



ACADEMIA DE ENGENHARIA

AV. DO BRASIL, 101 • 1799 LISBOA CODEX • PORTUGAL • Tel. 351.1.847.38.20 • Fax 351.1.847.38.32

A ACREDITAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS ENGENHARIAS

por

António Dias de Figueiredo

Departamento de Engenharia Informática

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

A ACREDITAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS ENGENHARIAS

- 1. Desafios de uma profissão em mudança**
- 2. Quatro paradigmas para uma profissão**
- 3. Engenharias *versus* Ciências**
- 4. A problemática da Qualidade**
- 5. Consequências para uma reflexão alargada**

A ACREDITAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS ENGENHARIAS

1. Desafios de uma profissão em mudança

1. DESAFIOS DE UMA PROFISSÃO EM MUDANÇA

ESTADOS UNIDOS - National Science Foundation Engineering Education Coalitions

lançadas na sequência do relatório
“*Engineering Education for a Changing World*”, 1994 (NSF, ASEE)
e da audição alargada promovida em Outubro de 1995 pelo
National Science Foundation Undergraduate Review Committee

Oito consórcios de escolas de engenharia, cobrindo todos os
Estados Unidos, e com financiamentos da
National Science Foundation,
dedicam-se à reformulação da educação em Engenharia

1. DESAFIOS DE UMA PROFISSÃO EM MUDANÇA

ESTADOS UNIDOS - ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology)

ABET Engineering Criteria 2000

Processo iniciado em 1995.

Agora na sua segunda edição, objecto de alargada discussão no meio profissional e académico, conduziu à publicação dos novos “*Engineering Criteria 2000*”.

Muita documentação disponível no respectivo sítio Web:
www.abet.org

1. DESAFIOS DE UMA PROFISSÃO EM MUDANÇA

AUSTRÁLIA - The Review of Engineering Education (1995/96)

Conselho Australiano de Reitores de Engenharia (*Australian Council of Engineering Deans*)
Ordem dos Engenheiros (*The Institution of Engineers*) e
Academia de Engenharia (*The Australian Academy of Technological Sciences and Engineering*)

***Estabelecer uma visão e recomendar orientações e estratégias
para a educação em Engenharia para os anos 2010.***

***Examinar, relatar e fazer recomendações acerca da estrutura evolutiva da
educação em Engenharia na Austrália, com destaque para o nível profissional,
mas tendo em consideração a importância crescente da articulação, do
reconhecimento de aprendizagens anteriores e da educação contínua.***

1. DESAFIOS DE UMA PROFISSÃO EM MUDANÇA

CONTORNOS DA MUDANÇA

A complexidade, incerteza, instabilidade e unicidade das situações da prática, e os conflitos de valores que lhes estão, hoje em dia, associados, têm vindo a transformar-se na questão central da formação em Engenharia nos nossos dias.

Daqui resulta que, se a Engenharia nunca foi (ao contrário do que se pensava), uma mera aplicação da Ciência, cada vez o é menos nos nossos dias, em que cada caso é um novo caso e a aplicação rotineira de saberes se torna impossível.

Como há grande interdependência entre problemas, os ambientes são turbulentos, o que se procura não são técnicas analíticas, mas sim a competência activa e sintética de “inventar um futuro desejado e maneiras de o atingir” (Russel Ackoff)

1. DESAFIOS DE UMA PROFISSÃO EM MUDANÇA

O MODELO DOMINANTE DO SABER PROFISSIONAL OU MODELO DA RACIONALIDADE TÉCNICA

(Donald Schon)

O Modelo da Racionalidade Técnica considera que as profissões em geral, e a Engenharia em particular, são meras aplicações da Ciência e da Técnica aos problemas instrumentais da prática.

