender às necessidades de formação.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

É importante considerar ainda que, embora seja uma atividade inerente ao exercício do magistério, as atividades na graduação não agregam tanto valor na progressão funcional quanto as atividades de pesquisa, isto sem mencionar o acesso a recursos de fomento. Isto posto, há aspectos que devem ser ressaltados:

- A capacitação didática pedagógica e para a gestão acadêmica do corpo docente;
- O equilíbrio entre os incentivos funcionais, acadêmicos e de recursos oferecidos para as atividades de pesquisa, de extensão e para as atividades de “ensino”.
- O envolvimento de profissionais vinculados a empresas de Engenharia em atividades acadêmicas contextualizadas, por meio de Projetos de Formação, ou mesmo de contratações especiais.

Em outras palavras, é necessário priorizar a capacitação para o exercício da docência, visto que, a implementação de projetos eficazes de desenvolvimento de competências exige conhecimentos específicos sobre meios, métodos e estratégias de ensino / aprendizagem.

5.3. Carga horária e tempo de integralização dos cursos

O tempo de formação de engenheiros no Brasil deve considerar o disposto na Resolução CNE/CES nº 2, de 18/6/2007. Deve-se levar em consideração alguns aspectos da realidade brasileira, dentro do contexto educacional e do contexto mercadológico, como a enorme deficiência de aprendizagem acumulada pelos jovens. O ensino fundamental brasileiro ocupa a penúltima posição no ranking da OCDE (2017). Resultados da Prova Brasil, realizada pelo MEC, mostram que quase 80% dos estudantes não sabem o esperado em Língua Portuguesa ao final do Ensino Médio e 90% não têm o domínio esperado em Matemática.

O quadro torna-se mais preocupante quando considera-se que:

- Grande número de estudante termina o Ensino Médio sem ter contato com os assuntos considerados básicos para progressão no estudo superior;
- Escolas Fundamentais e de Ensino Médio empregam metodologias tradicionais de ensino;
- Falta infraestrutura básica para implementar em escala adequada as metodologias ativas de aprendizagem;
- Faltam professores em áreas estratégicas para formação de estudantes pretendentes a carreiras de engenharia (Matemática, Física, Química, Ciências)

Inevitavelmente esta realidade impacta a grande maioria das escolas de educação superior no país, fazendo com que parte do tempo universitário seja empregado para adaptação do estudante às necessidades das carreiras de engenharia.

Por isso, recomenda-se a manutenção, como tempo referencial, da legislação em vigor, a fim de garantir a adaptação adequada dos ingressantes no ensino superior, o tempo necessário para a maturação dos estudantes e a formação específica alinhada com as necessidades do mercado e da sociedade, e, desse modo, garantir a empregabilidade dos egressos ou seu êxito enquanto empreendedores.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

5.4. Organização Curricular

O Curso de Graduação em Engenharia deve ter em seu projeto pedagógico e em sua organização, os conteúdos básicos, os profissionais e os específicos que caracterizem a habilitação escolhida, no entanto deve-se buscar formas de oferecimento destes de forma contextualizada, dentro de atividades multidisciplinares e transdisciplinares e que contribuam efetivamente para o desenvolvimento das competências esperadas.

Dentre os conteúdos básicos, são imprescindíveis para todas as habilitações e ênfases do curso de Engenharia os seguintes conteúdos: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; e Química.

Tendo em vista a diversificação curricular, as IES podem introduzir no PPC conteúdos e componentes curriculares visando desenvolver conhecimentos de importância regional, nacional e internacional, bem como definir ênfases em determinado(s) campo(s) da Engenharia e articular novas competências e saberes necessários aos novos desafios que se apresentem. Há que se destacar a possibilidade de mudança do cenário profissional decorrente da inserção de novas tecnologias. Ferramentas tecnológicas irão reduzir a demanda por recursos humanos, alterando a estrutura organizacional dos espaços que realizam atividades de engenharia. Novas tecnologias podem alterar a elaboração e entrega de produtos e serviços, criando novos requisitos de competências e conhecimentos para o profissional da área.

Os planos de ensino, a serem fornecidos aos graduandos antes do início de cada período letivo, devem conter, além dos conteúdos e das atividades, inclusive as extraclasse, as competências a serem desenvolvidas, a metodologia do processo de ensino e aprendizagem, os critérios de avaliação a que serão submetidos e as referências bibliográficas básicas e complementares.

