



DOCUMENTO DE APOIO À IMPLANTAÇÃO DAS DCNs DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

mei
MOBILIZAÇÃO EMPRESARIAL
PELA INOVAÇÃO





DOCUMENTO
DE APOIO À
IMPLANTAÇÃO DAS
DCNs DO CURSO
DE GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade
Presidente

Gabinete da Presidência

Teodomiro Braga da Silva
Chefe do Gabinete - Diretor

Diretoria de Educação e Tecnologia – DIRET

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor de Educação e Tecnologia

Diretoria de Inovação

Gianna Cardoso Sagazio
Diretora

Serviço Social da Indústria – SESI

Eduardo Eugenio Gouvêa Vieira
Presidente do Conselho Nacional

SESI – Departamento Nacional

Robson Braga de Andrade
Diretor

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti

Diretor-Superintendente

Paulo Mól Júnior

Diretor de Operações

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Robson Braga de Andrade
Presidente do Conselho Nacional

SENAI – Departamento Nacional

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor-Geral

Julio Sergio de Maya Pedrosa Moreira

Diretor-Adjunto

Gustavo Leal Sales Filho

Diretor de Operações

Instituto Euvaldo Lodi – IEL

Robson Braga de Andrade
Presidente do Conselho Superior

IEL – Núcleo Central

Paulo Afonso Ferreira
Diretor-Geral

Eduardo Vaz da Costa Junior

Superintendente

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CNE

Luiz Roberto Liza Curi
Presidente

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA – ABENGE

Vanderli Fava de Oliveira
Presidente

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Osmar Barros Júnior
Presidente em exercício



DOCUMENTO DE APOIO À IMPLANTAÇÃO DAS DCNs DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA



Brasília, 2020



CONFEA
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia

CONSELHO NACIONAL
DE EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CNI

Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA



© 2020. CNI – Confederação Nacional da Indústria
© 2020. SESI – Serviço Social da Indústria
© 2020. SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
© 2020. IEL – Instituto Euvaldo Lodi
© 2020. CNE – Conselho Nacional de Educação
© 2020. ABENGE – Associação Brasileira de Educação em Engenharia
© 2020. CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

CNI
Diretoria de Inovação

FICHA CATALOGRÁFICA

D637

Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia / Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi, Conselho Nacional de Educação, Associação Brasileira de Educação em Engenharia, Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. – Brasília: CNI, 2020.

78 p. : il.

1. Educação. 2. Engenharia. 3. DCN. I. Título

CDU: 378:62

CNI
Confederação Nacional da Indústria
Sede
Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (61) 3317-9000
Fax: (61) 3317-9994
<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/>

Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC
Tels.: (61) 3317-9989/3317-9992
sac@cni.org.br



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
MENSAGEM DA COORDENAÇÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE IMPLANTAÇÃO DAS DCNs....	9
COLABORADORES	13
INTRODUÇÃO.....	15
PRINCIPAIS DESAFIOS	19
O QUE MUDA (EM GERAL) COM AS NOVAS DIRETRIZES?	21
PARTE I – ORGANIZAÇÃO DOS CURSOS	25
O QUE DIZEM AS NOVAS DCNs?	25
REFLEXÕES INICIAIS.....	27
DCNs NA PRÁTICA.....	29
Como chegar ao currículo nessa abordagem.....	30
PONTOS DE ATENÇÃO!	31
Estratégias formativas	34
Espaços de aprendizagem	35
Materiais didáticos para aprendizagem mediada por tecnologia	35
Processos de avaliação	36
Protagonismo do aluno.....	37
PARTE II – AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	39
O QUE DIZEM AS NOVAS DCNs?	39
REFLEXÕES INICIAIS.....	40
DCNs NA PRÁTICA	41
PONTOS DE ATENÇÃO!	41
Avaliação direta	44
Avaliação indireta	44
PARTE III – CORPO DOCENTE.....	47
O QUE DIZEM AS NOVAS DCNs?	47
REFLEXÕES INICIAIS.....	48
DCNs NA PRÁTICA.....	49
Dimensões da capacitação docente.....	50
Exemplos no Brasil.....	51
Exemplos no mundo	56
PONTOS DE ATENÇÃO!	57
Unidades curriculares e ações voltadas à docência	59
PARTE IV – INTERAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES DE ENSINO E AMBIENTE DE TRABALHO....	61
O QUE DIZEM AS DCNs?	61
REFLEXÕES INICIAIS.....	61
DCNs NA PRÁTICA.....	62
PONTOS DE ATENÇÃO!	71
PARTE V – ATRIBUIÇÃO PROFISSIONAL.....	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77

APRESENTAÇÃO

A oferta de educação de qualidade é fundamental para o desenvolvimento econômico e social. Nos objetivos de aperfeiçoamento tecnológico e inovação, a qualificação do que se convencionou chamar de capital humano é extremamente importante, em especial no que diz respeito aos profissionais de engenharia. No Brasil, onde as empresas enfrentam dificuldades para elevar a produtividade e adotar práticas inovadoras, a carência de engenheiros bem preparados é um dos entraves para a absorção e a criação de tecnologias que permitam ao país tornar-se mais competitivo no cenário global.

Por isso, há mais de uma década, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) participa de fóruns e produz documentos em defesa de um ensino, nessa área, que seja mais condizente com as demandas do setor produtivo. Esse esforço ganhou maior evidência com a criação da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), que elegeu a formação em engenharia como um dos pilares de sua agenda de recursos humanos.

Nesse debate, os diagnósticos apontam na mesma direção: para atender as necessidades do mundo em rápida transformação, é preciso preparar os alunos para lidar com a diversidade de demandas, conceber e desenvolver tecnologias, empreender, resolver problemas complexos com soluções viáveis e navegar na era digital. Isso implica valorizar competências técnicas e socioemocionais ao longo da trajetória de formação, oferecendo uma educação que faça sentido para os alunos e que os motive a aprender e a evoluir constantemente.

Com o objetivo de impulsionar esses processos, a MEI criou, em 2016, o Grupo de Trabalho para o Fortalecimento das Engenharias, que, hoje, dedica-se também à educação STEAM (ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, na sigla em inglês). Com uma composição diversificada, que inclui a participação de representantes do governo, da academia e do setor privado, o grupo colaborou para a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia, que entraram em vigor em 2019.

A aprovação do novo regulamento foi, sem dúvida, um passo importante em direção à modernização do ensino de engenharia no país. Ao colocar ênfase, por exemplo, no desenvolvimento de competências, no estímulo ao aprendizado baseado em projetos e na necessidade de maior interlocução dos cursos com a sociedade e o mercado, as DCNs atenderam pedidos antigos da indústria.

O desafio, agora, é implantar as novas diretrizes nas instituições de ensino superior. Esta publicação visa contribuir com esse objetivo, apresentando orientações relevantes, baseadas em evidências. Também traz experiências bem-sucedidas para inspirar essa transformação, tão desafiadora quanto necessária, na cultura pedagógica dos cursos. Esperamos que a iniciativa conduza a um novo capítulo na história do ensino de engenharia no país.

Robson Braga de Andrade
Presidente da CNI

MENSAGEM DA COORDENAÇÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE IMPLANTAÇÃO DAS DCNs

O mundo vive um período de profundas transformações. A nova onda tecnológica marcada pela emergência das tecnologias digitais, como automação, inteligência artificial e *big data*, impacta os diferentes setores, da agricultura à indústria, alterando em larga medida a maneira como se produz, como se organizam as cadeias de valor, como se comercializa e, igualmente, a forma como as pessoas vivem e se relacionam umas com as outras. O ritmo acelerado com que essas tecnologias avançam exige das empresas uma rápida capacidade de resposta, pois seu poder de concorrência e, conseqüentemente, o potencial competitivo de toda a economia dependem disso.

A emergência da pandemia do Covid-19, que fez parar subitamente diversos setores, é mais um ponto de inflexão que promete alterar as estruturas econômicas e sociais. Talvez o sinal mais imediato do novo cenário que se desenha seja a aceleração de várias tendências, como a maior digitalização das atividades. Empresas inteiras passaram a operar de forma remota, como possivelmente jamais ocorreria em tão curto espaço de tempo, da mesma forma que escolas que funcionavam exclusivamente em regime presencial foram forçadas a migrar, mesmo que temporariamente, para a educação a distância. É plausível imaginar que movimentos como esses, ocorridos em larga escala, provocarão alterações duradouras no mundo da produção, dos negócios, do trabalho, da educação e do convívio social.

Independente do grau e da extensão das mudanças que virão, a disponibilidade de recursos humanos qualificados será cada vez mais um aspecto crítico para empresas e países, dado que profissionais bem preparados são essenciais para o desenvolvimento e para a absorção de tecnologias, a realização de inovação e o aumento da produtividade, fatores dos quais dependem a retomada do crescimento. As oportunidades para melhorar o desempenho inovativo e competitivo da economia brasileira e de diminuir a distância que nos separa dos países mais avançados passa, portanto, pelas escolas da educação básica a superior. Por se tratar de um pilar estratégico e catalisador de mudança, a agenda de



educação precisa ser alvo de atenção especial. As respostas nesse campo pedem ações coordenadas entre governo, setor privado, instituições de educação e sociedade civil, que precisam estar lado a lado na construção das visões de futuro e de agendas sólidas para a área educacional.

O reconhecimento dessas premissas levou à homologação de novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia, em 2019, em um processo que envolveu a mobilização das diferentes arenas em torno de uma política de interesse da sociedade. O texto aprovado, que entrou imediatamente em vigor, visa estimular não apenas mudanças acessórias, mas induzir uma ampla transformação nos modelos educacionais dos cursos de engenharia no país, a fim de que a educação acompanhe a evolução da sociedade.

O novo ordenamento assegurou maior autonomia às Instituições de Educação Superior (IES) para desenhar seus currículos segundo suas prioridades e seu contexto de atuação. Porém, sem perder de vista a necessidade de definir modelos de educação que estimulem a experimentação e deem protagonismo aos alunos no processo de aprendizagem e desenvolvimento de suas competências técnicas e socioemocionais. Isso implica, entre outras coisas, em valorizar atividades que instiguem os jovens a desenvolver projetos e soluções com base sólida e responsabilidade, explorar a interdisciplinaridade, dominar tecnologias digitais, construir visões sistêmicas, cultivar a criatividade, trabalhar em equipe e exercitar a liderança.

Além disso, as novas DCNs pressupõem o compromisso permanente das IES com a autoavaliação e sua forte integração com as empresas. Isso porque a aproximação entre os cursos de Engenharia (lado da oferta) e os diferentes atores da sociedade (lado da demanda) é parte essencial do processo de formação dos alunos. Mais do que isso, é chave para impulsionar o esforço de aperfeiçoamento constante das políticas institucionais, já que oferecem parâmetros para reflexões a respeito da qualidade da formação oferecida e das necessidades e tendências que surgem no horizonte. Especialmente no cenário de grandes e rápidas transformações sociais, econômicas e tecnológicas que o mundo atravessa, os cursos de engenharia devem reforçar seu compromisso com uma formação que capacite os jovens a atuar como agentes de inovação, seja enquanto colaboradores em organizações, seja como empreendedores a frente de seus próprios negócios

O engajamento das lideranças das IES é condição fundamental para que a transformação das formas de concepção, organização, aprendizagem e avaliação de alunos se concretize. Sem sua adesão, torna-se inviável desenvolver essa cultura inovadora necessária aos cursos de Engenharia. Embora o Brasil esteja com mais de uma década de atraso nesse debate, tem condições de avançar rapidamente. A adoção das novas DCNs é o primeiro passo.



Por isso, a fim de contribuir para acelerar o processo de implantação das novas DCNs nas escolas de Engenharia de todo o país, foi constituída uma Comissão Nacional, sob a coordenação do Conselho Nacional de Educação (CNE), reunindo diversos atores interessados em contribuir com essa agenda: a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge), o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), universidades públicas e privadas e a Confederação Nacional da Indústria (CNI), representada pela Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI). Com base nas discussões e no material produzido pela Comissão, foi elaborado o presente documento, que contou ainda com contribuições do Grupo de Trabalho de Engenharias/STEAM da MEI.

O resultado que ora se apresenta não tem a pretensão de ser um guia para implantação das Diretrizes, mesmo porque os caminhos abertos são múltiplos. Espera-se, outrossim, que seja um documento de referência no qual as IES encontrem elementos de apoio para a definição de seus respectivos planos de curso, tendo como foco uma formação contextualizada e guiada pela prática. Por outro lado, há também a expectativa de dar suporte ao setor empresarial na construção do diálogo e do relacionamento com as IES, uma vez que são apresentados aspectos que caracterizam boas práticas de educação em engenharia que devem ser demandados e apoiados pelas empresas. Finalmente, acredita-se que as instâncias de governo podem se beneficiar do conteúdo para priorizar suas ações de suporte à melhoria da qualidade da educação e redução da evasão de alunos, que são nossos objetivos primários.

