



Comparação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos Cursos de Engenharia – 2001/2019

Coordenação Geral de Desenvolvimento e Acompanhamento da Graduação

Art. 3º

Res. CNE/CES nº 2/2019

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; (1)**
- II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; **(1)**
- III - **ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários**, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; **(2)**
- IV - **adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática; (2)**
- V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais **e de segurança e saúde no trabalho; (3)**
- VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com 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: **(1)**

a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos **(2)**;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas; **(1)**

II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de **modelos simbólicos**, físicos e outros, verificados e validados por experimentação: **(2)**

a) ser capaz de **modelar os fenômenos**, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras. **(2)**

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos **modelos**;

c) **conceber experimentos que gerem resultados reais** para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo. **(2)**

d) verificar e **validar os modelos** por meio de técnicas adequadas; **(2)**

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

- a) ser capaz de conceber e **projetar soluções criativas**, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; **(1)**
- b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
- c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - implantar, supervisionar e controlar as **soluções de Engenharia (1)**:

- a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das **soluções de Engenharia. (1)**
- b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;
- c) **desenvolver sensibilidade global nas organizações; (6)**
- d) **projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas; (1)**
- e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das **soluções de Engenharia** nos contextos social, legal, econômico e ambiental; **(1)**

V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

a) 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; **(5)**

VI - trabalhar e **liderar equipes** multidisciplinares: **(4)**

- a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
- c) **gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos; (4)**
- d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);
- e) **preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado; (4)**

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

- a) 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.
- b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, 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: (1) (2)**

- a) ser capaz de assumir **atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua**, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.
- b) **aprender a aprender. (2)**

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

Art. 5º

Res. CNE/CES nº 2/2019

Art. 5º O desenvolvimento do perfil e das competências, estabelecidas para o egresso do curso de graduação em Engenharia, visam à atuação em campos da área e correlatos, em conformidade com o estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), 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; **(7) (4)**

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.

DA ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

Art. 6º O curso de graduação em Engenharia deve possuir Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e 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;

Art. 6º

Res. CNE/CES nº 2/2019

- IV - as atividades complementares que se alinhem 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 os instrumentos de avaliação das competências desenvolvidas, e respectivos conteúdos, o processo de diagnóstico e a elaboração dos planos de ação para a melhoria da aprendizagem, especificando as responsabilidades e a governança do processo; **(8)**

Art. 6º

Res. CNE/CES nº 2/2019

§ 1º É obrigatória a existência das atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências gerais quanto das específicas, com o enfoque e a intensidade compatíveis com a habilitação ou com a 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 as ações de extensão e a integração empresa-escola. **(2)**

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

§ 4º **Devem ser implementadas, desde o início do curso, as atividades que promovam a integração e a interdisciplinaridade, de modo coerente com o eixo de desenvolvimento curricular, para integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas. (2)**

Art. 6º

Res. CNE/CES nº 2/2019

§ 5º Os planos de atividades dos diversos componentes curriculares do curso, especialmente em seus objetivos, devem contribuir 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. (2)

§ 7º Devem ser implementadas as atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências.(2)

§ 8º Devem ser estimuladas as 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. (Regulamentação da Extensão) (9)

Art. 6º

Res. CNE/CES nº 2/2019

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

§ 10º 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 as demandas sociais, humanas e tecnológicas para acompanhar a evolução constante da Engenharia, para melhor definição e atualização do perfil do egresso. (9)

§ 11º Devem ser definidas as ações de acompanhamento dos egressos, visando à retroalimentação do curso. (12)

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

Art. 6º

Res. CNE/CES nº 2/2019

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

§ 10º 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 as demandas sociais, humanas e tecnológicas para acompanhar a evolução constante da Engenharia, para melhor definição e atualização do perfil do egresso. (9)

§ 11º Devem ser definidas as ações de acompanhamento dos egressos, visando à retroalimentação do curso. (12)

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

Art. 7º

Res. CNE/CES nº 2/2019

Art. 7º Com base no perfil dos seus ingressantes, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) deve prever os sistemas de **acolhimento e nivelamento**, visando à **diminuição da retenção e da evasão**, ao considerar: **(10)**

I - as necessidades de **conhecimentos básicos que são pré-requisitos** para o ingresso nas atividades do curso de graduação em Engenharia; **(10)**

II - a **preparação pedagógica e psicopedagógica para o 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. **(10)**

Art. 8º

Res. CNE/CES nº 2/2019

Art. 8º O curso de graduação em Engenharia deve ter carga horária e tempo de integralização, conforme estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), definidos de acordo com a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 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. **(2) - Forma de organização curricular**

§ 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 de Ensino Superior (IES), que possuam **programas de pós-graduação stricto sensu, podem dispor de carga horária, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso, para as atividades acadêmicas curriculares próprias, que se articulem à pesquisa e à extensão.**

Art. 9º

Res. CNE/CES nº 2/2019

Art. 9º Todo curso de graduação em Engenharia deve conter, em seu Projeto Pedagógico de Curso, os **conteúdos básicos, profissionais e específicos**, que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver. A forma de se trabalhar esses conteúdos deve ser proposta e justificada no próprio Projeto Pedagógico do Curso. **(14)**

§ 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. **(14)**

§ 2º Além desses conteúdos básicos, cada curso deve explicitar no Projeto Pedagógico do Curso os **conteúdos específicos e profissionais**, assim como os objetos de conhecimento e as atividades necessárias para o desenvolvimento das competências estabelecidas. **(14)**

§ 3º Devem ser previstas as atividades **práticas e de laboratório**, tanto para os **conteúdos básicos** como para 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. (Laboratório)

Art. 10 e 11

Res. CNE/CES nº 2/2019

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 a mínima de 160 (cento e sessenta) horas.