Nasceu como consequência do Positivismo, e da sua visão científico/técnica do mundo, segundo a qual a Ciência constituía um sistema hipotético-dedutivo. O cientista construía hipóteses, modelos abstractos do mundo real, que testava através da experimentação. Se as hipóteses se confirmassem, transformavam-se em leis gerais. O saber prático, dos profissionais, consistia em aprender a aplicar com rigor essas leis.

Entre o cientista e o profissional gerava-se uma clara distinção de estatuto. O primeiro era o que descobria as verdades. O segundo limitava-se a respeitar essas verdades e a aplicá-las com reverente rigor.

1. DESAFIOS DE UMA PROFISSÃO EM MUDANÇA

O MODELO DOMINANTE DO SABER PROFISSIONAL OU MODELO DA RACIONALIDADE TÉCNICA

(Donald Schon)

Ao surgir na altura em que se deu a grande expansão das universidades, o Positivismo e o seu Modelo da Racionalidade Técnica influenciaram profundamente o conceito de Universidade.

Daí resultaram ideias normativas acerca da divisão de trabalho entre as universidades e as profissões. Ao adoptarem este modelo, as profissões aceitaram que os seus praticantes se transformassem em especialistas da aplicação das teorias que os cientistas descobriam.

A dificuldade de diálogo entre académicos e profissionais – que continua a manter-se hoje em dia – resulta da interiorização, ainda que inconsciente, deste modelo. Do mesmo modo se estabeleceram as diferenças de prestígio, que continuam a existir, entre investigação e ensino e entre teoria e prática.

1. DESAFIOS DE UMA PROFISSÃO EM MUDANÇA

CRÍTICAS AO MODELO DA RACIONALIDADE TÉCNICA

(Donald Schon)

“A complexidade, a instabilidade e a incerteza não deixam de existir nem se reduzem pela mera aplicação de saber profissional a tarefas bem definidas.”

“A utilização efectiva de saber especializado depende, pelo menos, de uma prévia re-estruturação de situações que são complexas e incertas.”

“A prática engenhosa dos casos únicos tende a surgir como anormal quando a competência profissional é modelada em termos de aplicação de técnicas bem estabelecidas a eventos repetitivos.”

“A formulação de problemas não tem lugar num corpo de saber tradicional exclusivamente preocupado com a resolução de problemas.”

Donald Schon, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, Basic Books, 1982

1. DESAFIOS DE UMA PROFISSÃO EM MUDANÇA

O MODELO DA REFLEXÃO-ACÇÃO

(Donald Schon)

O Modelo da Reflexão-Acção procura explicar a forma como efectivamente pensam e actuam os profissionais de sucesso. Dá grande importância ao saber tácito, ou implícito (Polanyi), e defende que:

- grande parte do saber se encontra na acção,
- o profissional faz, no seu dia-a-dia, numerosos julgamentos de qualidade para os quais não consegue dar uma explicação (sabe mais do que consegue explicar!),
- fundamenta parte da sua actuação, não no saber como (know *how*), mas no saber que (know *that*),
- reflecte em acção, tornando-se num investigador do contexto da prática,
- constrói um modelo para cada caso, ensaia esse modelo, confirma-o, refuta-o ou aperfeiçoa-o em função da reação da realidade, e evolui por um processo consecutivo de reformulação de modelos, numa permanente dialética com a situação, até resolver o problema,
- Muito mais do que resolver problemas, actua como um especialista da formulação de problemas, várias vezes reformulados, até poderem ser resolvidos.

A ACREDITAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS ENGENHARIAS

2.

Quatro paradigmas para uma profissão

2. QUATRO PARADIGMAS PARA UMA PROFISSÃO

- *A Engenharia como Ciência.*
- *A Engenharia como Projecto.*
- *A Engenharia como Realização.*
- *A Engenharia como Negócio.*

2. QUATRO PARADIGMAS PARA UMA PROFISSÃO

Engenharia como Ciência

*Engineers as **thinkers***

A Engenharia como aplicação rigorosa das Ciências Básicas.