Gianna Sagazio, *Diretora de Inovação da CNI*

Luiz Roberto Liza Curi, *Presidente do CNE*

Osmar Barros Junior, *Presidente em exercício do Confea*

Vanderli Fava de Oliveira, *Presidente da Abenge*

COLABORADORES

Este documento sintetiza o trabalho realizado pela Comissão Nacional de Implantação das DCNs de Engenharia, que, por meio de suas subcomissões e do apoio de conselheiros estratégicos, produziu valioso material que subsidiou a organização do presente texto, o qual se beneficiou ainda de sugestões do Grupo de Trabalho de Engenharia/STEAM da Mobilização Empresarial pela Inovação, coordenada pela Confederação Nacional da Indústria.

O agradecimento a todos que colaboraram para esse resultado.

Conselheiros estratégicos da Comissão Nacional

Fábio do Prado, FEI

Irineu Giansesi, Insper

Membros das Subcomissões Temáticas

Aécio Lira, FEAMIG

Afonso Henrique Sobreira de Oliveira, UFPE

Alessandro Mattedi, CT-UFES

Ângela Beatriz Coelho Arnt, Unesc

Arthur Paiva Coutinho, UFPE

Bruno Morais Lemos, Universidade de Vassouras

Carlos Almir Monteiro de Holanda, CT-UFC

Carlos Luiz Ferreira, IME

Cintia Tavares do Carmo, Ifes e Abepro

Claudio Luis Frankenberg, PUC-RS

Clóvis Neumann, FT-UNB

Cristina de Abreu Silveira, IFBA e Crea-BA

Damaris Kirsch Pinheiro, UFSM

Débora Mallet, Insper

Everlei Câmara, Unipar e Crea-PR

Fábio Orfali, Insper

Gil Eduardo Guimarães, Unicruz e Abepro

Guilherme Augusto Barucke Marcondes, Inatel

Gutemberg Gonçalves dos Santos Júnior, UFCG

Irineu Giansesi, Insper

Jorge Luiz Bitencourt da Rocha, Confea

José Aquiles Baesso Grimoni, Poli-USP

José Marcos Rodrigues Filho, Unifoa

Leila Maria Castro Vilela, PUC-Rio

Luciana Montanari, EESC-USP

Luiz Fernando Martha, PUC-RJ

Luiz Paulo Brandão, IME e Abenge

Luiz Soares Correia, Unip e Crea-DF

Marcello Nitz, Mauá

Marco Antônio de Oliveira, Uniube

Marília Rios de Paula, AEDB

Maurício Gonçalves Ferrarez, IFF-Campos

Octavio Mattasoglio Neto, Mauá e Abenge

Osmar Barros Junior, Confea

Patrícia Lizi de Oliveira Maggi, Universidade Positivo

Rafael Oliveira da Mota, Crea-RJ

Regis Pasini, Faap

Ricardo Luiz Ciuccio, Senac-SP

Roberto Baginski Batista Santos, FEI

Rodrigo Silva Lima, Unifei

Rosineide Gomes da Silva Cruz, UFSCAR

Tatiana Almeida Ferraz, Senai/Cimatec

Vagner Cavenaghi, Abenge

Vanderli Fava de Oliveira, Abenge

Vera Lúcia Franco, UFU e Fordirenge

Waldomiro Loyolla, Univesp e Abed

Zil Miranda, CNI/MEI

INTRODUÇÃO

As escolas de Engenharia passam por processos de modernização constantes em todo o mundo para oferecerem uma formação condizente com a realidade e os desafios de seu tempo. No Brasil não deveria ser diferente. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9394/1996) abriu a possibilidade da construção de um modelo mais flexível e inovador de ensino, mas lá se vão mais de 20 anos de diagnósticos, debates e partilha de experiências para substituir uma visão tradicional de currículos mínimos, preconizada pela Resolução nº 48/76 do antigo Conselho Federal de Educação.

Na edição da Resolução CNE/CES nº 11/2002, o caminho da formação por competências foi delineado, rompendo com a visão pedagógica prevalecente até então de que a homogeneidade no perfil dos profissionais e a restrição na criação de novos cursos e habilitações em Engenharia seria a melhor opção para o país. O texto da Resolução, entretanto, esbarrou em dificuldades concretas para transformar o ensino nas escolas de Engenharia, como é comum acontecer com propostas inovadoras.

Diferentes setores da sociedade, mais ligados à Engenharia e por isso mesmo afetados por deficiências de formação dos seus profissionais, iniciaram, entre 2006 e 2018, debates isolados, em meios acadêmicos e profissionais, mas especialmente na área empresarial, dentro do paradigma da inovação. Todos eles chegaram ao mesmo panorama: a necessidade de adequar a formação em Engenharia às demandas da sociedade em nível global, em um contexto complexo e dinâmico, influenciado por tecnologias disruptivas e novos meios de produção, serviço e relacionamento. Só assim serão formados engenheiros capazes de elaborar e gerir projetos de inovação, prospectar novos empreendimentos e participar ativamente dos processos decisórios.





A Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), coordenada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), os fóruns e Congressos da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge) e os encontros realizados pelo Sistema do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), para citar alguns, foram, nesse período, espaços fundamentais para a coleta de informações, diagnósticos, experiências nacionais e internacionais bem-sucedidas, e palcos de ricas discussões entre lideranças e especialistas no tema da formação de engenheiros.

Acompanhando esses movimentos, o Conselho Nacional de Educação (CNE) tomou a iniciativa, em 2015, de conduzir a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia – DCNs (conforme Portaria CNE/CES nº 6/2015). Em 2017, especialistas e representantes dos três segmentos foram chamados, com destaque para o engajamento inédito do setor empresarial por meio da CNI/MEI e seu Grupo de Trabalho de Engenharia, articuladamente com a Abenge. Reunidos na comissão revisora, realizaram audiências públicas, eventos e reuniões com atores relevantes do governo e das escolas de Engenharia, setor produtivo e sociedade civil, contribuindo para que se chegasse ao texto da Resolução CNE/CES nº 02/2019, as *novas DCNs*¹.

Um dos grandes diferenciais desse processo foi a participação empresarial via segmentos interessados em alavancar a inovação, marca refletida no texto das Diretrizes. Outra diferença está na compreensão das Diretrizes como ponto de partida de uma transformação nas escolas de Engenharia, liderada pelos seus gestores e com a integração e o apoio permanentes dos atores participantes da sua construção.

Tendo em vista o grau de mudanças esperado, percebeu-se ser necessário dar mais um passo em prol da articulação com o público de interesse. Assim, uma série de constatações,

¹ BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019.** Institui as diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia.



como a necessidade de melhores parâmetros de implantação e avaliação de uma formação por competência, bem como a indicação de quais seriam os diferentes níveis desejados de proficiência em cada uma delas, levaram à formação da Comissão Nacional para a Implantação das novas DCNs (CN-DCNs) em 2019.

Coordenada pelo CNE e composta por especialistas dos setores acadêmico, profissional e empresarial, com conhecimento nos eixos das Diretrizes, a CN-DCNs trabalhou dividida em cinco subcomissões temáticas, orientadas pela coordenação geral, com o objetivo de produzir um documento de suporte, com orientações iniciais para estimular a mobilização e a reflexão nas Instituições de Educação Superior (IES) em torno das novas DCNs. A íntegra desse documento, com uma lista de referências para aprofundamento, encontra-se no *site* da [Abenge](#). Com base nele foi desenvolvido o texto a seguir, que constitui um instrumento de apoio e uma ferramenta de diálogo com os diferentes públicos envolvidos nessa jornada.

A expectativa é contribuir para a rápida apropriação das novas diretrizes por parte dos cursos de graduação em Engenharia, pois desse engajamento institucional dependem os resultados que serão colhidos pela sociedade. Ao mesmo tempo, interessa sinalizar às empresas alguns aspectos característicos de escolas de excelência que devem ser valorizados no momento de busca por parcerias e, ao governo, possíveis critérios para balizar seus processos de avaliação e ações de suporte às instituições de ensino. Em síntese, esse é um instrumento de mobilização dos diversos atores em favor de uma ampla e urgente renovação dos cursos de Engenharia no país, de modo a oferecer a formação de qualidade que os egressos necessitam para contribuírem com o desenvolvimento de soluções viáveis para a superação de desafios nacionais e globais.

PRINCIPAIS DESAFIOS

O desenvolvimento da economia e da sociedade ditam os desafios da Engenharia; sempre foi assim nessa profissão, que tem na resolução de problemas sua marca. Uma indústria 4.0, com tecnologias mais digitais, e um planeta no qual o futuro de pessoas, economias e meio ambiente tornam-se inseparáveis, apresentam problemas complexos, de múltiplas causas e efeitos, exigindo um engenheiro com grande capacidade técnica e dotado de aptidão humanística e facilidade para atuação multidisciplinar, que inclui uma visão sistêmica na abordagem dos problemas.

Por isso, as novas Diretrizes propõem uma formação com base em um conjunto de experiências práticas e ativas de aprendizagem, vinculadas a conceitos e conhecimentos diversos, incorporados pelo estudante ao longo de um processo formativo do qual é agente fundamental. Exige-se das IES que inovem para ofertar programas de estudos flexíveis, em permanente evolução, coerentemente integrados. No centro desse processo, está a construção de competências, cujos componentes são habilidades, atitudes e conhecimento, sempre em articulação e interlocução estreita com a comunidade externa, em especial os segmentos produtivos e conselhos profissionais. Os egressos poderão, assim, acionar e aprofundar seu nível de competência em cada área, com base em situações concretas e em suas trajetórias profissionais.

“ as novas Diretrizes propõem uma formação com base em um conjunto de experiências práticas e ativas de aprendizagem, vinculadas a conceitos e conhecimentos diversos, incorporados pelo estudante ao longo de um processo formativo do qual é agente fundamental. ”





Alguns desafios colocam-se no caminho da transformação da cultura pedagógica. Perpassam todas as dimensões abordadas neste texto e devem receber atenção constante e prioritária dos *stakeholders* – academia, indústria e conselhos profissionais - para o sucesso da evolução formativa pretendida. Entre eles, destacam-se:

1

Docentes e dirigentes engajados na elaboração de projetos de formação inovadores e flexíveis, com investimento permanente na preparação de docentes para as novas exigências, bem como na valorização por parte das políticas institucionais do tempo e da dedicação ao ensino na graduação.

2

Desenvolvimento e/ou revisão dos currículos com base em uma lógica diferente da tradicional (bastante calcada na transmissão de conteúdo), tendo como ponto de partida as competências desejadas para os egressos, desdobrando-as em habilidades e conteúdos associados e concebendo experiências de aprendizagem que de fato levem ao desenvolvimento dessas competências.

3

Trabalho permanente das IES, indústria e sistemas profissionais para adequação dos processos avaliativos e regulatórios do Ministério da Educação (MEC) na Graduação, Pós-Graduação e Pesquisa, bem como das normas de órgãos de controle do exercício profissional, à lógica da formação por competência e da articulação com o setor produtivo.

4

Entendimento da formação como um contínuo, com ênfase na gestão do processo de aprendizado pelas IES e pelo aluno, chamado a ocupar papel-chave em sua própria formação.

5

Fortalecimento e intensificação das relações entre IES e diferentes organizações externas, a exemplo dos conselhos profissionais e setor produtivo, entendidos como parceiros estratégicos para induzir as mudanças desejadas nas políticas institucionais. A visão do mercado e o processo de inovação na empresa são referenciais para a mudança da cultura pedagógica.

6

Mudança do processo de avaliação dos alunos que privilegie os objetivos de aprendizagem por competência, e que permita, mediante a coleta e sistematização de informações, melhorias contínuas nas políticas institucionais e no Projeto Pedagógico do Curso (PPC).



O QUE MUDA (EM GERAL) COM AS NOVAS DIRETRIZES?

As novas diretrizes são normas orientadoras de projetos e cursos de graduação em Engenharia, tendo papel INDUTOR para a inovação nas IES, respeitando a autonomia acadêmica e valorizando as especificidades das instituições.

Têm como meta atingir objetivos fundamentais:



- Elevar a qualidade dos cursos, mudando a concepção da formação de um paradigma com foco em conteúdo para o de construção de **competências (habilidades + atitudes + conhecimento)**;
- Permitir flexibilidade aos cursos, facilitando e estimulando a **inovação acadêmica e pedagógica refletidas na organização dos programas e políticas institucionais**;
- Enfatizar a responsabilidade das IES de realizar a **gestão da aprendizagem, buscando o aprimoramento contínuo dos cursos com base em evidências** do aprendizado dos alunos;
- Oferecer aos alunos atividades **compatíveis com as demandas da sociedade, por meio de articulação com o setor produtivo e mercado de trabalho de modo geral**;
- Formar não somente engenheiros técnicos, mas também **engenheiros capazes de inovar e de empreender nos diversos campos e setores da Engenharia** e da sociedade; e
- Reduzir os índices atuais de evasão, por meio do engajamento do **estudante como agente ativo da aprendizagem, aproximando-o das práticas profissionais e desafiando-o com problemas abertos e reais da sociedade**.

