



Cursos de Engenharia: A Preparação para os Desafios do Ano de 2008

Prof. Dr. Gilberto Dias da Cunha

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia

Vice-Presidente da Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO

Membro da Comissão Geral de Assessoramento das Engenharias / INEP

Coordenador da Comissão de Assessoramento do Grupo VI das Engenharias (SINAES)

Membro Multiplicador do Grupo de Avaliadores Institucionais e de Cursos / INEP

Membro da Comissão de Implantação SESu / Universidade Federal do Pampa - Unipampa



Dois Grandes Eventos para o Ano de 2008

- **Conclusão do primeiro ciclo avaliativo do SINAES**
 - **Visitas de Avaliação**
 - **Enade**
- **Vigência dos novos procedimentos de concessão das atribuições profissionais no âmbito do CONFEA-CREAs**



Dois Grandes Eventos para o Ano de 2008

- **Ponto comum para o enfrentamento desses eventos:**

preparação de documentação adequada relativamente ao

Projeto Pedagógico de Curso (PPC)

Pressuposto: a Avaliação da Educação

- A avaliação da Educação é um compromisso de **Estado**, assumido pelo país diante de organismos internacionais (ONU), atividade afeta ao **Sistema Educacional** do país
 - Não se trata, portanto, de imposição de Programa de Governo
 - Aplica-se a todos os níveis de Ensino
 - Educação envolve Ensino, Pesquisa e Extensão
 - Para o caso da Educação provida pela iniciativa privada, é decorrência de exigência prevista na própria Constituição Federal



Pressuposto: a Avaliação da Educação

- Princípio da divisão de tarefas: "Quem decide não deve avaliar. Quem avalia não deve decidir."
 - Conseqüência: separação formal de atividades entre quem avalia (Inep) e quem julga (SESu ou SETec).
- **Forma** atual de efetuação da avaliação na Educação: **SINAES**
 - *A forma da avaliação* decorre de Programa de Governo
 - A intenção é de que o SINAES venha a abranger todos os níveis de ensino futuramente, sendo um **sistema** de avaliação



Pressuposto: a Avaliação da Educação

- A avaliação da Educação compreende, em grande parte, a avaliação dos **documentos** gerados para a **gestão acadêmica** e para a **gestão administrativa** das instituições educacionais
- No caso da Educação Superior, a **gestão acadêmica** pauta-se pelos seguintes documentos obrigatoriamente elaborados pela IES:
 - **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)**
 - **Projeto Pedagógico Institucional (PPI)**
 - **Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs)**
 - **Estatuto**
 - **Regimentos (Geral e Específicos)**
 - **Normatizações dos órgãos colegiados**



Pressuposto da avaliação de curso: o PPC

- O **PPC** é bem mais que uma grade curricular
- O **PPC** deve especificar o **propósito** do curso, sendo baseado na **observância das DCN** e indicando os seguintes elementos:
 - Descrição do **Perfil do Profissional** que se deseja formar
 - Delimitação do campo de atuação do egresso, com base nos **conteúdos curriculares** abordados
 - Delimitação das competências profissionais adquiridas, com base nos conteúdos curriculares e no desenvolvimento de **habilidades, competências e atitudes**



Pressuposto: Atribuições Profissionais

- A concessão das atribuições aos profissionais é afeta ao **Sistema Profissional**, não ao **Sistema Educacional**
 - A obtenção do **diploma universitário** é **condição necessária** para o exercício da profissão
 - Mas as **atribuições profissionais** do egresso decorrem de **exame** do currículo do egresso realizado por órgãos do **Sistema Profissional**
 - Este currículo encontra-se descrito no PPC
 - Cabe às **instituições educacionais**, contudo, a **proposição do escopo de atuação do egresso**, quanto à sua área de atuação e às competências profissionais supostamente adquiridas através da realização do curso



A Avaliação pelo SINAES: Ciclos Avaliativos

- A cada 3 anos, deverá decorrer um **ciclo avaliativo dos cursos de graduação**, coincidindo com a realização do Enade
 - Instrumento Legal: Portaria Normativa MEC nº 01/07
 - “Marca-passo” ou “*timing*” é dado pela periodicidade de realização do **Enade**
 - Supõe que os demais instrumentos de avaliação do SINAES tenham sido aplicados neste período
 - As instituições e os cursos estejam com suas avaliações por **visitações** em dia (com dados armazenados na BD do Inep)



Visitas de Comissões de Avaliadores / MEC

- Histórico das **visitas de avaliações** aos cursos: propósitos
 - **Autorização de funcionamento de cursos** (SESu até 2005/atualmente INEP)
 - **Reconhecimento de cursos** (SESu até 2002/atualmente INEP)
 - **Revalidação do credenciamento de cursos** (SESu até 2002/atualmente INEP)
 - **Avaliação das condições de oferta** (INEP)

Visitas de Comissões de Avaliadores / MEC

- Histórico das **visitas de avaliações** aos cursos:
 - Inicialmente, era definido pelas próprias comissões de área, apenas sob orientação geral do MEC (SESu)
 - Dava muita vazão às interpretações subjetivas dos membros das comissões de avaliação
 - Então, após, já em 2002, foi desenvolvido um “formulário eletrônico” adaptado para cada área de conhecimento
 - Procurou-se minimizar o aspecto subjetivo das interpretações dos membros das comissões de avaliação



Visitas de Comissões de Avaliadores / MEC

Avaliação das Condições de Ensino a partir de 2002:

- A Avaliação das Condições de Oferta realizada pela SESU, a partir de 2002, passou a ser realizada pelo INEP com o nome de Avaliação das Condições de Ensino
 - Para a ACE, foram elaborados os Manuais de Avaliação dos Cursos e a Engenharia de Produção, que, no anterior, era avaliado dentro da Engenharia Mecânica, passou a ter Manual Próprio.
 - Em junho de 2002, esse Manual foi finalizado por uma Comissão de docentes de Engenharia de Produção, convocada para esta finalidade específica
 - Em agosto de 2002, foi treinado o primeiro grupo de avaliadores dos cursos de Engenharia de Produção com o Manual Eletrônico.



