

## COMPARAÇÃO ENTRE AS DIRETRIZES NOVAS E ANTIGAS DOS CURSOS DE ENGENHARIA

As novas Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia (Res. MEC/CNE nº 2/2019) possuem o foco principal na mudança da metodologia de ensino, entendidas como conjunto de diretrizes que orientam as práticas dos professores nas diferentes disciplinas, mas referem-se também a mudanças quanto às competências que os cursos devem formar nos estudantes de engenharia e, conseqüentemente, em conteúdos que devem ser contemplados nesses cursos. Mencionam ainda mudanças conceituais e procedimentais em relação ao processo de avaliação. O texto das novas DCNs é mais específico quanto às exigências e apresenta mudanças conceituais importantes no que se refere à metodologia de ensino, currículo e avaliação. Resumidamente, por item, podem-se mencionar:

**Metodologia de ensino (aspectos didáticos):** Priorizam as metodologias ativas de aprendizagem, a simulação, a utilização de modelos. Também enfatiza a pesquisa em engenharia, a extensão e o envolvimento com o ambiente externo à universidade, incluindo aí a prática profissional, como práticas que devem permear as atividades do curso.

**Currículo:** Quanto às competências a serem formadas nos estudantes de engenharia, que são muito mais especificadas do que nas DCNs anteriores, focaliza mais que o documento anterior as competências de solução de problemas de engenharia, o empreendedorismo, a pesquisa em engenharia, com destaque para a análise de necessidade de usuários dos produtos e serviços de engenharia, a utilização de sistemas e modelos, simulações, destaca a necessidade de conhecimento de outra língua, enfatiza competências de gestão de produtos, serviços e pessoas. Em relação a esta última, verifica-se ainda a exigência da formação para liderança de equipes multidisciplinares. Contemplam, por conseguinte, a inserção de áreas do conhecimento correlatas às competências requeridas.

**Políticas institucionais:** Especifica a necessidade de ações ligadas ao acolhimento de ingressantes, à permanência, ao nivelamento, bem como ao acompanhamento psicopedagógico do estudante.

**Avaliação:** Mantem a concepção de avaliação como processo de acompanhamento, mas especifica inclusive instrumentos de avaliação que podem ser utilizados no curso.

Artigo	2002	2019	Destaques - Novidades	Implicações
Art. 3º	Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.	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 <b>forte formação técnica; (1)</b> II - <b>estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; (1)</b> III - <b>ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários</b> , formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; <b>(2)</b> IV - <b>adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática; (2)</b> V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais <b>e de segurança e saúde no trabalho; (3)</b> VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.	(1) - Formação técnica, solução de problemas de engenharia e empreendedorismo;	Analisar se as disciplinas contemplam conteúdos relacionados à responsabilidade social, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, inovação, empreendedorismo, foco nas necessidades dos usuários;  Analisar a necessidade de inclusão de disciplinas ou de conteúdos para essas temáticas. (exemplos de disciplinas da FEI: Práticas de Inovação I e II, Ecologia e Sustentabilidade, Custos, Engenharia Econômica)
			(2) - Pesquisa e aplicação multidisciplinar e transdisciplinar de conhecimentos (em projetos de integração, conforme art. 6º § 4º);	Verificar como a multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade estão contempladas na metodologia de ensino, que é o "como" se realiza o currículo;  Avaliar a necessidade e possibilidade de constituição de disciplina de projeto integrador em cada semestre, que poderia contemplar a perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar, bem como ter como cerne a perspectiva de inovação... Por exemplo, a criação de soluções com base nos conhecimentos das disciplinas daquele semestre...
			(3) - Preocupação com saúde e segurança do trabalho.	Avaliar se as disciplinas e atividades do curso contemplam conteúdos sobre saúde e segurança do trabalho.