Tendo em vista os nortes acima, as diferenças com relação às Diretrizes anteriores são destacadas com o objetivo ilustrativo de tornar claro o espírito e o sentido geral das transformações pretendidas. Não é demais ressaltar que este documento não substitui o aprofundamento no texto das Diretrizes por parte dos usuários e maiores interessados em seu conteúdo: os cursos de Engenharia.



CURRÍCULO E CARGA HORÁRIA

COMO ERA?

Obrigatoriedade de 30% da carga horária com conteúdo básico + 15% da carga horária com conteúdo profissionalizante + conteúdo específico para aprofundamento do núcleo profissionalizante, totalizando, no mínimo, 3.600 horas.

COMO FICA?

Não há mais uma carga horária mínima estabelecida para cada uma das áreas – básico, profissionalizante e específico. Existe maior flexibilidade na organização da estrutura curricular e na definição de conteúdo de acordo com o perfil do egresso, justificado no PPC. Todo o planejamento deve decorrer do desenvolvimento das competências estabelecidas. Fica mantido o mínimo de 3.600 horas de curso.



AVALIAÇÃO

COMO ERA?

Processo avaliativo genérico, que suportava muito mais avaliações de verificação de retenção de conteúdo pelo aluno.

COMO FICA?

Maior estímulo ao processo contínuo de avaliação, diversificado, indissociável das atividades acadêmicas e pautado em competências, devendo priorizar o caráter de reforço da aprendizagem, de retroalimentação da formação docente, da estruturação curricular e das políticas institucionais.

Nos próximos capítulos, serão tratadas as questões levantadas no contexto específico da organização do curso, da avaliação das atividades, do corpo docente, da relação universidade-empresa e da atribuição profissional.



PARTE I – ORGANIZAÇÃO DOS CURSOS

O QUE DIZEM AS NOVAS DCNs?

CAPÍTULO III

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, especificando as responsabilidades e a governança do processo;

§ 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**.

§ 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.

§ 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**.

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

§ 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**.

§ 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.



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

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

REFLEXÕES INICIAIS

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) expressa a organização do processo formativo e os valores políticos, filosóficos, científicos e pedagógicos de cada programa. Trata-se do coração, que irradia a transformação nos cursos. A importância do PPC extrapola a de instrumento legal. O PPC deve materializar um processo vivo e permanente de reflexão e debate dentro das IES, com a participação da comunidade externa sobre a formação do engenheiro, realimentado constantemente pelos resultados da autoavaliação institucional, sendo a gestão da aprendizagem uma peça fundamental para o sucesso do novo modelo formativo.

Nesse sentido, é importante explicitar no PPC as bases e os instrumentos do processo de avaliação, que permitam diagnósticos e subsidiem a gestão de aprendizagem do curso, identificando as responsabilidades e a governança do processo, de modo a contribuir para a busca contínua por melhoria da aprendizagem.

Para tanto, faz-se necessária uma construção coletiva e dialogada com atenção às especificidades regionais e institucionais dos cursos, alinhando o PPC ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

“ O PPC deve materializar um processo vivo e permanente de reflexão e debate dentro das IES, com a participação da comunidade externa sobre a formação do engenheiro, realimentado constantemente pelos resultados da autoavaliação institucional, sendo a gestão da aprendizagem uma peça fundamental para o sucesso do novo modelo formativo. ”



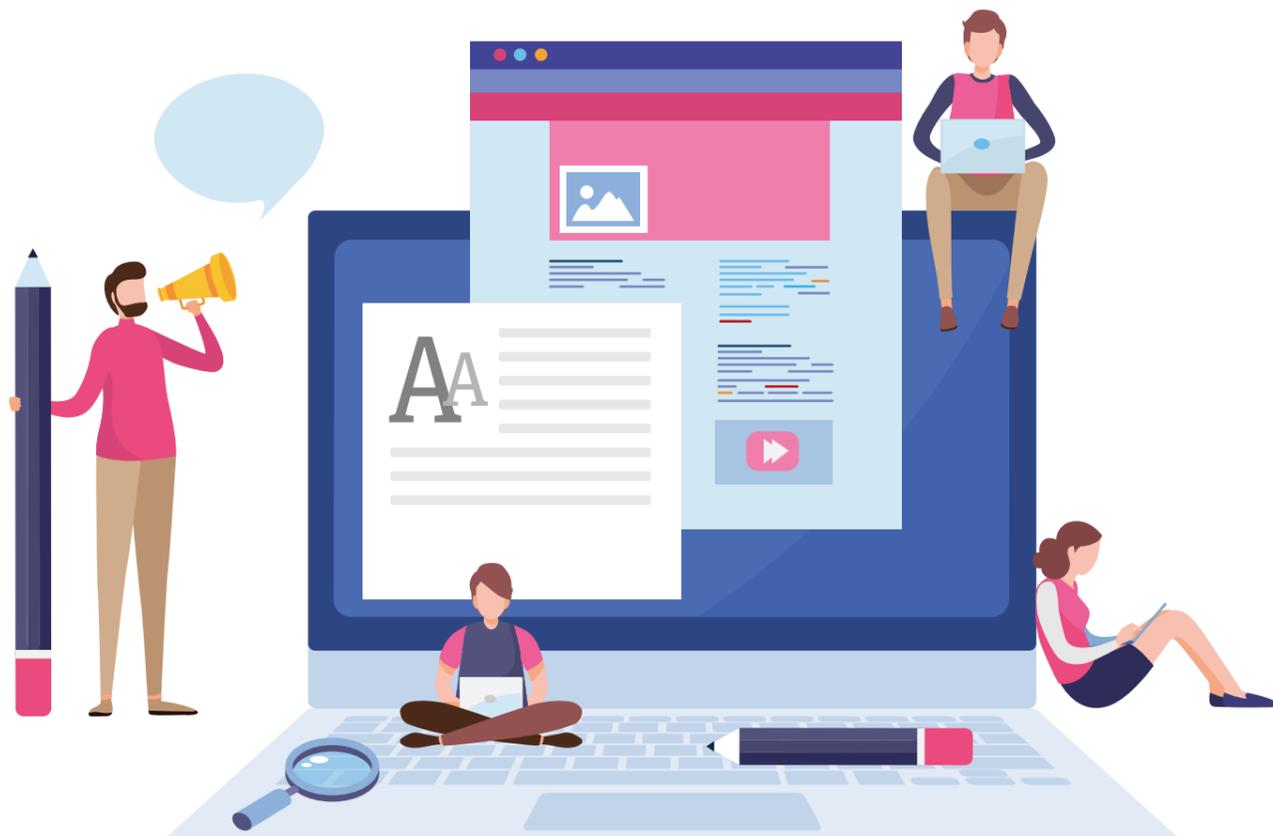
Conteúdo vs. Competência

Atualmente, o padrão de PPC apresenta conteúdos em atendimento a questões regulatórias, detalhados ou vinculados a áreas específicas do conhecimento, com carga horária correspondente. É importante ressaltar que o movimento proposto não implica em jogar fora o que existe, nem tampouco presume falta de capacidade ou instrumentos por parte das IES em efetivarem uma formação por competências.

Ao contrário, entende que os “tijolos” necessários à construção de uma nova cultura pedagógica encontram-se disponíveis. Falta, entretanto, reorganizar esses “tijolos”, alterando prioridades e a concepção sobre o resultado de cada ciclo formativo.

Trata-se de uma reengenharia, ou engenharia reversa, no sentido de começar pelo “produto” final do processo (o perfil do egresso) e estruturar a formação dali para trás, rompendo com a lógica de começar o desenho de currículo pela oferta de conteúdos disponíveis nas instituições para dali chegar ao perfil do egresso.

É nesse caminho feito de forma inversa que ficarão claras as necessidades de investimento em formação de docentes, em contratação de professores, em mudança de políticas institucionais, em criar e aperfeiçoar ambientes de aprendizagem inovadores, mediados por tecnologias de informação e comunicação, bem como as escolhas e as prioridades necessárias por parte de cada curso com relação a conteúdos, cargas horárias, espaços de aprendizagem, materiais didáticos, formas de parceria universidade-empresa, entre tantas outras.



DCNs NA PRÁTICA

A primeira mudança na disposição dos “tijolos” está na premissa do PPC. **Começa-se pelo desenho das COMPETÊNCIAS e não dos conteúdos.** Nessa perspectiva, o conjunto de competências esperadas do estudante ao final do curso é o mais importante do trabalho, pois essa etapa concluída significa que está praticamente desenhado o perfil do egresso.

Mas o que o presente documento quer dizer ao usar o termo COMPETÊNCIA?

Trata-se da proficiência alcançada por meio do conhecimento de conteúdos SIM, mas ACRESCIDOS de habilidades para sua utilização e da demonstração de algumas atitudes essenciais ao fazê-lo. **Não se trata de diminuir os conhecimentos repassados a gerações anteriores de engenheiros, mas de dar um passo além e garantir que o estudante seja capaz de aplicá-los diante de fenômenos reais, em diálogo multidisciplinar, e apresentar soluções inovadoras às novas tendências da sociedade.**

Com base na literatura pode-se dizer que a competência consiste na “*intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais*”²; isto é, uma competência é um “saber-agir” ou uma capacidade de “*mobilizar seus saberes, saber-fazer e saber-ser ou outros recursos*”³.

De maneira sintética, as **competências significam HABILIDADES + ATITUDES, atreladas a CONHECIMENTO.** Num primeiro momento, pode-se considerar as habilidades, deixando as atitudes para a próxima etapa. Mas, idealmente, convém tratá-las em conjunto, de forma sistêmica.



o conjunto de competências esperadas do estudante ao final do curso é o mais importante do trabalho.”

² ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como Aprender e Ensinar Competências.** Porto Alegre: Penso, 2014.

³ SCALLON, G. **Avaliação da Aprendizagem numa Abordagem por Competências.** Curitiba: PUCPress, 2015.



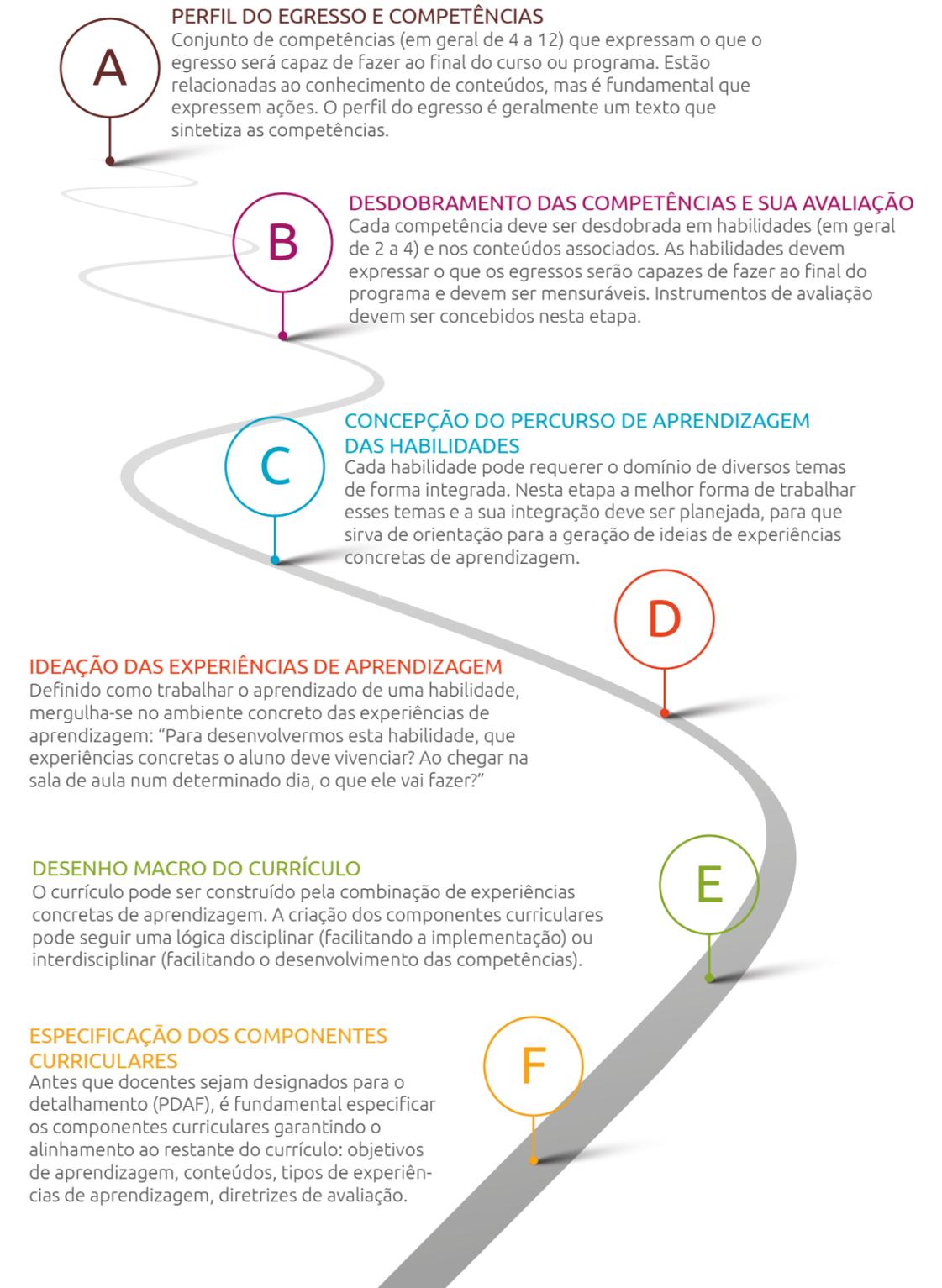
Outro ponto essencial: pensar nas EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM passa a ser tão importante quanto pensar nos CONTEÚDOS. E isso dita também uma lógica de avaliação de desempenho do estudante, verificada na utilização de conteúdo em situações concretas de aplicação e nunca isolados do CONTEXTO.