Visitas de Comissões de Avaliadores / MEC

- Instrumento de **avaliação institucional**:
 - Com a proliferação (incentivada) de um grande número de IES, a idéia da avaliação institucional ganhou corpo, tendo sido desenvolvido um manual de procedimentos para esta finalidade
 - Por indicação da SESu, foram formadas comissões de assessoramento do C.N.E., por área de conhecimento, as quais, por hipótese, também deveriam auxiliar na avaliação institucional, além de assessorar na avaliação de processos desse Conselho
 - A avaliação institucional pouco funcionou durante esse período

Exames de Estudantes / MEC

- **Histórico: Exame Nacional de Cursos (ENC) - "Provão":**
 - Foi introduzido um exame de caráter compulsório, aplicado aos alunos finalistas de cursos de graduação, o **Provão**
 - O exame era aplicado a todo o **universo** de alunos de cada curso
 - **Custo** elevado
 - Apenas **alguns cursos** eram avaliados
 - Era **classificatório** entre alunos (sigiloso) e entre instituições (aberto): *rankings*



O Momento Atual: a Vigência do SINAES

- **SINAES: integração dos diversos tipos de avaliação existentes** -> proposta de Programa do atual Governo (Primeiro Período do Governo Lula)

Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

- Montagem de uma **comissão de notáveis** para redefinição dos rumos da avaliação da educação no país (**CONAES**)
- Foco no subsídio à captação de informações para geração de políticas educacionais
- Respeito à diversidade das instituições atuantes em educação superior (diversidade das IES)

Os Instrumentos de Avaliação do SINAES

- Instrumentos de avaliação da Educação Superior, com reflexos sobre a **Avaliação da Graduação**
 - **Avaliação Institucional**
 - Auto-Avaliação Institucional (CPA)
 - Avaliação Externa Institucional (AEI)
 - Interação com a Pós-Graduação
 - Avaliação de Cursos de Graduação (ACG)
 - Exame dos estudantes (ENADE)



Os Instrumentos de Avaliação do SINAES

- **Auto-avaliação institucional orientada**
 - Inspiração em experiências anteriormente efetuadas em IES públicas (PAIUB)
 - Participação de toda a comunidade (docentes, técnicos, administradores e discentes)
- **Avaliação Externa Institucional**
 - Efetivação de um modo de avaliação que, de fato, não havia chegado a operar anteriormente
 - Regras, instrumento (2006) e treinamento apropriados



Os Instrumentos de Avaliação do SINAES

- **Avaliação de Cursos de Graduação (ACG)**
 - INEP: grande dificuldade em operar com **grande número** de instrumentos de avaliação
 - Introdução de **novo instrumento de avaliação, único** para todos os cursos (2006)
 - **Dificuldade:** evitar a reintrodução da interpretação excessivamente subjetiva por parte dos avaliadores
 - **Solução:** treinamento dos avaliadores nos princípios da avaliação (capacitações de novos avaliadores, a partir de 2006)

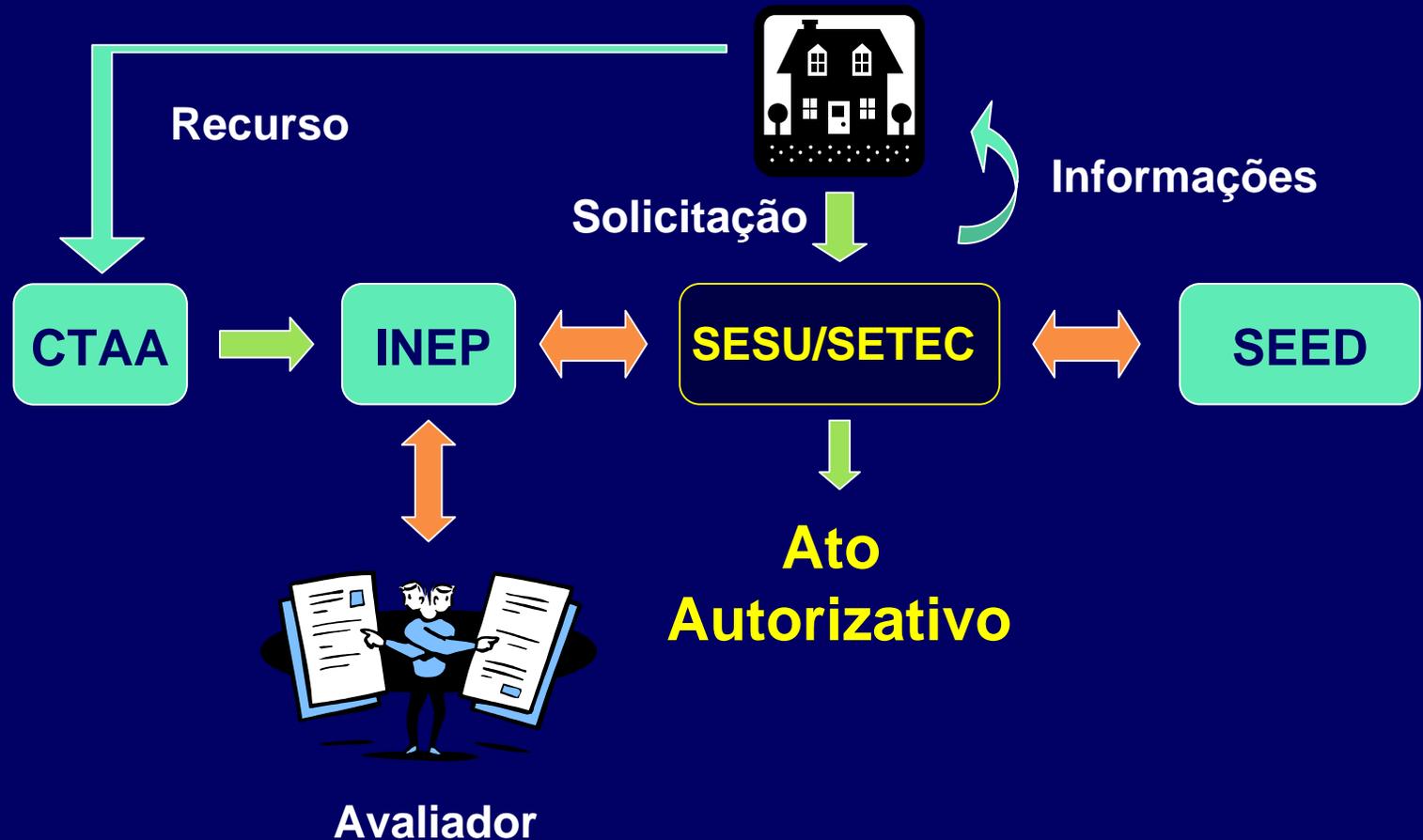


BASis: Avaliadores do SINAES

- **Avaliação de Cursos de Graduação (ACG)**
 - Entre 2006 e 2007, o Inep capacitou mais de 4000 avaliadores nomeados para a composição do **Banco de Avaliadores do SINAES - BASis** (há mais de 10000 avaliadores inscritos, neste momento)
 - Esses avaliadores foram indicados ou se inscreveram por interesse próprio para a posterior seleção
 - A seleção foi efetuada com base em critérios de qualificação estabelecidos pela CTAA e postos em prática diretamente por sistema computacional especificamente criado para gestão da BASis
 - CTAA: comissão criada para o acompanhamento do andamento das avaliações, também é instância de recurso em caso de interposição de impugnações

Avaliação de Cursos de Graduação (ACG)

- Fluxo do processo: autorizações e reconhecimentos



Avaliação Externa Institucional (AEI)