Artigo	2002	2019	Destques - Novidades	Implicações
<p><b>Art. 4º</b></p>	<p>Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:</p> <p>I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;</p> <p>II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;</p> <p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;</p> <p>IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;</p> <p>V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;</p> <p>VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;</p> <p>VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;</p> <p>VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;</p> <p>VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;</p> <p>IX - atuar em equipes multidisciplinares;</p> <p>X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;</p> <p>XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;</p> <p>XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;</p> <p>XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.</p>	<p>Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:</p> <p>I - <b>formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto: (A)</b></p> <p>a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus <b>contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos (2);</b></p> <p><b>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)</b></p> <p>II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de <b>modelos simbólicos</b>, físicos e outros, verificados e validados por experimentação: <b>(2)</b></p> <p>a) ser capaz de <b>modelar os fenômenos</b>, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras. <b>(2)</b></p> <p>b) prever os resultados dos sistemas por meio dos <b>modelos</b>;</p> <p>c) <b>conceber experimentos que gerem resultados reais</b> para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo. <b>(2)</b></p> <p>d) verificar e <b>validar os modelos</b> por meio de técnicas adequadas; <b>(2)</b></p> <p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:</p> <p>a) ser capaz de conceber e <b>projetar soluções criativas</b>, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; <b>(1)</b></p> <p>b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;</p> <p>c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;</p> <p>IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:</p> <p>a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia. <b>(1)</b></p> <p>b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;</p> <p>c) desenvolver sensibilidade global nas organizações; <b>(6)</b></p> <p>d) <b>projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas; (1)</b></p>	<p><b>(1)</b> – Inserção de conteúdos e metodologia de ensino que se voltem para a pesquisa e as soluções criativas para problemas reais no campo da Engenharia;</p>	<p>Analisar necessidade de inclusão de disciplinas ou de atividades interdisciplinares voltadas para soluções criativas para problemas reais existentes no campo da Engenharia;</p>
			<p><b>(2)</b> – Reforço da perspectiva da preocupação com a metodologia de ensino: utilização do ensino por meio da modelagem e simulação; metodologias ativas de aprendizagem;</p>	
			<p><b>(4)</b> - Menção à inserção de conteúdo de gestão de produtos, serviços e pessoas;</p>	<p>Verificar como a liderança é tratada em conteúdos de disciplinas de curso;</p>
			<p><b>(5)</b> – Reforço da ideia de uso eficiente das TICs e do aperfeiçoamento da comunicação amplamente entendida;</p>	<p>Verificar como é tratada a relação a engenharia e os tipos de usuários dos serviços e produtos da engenharia em disciplinas que versem a relação do conhecimento com a sociedade, relacionando ética, negócios, responsabilidade profissional, social e sustentabilidade.</p> <p>Verificar quais habilidades são focalizadas no inglês instrumental nos PPCs.</p>

		<p>e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das <a href="#">soluções de Engenharia</a> nos contextos social, legal, econômico e ambiental; <b>(1)</b></p> <p>V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:</p> <p>a) ser capaz de <a href="#">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)</a>, mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis; <b>(5)</b></p> <p>VI - trabalhar e <a href="#">liderar equipes</a> multidisciplinares: <b>(4)</b></p> <p>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;</p> <p>b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;</p> <p>c) <a href="#">gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos</a>; <b>(4)</b></p> <p>d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);</p> <p>e) <a href="#">preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado</a>; <b>(4)</b></p> <p>VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e <a href="#">contextos complexos</a>, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos <a href="#">desafios da inovação</a>: <b>(A)</b></p> <p>a) ser capaz de assumir <a href="#">atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua</a>, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.</p> <p>b) <a href="#">aprender a aprender</a>. <b>(B)</b></p> <p>Parágrafo único. Além das competências gerais, devem ser agregadas as competências específicas de acordo com a habilitação ou com a ênfase do curso.</p>	<p><b>(6)</b> – Definir o que é que é sensibilidade global e sua relação com a gestão.</p>	<p>Analisar como se apresentaria em forma de conteúdos/atividades?</p>
--	--	--	--	--

<p><b>Art. 5º</b></p>	<p>Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e há bilidades 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. § 1º 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. § 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.</p>	<p>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.</p>	<p>(7) – Necessidade de explicitar a área de atuação do engenheiro no PPC do curso.  (4) - Nova menção à gestão de produtos (bens e serviços), agora mencionando o ciclo de vida dos projetos e produtos da engenharia.</p>	<p>Avaliar como está sendo tratada nos cursos de engenharia a questão do ciclo de vida dos projetos e processos de engenharia, produtos (bens e serviços).</p>
<p><b>Art. 6º</b></p>	<p>Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade. § 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem: I - Metodologia Científica e Tecnológica; II - Comunicação e Expressão; III - Informática; IV - Expressão Gráfica; V - Matemática; VI - Física; VII - Fenômenos de Transporte; VIII - Mecânica dos Sólidos; IX - Eletricidade Aplicada; X - Química; XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais; XII - Administração; XIII - Economia;</p>	<p><b>DA ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA</b> 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; 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,</p>	<p>(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.</p>	<p>Descrição mais clara sobre o processo de avaliação e de procedimentos que demonstrem que os resultados da avaliação institucional e da aprendizagem são utilizados na melhoria do curso;  Descrever maior integração entre NDE, colegiado, coordenação de curso, CPA, CPE, CPA, DIRGRAD e CGRAD: deixar claras as atribuições desses órgãos e como as avaliações orientam a melhoria do curso.  Pensar em estratégias para maior integração de atividades desenvolvidas em outros espaços para além da sala de aula, com o intuito de que esse conhecimento possa ser de alguma forma compartilhado e avaliado no curso. Aqui a ideia é o desenvolvimento de atividades interdisciplinares. Isso implica mais momentos formativos para os docentes. O PPC deve mencionar como os docentes das diferentes disciplinas interagem para propiciar essa integração.</p>