COMO CHEGAR AO CURRÍCULO NESSA ABORDAGEM

Com base nas novas Diretrizes e nas experiências de escolas de Engenharia, sugerimos um percurso possível para reengenharia dos cursos:



FIGURA 1 – Visão resumida da abordagem por competências para desenho de currículos





PONTOS DE ATENÇÃO!

Uma mesma habilidade pode englobar diferentes temas de conhecimento. E assim, ensejar abordagens distintas, a critério de cada curso. Os docentes especializados nas áreas mais relacionadas a cada habilidade são os mais indicados para definirem essa estratégia. Precisam, no entanto, ser estimulados a pensar na perspectiva da atratividade e efetividade do ponto de vista do estudante ao realizar essa escolha.

Uma abordagem possível é trabalhar sequencialmente os temas ligados a cada habilidade ao longo do curso, integrando-os ao final. Outra, seria apresentá-los integrados desde o início, aumentando o nível de complexidade e profundidade de seu tratamento, ao longo do período de integralização do curso.

Vencidas as etapas e escolhas anteriores, vem o momento de alinhar o conjunto de competências com os objetivos de aprendizagem e os conteúdos correlacionados. Esse alinhamento é feito pelas EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM, daí seu papel fundamental na estruturação do PPC. Os docentes usam conhecimento e bagagem próprios para definirem como irão levar os alunos a aprenderem HABILIDADES e ATITUDES para eficiente aplicação e desenvolvimento dos conteúdos, no contexto das aulas e demais atividades acadêmicas.

Existem abordagens mais simples e menos onerosas financeiramente, chamadas de experiências “pé no chão”, que usam técnicas de aulas, discussões e exercícios para o desenvolvimento das competências. Pode-se chegar a abordagens mais ambiciosas e desafiadoras para os alunos, aprendidas dentro ou fora de sala, denominadas de experiências “céu azul”, concentradas no final do curso⁴. Essa última categoria pode ser viabilizada em conjunto com outros atores e parceiros institucionais, em atividades complementares, de estágio, de extensão, projetos de

⁴ GIANESI, IGN, MAZZI, JM, ANGELO, DAM. **Formação de Professores: Desenho de disciplinas e cursos para a garantia da aprendizagem.** São Paulo: Atlas, 2020.



final de curso, entre outras possibilidades abordadas nos próximos capítulos e, em especial, na seção referente à parceria universidade-empresa.

É com base no conjunto de EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM definidas que será montado o currículo, com as ideias mais simples no início e as mais ambiciosas em elementos curriculares mais avançados.

Uma estratégia mais tradicional, aqui, é a abordagem por área do conhecimento e unidades curriculares. Outra forma mais interdisciplinar junta experiências de aprendizado, facilitando a integração de conteúdo. O perfil do corpo docente é a variável chave para a escolha dessa estratégia, visto que a segunda abordagem exige docentes mais generalistas.

O diferencial nessa reengenharia está em transformar o alinhamento feito até aqui em PLANO DE ATIVIDADES, descritivos do que acontecerá nos encontros com os alunos. É fundamental incluir os elementos seguintes para fortalecer o trabalho de alinhamento das competências, habilidades e experiências de aprendizagem.

Fica a Dica

- Descrever os objetivos de aprendizagem ou o que o estudante deverá ser capaz de realizar ao final da disciplina, sempre vinculados às habilidades e às atitudes às quais se relacionam.
- Descrever o conteúdo resumido associado aos objetivos de aprendizagem, com bibliografia de referência.
- Descrever as experiências de aprendizagem ou como os conteúdos serão tratados naquele componente curricular do ponto de vista prático, a exemplo da realização de projetos, exercícios, seminários, visitas técnicas, simulações, atividade em laboratório, entre outras possibilidades.
- Descrever com clareza o processo de avaliação de aprendizagem para que o aluno compreenda como todos os elementos do plano de atividades se articulam e para que o professor possa realizar a gestão da aprendizagem na sua disciplina, com base em evidências do que o aluno aprendeu.



ESTRATÉGIAS FORMATIVAS

As estratégias devem promover modelos inovadores e flexíveis por meio de metodologias de ensino e aprendizagem ativas e de espaços adequados à sua aplicação. **É necessário que os novos PPCs destaquem ações e métodos que serão utilizados para a construção do conhecimento e o desenvolvimento das competências.**

Fica a Dica

- Os PPCs precisam estabelecer as metodologias ativas a serem aplicadas na aprendizagem.
- Deve ser dada preferência a metodologias que desenvolvam no estudante o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas numa perspectiva multidisciplinar. Isso pode ser estimulado, por exemplo, por meio de estudo individual e em grupo, projetos, ensino tutorial, manejo de bancos de dados, acesso a fontes bibliográficas e recursos de informática, entre outros.
- Os PPCs precisam prever atividades interdisciplinares e transdisciplinares (projetos de final de curso, estágios, projetos integrados, projetos de extensão, entre outros).



ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM

Os espaços de aprendizagem devem permitir a realização de atividades práticas pelo estudante e servir de suporte às atividades complementares, de extensão e de pesquisa. Exemplos de atividades práticas e/ou espaços de aprendizagem:



- **Presenciais:** espaços convencionais e/ou atividades práticas realizadas na IES;



- **Virtuais:** espaços virtuais de aprendizagem e prática usando tecnologias digitais de comunicação e informação;



- **Remotos:** atividades práticas síncronas, em laboratórios remotos e especializados;



- **Itinerantes:** espaços com equipamentos móveis, utilizados em vários locais ou campi; e



- **Colaborativas:** viabilizados por parcerias com instituições públicas ou privadas que cedam espaços e equipamentos para atividades práticas, diferentes de visitas técnicas.

MATERIAIS DIDÁTICOS PARA APRENDIZAGEM MEDIADA POR TECNOLOGIA

Os materiais didáticos devem oferecer conteúdo qualificado com interface otimizada e navegação não linear que permita autonomia e eficácia do trabalho do estudante.

A concepção e o desenvolvimento de material desse tipo exigem *design* da interface. Será desejável possuir uma equipe multidisciplinar com domínio de tecnologias de informação e comunicação e de *design* instrucional. Muitas instituições possuem grupos desse tipo constituídos (formal ou informalmente) e as DCNs não criam qualquer obrigação normativa com relação a esse tópico. O importante é trabalhar com criatividade dentro das possibilidades de cada Instituição para garantir aos estudantes um material didático adequado ao novo modelo formativo.



PROCESSOS DE AVALIAÇÃO

O PPC terá que contemplar aspectos essenciais na dimensão de avaliação, sintetizados a seguir.

Fica a Dica

- *O processo avaliativo precisa ficar muito claro para o estudante.*
- *A avaliação de cada unidade curricular deve se mostrar parte do processo de aprendizagem, refletindo para isso o alinhamento entre metodologia e objetivos de aprendizagem de cada unidade curricular.*
- *Previsão no PPC das diretrizes do processo de avaliação nesse novo contexto.*
- *O processo de autoavaliação institucional, incorporado à dimensão de avaliação do PPC, deve tratar o conjunto de dados e informações coletados sobre o corpo discente e egressos, não apenas com relação à proficiência no curso, mas também com relação ao seu desempenho no mercado de trabalho.*



PROTAGONISMO DO ALUNO

O protagonismo do aluno deve estar presente ao longo de todo o currículo. As atividades complementares e de extensão são oportunidades adicionais para o exercício da proatividade do estudante na construção de sua formação. Nelas, a parceria universidade-empresa, bem como a articulação entre os programas de Graduação e Pós-Graduação e Pesquisa, tornam-se essenciais para abrir possibilidades reais de trilhas formativas distintas, fazendo com que as atividades de extensão se tornem possibilidades concretas de abordagem, vivência e tratamento de temas emergentes e estratégicos para a sociedade.

Nessa vertente, **a interação entre a academia e o mercado de trabalho mostra-se fundamental para transformar o ensino e desenvolver as empresas do ponto de vista tecnológico**, em um jogo de ganha-ganha, no qual o estudante é o elo e elemento principal.

Essa parceria permite promover uma dimensão inovadora e empreendedora na formação dos egressos, previstas nas DCNs, que os PPCs devem destacar em roteiro claro de criação e fortalecimento das iniciativas para inserção dos estudantes em ambientes de inovação.

Por fim, os programas de nivelamento e acolhimento também devem incorporar metodologias de aprendizagem ativa alinhadas à nova cultura pedagógica, devidamente incluídos no PPC, buscando efetivo engajamento e motivação dos estudantes, bem como garantindo sua permanência no processo. **Deve-se, também, ter o cuidado de revisar a gestão do processo de aprendizagem nesses programas de nivelamento e acolhimento.**



O protagonismo do aluno deve estar presente ao longo de todo o currículo.”

PARTE II – AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

O QUE DIZEM AS NOVAS DCNs?

CAPÍTULO IV

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.

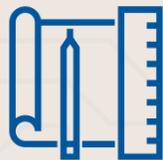
§ 3º O processo avaliativo pode dar-se sob a forma de **monografias, exercícios ou provas dissertativas, apresentação de seminários e trabalhos orais, relatórios, projetos e atividades práticas**, entre outros, que demonstrem o aprendizado e estimulem a **produção intelectual dos estudantes**, de forma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





REFLEXÕES INICIAIS

Se o PPC é o coração da cultura pedagógica das DCNs, o processo de avaliação funciona como o sangue levando e trazendo informações vitais, alimentando a gestão do processo. Para isso, alguns objetivos da avaliação precisam ficar claros, como:



- Fomentar a aprendizagem, alinhando objetivos formativos, metodologia de ensino-aprendizagem e recursos utilizados, descritos no PPC;
- Diagnosticar o estágio de desenvolvimento de cada estudante com relação às competências desejadas, descritas no PPC;
- Certificar o desenvolvimento de competências no nível de proficiência esperado em cada etapa da formação; e
- Fornecer subsídios para a melhoria contínua do curso por meio da revisão de objetivos, conteúdos, atividades e do próprio processo de autoavaliação institucional.

Percebe-se, portanto, a existência de dois grupos distintos de objetivos da avaliação. O primeiro voltado para a verificação da aprendizagem dos alunos e o segundo para o diagnóstico de pontos fortes e fracos e sua mitigação, com base em informações coletadas sistematicamente para a gestão do PPC, no processo denominado de autoavaliação institucional das IES.

A autoavaliação institucional é, hoje, realizada nas instituições de ensino pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) e fornece subsídios para a melhoria interna e para a regulação da educação superior no país. Devido à importância desse trabalho para as políticas institucionais, sugere-se que a construção das escalas ou rubricas de avaliação, bem como a seleção e aplicação dos instrumentos de avaliação e gestão, envolvam tanto o corpo docente, o núcleo docente estruturante (NDE) e o colegiado do curso, como pessoas não diretamente afetadas por seus resultados, garantindo transparência, neutralidade e eficácia ao trabalho.

É importante destacar ainda que a avaliação de aprendizagem dos discentes não pode se constituir no único dado de entrada do processo de autoavaliação. A verificação do desempenho dos egressos fora do ambiente escolar é fundamental. A seguir, alguns aspectos práticos das diferentes dimensões da avaliação trazidas pelas DCNs.



DCNs NA PRÁTICA

Há questões a responder ao avaliar o estudante: O que avaliar? Quem avalia e quem está em avaliação? Como e por que realizar a avaliação?

Os instrumentos convencionais medem conhecimentos factuais, conceituais e procedimentais relacionados com a capacidade de lembrar, compreender e aplicar, mas geralmente não exploram processos cognitivos mais complexos e críticos como analisar, avaliar e criar. **É por isso que grande parte dos desafios da abordagem por competência reside na avaliação do aprendizado.**

Alguns desses desafios são:



O contexto de aplicação da competência, que deve ser vista como relevante pelo estudante e se mostrar um desafio compatível com o seu estágio de desenvolvimento ao longo do curso;



A complexidade da situação de uso da competência, que não se esgota em instrumentos conceituais e de técnicas disciplinares, mas inclui a identificação e aplicação deles de forma eficaz e eficiente numa situação dada, em função de suas características;



O caráter procedimental da avaliação, que exige do aluno domínio integrado de uma hierarquia de habilidades metacognitivas e estratégicas para a compreensão da situação-problema, identificação e seleção de informações, procedimentos e esquemas para sua atuação eficaz; e



O fato da avaliação acontecer por uma combinação integrada de componentes, aprendidos a partir de sua funcionalidade.