- Fluxo do processo: (re-)credenciamentos de IES



Fonte: MEC

SINAES: Documentos para a Avaliação

Forma de Avaliação	Instrumento SINAES	Documentação da IES
Visita de Avaliação de Curso	Instrumento de ACG	PPC, PPI e PDI
Exame de Estudantes	Enade	Registros de Alunos e Preenchimento dos Questionários
Visita de Avaliação Institucional	Instrumento de AEI	PDI, PPI, PPCs, documentação da PG, Estatuto, Regimentos, Normatizações, etc.
Auto-Avaliação Institucional	Roteiro da AAI	Projeto e Relatórios de Auto-Avaliação gerados pela IES



Fundamentos do Enade

- Trata-se de Exame Amostral
 - Custos de aplicação inferiores ao do ENC
 - Proposta é avaliar o universo das áreas, e não o universo de alunos de cada área
- Avaliação do *ganho de valor* ("análise de mudança") obtido pelo ensino provido pela IES
 - Necessidade de avaliar a *entrada* e a *saída* do processo
 - **Intervalo de tempo padrão: 3 anos**
- Oferece os dados à sociedade, que elabora o "*ranking*" entre as IES conforme a sua interpretação, a qual não é estimulada pelo MEC



Fundamentos do Enade

Iniciantes 2005

Aquisição de Competências

Processo de Aprendizado

Desenvolvimento de Habilidades

Ação da IES ?

Qual a efetiva influência da educação recebida pelo estudante no processo de aprendizado ?

Finalistas 2008

Enade 2005: resultados parciais

Iniciantes 2005

Finalistas 2005

Aquisição de Competências

Desenvolvimento de Habilidades

Processo de Aprendizado

Comparação indireta: se o perfil dos alunos se mantiver estável ao longo do período de 3 anos considerado, em tese, a comparação entre iniciantes e finalistas de um mesmo ano já deve haver revelado a magnitude do *ganho* auferido pelo processo de aprendizagem.

Finalistas 2008

Comparação ENADE x Provão

- **Diferenças entre os princípios de avaliação do ENADE e do ENC:**
 - **ENADE**
 - **avaliação dinâmica:** avalia o processo
 - **teoricamente, é mais justo com a IES que recebe alunos menos qualificados**
 - **permite avaliar um número bem maior de cursos, em menos tempo**
 - **ENC (Provão)**
 - **avaliava somente o produto (avaliação estática)**
 - **em tese, é mais favorável à IES que recebe o estudante de nível médio mais bem preparado**

Enade: Instrumentos de Coleta de Dados

- **Instrumentos aplicados pelo ENADE:**
 - **Questionário de impressões sobre o próprio exame** (aplicado aos estudantes, após a realização da prova)
 - **Questionário sócio-econômico** (aplicado aos estudantes)
 - 103 questões, envio antecipado pelo MEC
 - **Questionário** aplicado aos coordenadores de cursos (a ser respondido dias após a realização do exame)

Enade: Conceitos da nota do curso e do IDD

- O Enade gera 2 diferentes conceitos na avaliação:
 - Um é referente à nota absoluta e outro é referente a um índice de expectativa de desempenho do estudante (IDD)
 - Os conceitos seguem uma escala progressiva de 1 à 5, cf. a legislação do SINAES
 - **O conceito referente ao IDD não é utilizado na avaliação final do conceito SINAES do curso**



Conceito do Curso no SINAES

- Não haverá conceito final que congregue os conceitos parciais das formas de avaliação aplicadas pelo SINAES (decisão da CONAES).

Comissões de Assessoramento das Áreas

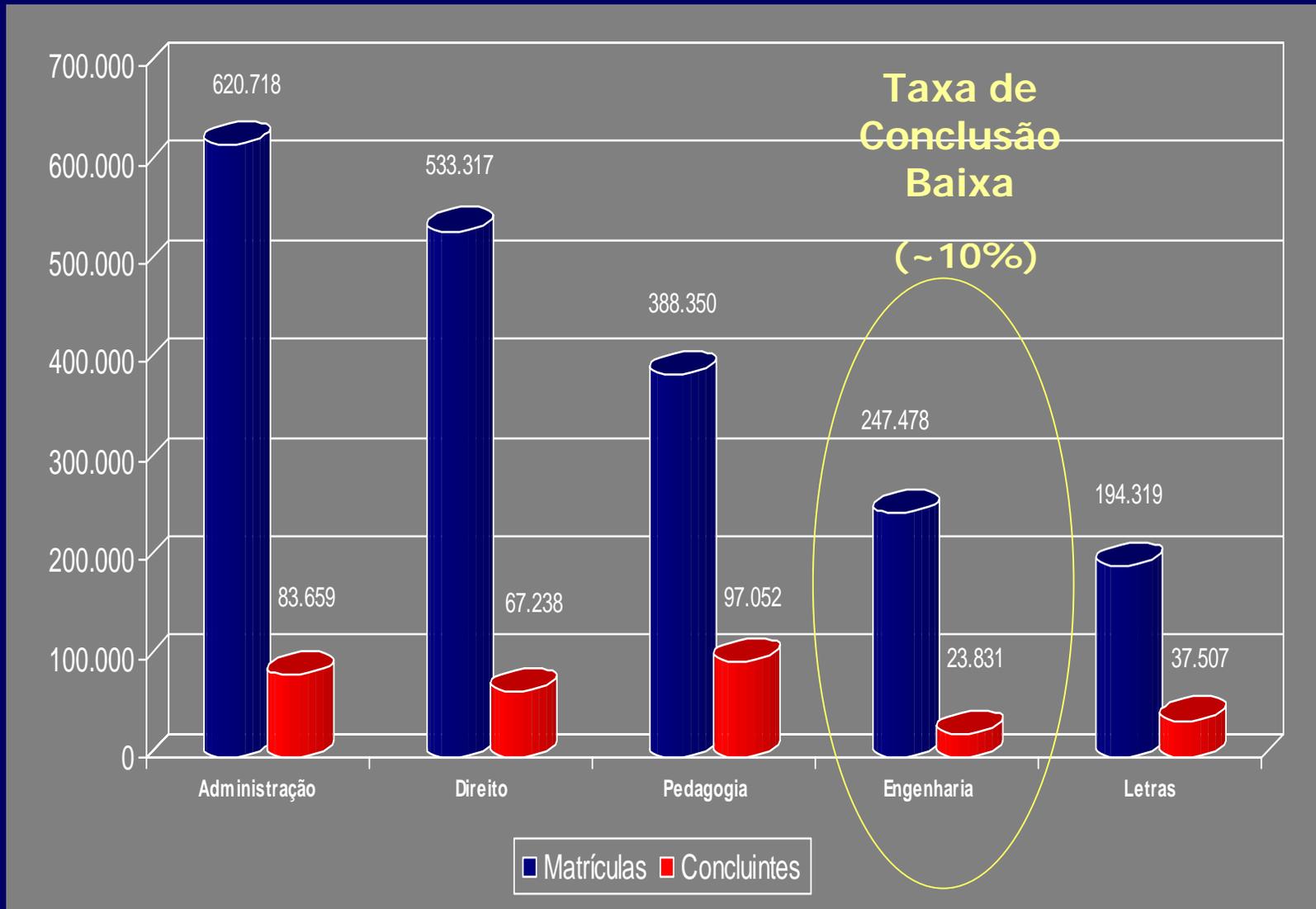
- As **Comissões de Assessoramento** de cada **área de conhecimento**, ligadas ao **INEP**, têm as seguintes atribuições:
 - propor **diretrizes, objetivos** e outras especificações necessárias à elaboração dos instrumentos de avaliação a serem aplicados no **ENADE** dos Cursos de Graduação do Grupo VI de Engenharia
 - propor **diretrizes, objetivos** e outras especificações necessárias à Avaliação *in loco* dos Cursos de Graduação (**ACG**) do Grupo VI de Engenharia
 - elaborar os **produtos resultantes** dos processos de construção do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) e da Avaliação *in loco* dos Cursos de Graduação (ACG)
 - não é da alçada das comissões a definição dos **fundamentos** da aplicação do ENADE