	<p>XIV - Ciências do Ambiente;  XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.  § 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.  § 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:</p> <p>I - Algoritmos e Estruturas de Dados;  II - Bioquímica;  III - Ciência dos Materiais;  IV - Circuitos Elétricos;  V - Circuitos Lógicos;  VI - Compiladores;  VII - Construção Civil;  VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;  IX - Conversão de Energia;  X - Eletromagnetismo;  XI - Eletrônica Analógica e Digital;  XII - Engenharia do Produto;  XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;  XIV - Estratégia e Organização;  XV - Físico-química;  XVI - Geoprocessamento;  XVII - Geotecnia;  XVIII - Gerência de Produção;  XIX - Gestão Ambiental;  XX - Gestão Econômica;  XXI - Gestão de Tecnologia;  XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;  XXIII - Instrumentação;  XXIV - Máquinas de fluxo;  XXV - Matemática discreta;  XXVI - Materiais de Construção Civil;  XXVII - Materiais de Construção Mecânica;  XXVIII - Materiais Elétricos;  XXIX - Mecânica Aplicada;  XXX - Métodos Numéricos;  XXXI - Microbiologia;  XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;  XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;  XXXIV - Operações Unitárias;</p>	<p><b>especificando as responsabilidades e a governança do processo; (8)</b>  § 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 <b>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)</b>  § 3º Devem ser incentivados os trabalhos dos discentes, tanto individuais quanto em grupo, sob a efetiva orientação docente.  § 4º <b>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)</b>  § 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 <b>Deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno. (2)</b>  § 7º <b>Devem ser implementadas as atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências. (2)</b>  § 8º Devem ser estimuladas as atividades acadêmicas, tais como trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, <b>projetos de extensão</b>, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, <b>participação em empresas juniores, incubadoras e outras atividades empreendedoras. (Regulamentação da Extensão) (9)</b>  § 9º <b>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.</b>  § 10º <b>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)</b>  § 11º <b>Devem ser definidas as ações de acompanhamento dos egressos, visando à retroalimentação do curso. (12)</b>  § 12º Devem ser definidas as ações de ensino, pesquisa e extensão, e como contribuem para a formação do perfil do egresso.</p>	<p><b>(9)</b> – 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.;</p>	<p>Tal ampliação visaria mapear as demandas na área de atuação do curso, colaborando em uma formação de egressos mais próxima da realidade da atuação. <b>Depende da regulamentação da carga horária de extensão, já prevista no Plano Nacional de Educação (e a ser implementada até 2024).</b></p>
			<p><b>(10)</b> – <b>(10)</b> – 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 explícito.</p>	<p>Para a redução de retenção e permanência do discente na instituição, o documento propõe a adoção de métodos de avaliação diagnóstica do aluno (avaliação intersetorial?), proposição de métodos de nivelamento (disciplina de pré-cálculo, por exemplo?), programa de acompanhamento que integre coordenações de curso, pedagógica e política estudantil e aperfeiçoamento do acolhimento de ingressantes (Semana de acolhimento a atividades desenvolvidas com essa finalidade ao longo do primeiro semestre do aluno devem aparecer no PPC de curso e refletir como ela ajuda na integração do aluno ao curso, o seu papel de indução a inovação, empreendedorismo – equipes, empresas júnior e os PETs, que também devem ser citados).</p>
			<p><b>(11)</b> - Necessidade de regulamentos específicos para TCCs, de acordo com as necessidades formativas do curso.</p>	<p>Necessidade de cada curso ter seu regulamento de TCC. Existe aqui uma oportunidade de fazer do TCC uma atividade de integração entre as disciplinas (atendendo à perspectiva de interdisciplinaridade). Pode-se também pensar o desenvolvimento do TCC na perspectiva da modelagem, atendendo a outras disposições da mesma resolução.</p>
			<p><b>(12)</b> - Necessidade de regulamentação e implementação de programa de acompanhamento de egressos.</p>	<p>Descrever no PPC o programa de acompanhamento de egressos existente no CEFET e mencionar o fluxo das informações geradas (o programa está alocado no Setor de Estágios) e como elas ajudarão no aprimoramento do curso.</p>
			<p><b>(13)</b> - Flexibilidade da formatação curricular, o que que estaria relacionado com a curricularização da extensão.</p>	<p>Pensar a questão do Estágio docente de alunos da Pós-graduação na graduação, dialogando com a pesquisa e a extensão.</p>

