



PRINCIPAIS ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS PARA A ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

SÍNTESE DAS PROPOSTAS

1. Despertar vocações na educação básica	Despertar de vocações na educação básica (fundamental e médio). É fundamental a interação da Universidade com estudantes dos níveis iniciais e intermediário.
2. Sistema de “acolhimento dos ingressantes”	<p>Um programa obrigatório de preparação para cursos de Engenharias, como um “PRÉ-ENGENHARIA” a ser desenvolvido durante o primeiro semestre do ingressante incluindo um nivelamento de matemática e física, treinamento em lógica, e elementos psicopedagógicos sobre técnicas de estudo. Tal programa poderia ser desenvolvido numa plataforma EAD de forma semipresencial.</p> <p>Acolhimento” dos ingressantes deve ser mais abrangente que um rol de atividades receptivas.</p>
3. Perfil do Egresso	<p>Atual DCN - 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</p>
	<p>Comunicar-se eficientemente nas formas escrita e oral em português e em outros idiomas (inglês/espanhol) (3)</p> <ul style="list-style-type: none">• Pensamento computacional• Pensamento projetual• Capacidade de resolução de problemas

	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento sistêmico • Gestão • Empreendedorismo • Compreensão de dados espaciais numa visão tridimensional
<p>4. Habilidades e Competências</p>	<p>Atual DCN - 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; II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia; VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; IX - atuar em equipes multidisciplinares; X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - As diretrizes deverão estimular a formação de engenheiros com (Artigo 4º Competências transversais): - Desenvolver soluções originais e criativas; - Absorver novos conhecimentos de forma autônoma; - Projetar, conhecer e operar sistemas complexos; - Conhecimento de aspectos legais e normativos; - <u>Atitude investigativa (pesquisa)</u> para acompanhar e contribuir com o desenvolvimento tecnológico; - Habilidade de trabalhar em equipe; - Percepção do mercado de sua empresa e capacidade de identificar novos problemas/encontrar soluções; - Pleno domínio sobre conceitos como qualidade total e preservação ambiental; - Sólido conhecimento nas áreas básicas – matemática, física, química, computação – e mais recentemente biologia e meio ambiente; e - Domínio de línguas estrangeiras. - Inovação tecnológica - Simulação - Projeto colaborativo (integrado) - Liderança - Negociação - Ciências da engenharia (análise);

	<ul style="list-style-type: none"> - Integração de sistemas (síntese); - Formulação e resolução de problemas; - Projeto de engenharia; - Habilidade de confeccionar produtos; - Facilidade com tecnologia inteligente para aumento de oportunidade criativa; - Habilidade de gerenciar complexidade e incertezas; - Trabalho em equipe (sensibilidade em relacionamento interpessoal); - Línguas e conhecimento multicultural; - Habilidade para advogar e influenciar; - Empreendedorismo e tomada de decisão; - Integração de conhecimento, educação e liderança. - Ser capaz de simular e analisar diferentes cenários com foco na tomada de decisões; - Desenvolver raciocínio lógico e matemático para a otimização constante de sistemas, produtos, processos e serviços. <p>Sugestão adicional: Adequar em âmbitos gerais a definição existente para as competências e habilidades para deixar claro que o campo de atuação se dá sempre em <i>“sistemas, produtos, processos e serviços.”</i></p>
5. Projeto de Curso	<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 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.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização de currículos híbridos, que integram aulas presenciais e a distância; • Estimular o uso de currículos e metodologias que viabilizem a interdisciplinaridade; • Estimular o planejamento de algumas disciplinas a partir do diálogo entre seus professores a fim de desencadear a ação interdisciplinar. Esse planejamento poderia ser incentivado e coordenado pelos NDEs; • Estimular e inserir nas disciplinas o uso de práticas com trabalhos "mão na massa" e que tenham • Relação com conteúdos e conceitos discutidos em outras disciplinas;
6. Trabalhos de Síntese	<p>§ 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 ...</p>
	<p>Estimular o uso de projetos integradores ao longo do curso, em diferentes semestres. A ideia é que esse projeto inter-relacione as disciplinas do semestre; (atividades complementares? Créditos curriculares? Ou outros modelos?).</p>