O cenário das avaliações do SINAES: 2008

- Para as visitas institucionais (**AEI**):
 - **IES** terão de ter seus **PDI** e **PPI** já aprovados em seus conselhos superiores
- Para as visitas aos cursos (**ACG**):
 - **PPCs** terão de estar prontos e aprovados nos conselhos
 - E terão de estar de acordo com as **DCN**!
- Ponto importante levantado pelas avaliações: a **ACG** está estruturada sobre **cursos** , e as **IES** mais tradicionais baseiam-se na organização por **departamentos** !
 - Eventuais incongruências de interesses podem prejudicar a estruturação e o funcionamento dos cursos, prejudicando, assim, a sua avaliação!

Preocupação do MEC com os cursos de Engenharia



Qual a documentação esperada para o PPC ?

- Como é composto o PPC ?
 - Não é apenas uma **grade curricular** !
 - A propósito, um currículo nem precisa ser composto apenas (ou mesmo na sua integralidade) por um conjunto de **disciplinas**
 - Currículos podem ser estabelecidos por **atividades, metas, projetos**
 - Tem foco no desenvolvimento de **habilidades, competências e atitudes** do estudante, além dos **conteúdos**

Fatores Condicionantes do PPC



Qual a documentação esperada para o PPC ?

- Documentalmente, o PPC deve...
 - Especificar o **propósito** do curso
 - Contextualizar o curso com relação aos **referenciais externos** à IES (culturais, políticos, econômicos, sociais, geográficos, trabalhistas, legais)
 - Descrever o **perfil do profissional** que se deseja formar
 - Especificar as **atribuições profissionais** almejadas para o egresso
 - Demonstrar a **observância das DCN**
 - Demonstrar a observância da **legislação profissional** inerente à área de formação do egresso



Qual a documentação esperada para o PPC ?

- Documentalmente, o PPC deve...
 - Demonstrar a inserção no **PDI** da IES
 - Demonstrar o alinhamento com o **PPI** da IES
 - Delimitar o **campo de atuação** do egresso, com base nos **conteúdos curriculares** abordados
 - Especificar os **conteúdos curriculares** abordados em cada **atividade de ensino-aprendizado**
 - Delimitar as **competências profissionais** adquiridas, com base nos **conteúdos curriculares** e no desenvolvimento de **habilidades, competências e atitudes**
 - Especificar as **habilidades, competências e atitudes** desenvolvidas em **cada** atividade de ensino-aprendizado



Qual a documentação esperada para o PPC ?

- Documentalmente, o PPC deve...
 - Especificar as **práticas pedagógicas** utilizadas no curso, para cada atividade de ensino-aprendizado
 - Especificar as **práticas avaliativas** utilizadas no curso, para cada atividade de ensino-aprendizado
 - Especificar quais **recursos materiais** são necessários para o desenvolvimento das práticas pedagógicas e das atividades de ensino-aprendizado de modo geral
 - Inclui equipamentos e áreas físicas
 - Especificar quais **recursos humanos** são necessários para o desenvolvimento das práticas pedagógicas e das atividades de ensino-aprendizado de modo geral



Qual a documentação esperada para o PPC ?

- Documentalmente, o PPC deve...
 - Estabelecer a teia de relações entre as **práticas pedagógicas e avaliativas** (incluindo-se os recursos requeridos para a sua realização) e o processo de ensino-aprendizado, de modo a caracterizar, de modo efetivo:
 - O alinhamento com o **propósito** do curso
 - A observância das **DCN** e da **legislação profissional**
 - O domínio, por parte do egresso, dos **conteúdos** trabalhados no curso
 - O desenvolvimento de **habilidades, competências e atitudes** inerentes ao desempenho das **atribuições profissionais** estabelecidas



PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

- **Refere-se à explicitação dos elementos norteadores da vida da instituição:**
 - **Missão**
 - **Valores cultuados**
 - **Definição da filosofia de condução institucional**
 - Inclusive quanto à definição do perfil de seus “colaboradores”
 - **Definição da forma de atuação na sociedade**
 - **Definição do foco concentrador da IES**
 - Engloba o **PPI** (Projeto Pedagógico Institucional)



PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

- **Refere-se à explicitação do plano de ação da instituição dentro da **dimensão tempo**:**
 - **Proposta de oferta de seus “produtos” (de graduação, pós-graduação e de extensão) na dimensão tempo**
 - **Explicitação de recursos a prover e gerir para que esta oferta seja concretizada**

PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

- **Refere-se à explicitação das formas de organização da instituição:**
 - **Organização didático-pedagógica**
 - Modos de organização dos currículos?
 - Grau de autonomia didático-pedagógica?
 - **Organização administrativa**
 - Unidades? Departamentos? Centros?
 - Grau de autonomia administrativa
 - **Utilização de recursos de infra-estrutura e patrimônio em geral**
 - Prédios, laboratórios, bibliotecas, áreas livres
 - **Estrutura econômico-financeira**
 - Formas de sustentação
 - Relação entre receitas, despesas e investimentos



PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

- **Sua elaboração supõe:**
 - a percepção das características de ação
 - o histórico de atuação institucional
 - as origens da instituição
 - as formas de relacionamento com a sociedade em que atua e com as instituições congêneres



PPI - Projeto Pedagógico Institucional

- **Refere-se à forma de atuação pedagógica da instituição:**
 - Sendo instituições **educacionais**, a questão da forma de atuação pedagógica constitui-se num dos elementos de definição mais importantes do PDI de uma IES
 - o histórico de atuação institucional
 - as origens da instituição
 - as formas de relacionamento com a sociedade em que atua e com as instituições congêneres



PPI - Projeto Pedagógico Institucional

- **Exemplos de opções pedagógicas das IES:**
 - **Foco “no aprendido” versus “no ensino”**
 - **Ensino de matiz positivista versus construtivista**
 - **Formação baseada em atividades de ensino-aprendizado disciplinares versus formação baseada em projetos do tipo “aprender fazendo”**
 - **Foco das atividades de ensino-aprendizado em conteúdos versus foco em habilidades-atitudes-competências**