	<p>XXXV - Organização de computadores;  XXXVI - Paradigmas de Programação;  XXXVII - Pesquisa Operacional;  XXXVIII - Processos de Fabricação;  XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;  XL - Qualidade;  XLI - Química Analítica;  XLII - Química Orgânica;  XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;  XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;  XLV - Sistemas de Informação;  XLVI - Sistemas Mecânicos;  XLVII - Sistemas operacionais;  XLVIII - Sistemas Térmicos;  XLIX - Tecnologia Mecânica;  L - Telecomunicações;  LI - Termodinâmica Aplicada;  LII - Topografia e Geodésia;  LIII - Transporte e Logística.  § 4º O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.</p>		<p><b>(14)</b>  - 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.</p>	
<p><b>Art. 7º</b></p>	<p>Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.  Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.</p>	<p>Art. 7º Com base no perfil dos seus ingressantes, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) <b>deve prever os sistemas de acolhimento e nivelamento, visando à diminuição da retenção e da evasão, ao considerar: (10)</b>  <b>I - as necessidades de conhecimentos básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do curso de graduação em Engenharia; (10)</b>  <b>II - a preparação pedagógica e psicopedagógica para o acompanhamento das atividades do curso de graduação em Engenharia; e</b>  <b>III - a orientação para o ingressante, visando melhorar as suas condições de permanência no ambiente da educação superior. (10)</b></p>	<p><b>(10)</b> – Aqui fica explícita a necessidade do desenvolvimento de ações ligadas ao 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.   (Isso também requer descrição no PPC – Ver novo item proposto: políticas institucionais)</p>	<p>Inserção de disciplinas como Introdução ao Cálculo e Programa de Orientação Acadêmica para ingressantes no ensino superior)???</p> <p>Criação de programa de orientação psicopedagógica de discentes ingressantes, principalmente???</p>

<p><b>Art. 8º</b></p>	<p>Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.  § 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.  § 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.</p>	<p>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 <u>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.</u>  <b>(Forma de organização curricular)</b>  § 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 <u>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.</u> <b>(13)</b></p>	<p><b>(13)</b> Sugere formas de organização e desenvolvimento curricular. Os eixos de conteúdos são uma das sugestões apresentadas.</p>	<p>O CEFET-MG pode aproveitar a estruturação do currículo por eixos e aprofundar a descrição das formas de integração e prever atividades que integrem realmente as disciplinas. Atualmente, a menção aos eixos de conteúdos e atividades está restrita à Res. CGRAD 25/2010. Porém, para ser instituída como forma de organização curricular na instituição, poderia ser absorvida pela reestruturação da Res. CEPE 24/2008.</p>
<p><b>Art. 9º</b></p>		<p>Art. 9º Todo curso de graduação em Engenharia deve conter, em seu Projeto Pedagógico de Curso, os <u>conteúdos básicos, profissionais e específicos</u>, 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. <b>(14)</b>  § 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. <b>(15)</b>  § 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.  § 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)</p>	<p><b>(14)</b> - Não há explicitação de percentual mínimo de horas para os conteúdos básicos profissionais.</p>	
<p><b>Art. 10º</b></p>		<p>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.</p>		

Art. 11º		<p>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.</p> <p>§ 1º A carga horária do <u>estágio curricular</u> deve estar prevista no Projeto Pedagógico do Curso, sendo a <u>mínima de 160 (cento e sessenta) horas</u>.</p> <p>§ 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.</p>		
Art. 12º		<p>Art. 12. O <u>Projeto Final de Curso</u> deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro..</p> <p>(11)</p> <p>Parágrafo único. O Projeto Final de Curso, cujo <u>formato deve ser estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso</u>, 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.</p>	(11) - Orientações a respeito do Projeto Final de Curso - TCC	(Cada curso deve desenvolver regulamento próprio quanto aos objetivos do TCC)
Art. 13º		<p><b>DA AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES</b></p> <p>Art. 13. A avaliação dos estudantes deve ser organizada como um reforço, em relação ao aprendizado e ao desenvolvimento das competências.</p> <p>§ 1º As avaliações da aprendizagem e das competências devem ser contínuas e previstas como <u>parte indissociável das atividades acadêmicas</u>.</p> <p>§ 2º <u>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.</u> (8)</p> <p>§ 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)</p>	(8) – Menção da necessidade de diversificação do processo avaliativo, com menção a tipos de instrumentos de avaliação, de acordo com o tipo de atividade/disciplina do curso;	É necessário descrever claramente a filosofia que orienta a avaliação e procedimentos que demonstrem que os resultados são utilizados para reorientar o processo de ensino e para o aprimoramento do curso. Não é suficiente descrever a forma de distribuição de pontos. É preciso mostrar a finalidade da realização da avaliação. O que se faz com o que se detecta por meio da avaliação?