Prática fundada sobre os valores da lógica e do rigor, orientada para a aquisição de saber pela experimentação e pela análise.

A criação de saber como actividade merecedora do mais elevado reconhecimento intelectual.

A investigação como “modus operandi” preferencial.

As Ciências da Engenharia (Termodinâmica, Dinâmica dos Fluídos, Teoria das Categorias, ...) são cruciais para esta perspectiva da Engenharia.

2. QUATRO PARADIGMAS PARA UMA PROFISSÃO

Engenharia como Projecto

*Engineers as **integrators***

A Engenharia como a arte do Projecto.

Pensamento sistémico em vez de pensamento analítico.

Prática fundada sobre representações holísticas, contextuais e integradoras em vez de sobre representações parcializadas do mundo.

Respeito dos princípios do compromisso, da alternativa, da sintonia com a envolvente socio-económica e material, da adequação às necessidades do utilizador e da decisão baseada em conhecimento incompleto.

Importância chave da intuição e da experiência individual e colectiva, conjugadas na justa medida com o rigor científico mas recorrendo com frequência a modos de pensamento não científico.

2. QUATRO PARADIGMAS PARA UMA PROFISSÃO

Engenharia como Realização

Engineers as makers

A Engenharia como arte da Concretização.

Fundada sobre a capacidade de levar à prática, de transformar o mundo, vencendo obstáculos de toda a ordem com flexibilidade, polivalência e determinação.

A arte do “homo faber”, na sua expressão mais pura, a capacidade para “arregaçar as mangas” e “sujar as mãos”.

A obra realizada, que transforma o mundo, como merecedora do mais elevado reconhecimento.

2. QUATRO PARADIGMAS PARA UMA PROFISSÃO

Engenharia como Negócio

*Engineers as **traders***

*A Engenharia como parte integrante da realidade socio-económica.
O conceito de “engenheiro-gestor”.*

Prática fundada sobre valores como os da satisfação dos clientes finais e os do desempenho financeiro e de mercado.

Respeito pelo espírito empreendedor, pela necessidade de criação de valor e pelo mercado com regulador das actividades.

Convicção de que a ciência e a técnica devem estar ao serviço da obtenção de produtos e serviços que o mercado valoriza e está disposto a pagar.