PPI - Projeto Pedagógico Institucional

- **Exemplos de opções pedagógicas das IES:**
 - Formação “*hands-on*” versus “cientificista”
 - Formação de massa versus formação individualizada
 - Formação para o decidir versus formação para o executar
 - Formação profissional precoce versus opção pela formação profissional postecipada

Perfil Profissional desejado para o Egresso

- Sua definição é fundamental para cada curso
 - Exemplos de opções de perfis profissionais possivelmente desejados:
 - Generalista *versus* Especialista
 - Atuação regional *versus* atuação global
 - “Pés na região, olhos no mundo” (UCS)
 - Formação híbrida entre diferentes áreas do conhecimento *versus* formação focada numa área “pura”
 - Capaz de estabelecer a conexão entre teoria e prática



Definições das DCN dos cursos de Engenharia

- As **Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)** aplicáveis aos cursos de Engenharia têm as seguintes características fundamentais:
 - Aplicam-se a todos os cursos oferecidos pelas IES no território nacional que pretendam ser classificados como “Engenharia”, à exceção de alguns ramos que possuem DCN específicas, como as Engenharias Agrícola, da Pesca, e Florestal
 - Definem a obrigatoriedade da existência do estágio supervisionado, de atividades complementares e do Trabalho de Conclusão de Curso como atividades separadas
 - Definem a natureza das atividades complementares (estágios não-inclusos)

Definições das DCN dos cursos de Engenharia

- Os **conteúdos** a serem ministrados são separados em 3 níveis: **conteúdos básicos**, **profissionalizantes** e **profissionalizantes específicos**, ao mesmo tempo em que é fixada a proporção aproximada da sua participação na carga horária (CH) do curso [respectivamente: 30%, 15% e 55%]
- As **cargas horárias mínimas** e o **tempo de integralização** não estão definidas nas DCN's, mas em resolução específica e já homologada do C.N.E (Engenharia é de 3600hs e 5 anos)
- São definidas, de modo indiferenciado, habilidades e competências (e até atitudes) a constituírem características dos egressos dos cursos de Engenharia
 - Competências
 - Habilidades
 - Atitudes



Definições das DCN dos cursos de Engenharia

- **Definição de Competências & Habilidades (cf. DCN):**
 - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados
 - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
 - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
 - identificar, formular e resolver problemas de engenharia
 - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia
 - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas
 - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas



Definições das DCN dos cursos de Engenharia

- **avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas**
- **comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica**
- **avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental**
- **compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais**
- **atuar em equipes multidisciplinares [Atitude]**
- **avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia**
- **assumir a postura de permanente busca de atualização profissional [Atitude]**



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

Definições utilizadas:

- ❖ **Atitude** – predisposição à execução de alguma atividade com determinado padrão de recorrência.
- ❖ **Destreza** – domínio de partes específicas do corpo de modo a realizar tarefas de natureza física.
- ❖ **Habilidade** – domínio do uso do intelecto (eventualmente, agregado à destreza) de modo a executar tarefas específicas.
- ❖ **Competência** – capacidade de execução de atividades compostas pela execução de várias tarefas (requerendo, portanto, a presença de múltiplas habilidades).



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

Observações:

- **O desenvolvimento das habilidades supõe, em algum grau, o envolvimento emocional e está relacionado com a frequência e a intensidade de treinamento.**
 - **É condicionante do aprendizado e da formação da competência.**
- **A aquisição da competência está baseada na existência das habilidades e relaciona-se com o domínio de métodos e técnicas efetivamente aprendidas pelo estudante.**
- **O desempenho da competência está associado à presença da atitude.**



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Habilidade Escolar Básica** – componente das habilidades de mais alta ordem (como a habilidade acadêmica e a habilidade profissional), a qual pode ser requerida do estudante ao ingressar no ensino superior ou que pode ser desenvolvida prioritariamente nas fases mais iniciais deste.
 - Isoladamente, a habilidade escolar básica é insuficiente para a realização das tarefas próprias nas atividades de ensino-aprendizado de nível acadêmico (próprias da educação superior), mas o seu desenvolvimento inadequado ou insuficiente oblitera a realização dessas tarefas.
- **Habilidade Acadêmica** – permite ao estudante a realização do seu curso com aproveitamento adequado nas diversas tarefas propostas dentro das atividades de ensino-aprendizado, em especial, aquelas relacionadas com o perfil de atuação profissional pretendido e em formação. Este nível de habilidade deve ser atingido ao longo da realização do curso.