Os cursos devem estimular a realização de atividades curriculares, de extensão ou de aproximação profissional que articulem o aprimoramento e a inovação de vivências relativas ao campo de formação, podendo oportunizar ações junto à comunidade ou de caráter social, tais como clínicas e projetos.

5.5. Prática Profissional, Atividades Complementares e Projeto Final de Curso

I. Estágio

A formação do engenheiro inclui, como etapa integrante da graduação, as práticas reais profissionais, dentre as quais o estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do Curso, devendo ser realizado em organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia. Devem ser elaborados relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

No âmbito do estágio obrigatório, a IES deve estabelecer parceria com organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia, de modo que docentes e discentes do curso, bem como profissionais destas organizações, se envolvam efetivamente em situações reais que contemplem o universo da Engenharia, tanto no ambiente profissional quanto no ambiente do curso. A carga horária mínima do estágio curricular deve atingir 160 (cento e sessenta) horas.

II. Atividades Complementares

As atividades complementares são componentes curriculares que objetivam enriquecer e complementar os elementos de formação do perfil do graduando e que possibilitam o reconhecimento da aquisição discente de conteúdos e competências adquiridas dentro ou fora do ambiente acadêmico, especialmente nas relações com o campo do trabalho e com as ações de extensão junto à comunidade ou de caráter social. A realização dessas atividades não se confunde com a da Prática Profissional ou com a elaboração do Projeto Final de Curso, e podem ser articuladas com ofertas disciplinares que componham a organização curricular.

O estímulo a atividades culturais, transdisciplinares e inovadoras enriquecem a formação geral do estudante que deve ter a liberdade de escolher atividades a seu critério, respeitadas as normas institucionais do curso. As atividades complementares devem ser, preferencialmente, desenvolvidas fora do ambiente escolar, de forma a diversificar seus conhecimentos e interesses

III. Projeto Final de Curso

O Projeto Final de Curso é componente curricular obrigatório, conforme fixado pela IES no PPC. As IES deverão emitir regulamentação própria aprovada por Colegiado competente, contendo, necessariamente, critérios, procedimentos e mecanismos de avaliação, além das diretrizes técnicas relacionadas com a sua elaboração.

O Projeto Final de Curso assume importância especial como um trabalho de síntese do processo de aprendizagem desenvolvido ao longo do curso. Considerando as inovações assumidas no processo de aprendizagem, cabe reconhecer a possibilidade de diversificação de experiências na consecução desse objetivo e da sua forma de apresentação.

5.6. Implementação de políticas de acolhimento

Para o desenvolvimento apropriado de competências, há a necessidade de utilização de estratégias e métodos que possibilitem a aprendizagem ativa, preferencialmente em atividades que devem ser desenvolvidas no processo formativo em Engenharia.

Neste contexto, considerando a heterogeneidade entre os ingressantes, tanto cultural quanto de formação prévia, torna-se crucial a implementação, pelas IES, de programas de acolhimento para os ingressantes. Esses programas devem contemplar nivelamento de conhecimentos, atendimento psicopedagógico e outros que possam influir no desempenho dos estudantes no curso. Esse acompanhamento e apoio aos estudantes podem contribuir, de maneira decisiva, para o combate a grande evasão verificada nos cursos de Engenharia – aproximadamente 50%.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

Desse ponto de vista, chama-se a atenção para a contribuição positiva das empresas juniores e grupos especiais (como o PET-CAPES), entre outros, para o engajamento dos estudantes com as atividades dos cursos. Iniciativas como essas devem ser especialmente consideradas no projeto de curso e na estrutura, evidentemente que preservando a autonomia das mesmas em termos de funcionamento e atuação.

5.7. Avaliação Institucional do Curso

Os parâmetros de qualidade para a avaliação institucional do curso devem atender às normas vigentes, previstas na Lei nº 10.861/2004 – Lei Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

De todo modo, o PPC do curso deve prever estratégias de autoavaliação, em acordo com o SINAES e com as normas internas da IES e também estratégias de melhorias que contemplem os relatórios de avaliação (ENADE, IGC, reconhecimento de curso, entre outros, que são elaborados nestes processos avaliativos.

5.8. Atividades de Extensão

As atividades de extensão estão contempladas nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia como componente da organização curricular, obedecendo às normas pertinentes, expedidas no âmbito do Conselho Nacional de Educação.