PONTOS DE ATENÇÃO!

É na hora de avaliar que os objetivos de aprendizagem descritos nos Planos de Atividade tornam-se vitais e, portanto, precisam estar muito claros para que sejam mensuráveis.



Fica a Dica

- Construir quadro relacionando objetivos globais do curso com perfil do egresso.
- Construir quadro relacionando objetivos globais do curso com objetivos específicos das trilhas e componentes curriculares.
- Dividir cada objetivo (competência) em seus componentes (habilidades, conhecimentos e atitudes).
- Construir quadro relacionando diferentes instrumentos de avaliação e os componentes com os quais é capaz de avaliar, bem como a respectiva dimensão cognitiva.
- Relacionar cada componente de competência com instrumentos de avaliação utilizados.

As competências descritas nas DCNs podem ser classificadas em **globais**, desenvolvidas ao longo do curso (anos), e **específicas**, presentes nas unidades curriculares e elementos de competência, desenvolvidos e avaliados em períodos menores (semanas ou meses).

Tanto as competências específicas de cada unidade curricular quanto as de uma *trilha* de aprendizagem podem ser decompostas em conhecimentos, habilidades e atitudes a fim de auxiliar na escolha das estratégias de ensino e instrumentos de avaliação, tomando cuidado para não perder a integração entre os três componentes.

Objetivos globais podem ser divididos em específicos das unidades curriculares que, por sua vez, podem ser decompostos em conhecimentos, habilidades e atitudes.

Cada um dos componentes deve ser avaliado, podendo a avaliação ser completa dentro de um único componente curricular, ou transversal a mais de um componente. É preciso também definir a escala utilizada. As escalas uniformes ou descritivas são as mais usadas.



Faz-se necessário **criar situações complexas em que a atuação eficaz seja passível de observação**. Isso inclui a **construção de critérios de desempenho para cada nível de proficiência esperado**.

Conhecer o grau de domínio de uma competência adquirida pelo aluno é tarefa complexa, na medida em que seus componentes nem sempre se dividem igualmente, variando de acordo com a competência em análise. Por isso, **cada um dos componentes da competência precisa ter um meio correspondente de avaliação**.

O essencial ao pensar nos instrumentos é **criar situações nas quais os alunos sejam demandados a mobilizar e demonstrar o componente em análise**, de modo a permitir julgamentos por parte do docente sobre seu estágio de internalização da competência, com base em evidências produzidas e coletadas durante o ato avaliativo. A observação direta e manutenção de registros, em diversos formatos, pelo professor, ao longo do processo formativo, são ferramentas importantes nessa concepção de avaliação.

A avaliação dos alunos acontece individualmente durante o curso, mas também em conjunto, com base no retorno sobre o perfil do egresso da instituição, colhido no mercado de trabalho. Esse é um dos pontos-chave no processo de avaliação proposto pelas novas DCNs.

Significa que além de aferir a evolução de cada estudante ao longo do curso, **a IES deve buscar avaliar se os seus egressos estão atuando com competência na sociedade**, por exemplo, via programas de acompanhamento do egresso. O foco é verificar o grau de desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem do curso e o grau de satisfação com relação ao perfil do egresso.

O conjunto das informações sobre o aprendizado dos alunos, tratada estatisticamente, pode identificar pontos fortes e fracos de cada curso, alimentando a autoavaliação institucional e a gestão do processo de aprendizagem, devendo ser usado para melhorar os indicadores de aprendizado do corpo discente e para o ajuste de políticas institucionais.



Esses dados podem ser coletados direta ou indiretamente e são fontes fundamentais para a gestão do processo de aprendizagem e cumprimento do PPC, consistindo em processo diagnóstico que levará a um plano de ação para mitigação de eventuais lacunas e pontos fracos.



AVALIAÇÃO DIRETA

Denomina-se avaliação direta o conjunto de instrumentos aplicados aos alunos do curso, em diferentes etapas, baseando-se na observação direta do desempenho do aluno. Podem incluir testes, provas, avaliações de projetos, de supervisores de estágio, entre outros instrumentos. Com base nas informações obtidas de uma amostra representativa é possível fazer inferências estatísticas sobre o nível de desenvolvimento das competências do corpo discente.



AVALIAÇÃO INDIRETA

A avaliação indireta baseia-se em evidências obtidas a partir de terceiros. Pode incluir pesquisas com alunos, egressos, empregadores, avaliação de documentação dos cursos por parceiros do mercado de trabalho, entre outros instrumentos. É fundamental incorporar instituições governamentais e não governamentais na avaliação do egresso. Este arranjo interinstitucional de retroavaliação da aprendizagem pode aferir o nível de formação dos alunos numa perspectiva mais ampla, permitindo a revisão dos projetos pedagógicos, por meio do fomento e colaboração entre ciência, pesquisa e mercado de trabalho.



PARTE III – CORPO DOCENTE

O QUE DIZEM AS NOVAS DCNs?

CAPÍTULO V

Art. 14. O **corpo docente** do curso de graduação em Engenharia deve estar 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 ao 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 que assumam 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.





REFLEXÕES INICIAIS

“
É preciso criar mecanismos de valorização das atividades de ensino para progressão na carreira, bem como de suporte ao corpo docente para conduzir com excelência o modelo formativo das novas DCNs.”

Se o PPC é o coração das mudanças contidas nas DCNs e o processo de avaliação o sangue que o oxigena e mantém suas partes conectadas, os docentes são as mãos que expressam e executam os conceitos e as orientações emanadas do novo regulamento. São eles os engenheiros construtores, por excelência, do processo formativo.

A realidade dos docentes na área, no entanto, mostra que é possível ter uma carreira acadêmica bem sucedida e longa sem receber capacitação ou formação específica para a docência. Esse cenário deriva de uma tradição de formação “conteudista” e precisa ser alterado para que o docente assuma um papel de tutor, exigido por um ensino pautado pelo desenvolvimento de competências.

Nesta seção, é abordada a **capacitação docente, entendida como aquela que tem por objetivo o estudo e o desenvolvimento da prática docente e suas atribuições, seja de curta ou longa duração.**

É preciso criar mecanismos de valorização das atividades de ensino para progressão na carreira, bem como de suporte ao corpo docente para conduzir com excelência o modelo formativo das novas DCNs. Assim, muda-se o comum na carreira acadêmica, na qual indicadores relacionados à docência têm peso menor em sistemas de avaliação de professores, criando uma estrutura de desincentivo a uma dedicação maior a essa vertente fundamental na atividade universitária. Portanto, além de viabilizar oportunidades concretas para que os docentes se capacitem nessa área, será necessário rever o sistema de avaliação dos professores para considerar de forma mais equilibrada produção acadêmica-científica e atividade docente.



DCNs NA PRÁTICA

As boas práticas nas diversas dimensões da capacitação docente foram classificadas por meio de múltiplas *tags* às quais se relacionam, demonstrando o fato de iniciativas dessa natureza trabalharem, ao mesmo tempo, diversas dimensões trazidas na tipologia a seguir.

Uma diferença importante observada entre as experiências destacadas no Brasil e as de outros países está na atenção recebida no exterior pela “Educação em Engenharia”, estruturada em cursos específicos de Pós-Graduação e Pesquisa, e em uma série de eventos de valorização da docência.

No Brasil, a maior parte das iniciativas atende ao conjunto dos departamentos e áreas de conhecimento da instituição, com maior ou menor grau de relação com a Educação para Engenharia, dependendo da especialização da IES em carreiras tecnológicas e no volume das interações da Instituição com empresas e o mercado de trabalho, em geral.





DIMENSÕES DA CAPACITAÇÃO DOCENTE

Conheça a tipologia adotada para indexação por meio de *tags* das experiências de capacitação docente reunidas nesta seção.

PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO – voltada para formação de professores em temas como as DCNs, o PDI, entre outros, vinculados às instâncias de planejamento escolar e ações de docência. *#PlanejamentoPedagogico*

AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL – apresentação e discussão dos tipos de avaliações externas às IES fundamentais para estabelecer indicadores, orientadores de políticas institucionais como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) e o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), entre outros. Os processos de autoavaliação institucional como a aplicação de questionários de avaliação dos docentes pelos alunos, bem como avaliações conduzidas pela CPA e pelo NDE, são abrangidos por essa dimensão, visto serem engrenagens fundamentais para estabelecimento de parâmetros para avaliação institucional. *#AvaliacaoInstitucional #AvaliacaodeCursos #AutoavaliacaoInstitucional*

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM – voltada para reflexões críticas sobre o papel da avaliação no aprendizado, aprofundando distintas possibilidades e abordagens nesse campo, tanto em termos de instrumento quanto de utilização de indicadores e escalas. *#AvaliacaoAprendizagem #AvaliacaoporCompetencias*

REGULAÇÃO – apresenta o sistema de regulação com impacto direto nas atividades de docência com base nas normas do MEC e suas diversas Secretarias, CNE, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), bem como da importância e do papel dos órgãos colegiados de curso sobre ensino, pesquisa e extensão. *#Regulamentacao*

ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – apresenta as políticas de extensão e pesquisa, bem como os indicadores e as metas institucionais no tema. *#EnsPesEx*

TEORIAS DE APRENDIZAGEM – discute e reflete sobre as teorias de aprendizagem utilizadas e o uso de recursos tecnológicos como mediadores do ensino. *#TeoriasAprendizagem*

RECURSOS TECNOLÓGICOS (TICS) – capacita os docentes sobre o uso de recursos tecnológicos e metodologias de Informação e Comunicação em sala de aula, apresentando ferramentas de suporte ao ensino. *#TICs #MetodologiasAtivas*

INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO – promove uma reflexão sobre a inovação como catalisador da excelência no ensino, com modelos institucionais e metodologias ativas, em parceria com as empresas. *#Inovacao #MetodologiasAtivas*

EMPREENDEDORISMO – pensa o empreendedorismo e o desenvolvimento de atitude empreendedora na Engenharia, recebendo capacitação sobre metodologias de desenvolvimento de novos negócios, como apoio ao ensino. *#Empreendedorismo*



Exemplos no Brasil

ACADEMIA DE PROFESSORES DO CENTRO UNIVERSITÁRIO – INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

Tags: *#TeoriasAprendizagem; #PlanejamentoPedagogico; #TICs; #EnsPesExt; #Inovacao; #AutoavaliacaoInstitucional; #MetodologiasAtivas; #AvaliacaoporCompetencia*

Inaugurada em 2013, promove a capacitação docente na instituição em estratégias ativas para aprendizagem, relacionamento interpessoal e em educação mediada pela tecnologia. O trabalho baseia-se em compartilhamento de experiências e fundamentação teórica.

Objetiva formar um professor-colaborador na construção do PPC e um egresso com perfil empreendedor, versátil e com forte base técnica e conceitual. Para tanto, realiza formação em estratégias ativas de aprendizagem e capacita em tecnologias de ensino e suporte à pesquisa, além de integrar novos professores e acompanhar a gestão da inovação na instituição.

Palestrantes e moderadores externos participam, aproveitando também as competências do próprio corpo docente nesse campo, em especial dos que receberam formação externa. Observa-se como resultado uma mudança na cultura da instituição com a aceitação e uso de estratégias ativas de aprendizagem, como parte do repertório dos professores. Um grupo de professores tornou-se multiplicador desses conhecimentos e a Instituição tem sido vista como provedora desse tipo de capacitação no mercado.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO E APRENDIZAGEM (DEA) – INSPER

Tags: *#AvaliacaoInstitucional; #PlanejamentoPedagogico; #AvaliacaoAprendizado; #TeoriasAprendizagem; #TICs; #MetodologiasAtivas; #AvaliacaoporCompetencia; #AutoavaliacaoInstitucional*

O Núcleo de Gestão do Corpo Docente, do DEA visa garantir alinhamento entre a visão educacional da IES e o ensino, promovendo um processo de melhoria contínua por meio da gestão do processo pedagógico. Para isso, promove atividades de capacitação docente, entre elas:

- cursos de formação em temas como: aprendizado centrado no aluno, planejamento de disciplina e avaliação de aprendizado. Professores novatos e com avaliação abaixo do esperado na dimensão de ensino são encorajados a participarem da iniciativa, mas a inscrição é voluntária;



- programa de observação de aulas, com a formação de duplas entre um professor mais novo e outro experiente, com intercâmbio de observação de aulas, *feedbacks* e reflexões em conjunto; e
- aulas de demonstração nas quais um professor novo planeja e apresenta uma aula ou parte dela a outros colegas da mesma área, recebendo retorno sobre seu desempenho desde o planejamento até a forma de ministrar a aula.