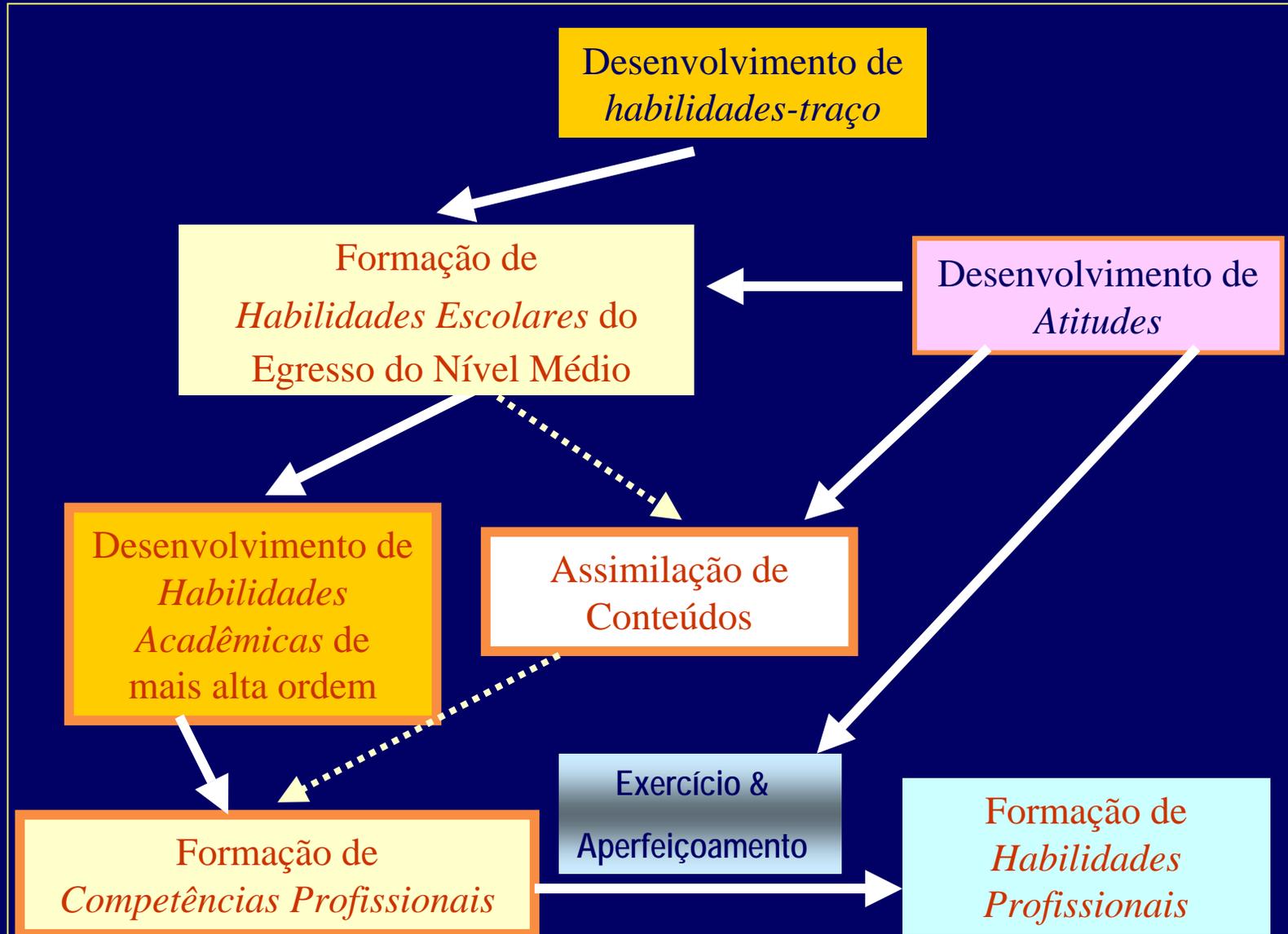


Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Competência Acadêmica** – capacidade de executar atividades de alta complexidade inerentes ao exercício profissional. Normalmente, requer a presença conjunta de saberes específicos, habilidades acadêmicas e, eventualmente, também, de atitudes.
- **Habilidade Profissional** – desenvolvida pela prática profissional, possivelmente, como decorrência das habilidades acadêmicas e das competências desenvolvidas e adquiridas ao longo do curso. Geralmente é caracterizada pela criação de um modo específico e/ou original de proceder à execução das tarefas e atividades profissionais. Não se espera que esse tipo de habilidade venha a ser desenvolvido pelo estudante unicamente pela realização do curso.



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia





Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de habilidades acadêmicas requeridas dos egressos de cursos de Engenharia:**
 - Capacidade de abstração para construção de modelos de representação do funcionamento de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia
 - Capacidade de abstração para construção de modelos de simulação do funcionamento de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia
 - Capacidade de estratificar um problema de Engenharia em componentes mais elementares, de modo a facilitar sua solução
 - Capacidade de lidar com a incerteza e com imprevisibilidade de comportamento de objetos e de fenômenos de interesse em Engenharia
 - Capacidade de aplicar diferentes abordagens na solução de um mesmo problema
 - Capacidade em estabelecer raciocínio sobre a solução de problemas mesmo existindo lacunas referentes à sua formulação



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de habilidades acadêmicas requeridas dos egressos de cursos de Engenharia:**
 - Capacidade de analisar estados anteriores e de prever estados futuros de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia
 - Capacidade de abstração para a compreensão dos princípios funcionais e técnicos de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia
 - Capacidade para apropriar-se de novos conhecimentos de forma autônoma e independente
 - Capacidade de adaptação, de modo assimilar e aplicar novos conhecimentos
 - Capacidade de operar equipamentos e instrumentos de utilização específica em Engenharia
 - Capacidade de perceber oportunidades de desenvolvimento de novas soluções em Engenharia
 - Capacidade de formalizar o conhecimento adquirido por via de experimentação utilizando as formas de expressão típicas da Engenharia



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de atitudes desejáveis dos egressos dos cursos de Engenharia:**
 - **Postura ética**
 - **Postura de permanente busca de atualização profissional**
 - **Postura inovadora, com aptidão para desenvolver soluções originais e criativas para os problemas de Engenharia**
 - **Postura proativa**
 - **Postura reativa**
 - **Postura de busca permanente da eficiência e da eficácia**
 - **Postura de busca permanente da racionalização do aproveitamento de recursos**



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de atitudes desejáveis dos egressos dos cursos de Engenharia:**
 - Postura de busca de melhorias progressivas no desempenho de produtos e processos
 - Postura de busca persistente e continuada da solução de problemas
 - Senso empreendedor
 - Postura de efetivo comprometimento para com a sua carreira
 - Senso de comprometimento para com seus colegas e para com a instituição em que venha a trabalhar
 - Postura investigativa, para acompanhar e contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico
 - Senso de iniciativa e de busca autônoma de soluções



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de habilidades escolares requeridas para ingressantes em cursos de Engenharia:**
 - **Habilidade de identificar as relações básicas que compõem a essência de um problema de Engenharia, estabelecendo raciocínio sobre os elementos mais importantes do mesmo, de modo resumido**
 - **Habilidade de estruturação do raciocínio como um automatismo, de modo a resumir o raciocínio e o sistema relacionado de operações durante a solução de problemas de Engenharia**
 - **Habilidade de enquadrar um objeto ou situação inerente a um problema de Engenharia em uma determinada categoria, resgatando todo o conhecimento inerente à sua solução**
 - **Habilidade de estabelecer relações de estimação e quantificação de grandezas relativas a objetos e fenômenos de interesse em Engenharia**
 - **Habilidade de estabelecer relações de estimação de grandezas qualitativas relativas a objetos e fenômenos de interesse em Engenharia**



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de habilidades escolares requeridas para ingressantes em cursos de Engenharia:**
 - **Habilidade em perceber padrões de configuração e comportamento entre objetos e fenômenos de interesse em Engenharia**
 - **Habilidade em perceber relações causais entre objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia**
 - **Habilidade em perceber relações seqüenciais- temporais entre eventos**
 - **Habilidade em perceber relações funcionais de objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia**
 - **Habilidade em perceber e estabelecer relações quantitativas-qualitativas (funcionalidade, dependência, hierarquia, etc.) entre objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia**
 - **Habilidade em estruturar o raciocínio como uma seqüência organizada e convergente de passos (pensamento algorítmico), em modo linear e em modo não-linear**



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de habilidades escolares requeridas para ingressantes em cursos de Engenharia:**
 - Habilidade em perceber e estabelecer raciocínio indutivo e dedutivo acerca de fenômenos inerentes à Engenharia
 - Habilidade em perceber e estruturar o raciocínio com base em fundamentos da lógica exata, inexata e difusa (incluindo modos de encadeamento *forward*, *backward*, *top-down* e *bottom-up*)
 - Habilidade em perceber e estruturar o raciocínio planar e espacial (caracterização e entendimento das formas, da topologia, dos modos de visualização e representação, das relações qualitativas e quantitativas entre os entes geométricos)
 - Habilidade em generalizar acerca da natureza, do enquadramento e das conclusões sobre a solução de problemas, de modo a aplicar as conclusões à solução de novos problemas sem a necessidade da repetição da situação-problema
 - Habilidade para uma rápida e livre reconstrução do processo mental (reversibilidade dos processos mentais) no raciocínio lógico Habilidade em trabalhar com a simbologia, com os operadores e com os mecanismos da representação e solução de problemas matemáticos