	Trabalhos de síntese que integrem as atividades do curso, de forma que os estudantes percebam que as disciplinas/atividades durante todo o curso se complementam e que tenham como objetivo principal formar o engenheiro para suas atividades profissionais e como indivíduo pertencente a uma sociedade. Os planos das disciplinas sejam elaborados de forma a explicitar essas interligações.
7. Trabalho de Conclusão	... pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação. Art. 7º Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento
	As possibilidades de inserção curricular dos TCCs devem vir mais bem detalhadas nas novas diretrizes (como atividade curricular obrigatória? Como disciplina?). É importante a discussão se cabe às DCNs balizarem essas possibilidades.
8. Atividades complementares	§ 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.
	Quanto às atividades gerais e autônomas, cabe às novas diretrizes curriculares versarem mais sobre atividades complementares, expandindo e exemplificando possibilidades.
9. Atividades de Extensão	PNE Estratégia 12.7. Assegurar, no mínimo, dez por cento do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social
	Estreitar o relacionamento entre universidade e sociedade, especialmente através da extensão e dos estágios. A obrigatoriedade de 10% de atividades curriculares em extensão estabelecida no PNE torna-se um desafio
10. Núcleos de Conteúdos	Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independentemente 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.
	Os conteúdos dos núcleos básicos, profissionais e específicos deverão ser organizados buscando a integralização de todos os conteúdos, garantindo explicitamente que pelo menos cada conteúdo seja trabalhado concomitantemente com mais um conteúdo, no mínimo
11. Laboratórios	§ 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.

	<p>Uma clara definição sobre infraestrutura mínima requerida (especialmente de laboratórios) para cada especialidade de engenharia (a exemplo do que existe nos Catálogos Nacionais de Cursos Técnicos e Tecnólogo)</p> <p>Definição de regras claras no que se refere a realização de práticas em cursos a distância (incluindo aqueles informalmente chamados de semipresenciais ou híbridos).</p> <p>Orientações claras quanto a avaliação de recursos para aulas práticas que podem envolver (a) equipamentos físicos presenciais, (b) simulações e (c) acesso remoto a equipamentos.</p> <p>Obrigatoriedade de atividades em laboratório em cursos de Engenharia, ampliada para conteúdos profissionalizantes básicos de cada uma das modalidades.</p> <p>O incentivo para docentes e técnicos que se dedicam a laboratórios de ensino de Engenharia é outra pré-condição importante.</p>
12. Estágio	<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 4 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.</p> <p>(02) Art. 1º Parágrafo único. Os estágios e atividades complementares dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, salvo nos casos de determinações legais em contrário</p> <p>Estreitar o relacionamento entre universidade e sociedade, especialmente através da extensão e dos estágios; Caberia às novas diretrizes estabelecer mais claramente a inserção curricular dos estágios</p>
13. Avaliação e acompanhamento	<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.</p> <p>Criação de um setor de avaliação e análise estatística sobre os cursos de Engenharia;</p>
14. Avaliação dos alunos	<p>§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliação Diagnóstica; - Avaliação Formativa; - Avaliação Somativa.

	Ponto importante: a avaliação não deve ser vista apenas como uma prova com questões abertas e fechadas ou como um momento de tensão e julgamento pelos alunos, e sim como um momento de análise e <i>feedback</i> das aprendizagens adquiridas.
--	---