II – VOTO DA COMISSÃO

A Comissão vota favoravelmente à aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, na forma deste Parecer e do Projeto de Resolução, anexo, do qual é parte integrante.

Brasília (DF), _____ de _____ de 201____.

Conselheiro Luiz Roberto Liza Curi – Presidente

Conselheiro Antonio de Araujo Freitas - Relator

Conselheiro José Loureiro - Membro

Conselheiro Gilberto Gonçalves Garcia - Membro

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

III – DECISÃO DA CÂMARA

A Câmara de Educação Superior aprova, por unanimidade, o voto da Comissão.

Sala das Sessões, em _____ de _____ de 201____.

Conselheiro Luiz Roberto Liza Curi – Presidente

Conselheiro Yugo Okida – Vice-Presidente

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
PROJETO DE RESOLUÇÃO Nº __, DE __ DE ____ DE 20__**

*Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do
Curso de Graduação em Engenharia.*

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais, com fundamento no art. 9º, § 2º, alínea “e”, da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com a redação dada pela Lei nº 9.131, de 25 de novembro de 1995, e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) elaboradas pela Comissão das DCNs do Curso de Graduação em Engenharia, propostas ao CNE/CES pela SERES/MEC,

**CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, que devem ser observadas pelas Instituições de Educação Superior (IES) na organização, no desenvolvimento e na avaliação desse Curso no âmbito dos Sistemas de Educação Superior do País.

Art. 2º Estas DCNs definem os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação, em âmbito nacional, na organização, no desenvolvimento e na avaliação do Curso de Graduação em Engenharia das Instituições de Educação Superior.

**CAPÍTULO II
DO PERFIL E COMPETÊNCIAS ESPERADAS DO EGRESSO**

Art. 3º O perfil do egresso do Curso de Graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

- I. ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
- II. estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- III. ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formulando e analisando questões e resolvendo, de forma criativa, problemas de Engenharia;
- IV. adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- V. considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
- VI. atuar com isenção e comprometido com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável.

Art. 4º O Curso de Graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

- I. *Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto.* Isto significa ser capaz

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas e o uso de técnicas adequadas;

- II. *Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação.* Isto significa ser capaz de modelar fenômenos e sistemas físicos e químicos utilizando ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais, de simulação entre outras. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos. Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
- III. *Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.* Isto significa ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis técnica e economicamente nos contextos em que serão aplicadas. Projetar e determinar parâmetros construtivos e operacionais das soluções de Engenharia. Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
- IV. *Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia.* Isto significa ser capaz de aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia. Estar apto a gerir tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, materiais e da informação. Desenvolver sensibilidade global nas organizações, projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para problemas. Realizar avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;
- V. *Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.* Isto significa ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
- VI. *Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.* Isto significa ser capaz de interagir com diferentes culturas, mediante trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo a facilitar a construção coletiva. Atuar de forma colaborativa em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede, de forma ética e profissional. Gerenciar projetos e liderar de forma proativa e colaborativa, definindo estratégias e construindo consenso nos grupos. Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais). Preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e mercado;
- VII. *Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.* Isto significa ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente. Atuar sempre respeitando a legislação e com ética em todas as atividades, sempre zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e
- VIII. *Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.* Isto significa ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Aprender a aprender.

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

Parágrafo único – Além das competências gerais, devem ser agregadas as competências específicas em acordo com a habilitação ou ênfase do curso.

Art. 5º O desenvolvimento do perfil e das competências estabelecidas para o egresso do Curso de Graduação em Engenharia visa à atuação em campos da Engenharia e correlatos, em conformidade com o estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso, podendo compreender uma ou mais das seguintes áreas de atuação:

- I. atuação em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os;
- II. atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção; e
- III. atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos.

**CAPITULO III
DA ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA**

Art. 6º O Curso de Graduação em Engenharia deve possuir Projeto Pedagógico que contemple todo o conjunto das atividades de aprendizagem que assegure o desenvolvimento das competências estabelecidas no perfil do egresso. Os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia devem especificar e descrever claramente:

- I. o perfil do egresso e a descrição das competências que devem ser desenvolvidas, tanto as de caráter geral como as específicas, considerando a habilitação do curso;
- II. o regime acadêmico de oferta e a duração do curso;
- III. as principais atividades de ensino-aprendizagem e os respectivos conteúdos, sejam elas de natureza básica, específica, de pesquisa e de extensão, incluindo aquelas de natureza prática, entre outras, necessárias ao desenvolvimento de cada uma das competências estabelecidas para o egresso;
- IV. as atividades complementares alinhadas ao perfil do egresso e às competências estabelecidas;
- V. o Projeto Final de Curso, como componente curricular obrigatório;
- VI. o estágio curricular supervisionado, como componente curricular obrigatório;
- VII. a sistemática de avaliação das atividades realizadas pelos estudantes;
- VIII. o processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem do curso, que contemple instrumentos de avaliação das competências desenvolvidas e respectivos conteúdos, processo de diagnóstico e elaboração de planos de ação para a melhoria da aprendizagem, especificando responsabilidades e governança do processo;

§ 1º É obrigatória a existência de atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências gerais quanto das específicas com enfoque e intensidade compatíveis com a habilitação ou ênfase do curso.

§ 2º Deve-se estimular as atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação, necessárias para o desenvolvimento das competências estabelecidas no perfil do egresso, incluindo ações de extensão e integração empresa-escola.

§ 3º Devem ser incentivados os trabalhos individuais e em grupo dos discentes sob a efetiva orientação docente.

§ 4º Devem ser implementadas, desde o início do curso, atividades que promovam a integração e a interdisciplinaridade em coerência com o eixo de desenvolvimento curricular, buscando integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

§ 5º Os planos de atividades dos diversos componentes curriculares do curso, especialmente em seus objetivos, devem demonstrar como contribuem para a adequada formação do graduando em face do perfil estabelecido do egresso, relacionando-os às competências definidas.

§ 6º Deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno.

§ 7º Devem ser implementadas atividades acadêmicas de síntese de conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências.

§ 8º Devem ser estimuladas atividades acadêmicas tais como trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, projetos de extensão, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, incubadoras e outras atividades empreendedoras.

§ 9º É recomendável que sejam organizadas atividades de modo a aproximar os estudantes do ambiente profissional, criando formas de interação entre a instituição e o campo de atuação dos egressos.

§ 10 Recomenda-se a promoção frequente de fóruns com a participação de profissionais, empresas e outras organizações públicas e privadas, a fim de que contribuam nos debates sobre demandas sociais, humanas e tecnológicas para acompanhar a evolução constante da Engenharia, de modo a definir melhor e atualizar o perfil do egresso.

§ 11 Devem ser definidas ações de acompanhamento dos egressos, visando à retroalimentação do curso.

§ 12 Devem ser definidas as ações de ensino, pesquisa e extensão e como contribuem para a formação do perfil do egresso.

Art. 7º Com base no perfil dos seus ingressantes, o Projeto Pedagógico do Curso deve prever sistemas de acolhimento e nivelamento visando à diminuição da retenção e da evasão, que considerem:

- I. as necessidades de conhecimentos básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do Curso de Graduação em Engenharia;
- II. a preparação pedagógica e psicopedagógica para acompanhamento das atividades do Curso de Graduação em Engenharia; e
- III. a orientação para o ingressante visando melhorar as suas condições de permanência no ambiente da Educação Superior.

Art. 8º O Curso de Graduação em Engenharia deve ter carga horária e tempo de integralização estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso, definidos de acordo com a Resolução CNE/CES nº 2, de 18.06.2007.

§ 1º As atividades do curso podem ser organizadas por disciplinas, blocos, temas ou eixos de conteúdos, atividades práticas laboratoriais e reais, projetos, atividades de extensão e pesquisa, entre outras.

§ 2º O Projeto Pedagógico do Curso deve contemplar a distribuição dos conteúdos na carga horária, alinhados ao perfil do egresso e às respectivas competências estabelecidas, tendo como base o disposto no *caput* deste artigo

§ 3º As Instituições que possuam programas de pós-graduação *stricto sensu* podem dispor de carga horária, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso, para atividades acadêmicas curriculares próprias articuladas à pesquisa e extensão.

PARECER NÃO HOMOLOGADO (EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)

Art. 9º Todo curso de graduação em Engenharia deve conter, em seu Projeto Pedagógico de Curso, os conteúdos básicos, profissionais e específicos diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver. A forma de se trabalhar esses conteúdos deve ser proposta e justificada no Projeto Pedagógico do Curso.

§ 1º Todas as habilitações do Curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos, dentre outros: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; e Química.