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de habilidades escolares requeridas para ingressantes em cursos de Engenharia:**
 - **Habilidade em representar via operadores lógicos e matemáticos os objetos e os fenômenos de interesse em Engenharia**
 - **Habilidade em reter memória dos princípios básicos de comportamento acerca de objetos e de fenômenos de Engenharia (tipos característicos, princípios funcionais, aplicação de métodos de solução de problemas inerentes e de modos de caracterização de situações de interesse)**
 - **Habilidade de perceber e lidar com múltiplos pontos de vista e caracterizações de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia**
 - **Habilidade em estabelecer analogias e conexões entre objetos e fenômenos de interesse em Engenharia**
 - **Habilidade em estabelecer situações referentes a objetos e fenômenos de interesse em Engenharia operando sobre conceitos acerca dos mesmos, sem e com a utilização de ferramental matemático**



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de habilidades escolares requeridas para ingressantes em cursos de Engenharia:**
 - **Habilidade em combinar fragmentos ou decompor o todo referente a objetos, fenômenos e abordagens de solução de problemas de Engenharia**
 - **Habilidade em conduzir o raciocínio com economicidade, concentrando-se nos elementos essenciais para a caracterização e para a solução dos problemas de Engenharia**
 - **Habilidade em perceber a presença de estruturas subjacentes à caracterização de objetos e fenômenos e à solução de problemas de Engenharia**
 - **Habilidade em ler, interpretar e produzir textos técnicos e científicos**
 - **Habilidade de perceber o funcionamento e de proceder à utilização de equipamentos, ferramentas e instrumentos**



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Como fazer para obter o desenvolvimento de habilidades e atitudes e a formação de competências desejadas para os egressos dos cursos de Engenharia ?**
 - Procurando garantir que, nos PPC dos cursos, estejam sendo adequadamente tratados todos os itens referentes a habilidades, atitudes e competências
- **Como se obtém tal “garantia” ?**
 - Procurando fazer que as atividades de ensino-aprendizado cubram todos os itens de atitudes, habilidades e competências que se queiram desenvolver / formar
 - Procurando fazer que as atividades de ensino-aprendizado tenham planejamento pedagogicamente adequado à obtenção dos resultados desejados também em termos do desenvolvimento e formação de atitudes, habilidades e competências, e não apenas da transmissão de conteúdos



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Como fazer para efetuar este planejamento pedagógico adequadamente ?**
 - **Através da preparação pedagógica adequada dos docentes (ações de capacitação)**
 - **Percepção dos Processos Cognitivos**
 - **Planejamento de Atividade**
 - **Através do adequado planejamento das atividades de ensino-aprendizado em termos de seus Objetivos, carga horária, dimensionamento de turmas, emprego de instalações e de recursos físicos**
 - **Através da exploração da variedade de práticas e experiências pedagógicas existentes nas atividades de ensino-aprendizado**

Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de práticas pedagógicas aplicáveis às atividades de ensino-aprendizado dos cursos de Engenharia:**
 - Exposição posicionada do educador
 - Problematização proposta pelo educador
 - *Problem-Based Learning (PBL)*
 - Confrontação educador-educando
 - Análise de material bibliográfico
 - Observação direta de fenômenos
 - Exposição dialogada
 - Trabalho em grupo



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de práticas pedagógicas aplicáveis às atividades de ensino-aprendizado dos cursos de Engenharia:**
 - Trabalho em grupo
 - Seminário
 - Experimentação
 - Debate
 - Estudo de caso
 - *Case-Based Reasoning (CBR)*
 - Jogo educativo
 - Encenação
 - Competição



Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de diferentes formas de avaliação aplicáveis às atividades de ensino-aprendizado:**
 - Prova Oral
 - Prova escrita com questões objetivas
 - Prova escrita com questões dissertativas
 - Trabalho documental individual não-apresentado em público
 - Trabalho documental individual apresentado em público
 - Trabalho documental coletivo não-apresentado em público
 - Trabalho documental coletivo apresentado em público

Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Exemplos de diferentes formas de avaliação aplicáveis às atividades de ensino-aprendizado:**
 - **Trabalho de expressão audiovisual individual não-apresentado em público**
 - **Trabalho de expressão audiovisual individual apresentado em público**
 - **Trabalho de expressão audiovisual coletivo não-apresentado em público**
 - **Trabalho de expressão audiovisual coletivo apresentado em público**

Atitudes, Habilidades e Competências para estudantes de cursos de Engenharia

- **Princípio educacional subjacente à LDB e, portanto, às DCN:**
 - **Foco no aprendizado do discente, não no ensino pelo docente**
 - Neste contexto, qual é o papel principal do docente?
 - **Garantir que o discente tenha aprendido !**
 - **Aprender = desenvolver **atitudes, habilidades e competências** dentro de um campo de **conteúdos** assimilados**
 - **Fazer o estudante aprender a aprender**



Enade: O que os estudantes dizem dos PPC's ?

1. O curso contribui para desenvolver competências relacionadas à tomada de decisões e resolução de problemas na sua área de atuação
2. As disciplinas do currículo freqüentemente estão desarticuladas

Fonte: MEC/Inep

Enade: O que os estudantes dizem dos docentes?

1. Apresentam e discutem o plano de ensino
2. Têm domínio atualizado do conteúdo que ministram
3. Muitas vezes não têm disponibilidade para atendimento extra-classe
4. Utilizam sofrivelmente os recursos audiovisuais e a tecnologia educacional com base em informática
5. Muitas vezes não exigem dos alunos na medida certa



Enade: O que os estudantes dizem das condições de ensino ?

1. O espaço é adequado e os equipamentos são suficientes para o número de estudantes
2. O acervo da biblioteca está desatualizado e o número de exemplares é insuficiente.

Fonte: MEC/Inep



O cenário das avaliações do SINAES

- Para as próximas visitas aos cursos (ACG):
 - Deverá estar em vigor uma nova exigência da SESu (origem nas discussões junto ao C.N.E.)
 - Deverá existir um **Núcleo Estruturante Docente (NDE)** em cada curso
 - O que é o NDE ?
 - O NDE deverá passar a ser um núcleo “estável” de docentes, a existir em cada curso, o qual passará a responder, principalmente, pela elaboração e execução do PPC
 - A forma de exigência referente à composição do NDE ainda está sendo “negociada” no âmbito do MEC



Propostas para a Reestruturação de Cursos

- 1- Construção do PPC a partir do perfil desejado para o egresso e levando em conta todas as formas de *input* das informações inerentes à construção dos projetos pedagógicos (não apenas focando apenas alguns dos elementos).
- 2- Construção do PPC com foco no aprendizado pelo discente (e não no ensino pelo docente).
- 3- Planejamento das atividades de ensino-aprendizado com base na reflexão sobre as questões de natureza pedagógica e no aprofundamento da discussão acerca do processo cognitivo dos estudantes.
- 4- Planejamento das atividades de ensino-aprendizado como um conjunto articulado de tarefas com o propósito de dar suporte à formação do intelecto de um indivíduo intelectualmente ativo.
- 5- Planejamento das atividades de ensino-aprendizado com base no desenvolvimento e formação de **atitudes**, **habilidades** e **competências**, a par da assimilação de **conteúdos**.
- 6- Promoção do estreitamento entre **teoria** e **prática**.