15. Metodologias	<p>§ 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> <ul style="list-style-type: none"> • Estimular a utilização de técnicas centradas no aluno; • Estimular a autonomia do aprender a aprender pelo aluno; • Estimular a utilização de técnicas de EAD e TIC; • Incentivar o trabalho em equipe para a resolução de problemas e o desenvolvimento de projetos; • Recomendar os docentes a trazerem problemas reais para trabalhar os conteúdos das disciplinas em sala de aula; • Relacionar as disciplinas do ciclo básico com as disciplinas do ciclo profissional por meio de problemas práticos. • Estimular o uso de problemas de situações práticas na sala de aula; • Relacionar as disciplinas do ciclo básico com as disciplinas do ciclo profissional; • Fazer uso de estudos dirigidos; • Relacionar teoria e prática com atividades em Laboratórios Didáticos; • Planejar os problemas a serem resolvidos nos Projetos Integradores. • Estruturar os colegiados dos cursos e NDEs de modo que sejam os mais representativos da diversidade das sub-áreas de cada curso; • Estimular a fusão de disciplinas nos casos em que se constatar a sobreposição ou repetição de conteúdos; • As parcerias universidade x setor produtivo deve ser cada vez mais estimuladas/incentivadas, com o setor produtivo contribuindo de forma concreta na formação, infraestrutura de laboratórios e na capacitação para os estágios, também trazendo sempre para dentro da academia problemas reais que exijam dela propostas de solução. • Procurar desenvolver formas de avaliação das competências. • Ampliar o debate sobre Engenharia e sociedade nas disciplinas ofertadas; • Buscar temas e discussões que relacionem diretamente os problemas da área de Engenharia com a sociedade; • Garantir a continuidade de disciplina voltada ao tema Engenharia e Ambiente; • Inserir disciplinas da área de humanidades nos currículos;
---------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Inserir as temáticas de direitos humanos, educação ambiental, relações étnico-raciais e africanidades nos cursos de Engenharia; • Fortalecer o debate sobre ambiente e sociedade na disciplina de Introdução a Engenharia e nos trabalhos integradores e de conclusão de curso; <p>... contemplar novas metodologias de aprendizagem, como o ensino híbrido, ao invés dos métodos tradicionais de aulas expositivas e listas de exercícios. Uma das modalidades do ensino híbrido é a sala de aula invertida, onde o aluno recebe conteúdos para serem estudados fora e antes dos horários de aula, deixando os momentos de interação com o professor para atividades mais práticas e de experimentação, afim de que possa assimilar os conteúdos já estudados.</p> <p>... Propõe-se também a integração de MOOCS (Massive Open Online Course) as propostas de ensino híbrido. As disciplinas podem concentrar seus materiais nesses cursos online, poupando o tempo de preparado e exposição das aulas e dedicando maior tempo para as atividades práticas, de experimentação e de interação com o professor.</p>
<p>16. Atividades presenciais e EAD</p>	<p>Usar EaD como suporte complementar ao ensino presencial; O ensino EAD de Engenharia deve ser tratado com muita cautela. Sobretudo, deve ser dotado de instrumentos de avaliação adequados e próprios (como menciona o próprio documento da ABENGE). Questões presentes nas diretrizes atuais, como obrigatoriedade de laboratórios de física, química e informática, devem ser ampliadas para conteúdos profissionalizantes básicos de cada uma das modalidades. Como compatibilizar com o ensino EAD???</p> <p>Valorização de currículos híbridos, que integram aulas presenciais e a distância</p>
<p>17. Atividades autônomas</p>	<p>Para a efetiva participação dos estudantes nessas atividades extraclasse necessitam serem criados espaços próprios em laboratórios ou fora deles, mas dentro do espaço universitário.</p> <p>A infraestrutura de nossos campi, em maioria, não contempla essa nova realidade. O modelo salas de aula + laboratórios de pesquisa para esporádicas aulas práticas ainda impera nas Engenharias. Muitas das metodologias inovadoras de aprendizagem exigem espaços de reuniões, de criação e de trabalho experimental que tem sido adaptado a uma estrutura ainda deficiente de laboratórios, subdimensionada frente à expansão do ensino superior público em curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diminuição do número de disciplinas obrigatórias; • Aumento da carga horária destinada às atividades complementares; • Revisão da quantidade de pré-requisitos;