§ 2º Além desses conteúdos básicos, cada curso deve explicitar no Projeto Pedagógico os conteúdos específicos e profissionais, assim como os objetos de conhecimento e as atividades necessárias para o desenvolvimento das competências estabelecidas.

§ 3º Devem ser previstas atividades práticas e de laboratório, tanto para os conteúdos básicos como os específicos e profissionais, com enfoque e intensidade compatíveis com a habilitação da engenharia, sendo indispensáveis essas atividades nos casos de Física, Química e Informática.

Art. 10 As atividades complementares, sejam elas realizadas dentro ou fora do ambiente escolar, devem contribuir efetivamente para o desenvolvimento das competências previstas para o egresso.

Art. 11 A formação do engenheiro inclui, como etapa integrante da graduação, as práticas reais, entre as quais o estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do Curso.

§ 1º A carga horária do estágio curricular deve estar prevista no Projeto Pedagógico do Curso, sendo mínima de 160 (cento e sessenta) horas.

§ 2º No âmbito do estágio obrigatório, a IES deve estabelecer parceria com organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia, de modo que docentes e discentes do curso, bem como profissionais dessas organizações, se envolvam efetivamente em situações reais que contemplem o universo da Engenharia, tanto no ambiente profissional quanto no ambiente do curso.

Art. 12. O Projeto Final de Curso deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro.

Parágrafo único. O Projeto Final de Curso, cujo formato deve ser estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso, pode ser realizado individualmente ou em equipe, sendo que em qualquer situação deve permitir avaliar a efetiva contribuição de cada aluno e sua capacidade de articulação das competências visadas.

CAPÍTULO IV DA AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

Art. 13 A avaliação dos estudantes deve ser organizada como um reforço ao aprendizado e ao desenvolvimento das competências.

§ 1º As avaliações da aprendizagem e das competências devem ser contínuas e previstas como parte indissociável das atividades acadêmicas.

§ 2º O processo avaliativo deve ser diversificado e adequado às etapas e atividades do curso, distinguindo o desempenho em atividades teóricas, práticas, laboratoriais, de pesquisa e extensão.

**PARECER NÃO HOMOLOGADO
(EM FASE DE REVISÃO TÉCNICA)**

§ 3º O processo avaliativo pode se dar sob a forma de monografias, exercícios ou provas dissertativas, apresentação de seminários e trabalhos orais, relatórios, projetos e atividades práticas, entre outros, que demonstrem o aprendizado e estimulem a produção intelectual dos estudantes, de forma individual ou em equipe.

**CAPÍTULO V
DO CORPO DOCENTE**

Art. 14 O corpo docente do curso de graduação em Engenharia deve ser alinhado com o previsto no Projeto Pedagógico do Curso, respeitada a legislação em vigor.

§ 1º. O Curso de Graduação em Engenharia deve manter permanente Programa de Formação e Desenvolvimento do seu corpo docente, com vistas à valorização da atividade de ensino, ao maior envolvimento dos professores com o Projeto Pedagógico do Curso e a seu aprimoramento em relação à proposta formativa contida no Projeto Pedagógico, por meio do domínio conceitual e pedagógico, que englobe estratégias de ensino ativas, pautadas em práticas interdisciplinares, de modo a assumirem maior compromisso com o desenvolvimento das competências desejadas nos egressos.

§ 2º. A instituição deve definir indicadores de avaliação e valorização do trabalho docente nas atividades desenvolvidas no Curso.

**CAPÍTULO VI
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS**

Art. 15 A implantação e desenvolvimento das DCNs do Curso de Graduação em Engenharia devem ser acompanhadas, monitoradas e avaliadas pelas instituições de educação superior, bem como pelos processos externos de avaliação e regulação conduzidos pelo Ministério da Educação, visando ao seu aperfeiçoamento.

Art. 16 Os cursos de Engenharia em funcionamento têm o prazo de 3 (três) anos a partir da data de publicação desta Resolução para implementação das presentes diretrizes.

Parágrafo único. A forma de implementação do novo Projeto Pedagógico alinhado às presentes diretrizes poderá ser gradual, avançando-se período por período, ou imediatamente, com anuência dos alunos

Art. 17 Os instrumentos de avaliação de curso com vistas à autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento, devem ser adequados, no que couber, a estas DCNs .

Art. 18 Esta Resolução entra em vigor a partir da data de sua publicação, revogadas a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002 e demais disposições em contrário.