Propostas para Reestruturação de Cursos

- Desenvolver um raciocínio *backtrack*, a partir das disciplinas formadoras de **competências** / geradoras diretas de **habilitações profissionais**, para mapeamento das **habilidades acadêmicas** a serem desenvolvidas nas disciplinas precedentes
 - Discussão deve permear **todas as disciplinas** do curso, e não apenas a área profissionalizante
 - Utilização dos estudos referentes a **habilidades matemáticas** como referência
 - Discussão deve envolver docentes de **todas as áreas** preferencialmente
 - Os objetivos das atividades de ensino-aprendizado deveriam ser reescritos também em termos de formação de **competências**, **habilidades acadêmicas** e **atitudes**, além da proficiência em **conteúdos**
 - O **currículo do curso** deve ser caracterizado também pelo **encadeamento** de **habilidades acadêmicas**, **atitudes** e **conteúdos** que conduzem à obtenção das **competências profissionais** geradoras das **habilitações profissionais**



CONFEA: novos procedimentos de concessão de atribuições profissionais

- A partir de 01/07/2007, entraram em vigor os novos procedimentos de **concessão das atribuições profissionais**
 - Estes procedimentos foram elaborados, entre outras razões, com base na necessidade de reformulação da legislação para alinhamento com as novas DCN dos cursos de Engenharia
 - DCN: flexibilidade na organização curricular (extinção dos currículos mínimos)
 - Extingue a noção dos “ramos básicos” de Engenharia
 - Supõe a existência do PPC

CONFEA: novos procedimentos de concessão de atribuições profissionais

- **Conseqüências para a nova legislação profissional:**
 - Baseia-se no PPC para a concessão das atribuições profissionais
 - Faz-se necessária a análise do PPC e do próprio currículo individual obtido por cada egresso para a concessão das atribuições
 - Para a análise dos PPCS e dos currículos individuais, os CREAs passarão a trabalhar com comissões camerais de análise das atribuições profissionais denominadas **CEAP** (Comissão do Ensino e das Atribuições Profissionais)



Resolução nº 1010 – Atribuições Profissionais

- ✓ Para se saber quais são as atividades atribuíveis a profissionais de Engenharia, deve-se consultar a tabela constantes no Anexo I da Resolução nº 1010.
 - ✓ A prática das atividades dentro do campo profissional relaciona-se com a obtenção das **competências** adquiridas pelo egresso do curso de Engenharia, com base nas suas **habilidades** subjacentes.
- ✓ Do mesmo modo, para se consultar qual o campo de atuação profissional de cada modalidade de Engenharia, dentro do qual as atividades são exercidas, também se devem consultar as tabelas existentes no Anexo II da mesma resolução.
 - ✓ Isto relaciona-se mais às **matérias** (conteúdos) trabalhadas no curso.
- ✓ A seguir, são resumidas as atividades profissionais.

CONFEA: Resolução nº 1010 - Atividades

(Rol de atividades atribuíveis exclusivamente a engenheiros)

01- Gestão, supervisão, coordenação e orientação técnica

02 – Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto e especificação

03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental

04 - Assistência, assessoria e consultoria

05 - Direção de obra ou serviço técnico

06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem

CONFEA: Resolução nº 1010 - Atividades

(Rol de atividades atribuíveis a engenheiros e tecnólogos)

07 - Desempenho de cargo ou função técnica

08 – Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão

09 - Elaboração de orçamento

10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade

11 - Execução de obra ou serviço técnico

12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico



CONFEA: Resolução nº 1010 - Atividades

(Atividades atribuíveis a engenheiros, tecnólogos e técnicos)

13 - Produção técnica especializada

14 - Condução de serviço técnico

15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção

16 - Execução de instalação, montagem, reparo ou manutenção

17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação

18 - Execução de desenho técnico



Resolução nº 1010 – Atribuições Profissionais

- ✓ Para se saber como produzir a documentação a ser encaminhada ao CREA relativamente ao PPC do curso de Engenharia, deve-se consultar a tabela constante no Anexo III da Resolução nº 1010.
- ✓ Referência explícita às competências e habilidades no âmbito de cada disciplina.



CONFEA: novos procedimentos de concessão de atribuições profissionais

- Conseqüências dos novos procedimentos do CONFEA-CREAs para as IES:
 - Registro dos cursos deve ser (re-)feito
 - Resolução nº 1018/06: registro de docentes no CREA e recolhimento de ART por disciplina
 - A nova legislação supõe que as IES tenham seus PPCs elaborados de modo a clarificar quais sejam as atribuições profissionais passíveis de serem pleiteadas pelos seus egressos
 - Portanto, o ideal é que o PPC possa demonstrar inequivocamente que as competências e habilidades necessárias ao exercício profissional tenham sido alcançadas pelos egressos



CONFEA: novos procedimentos de concessão de atribuições profissionais

- Conseqüências dos novos procedimentos do CONFEA-CREAs para as IES:
 - Havendo discordâncias entre CREA e IES, poderá não ser suficiente a simples indicação de habilidades e competências nas atividades de ensino-aprendizado do PPC
 - Neste caso, não existindo exame próprio para a habilitação à carteira profissional da parte do CONFEA-CREAs, será necessário que o PPC ofereça claros indícios de que as **habilidades, competências e atitudes** foram desenvolvidas, a par do aprendizado de **conteúdos** específicos
 - Isto pode ser obtido pela demonstração da efetiva existência da **teia de relações** entre a obtenção desses **4 elementos** e a realização das **práticas pedagógicas e avaliativas**



CONFEA: novos procedimentos de concessão de atribuições profissionais

- Questionamentos sobre as conseqüências dos novos procedimentos do CONFEA-CREAs para as IES:
 - Qual será o “grau de discordância” entre a visão das IES e dos CEPAs/CREAs a respeito das atribuições profissionais dos egressos ?
 - Será necessário estabelecer efetivamente esta tal “teia de relações” ?
 - Como fica o caso das disciplinas profissionalizantes que não estão ao cargo de docentes formados em Engenharia? Irão permitir gerar atribuição profissional ?
 - Como a concessão das atribuições poderá vir a afetar a estruturação do PPC e a sua organização curricular ?
 - Os cursos virão a sofrer mudanças para compatibilizar com a obtenção de um maior elenco de atribuições ?
 - Como a concessão cumulativa de atribuições profissionais irá afetar a pós-graduação e a extensão?



Cursos de Engenharia: A Preparação para os Desafios do Ano de 2008

Prof. Dr. Gilberto Dias da Cunha
(gcunha@ufrgs.br)