CENTRO DE ESTUDOS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS (CENEPP) – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)

Tags: #PlanejamentoPedagogico; #PesEnsEx; #Regulamentacao; #AvaliacaoInstitucional; #MetodologiasAtivas; #AutoavaliacaoInstitucional

O Cenepp, vinculado à Pró-Reitoria de Graduação, oferece atividades de formação pedagógica continuadas aos professores da instituição e desenvolve pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino superior.

As atividades podem ser ofertadas para os membros da comunidade acadêmica em geral, com prioridade para os professores, para a comunidade de uma das unidades da Unesp ou para professores de um polo regional específico. Entre 2013 e 2015, 70% dos dois mil docentes da Instituição participaram de ao menos uma atividade do Centro, que também assessora os conselhos de graduação e, a partir de pesquisas desenvolvidas sobre práticas pedagógicas, elaborou uma disciplina de formação docente em nível de Pós-Graduação.

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DA DOCÊNCIA (PDD) – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR)

Tags: #PlanejamentoPedagogico; #AvaliacaoInstitucional; #AvaliacaoAprendizagem; #TeoriasAprendizagem; #MetodologiasAtivas; #AutoavaliacaoInstitucional

Vinculado às Pró-Reitorias de Graduação e de Extensão e apoiado pela Secretaria da Educação a Distância, o PDD é voltado para professores com menos de cinco anos de casa. O programa, disponível no portal dos professores, possui cinco componentes: (1) aprendizagem e desenvolvimento profissional da docência (Espaço de Desenvolvimento da Docência – EDD, módulo realizado online, via *Moodle*); (2) universidade e currículo; (3) planejamento e condições organizacionais para ensino de graduação; (4) avaliação do ensino e da aprendizagem no ensino superior; e (5) princípios e políticas institucionais para ensino superior.



CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA PADRE SABOIA DE MEDEIROS (FEI)

Tags: #Inovacao; #Empreendedorismo; #TeoriasAprendizagem; #TICs; #PlanejamentoPedagogico; #MetodologiasAtivas; #AvaliacaoPorCompetencia; #AutoavaliacaoInstitucional

Desde 2016, o Centro Universitário FEI mantém o programa “Plataforma de Inovação FEI”, que coloca a inovação como prioridade institucional e eixo do processo de ensino-aprendizagem. A iniciativa possui conselho formado por executivos e acadêmicos com o objetivo de criar uma cultura organizacional de pessoas, espaços e processos indutores da inovação, disponibilizando referenciais para o planejamento institucional, bem como o desenvolvimento de carreira de docentes e alunos. Além disso, oferece um PPC flexível que favoreça o protagonismo do aluno na construção de suas competências, alinhando formação teórica à resolução de problemas reais e às novas tendências mundiais.

Os professores recebem capacitação por meio de oficinas sobre a inovação, em eventos semestrais de três dias de duração, compostos por painéis de especialistas externos e internos em inovação. O objetivo é provocar reflexões que levem à adoção de ferramentas e metodologias voltadas à aprendizagem ativa, focada em criatividade e na autonomia discente.

ESPAÇO DE APOIO AO ENSINO E APRENDIZAGEM (EA)² E GRUPO GESTOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (GGTE) – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

Tags: #PlanejamentoPedagogico; #TICs; #MetodologiasAtivas; #AutoavaliacaoInstitucional; #TeoriasAprendizagem

O Espaço de Apoio ao Ensino e Aprendizagem (EA)² é um órgão da Pró-Reitoria de Graduação da UNICAMP criado em março de 2010, que visa ao aprimoramento da qualidade do ensino de graduação. Já o Grupo Gestor de Tecnologias Educacionais (GGTE) tem o objetivo de propiciar, apoiar, articular e promover ações institucionais relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias educacionais e educação a distância nos níveis de Graduação e Pós-Graduação.

Estes órgãos atuam em conjunto para prover um ambiente de acolhimento ao docente desde o seu ingresso. Promove regularmente treinamentos e eventos voltados à formação para a docência e de coordenadores de cursos. Entre as ações e programas estão o apoio às coordenações de curso em acompanhamento de seus projetos pedagógicos e funcionamento do curso; o compartilhamento e discussões de experiências formativas voltadas para docentes; o estudo e treinamento em novas ferramentas e estratégias de ensino-aprendizagem, inclusive TICs; as discussões sobre o estreitamento no relacionamento professores-estudantes, além de discussão e acompanhamento do processo de avaliação educacional.



PROGRAMA ATUALIZO 3.0 – UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO

Tags: #TeoriasAprendizagem; #Inovacao; #PlanejamentoPedagogico; #Empreendedorismo; #AvaliacaoAprendizagem

Desde 2008, a Universidade Metodista de São Paulo desenvolve ações de fixação e atualização de docentes. Inicialmente chamado ATUALIZA, o programa englobava os processos de capacitação docente e técnico-administrativo da Universidade, coordenados pela área de treinamento do Departamento de Gestão de Pessoas. A partir de 2018, o programa ganhou mais peso como política institucional, passando a ser gerido pela Diretoria de Pós-Graduação e Pesquisa e ministrado pelo Programa de Pós-Graduação, tendo sido rebatizado de ATUALIZO 3.0.

De política de recursos humanos, o programa passou a fazer parte da cultura de formação permanente dos docentes da Universidade. É um espaço institucionalizado para discussão das múltiplas dimensões da docência, com base nas demandas dos próprios professores. O programa, que se organiza em torno dos eixos “Identidades e saberes docentes” e “Metodologias de ensino para o Ensino Superior”, aborda em seu calendário anual de atividades temas como: Metodologias ativas, Sala de aula invertida, Ensino híbrido, Uso de jogos na sala de aula, Educação *maker*, Educação e empreendedorismo, entre outros.

Outros exemplos

PROGRAMA DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA CONTINUADA PARA A DOCÊNCIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI (UFVJM)

Oferecido duas vezes ao ano, na forma de palestras e oficinas, voltado ao aprimoramento pedagógico dos professores. **Tags:** #TeoriasAprendizagem; #AvaliacaoAprendizagem

CONSÓRCIO THEM BRASIL

Iniciativa para o Desenvolvimento da Inovação Acadêmica (IDIA) trabalha com universidades, instituições, organizações governamentais e setor privado para a implementação da iniciativa para avanço do ensino e da aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Humanidades, Engenharia e Matemática no Brasil. Em três anos, possui 40 IES afiliadas e parceria com a Laspau - *Academic and Professional Programs for the Americas*. **Tags:** #TeoriasAprendizagem; #Inovacao; #Empreendedorismo; #AvaliacaoAprendizagem



ACADEMIC AND PROFESSIONAL PROGRAMS FOR THE AMERICAS – LASPAU

Organização sem fins lucrativos, filiada à Universidade de Harvard, focada na capacitação institucional e desenvolvimento de recursos humanos, principalmente por meio da elaboração e do gerenciamento de programas de bolsas de estudos internacionais no nível de Pós-Graduação. **Tags:** #EnsPesExt; #TeoriasAprendizagem; #AvaliacaoAprendizagem; #Inovacao; #Empreendedorismo

GRUPO DE PESQUISA POLI-EDU – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

Oferece seminários internacionais de Educação em Engenharia. **Tags:** #EnsPesExt; #TeoriasAprendizagem; #AvaliacaoAprendizagem; #Inovacao; #Empreendedorismo

CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE)

Oficinas de formação em Educação em Engenharia realizadas em eventos técnicos específicos. **Tags:** #AvaliacaoInstitucional; #Inovacao; #Empreendedorismo

UNIVERSIDADE PAULISTA E SENAC

Curso de pós-graduação *lato sensu* em docência no ensino superior. **Tags:** #PlanejamentoPedagogico; #TeoriasAprendizagem; #AvaliacaoAprendizagem

FACULDADE DE ENGENHARIA DE GUARATINGUETÁ – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SÃO PAULO (FEG/UNESP)

Oferece no programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica a disciplina Educação em Engenharia para a Sustentabilidade, com objetivo de apresentar teorias educacionais relevantes ao futuro professor de Engenharia.

Tags: #TeoriasAprendizagem; #AvaliacaoAprendizagem; #PlanejamentoPedagogico



GRUPO DE TRABALHO DE FORMAÇÃO DOCENTE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (ABENGE)

Utiliza o *site* da Associação como repositório de boas experiências na formação docente com o objetivo de estimular e disseminar tais iniciativas.

Mais informações em: http://www.abenge.org.br/GT_FORMPROF.php

Tags: #TeoriasAprendizagem; #AvaliacaoAprendizagem; #PlanejamentoPedagogico; #TICs

Exemplos no mundo

Há ofertas de cursos em nível de Pós-Graduação *stricto-sensu* e *lato-sensu* específicos para a Educação em Engenharia, inclusive com foco na preparação docente e na pesquisa neste tema.

SCHOOL OF ENGINEERING EDUCATION/PURDUE UNIVERSITY

Unidade responsável pelas disciplinas básicas dos cursos de Engenharia, pelas ações interdisciplinares, pesquisa em Educação em Engenharia e oferecimento de Pós-Graduação em Educação em Engenharia.

Mais informações em: <https://engineering.purdue.edu/ENE>

OHIO STATE UNIVERSITY

Departamento de Educação em Engenharia, oferece Pós-Graduação com disciplinas tais como: *Field of Engineering Education*, *Professional Development in Engineering Education*, *Research Communications* e *Engineering Education Proposal Writing*.

Mais informações em: <https://eed.osu.edu/>

VIRGINIA TECH

Departamento de Educação em Engenharia, oferece certificação na área para os alunos que queiram se especializar em ensino.

Mais informações em: <https://enge.vt.edu/>



TUFTS UNIVERSITY

Oferece, por meio de sua faculdade de educação, um programa específico para ensino em Engenharia, voltado para a Pré-Engenharia.

Mais informações em: <http://teep.tufts.edu/program/>

Nesses países são comuns ainda eventos específicos de Educação em Engenharia com objetivo de disseminação de informações e trocas de experiências relacionadas à docência, entre eles: o *World Engineering Education Forum* (WEEF), o *American Society for Engineering Education* (ASEE) *Annual Conference*, o *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (ICL) e o *International Society for Engineering Pedagogy* (IGIP) *International Conference on Engineering Pedagogy*.

INTERNATIONAL ENGINEERING EDUCATOR CERTIFICATION PROGRAM

Tags: #Inovacao; #TeoriasAprendizagem; #AvaliacaoAprendizagem; #Empreendedorismo

Qualificação formal reconhecida internacionalmente em metodologias de ensino e de aprendizagem para professores, alunos de Pós-Graduação e interessados dos cursos de Engenharia e outros relacionados. É composto por três fases, sendo a primeira presencial e as demais *on-line*. O currículo trata de ética, colaboração indústria-universidade, promoção de inovação e criatividade e redução da evasão na Engenharia.

Mais informações em: <http://igip.education/en/program/>



PONTOS DE ATENÇÃO!

Embora a carreira do professor continue sendo composta pela tríade ensino, pesquisa e extensão, os pesos atribuídos a cada dimensão, e as exigências estabelecidas, variam muito. Há experiências em que é possível combinar uma vertente voltada à pesquisa, na qual a carga didática do docente é menor, concentrada em disciplinas de Pós-Graduação, e maior a exigência em termos de produção científica, com uma vertente voltada ao ensino, em que o professor tem uma carga didática elevada, concentrada em disciplinas de Graduação, e responde a critérios rigorosos de excelência em ensino, como a formação de outros docentes e a preparação de material didático.



Pela importância dada à capacitação docente pelas novas DCNs, faz-se necessário **criar um sistema de avaliação que valorize a atividade de ensino, de maneira que o investimento na área pedagógica, quando refletido na prática docente, exerça peso na progressão na carreira.**

É preciso um modelo de “Avaliação dos Professores” que prepare os docentes com o perfil adequado ao ensino por competência. Assim, destacam-se aspectos desejáveis de um sistema dessa natureza, referenciando experiências citadas nesses documentos a eles relacionados, conforme a seguir:



- **aumentar o peso dado à dimensão da docência na avaliação do desempenho profissional dos professores**, refletidas em políticas de contratação de professores e no plano de carreira, com as atividades de ensino com peso adequado nos critérios de progressão;
- **coletar evidências variadas de diferentes atores do processo pedagógico por meio de avaliações ao longo das disciplinas** pelos discentes e ao final do curso pelos egressos, por meio de observações de aula realizadas por pares e/ou coordenadores e análise de informações sobre a atividade dos docentes por meio de comitês específicos. **Ver exemplo: Centro de Desenvolvimento do Ensino e Aprendizagem do Insper/Núcleo de Gestão do Corpo Docente;**
- **fornecer ao professor um *feedback* de sua atuação como docente** com base na avaliação realizada pelos estudantes, de forma que possa aprimorar o seu trabalho, guardadas as limitações do processo;
- **avaliar os professores pela coordenação de curso.** Isso proporciona uma visão inicial mais geral do desempenho dos professores ao longo do curso. Com isso, é possível perceber os períodos/disciplinas para os quais o perfil de cada professor tem maior aderência e necessidade de reforço na formação; e
- **avaliar o professor por meio da observação de suas aulas** pode ser um forte instrumento a ser aplicado de diversas formas, entre elas: em período probatório ou processo de indução profissional, integração do docente na comunidade educativa; iniciação à prática profissional; processos informais de apoio e desenvolvimento profissional; e processos formais de avaliação do desempenho docente. **Ver exemplo: Centro de Desenvolvimento do Ensino e Aprendizagem do Insper/Núcleo de Gestão do Corpo Docente.**



Unidades curriculares e ações voltadas à docência

Poucos programas de Pós-Graduação ou Graduação em Engenharia apresentam disciplinas voltadas para a docência. Assim, uma frente importante de trabalho, com base nas novas DCNs, é a **criação de unidades curriculares com foco no ensino nos programas de Pós-Graduação na área ofertados no país.** A possibilidade de disponibilizar disciplinas optativas na Graduação também é um caminho interessante, podendo cobrir tópicos como teorias de aprendizagem, metodologias ativas para o ensino e avaliação na Educação em Engenharia.