	<ul style="list-style-type: none"> • Destinação de parte da carga horária dos cursos para disciplinas livres; • Aumentar e estimular a participação em atividades de extensão; • Definir eixos para determinação de projetos integradores (TIM - em grupo) ao longo do curso sem comprometer, nem vincular com o TCC (TAI - individual); • Estimular o uso de estudos dirigidos que possibilitem a resolução de exercícios e de problemas relacionados aos conteúdos dos cursos; • Definir a existência de prática voltada ao “Internato curricular” para que o aluno possa vivenciar questões que garantam a flexibilização do ensino.
18. Tempo de integralização	<p>(02) Art. 2º As Instituições de Educação Superior, para o atendimento do art. 1º, deverão fixar os tempos mínimos e máximos de integralização curricular por curso, bem como sua duração, tomando por base as seguintes orientações:</p> <p>I – a carga horária total dos cursos, ofertados sob regime seriado, por sistema de crédito ou por módulos acadêmicos, atendidos os tempos letivos fixados na Lei nº 9.394/96, deverá ser dimensionada em, no mínimo, 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo;</p> <p>II – a duração dos cursos deve ser estabelecida por carga horária total curricular, contabilizada em horas, passando a constar do respectivo Projeto Pedagógico.</p> <p>3.600 horas, exceto Engenharia de Computação e Engenharia de Software com 3.200 horas.</p>
	4 anos; 5 anos com especialização ou mestrado profissional
19. Infraestrutura: espaço físico, laboratórios, equipamentos	<p>As parcerias universidade x setor produtivo devem ser cada vez mais estimuladas/incentivadas, com o setor produtivo contribuindo de forma concreta na <u>infraestrutura de laboratórios</u> .</p> <p>Possibilidade de utilização de laboratórios remotos;</p>
20. Convênios com organizações, não só para estágios	<p>As parcerias universidade x setor produtivo devem ser cada vez mais estimuladas/incentivadas, com o setor produtivo contribuindo de forma concreta na formação e na capacitação para os estágios, também trazendo sempre para dentro da academia problemas reais que exijam dela propostas de solução.</p>
21. Corpo docente: pré-requisitos gerais	<ul style="list-style-type: none"> • Maior conhecimento e apropriação do Projeto Político Pedagógico do Curso pelos docentes; • Cursos de capacitação visando aprimorar o ensino e o próprio desenvolvimento (INSERIR NO PPC); • Conter no corpo docente, profissionais que já atuaram na área industrial (mercado) ou que atuam.

	<ul style="list-style-type: none"> • Ser acompanhado por profissionais de psicologia para auxiliar na <u>mudança comportamental</u> () dos alunos, da passagem da adolescência para a formação profissional, das mudanças culturais. • Implementação de uma ferramenta de reciclagem cíclica (a cada 2, 3 etc. anos) para a formação docente, mesmo que fosse obrigatória. A UFC tem a infraestrutura da EIDEA para isso. Nas demais universidades também não seria algo extraordinário de se fazer. • Com relação a conferencistas, uma região cinza de como será a relação de trabalho entre esse profissional e os cursos (universidades)? Parcerias entre a universidade e o mercado já existem e, estas sim, deveriam ser cada vez mais estimuladas/incentivadas (com a desburocratização, p. ex.), influenciando no ponto da participação do setor produtivo no ensino e na infraestrutura dos cursos. • Capacitar professores para que os mesmos consigam incorporar em suas aulas a temática humanística.
22. Arquitetura curricular	Se for definido um ciclo básico comum, poderia ser em 2 ciclos, desde que não seja como já existe em outras universidades, um diploma para o básico (muitas vezes chamado de Bacharelado em Ciência e Tecnologia – BCT) e outro para o ciclo profissional.
23. Internacionalização	<p>A inclusão de docentes em um programa de internacionalização voltado ao ensino de graduação também é visto como importante estratégia. Entende-se que a IES deve ter uma contrapartida por parte dos estudantes, docentes e técnicos contemplados em programas de mobilidade. Esta contrapartida poderia se dar na forma de uma aproximação e troca de conhecimentos com instituição internacional de uma forma mais efetiva, duradoura e contínua</p> <p>. Aqui, além da qualificação técnica, se inclui a qualificação pedagógica, muito das vezes afastada da realidade dos docentes de Engenharia.</p>
24. Princípios das DCNs	<p>- A inovação tecnológica deve permear os novos currículos de Engenharia. Neste sentido são pré condicionantes o aumento de investimentos em financiamento de projetos tecnológicos público/privado e o fortalecimento das incubadoras de base tecnológicas.</p> <p>- Design (Foco no Usuário), Prototipagem (Foco na Tecnologia) e Empreendedorismo (Foco em Negócio). Todas essas atividades devem ter como foco principal o usuário (pessoas) e não as tecnologias</p>