§ 2º No âmbito do estágio curricular obrigatório, a IES deve estabelecer parceria com as organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia, de modo que docentes e discentes do curso, bem como os 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

Res. CNE/CES nº 2/2019

Art. 12. O **Projeto Final de Curso** deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro.. **(11)**

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, bem como sua capacidade de articulação das competências visadas.

Art. 13

Res. CNE/CES nº 2/2019

DA AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

Art. 13. A avaliação dos estudantes deve ser organizada como um reforço, em relação 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 às atividades do curso, distinguindo o desempenho em atividades teóricas, práticas, laboratoriais, de pesquisa e extensão. **(8)**

§ 3º O processo avaliativo pode dar-se 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. **(8)**

Destaque/Novidade

- **(1)** - Formação técnica, solução de problemas de engenharia e empreendedorismo;
- **(2)** - Pesquisa e aplicação multidisciplinar e transdisciplinar de conhecimentos (em projetos de integração, conforme art. 6º § 4º);
- **(3)** - Preocupação com saúde e segurança do trabalho.

Destques/Novidades

- (1) – Inserção de conteúdos e metodologia de ensino que se voltem para a **pesquisa** e as **soluções criativas** para **problemas reais** no campo da Engenharia;
- (2) – Reforço da perspectiva da preocupação com a **metodologia de ensino**: utilização do ensino por meio da **modelagem** e **simulação**; **metodologias ativas de aprendizagem**;
- (4) – Menção à inserção de conteúdo de **gestão** de produtos, serviços e pessoas;
- (5) – Reforço da ideia de uso eficiente das TICs e do aperfeiçoamento da comunicação amplamente entendida;
- (6) – Sentido de **globalidade** do conhecimento.

Destaques/Novidades

- **(8)** – Preocupação mais enfática com a descrição, no PPC, da operacionalização do **processo de avaliação da aprendizagem** (incluindo a autoavaliação e "gestão da aprendizagem"); exigência de clareza na descrição da utilização da avaliação para o redirecionamento do processo de ensino;
- **(2)** – **Metodologia de ensino**: preocupação com a **integração entre teoria e prática** e com a **interdisciplinaridade** na **solução de problemas** de engenharia, uso de **metodologias ativas** de aprendizagem, implantação de **projetos de integração**.
- **(9)** – **Extensão**: enfatiza da necessidade de participação dos estudantes em atividades de extensão, empresas juniores e outras atividades empreendedoras (que poderiam ser enquadradas como atividades de extensão), além da proposição da realização e fóruns que integrem empresas do setor, entidades relacionadas à área etc.;

Destques/Novidades

- **(8)** – Preocupação mais enfática com a descrição, no PPC, da operacionalização do **processo de avaliação da aprendizagem** (incluindo a autoavaliação e "gestão da aprendizagem"); exigência de clareza na descrição da utilização da avaliação para o redirecionamento do processo de ensino;
- **(2)** – **Metodologia de ensino**: preocupação com a integração entre teoria e prática e com a interdisciplinaridade na solução de problemas de engenharia, uso de metodologias ativas de aprendizagem, implantação de projetos de integração.
- **(9)** – **Extensão**: enfatiza da necessidade de participação dos estudantes em atividades de extensão, empresas juniores e outras atividades empreendedoras (que poderiam ser enquadradas como atividades de extensão), além da proposição da realização e fóruns que integrem empresas do setor, entidades relacionadas à área etc.;

Destques/Novidades

- **(10)** – Necessidade de ações de acolhimento de ingressantes, nivelamento, tendo em vista as constatações ligadas à reprovação e retenção nas disciplinas básicas, bem como do desenvolvimento de programas de orientação acadêmica e acompanhamento psicopedagógico do aluno. No art. 7º fica explícita a necessidade do **acolhimento de ingressantes** e **nivelamento** e de **programas de orientação acadêmica e acompanhamento psicopedagógico** do aluno. (Isso também requer descrição no PPC – Ver novo item proposto: políticas institucionais)
- **(11)** - Necessidade de regulamentos específicos para TCCs, de acordo com as necessidades formativas do curso. Art. 12 - Orientações a respeito do Projeto Final de Curso – TCC.

Destques/Novidades

- **12)** - Necessidade de regulamentação e implementação de programa de acompanhamento de egressos
- **(13)** - Flexibilidade da formatação curricular, o que que estaria relacionado com a **curricularização da extensão.**
- **(14)** – Conteúdos **básicos** e **profissionais**:
 - Não há explicitação de percentual mínimo de horas para os conteúdos básicos profissionais;
 - Os conteúdos de humanidades passam a ser exigidos tendo em vista as habilidades a serem formadas, apesar de não haver referência explícita à sua obrigatoriedade;
 - Conteúdos como Algoritmos e Programação, Ciência dos Materiais e Eletricidade, que, anteriormente, estavam listados nos conteúdos profissionalizantes, foram elencados como básicos nas novas DCNs.