Pode-se pensar ainda na montagem de uma **rede de cooperação para capacitação docente** entre escolas com cursos de especialização e *stricto sensu* em Educação em Engenharia, e assim permitir a mobilidade de estudantes entre as instituições para formação. A CAPES teria papel vital para reconhecer e dar suporte a esse tipo de curso na Pós-Graduação.

De imediato, no entanto, os programas precisam investir em **formação e acompanhamento dos novos docentes** como parte da preparação necessária para o seu desempenho em sala de aula. Um bom guia dos eixos nos quais se faz necessário apoiar e preparar os iniciantes são **as dimensões da docência**, tratados anteriormente.

Uma das muitas formas possíveis de atuar na tutoria e acompanhamento permanente dos docentes é a **partilha de experiências.** A observação comum em pesquisas qualitativas traz ótimos resultados, tanto do ponto de vista de intercâmbio de boas práticas de sala de aula e integração da equipe, quanto do sistema de avaliação dos professores. A mediação e a discussão após as dinâmicas são momentos ricos e podem ser reuniões individuais ou coletivas. Para fazer a diferença no programa, recomenda-se a sua institucionalização; caso contrário não se verifica o incentivo adequado para a valorização das atividades docentes de ensino.

Experiências individuais das IES podem ter seu efeito sistêmico indutor ampliado com a **criação de canais de comunicação entre as Instituições** com o objetivo de relatar e reforçar boas práticas de formação e capacitação docente. Esse trabalho integrado pode gerar prêmios, como menções de destaque e outras formas de reconhecimento e divulgação do esforço e dos resultados exitosos.

PARTE IV – INTERAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES DE ENSINO E AMBIENTE DE TRABALHO

O QUE DIZEM AS DCNs?

CAPÍTULO III

Art. 8º, § 2º Deve-se estimular as atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação, necessários para o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso, incluindo as ações de extensão e a integração empresa-escola.

REFLEXÕES INICIAIS

Falou-se do PPC como coração das DCNs, seguido pela avaliação como sistema sanguíneo e chegou-se ao corpo docente como as mãos que realizam o trabalho. Tudo isso acontece eminentemente dentro do corpo acadêmico. Entretanto, existe um incentivo externo que funciona como oxigênio para alimentar as atividades do PPC, do sistema de avaliação e de capacitação docente. Trata-se do mundo exterior do trabalho, no qual destaca-se o papel dos sistemas de inovação das empresas.

Sem uma real participação da comunidade externa na elaboração e na execução de políticas institucionais – desde o desenho do PPC até a avaliação, passando pelas atividades complementares, de extensão, estágio e trabalhos de final de curso, entre tantas outras possibilidades –, a transformação proposta pelas novas Diretrizes será incompleta.





A contextualização da formação em nível de Graduação, com a resolução de situações-problema concretas, bem como o alinhamento entre o perfil do egresso e as necessidades e tendências da sociedade, se fazem no cotidiano da interação e parceria entre universidade e empresa, conforme propõem as novas DCNs.

Por isso, esta seção do documento é dedicada a ressaltar como é possível colocar em prática as observações e as recomendações abordadas anteriormente, por meio de uma interação crescente entre as IES e a comunidade externa. São ressaltadas boas práticas, grande parte delas inventariadas em [publicação da CNI/MEI](#) em prol de uma formação mais qualificada e por competências na Engenharia, tendo a promoção da inovação como um dos objetivos principais⁵.

DCNs NA PRÁTICA

Existem múltiplas formas de parceria possíveis entre academia e empresa, sendo que as mais comuns foram classificadas pelo GT de Engenharias/STEAM da MEI, conforme os eixos descritos a seguir. Essa tipologia será utilizada para indexar experiências de cooperação universidade-empresa por meio de *tags*, facilitando a identificação de iniciativas capazes de inspirar a transformação da prática formativa na Graduação em Engenharia.

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO (PPC) – conselhos consultivos de cursos ou instâncias de decisão da IES com a participação de empresas para definição de competências desejadas, bem como para apoiar o processo de autoavaliação institucional e de gestão do próprio PPC. *#Empresas&PPC*

CURRÍCULO – fornecimento pelas empresas de subsídios para o currículo baseado em competências demandadas pelo mercado de trabalho, bem como oferecendo problemas concretos para os alunos como material de base para os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). *#Empresas&Currículo*

DESAFIOS – O setor industrial pode apresentar diferentes desafios às escolas de Engenharia, apoiando uma formação mais conectada com a realidade, a exemplo dos *hackathons*. *#Empresas&Desafios*

EMPREENDEDORISMO – As empresas podem ajudar na formação empreendedora dos alunos, fornecendo conhecimento e treinamento com foco na criação de novos negócios com base em projetos de Engenharia. *#Empresas&Empreendedorismo*

⁵ CNI *et al.* Destaques da MEI: boas práticas de parceria universidade-empresa em cursos de graduação em engenharia. Brasília: CNI, 2019.



ESTRUTURA/ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM – Utilização de laboratórios de empresas para oferta de treinamento, módulos ou disciplinas aos alunos de Engenharia. *#Empresas&Estrutura*

MENTORIA – Realização de mentoria ou oferta de cursos/módulos/disciplinas por parte das empresas e seu corpo profissional, como cursos de verão ou imersões, entre outros exemplos. *#Empresas&Mentoria*

CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES – As empresas podem contribuir nas atividades de capacitação docente com a realização de cursos, palestras, treinamentos, entre outros, sobretudo em inovação e empreendedorismo. *#Empresas&Capacitação*

INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA – Doações ou investimentos diretos em infraestrutura de ensino e pesquisa dos cursos de Engenharia feitas por empresas podem viabilizar compra de equipamentos, criação de laboratórios e centros de treinamento de excelência, entre outros. *#Empresas&Investimento*

APOIO A EVENTOS – Empresas podem apoiar a realização de eventos ou viabilizar a participação de professores e alunos em encontros relevantes de Engenharia e áreas correlatas, como competições de robótica, feira de negócios e estágios, congressos, seminários, entre outros. *#Empresas&Eventos*

BOLSAS – Empresas podem contribuir para suportar financeiramente premiações ou bolsas de iniciação científica e tecnológica, estágio, entre outros tipos de fomento. *#Empresas&Bolsas*





PROJETOS E ATIVIDADES ESPECIAIS (PAE) – INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

Tags: #Empresa&PPC; #Empresa&Currículo; #Empresa&Desafio;
#Empresa&Mentoria; #Empresa&Empreendedorismo

Trata-se de complementação curricular oferecida semestralmente, eletiva para os alunos, em geral na forma de desafios apresentados pelas empresas e projetos estruturados por professores com liberdade para propor atividades cobrindo diversos conteúdos e estratégias pedagógicas. Os alunos também contam com o apoio de profissionais da indústria na busca por soluções para os desafios apresentados.

Carga horária: 40 horas por semestre, desde o primeiro ano de Graduação.

Os alunos precisam fazer pelo menos quatro atividades desse tipo por ano, integralizando, ao final do curso, 15% da carga horária total com o PAE.

Outras características:

- ▶ envolvem e integram, sempre que possível, conteúdos técnicos transversais relacionados à Engenharia, ao *Design* e à Administração, fazendo com que os projetos sejam concebidos levando-se em consideração a viabilidade técnica, econômica e a experiência do usuário;
- ▶ há projetos técnicos como *workshops* e outras atividades visando ao desenvolvimento de competências socioemocionais;
- ▶ não são vinculados a um curso específico ou a uma série determinada, nem têm pré-requisitos para participação, promovendo a integração entre as áreas do conhecimento participantes, consolidando conteúdos e formas de trabalho interdisciplinares; e
- ▶ após a delimitação dos problemas, os estudantes elaboram propostas de soluções avaliadas por uma banca composta por profissionais da academia e do mercado com experiência nos temas.



METODOLOGIA PARA PROJETOS INTEGRADOS (MPI) NA ENGENHARIA CIVIL – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO)

Tags: #Empresa&Currículo; #Empresa&Desafio; #Empresa&Mentoria;
#Empresa&Empreendedorismo; #Empresa&Investimento;
#Empresa&Estrutura

As características são:

- ▶ os professores buscam junto a empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção, obras reais (chamadas de objetos de estudo) que possam permitir aos alunos uma vivência prática;
- ▶ as matérias do currículo do ciclo profissional são agrupadas em módulos integradores, em quatro níveis. Cada módulo integra um conjunto de matérias que tratam diferentes disciplinas de um projeto único de Engenharia Civil. Por exemplo, matérias como Estruturas de Concreto Armado, Instalações Elétricas ou Instalações Hidráulicas trabalham com projetos envolvendo o mesmo empreendimento, de tal maneira que o aluno tenha uma visão sistêmica do projeto de Engenharia; e
- ▶ os alunos seguem envolvidos com determinada obra/objeto de estudo na sequência semestral do ciclo profissional, por meio dos módulos integradores, acrescentando conhecimento de forma “espiral”. Ao final do curso, o aluno pode aproveitar o projeto de Engenharia como parte do seu Projeto Final de Graduação.



PROGRAMA DE INTERCÂMBIO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO COM EMPRESA – GRUPO POSITIVO

Tags: #Empresa&Currículo; #Empresa&Desafio; #Empresa&Mentoria;
#Empresa&Empreendedorismo; #Empresa&Eventos;
#Empresa&Investimento; #Empresa&Estrutura

Compreende atividades de pesquisa, desenvolvimento, formação e treinamento de recursos humanos, absorção e transferências de tecnologias, serviços educacionais de pesquisa e extensão e a utilização e disponibilização das instalações, laboratórios, unidades de serviços, materiais de laboratório, programas de computador e demais bens necessários para a execução de projetos definidos em acordos de cooperação específicos.

A experiência baseia-se na parceria com múltiplas finalidades entre a IES e a Bosch, viabilizando atividades tais como:

- ▶ desenvolvimento de projetos finais de curso em temas propostos pela empresa, acompanhados pelos professores e profissionais do mercado;
- ▶ *hackathons* na empresa, com participação de alunos;
- ▶ programa de iniciação científica, sob orientação conjunta da universidade e da empresa;
- ▶ atividades curriculares nas instalações da empresa, que disponibiliza espaços e funcionários;
- ▶ visitas técnicas às empresas;
- ▶ interação com o fórum de líderes, via programa de desenvolvimento de lideranças oferecido a todos os representantes de turma, com interação entre as lideranças estudantis e gestores do mercado;
- ▶ programa de estágio; e
- ▶ eventos com participação de palestrantes estrangeiros.



PROJETO FINAL DE ENGENHARIA (PFE) – INSPER

Tags: #Empresa&Currículo; #Empresa&Desafio; #Empresa&Mentoria;
#Empresa&Empreendedorismo;

Inspirado nos *Senior Capstones*, ponto culminante dos cursos da Graduação nos EUA, partem da identificação de um desafio de Engenharia e buscam propostas de solução inovadoras. Para os alunos, o PFE viabiliza a imersão em um projeto de Engenharia com requisitos e clientes reais, equivale a quatro disciplinas e compõe os requisitos para a conclusão de curso. O PFE é uma oportunidade de prototipar e validar soluções em Engenharia que as empresas não teriam tempo e equipe disponível, trazendo benefício de divulgação de suas marcas e produtos entre os alunos e a oportunidade de prospectar talentos, recrutar estagiários e *trainees*.

Outras características do PFE:

- ▶ os projetos são realizados por grupos de até quatro alunos, que podem pertencer aos diferentes cursos de Engenharia ofertados, a depender da abrangência e do escopo de cada projeto, e contam com a orientação de um membro do corpo docente e com a colaboração de um parceiro industrial, com os quais são realizadas reuniões semanais, idealmente nas empresas;
- ▶ o processo de construção começa com a iniciativa de sensibilização das empresas para a importância de formalizar demandas próprias de elaboração de projetos inovadores para as IES;
- ▶ as demandas podem ser apresentadas não apenas por empresas, mas também por instituições públicas ou por organizações sociais que busquem soluções na área de Engenharia. Em qualquer hipótese, busca-se privilegiar as demandas relacionadas à prática da engenharia. Empresas que têm apenas escritórios de representação (e que não fazem, por exemplo, desenvolvimento de produtos no Brasil) não participam; e
- ▶ como regra, o projeto mobiliza habilidades técnicas, organizacionais, interpessoais e de comunicação, valorizando o trabalho em equipe, o espírito empreendedor e os conhecimentos em zA. Nas bancas de avaliação do Inesper, a indústria avalia os trabalhos com base nesses critérios.



NÚCLEO DE EMPREENDEDORISMO (NEMP) – INSTITUTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (INATEL)

Tags: #Empresa#Empreendedorismo; #Empresa#Investimento;
#Empresa#Estrutura; #Empresa#Currículo

O núcleo coordena ações e eventos de formação empreendedora e de estímulo à criação de novos negócios a partir do conhecimento em Engenharia, voltadas para estudantes, egressos, professores, funcionários e comunidade local.

Composto de laboratório de ideação, *Fab Lab*, pré-incubadora e incubadora de empresas e projetos com capacidade para até 11 empreendimentos simultâneos, já deu origem a 15 novos negócios. O núcleo é financiado pela Fundação Inatel (Finatel), órgãos de fomento e pagamentos por parte das incubadas.

As características são elencadas a seguir:

- ▶ todos os alunos de graduação do Inatel passam pelo NEMP, onde cumprem atividades obrigatórias e complementares;
- ▶ há vagas de estágio oferecidas;
- ▶ no Laboratório de Ideação – fábrica de prototipagem de ideias – os alunos têm acesso a impressoras 3D, máquinas de usinagem para placas de circuito impresso, equipamentos para corte a laser e *CNCs Routers* de pequeno e grande formato, além de receberem treinamentos pontuais e periódicos para o uso de equipamentos de prototipagem e para o desenvolvimento de metodologias por meio de palestras, oficinas, *workshops*, *hackathons* e *demodays*;
- ▶ o *Fab Lab* Inatel é um espaço acadêmico e profissional, com infraestrutura que atende a padrões internacionais. O Inatel dissemina a utilização de metodologias *hands on* e de aprendizado por meio de projetos que poderão ser prototipados no local;
- ▶ a pré-incubadora acolhe projetos ainda não amadurecidos, em busca da modelagem de negócio e de parecer sobre sua viabilidade técnica, mercadológica e financeira. O programa de pré-incubação dura até nove meses, nos quais passam por: i) a validação da ideia e a modelagem do negócio; ii) a construção de validação do Mínimo Produto Viável (MPV); iii) a elaboração de um plano de negócios; iv) a realização de pesquisa de mercado; v) a organização de visitas e missões empreendedoras; e vi) a elaboração de estudos de viabilidade;



- ▶ a incubadora possui uma área de aproximadamente 1.000 m², com ambientes individuais e exclusivos para as empresas, salas de reuniões e treinamentos, biblioteca, laboratório de prototipagem rápida e impressão 3D e equipamentos laboratoriais de medição e controle para P&D. Além de infraestrutura, oferece serviços de apoio como suporte em gestão, auxílio na captação e gestão de recursos financeiros, treinamentos, mentorias e consultorias especializadas; e
- ▶ o NEMP também disponibiliza uma iniciativa de pré-aceleração de empresas em parceria com a Ericsson e o Grupo Telefónica relacionadas ao empreendedorismo e à inovação aberta.

EMPRESAS JUNIORES – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)

Tags: #Empresa#Empreendedorismo; #Empresa#Currículo

São seis empresas juniores da área de Engenharia prestando serviços e desenvolvendo projetos com empresas parceiras sob a supervisão de professores e profissionais do mercado.

Os principais destaques são elencados a seguir:

- ▶ acrescenta créditos ao histórico escolar dos alunos, ensina negociação, precificação de serviços, relacionamento com o mercado e os desafios de prazo e escopo de atendimento a serviços e projetos contratados, exercitando habilidades de desenvolvimento e gestão de projetos;
- ▶ os clientes são em sua maioria organizações de pequeno e médio porte, atendendo também grandes companhias e prefeituras, com custos competitivos e diferenciais acadêmicos;
- ▶ toda arrecadação é revertida em investimentos na própria empresa, em infraestrutura ou na capacitação de seus membros;
- ▶ os professores, entretanto, não podem contabilizar sua carga horária nas empresas juniores como trabalho docente ou de extensão.



AGÊNCIA FEI DE INOVAÇÃO (AGFEI) – CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA PADRE SABOIA DE MEDEIROS (FEI)

Tags: #Empresa#Investimento; #Empresa#Estrutura;
#Empresa#Currículo; #Empresa#Inovação

A instituição optou por realizar transferência de tecnologia para o setor produtivo, por meio da oferta de serviços tecnológicos, da prestação de assessoria ou da estruturação de projetos de Engenharia. A AGFEI funciona como Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da Instituição.

A atmosfera de estímulo à integração entre universidade e empresas favoreceu a criação de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de ponta. Destacam-se quatro experiências: i) Laboratório de Manufatura Digital – parceria com a Siemens e com a SPI Integradora; ii) Laboratório de Integridade Estrutural e Desempenho de Materiais – parceria com a Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM); iii) Laboratório de Inovação em Internet das Coisas (IoT, no acrônimo em inglês) – parceria com a Telefônica Vivo; e iv) Laboratório de Eletrônica de Potência – parceria com a SMS Legrand.

As negociações desse tipo passaram do modelo anterior baseado em contatos pessoais entre docentes e empresas e ex-alunos e foram institucionalizados por meio da política de inovação coordenada pela AGFEI. A demanda parte da empresa e a Agência identifica professores e pesquisadores com perfil e competências para seu atendimento.

Os laboratórios, resultado de investimentos conjuntos, viabilizam o desenvolvimento de pesquisas, das quais se beneficiam as equipes envolvidas e a comunidade acadêmica, contribuindo para uma melhor formação na Graduação, com contato direto com problemas trazidos pelas empresas e propostas inovadoras de solução.



PONTOS DE ATENÇÃO!

Há diversas formas de colaboração bem-sucedidas entre instituições de ensino e empresas, muito embora se reconheça um potencial a ser explorado ainda em várias universidades, exigindo flexibilidade entre as partes para que o relacionamento gere ganhos recíprocos. Assim, ressaltam-se alguns pontos importantes para tornar a parceria universidade-empresa parte integrante do processo de formação nos cursos de graduação em Engenharia.

-  reconhecimento por parte da IES da importância de interagir com atores externos para o enriquecimento dos cursos;
-  inclusão no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de atividades sistêmicas de interação entre empresas e estudantes;
-  identificação de professores interessados no trabalho com empresas e com aptidão para desenvolver soluções e sensibilizar seus pares para a necessidade de mudança da cultura pedagógica nessa direção;
-  estímulo à capacitação docente em metodologias de aprendizagem ativa, que facilitam projetos interdisciplinares;
-  valorização no sistema de avaliação docente de atividades voltadas à promoção da parceria academia-empresa;
-  disponibilidade de espaço físico, infraestrutura e recursos humanos para o desenvolvimento de projetos e atividades colaborativas e interdisciplinares;
-  disponibilidade de estrutura e pessoal para prospectar problemas reais e captar projetos nas empresas, o que inclui agilidade jurídica com relação a cláusulas de confidencialidade e de propriedade intelectual;
-  criação de formatos de estágio e atividades acadêmicas, flexíveis, preferencialmente focadas no desenvolvimento de projetos;
-  criação de canais de divulgação de competências e infraestrutura em pesquisa disponíveis nas IES, voltados para clientes não acadêmicos;
-  desenho de acordos formais claros em seus objetivos e contrapartidas; e
-  busca de recursos voltados a projetos colaborativos entre empresas e IES como a Lei de Informática e programas de apoio ao empreendedorismo, entre outros.

PARTE V – ATRIBUIÇÃO PROFISSIONAL

O Sistema Confea, por meio de seus departamentos regionais, tem um papel fundamental de intermediação da demanda do mercado de trabalho com a oferta de profissionais egressos das universidades de Engenharia. Para tanto, participou ativamente do processo de elaboração das DCNs e compõe a Comissão Nacional (CN-DCN) que segue mobilizada para o processo de implantação das novas diretrizes.

A seguir, destaca-se o artigo 1º da resolução 218, de 29/7/1976 (Confea, 1973), que discrimina atividades das modalidades profissionais da Engenharia e Agronomia como regulamento essencial para o contínuo alinhamento entre as mudanças nas IES e a certificação e atribuição profissional, trazendo benefícios ao conjunto da sociedade.

Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;





- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Recomenda-se que o novo PPC procure correlacionar a descrição das atividades acima com as áreas de atuação do egresso e as competências objetivos da formação, em cada programa. Dessa forma, ficará mais fácil para as Comissões de Educação e Atribuições Profissionais dos Creas (Ceaps regionais) a análise de concessão das atribuições iniciais aos egressos dos cursos de Engenharia reestruturados com base nas novas DCNs. Por seu turno, o sistema profissional também está mobilizado para dar celeridade aos processos. Será disponibilizado um documento com orientações para os profissionais do sistema Confea-Crea, em sintonia com a nova regulamentação, que visa ser mais uma ferramenta de auxílio nesse processo de mudança.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chega-se ao final deste documento sabendo que as mudanças desejadas começam de fato agora, sob a liderança de gestores e docentes das IES. São eles os protagonistas dos muitos processos e mobilizações essenciais para tornar as transformações almejadas uma realidade.

Mas o enorme esforço necessário para alterar culturas pedagógicas, políticas institucionais e de avaliação contínua dependem da atuação permanente e articulada dos diversos atores interessados nesse processo – CNE, Abenge, Confea, CNI, entre tantos outros – como apoio fundamental para os processos que devem ganhar vida nas IES.

Por isso mesmo, a Comissão Nacional para Implantação das DCNs (CN-DCN) segue mobilizada e trabalhando tanto na disseminação de informações sobre as diretrizes, quanto na escuta permanente dos comitês criados nas IES para dar conta desse desafio, atuando na interlocução qualificada com os diversos órgãos reguladores da educação superior e do ecossistema de inovação, que também precisam alinhar-se aos conceitos das novas diretrizes para que seja possível alcançar o resultado esperado.

Do lado das empresas, a CNI/MEI irá contribuir com o processo de difusão dessas informações junto ao setor produtivo. O objetivo é estimular a apropriação desse conteúdo e o entendimento de quem pode contribuir para sua efetivação, uma vez que a intensificação e o fortalecimento da parceria universidade-empresa são um dos pilares do novo modelo formativo.



Temos a certeza de que a mudança delineada pelas novas DCNs está alinhada às mais bem-sucedidas experiências mundiais na formação de engenheiros. Elas respondem a reivindicações antigas de diversos setores da sociedade brasileira por medidas que favoreçam tanto a redução da evasão nos cursos da área, quanto o aumento da qualidade da formação. Se a ênfase nesse debate já se mostrava mandatória na nova era digital, será ainda mais no cenário pós-pandemia, pois se havia alguma dúvida quanto à importância da ciência e da tecnologia, o momento atual deixou evidente que muitas respostas inovadoras para os problemas da humanidade vêm e virão dos conhecimentos, modelos e protótipos produzidos pela Engenharia, o que torna essencial o compromisso com a boa formação desses profissionais.

Por isso, mãos à obra para a implantação das novas DCNs!





DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – DIRET

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor de Educação e Tecnologia

DIRETORIA DE INOVAÇÃO – DI

Gianna Cardoso Sagazio
Diretora de Inovação

Gerência Executiva de Inovação

Suely Lima Pereira
Gerente-Executiva de Inovação
Coordenação Geral

Zil Miranda
Coordenação Técnica

Afonso de Carvalho Costa Lopes
Equipe Técnica

DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM

Ana Maria Curado Matta
Diretora de Comunicação

Gerência de Publicidade e Propaganda

Armando Uema
Gerente de Publicidade e Propaganda

André Augusto de Oliveira Dias
Produção Editorial

DIRETORIA DE SERVIÇOS CORPORATIVOS – DSC

Fernando Augusto Trivellato
Diretor de Serviços Corporativos

Superintendência de Administração – SUPAD

Maurício Vasconcelos de Carvalho
Superintendente Administrativo

Alberto Nemoto Yamaguti
Normalização

Marina Oliveira
Consultora

Editorar Multimídia
Revisão Gramatical

Editorar Multimídia
Projeto Gráfico e Diagramação





 www.cni.com.br

 [/cnibrasil](https://www.facebook.com/cnibrasil)

 [@CNI_br](https://twitter.com/CNI_br)

 [@cnibr](https://www.instagram.com/cnibr)

 [/cniweb](https://www.youtube.com/c/cniweb)

 [/company/cni-brasil](https://www.linkedin.com/company/cni-brasil)