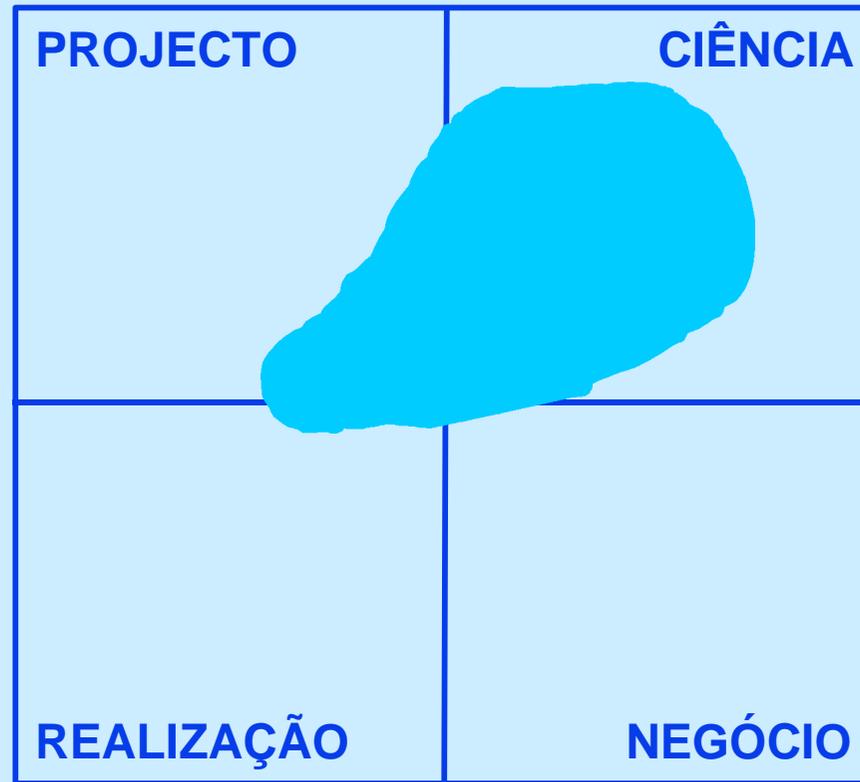
2. QUATRO PARADIGMAS PARA UMA PROFISSÃO

Algumas palavras chave para os quatro paradigmas



2. QUATRO PARADIGMAS PARA UMA PROFISSÃO

Perfil dos Engenheiros de algumas das nossas Faculdades



A ACREDITAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS ENGENHARIAS

3.

Engenharias *versus* Ciências

3. ENGENHARIAS VERSUS CIÊNCIAS

*“Sob o ponto de vista da ciência moderna, **projecto** não é nada, mas sob o ponto de vista da engenharia **projecto** é tudo. Representa a adaptação sistemática de meios para atingir um fim previsto, a própria essência da engenharia.”*

Edwin Layton

“Um cientista descobre o que existe. Um engenheiro cria o que nunca existiu.”

Theodore von Kármán

“A glória da adaptação da ciência às necessidades humanas é a engenharia.”

Hardy Cross

“Para os engenheiros, ao contrário dos cientistas, o conhecimento não é um fim em si, nem o objectivo central da sua profissão. É um meio para atingir um fim utilitário – aliás, vários fins.”

Walter Vincenti

“A engenharia não é mais uma ciência aplicada (e por isso de segunda categoria) do que a ciência é uma engenharia teórica.”

C.R. Chaplin

3. ENGENHARIAS VERSUS CIÊNCIAS

“Observamos demasiados licenciados com uma percepção desadequada do que é a Engenharia (contrastada com as Ciências da Engenharia) e de como deve ser praticada, nomeadamente no actual contexto industrial em mutação. Muito poucos dos nossos licenciados têm ideia do que é trabalhar em equipa ou do que é fabricar um produto, seja ele qual for. São ainda menos os que compreendem o processo de integração de sistemas em larga escala que caracteriza a maior parte das situações da indústria actual.”

John McMaster

“O sucesso académico (medido pelos resultados dos testes e dos trabalhos académicos) mostra pouca correlação com o desempenho profissional (medido em termos de crescimento do salário ou do valor do empregado para a empresa) .”

John McMaster

3. ENGENHARIAS *VERSUS* CIÊNCIAS

O Projecto de Engenharia:

- dirige-se à obtenção de um todo, que pode ser muito complexo.
- pressupõe uma abordagem estratégica e integradora desse todo.
- exige uma grande capacidade de visão (mental/não-verbal).
- decompõe-se hierarquicamente (cada parte é outra vez um todo).
- tem um princípio e um fim, ambos acordados com um cliente.
- é patrocinado, isto é, pressupõe um “dono da obra”.
- não se satisfaz a si próprio, mas sim a uma necessidade a que se destina.
- não se satisfaz no simples facto de conquistar mais saber.
- é um acto social, dirigido à satisfação directa de necessidades humanas.

3. ENGENHARIAS *VERSUS* CIÊNCIAS

O Projecto de Engenharia (continuação):

- **é aberto** (há muitas maneiras de chegar a uma solução).
- **é suportado por frequentes compromissos e alternativas.**
- **não se esgota no rigor científico, embora não possa passar sem ele.**
- **recorre sistematicamente ao julgamento humano.**
- **atribui papel fundamental à intuição e à experiência individual e colectiva.**
- **decide frequentemente com base em conhecimento incompleto.**
- **baseia-se num sentido intuitivo dos limites práticos das opções.**
- **resulta de um sentido da adequação de meios e recursos a resultados.**

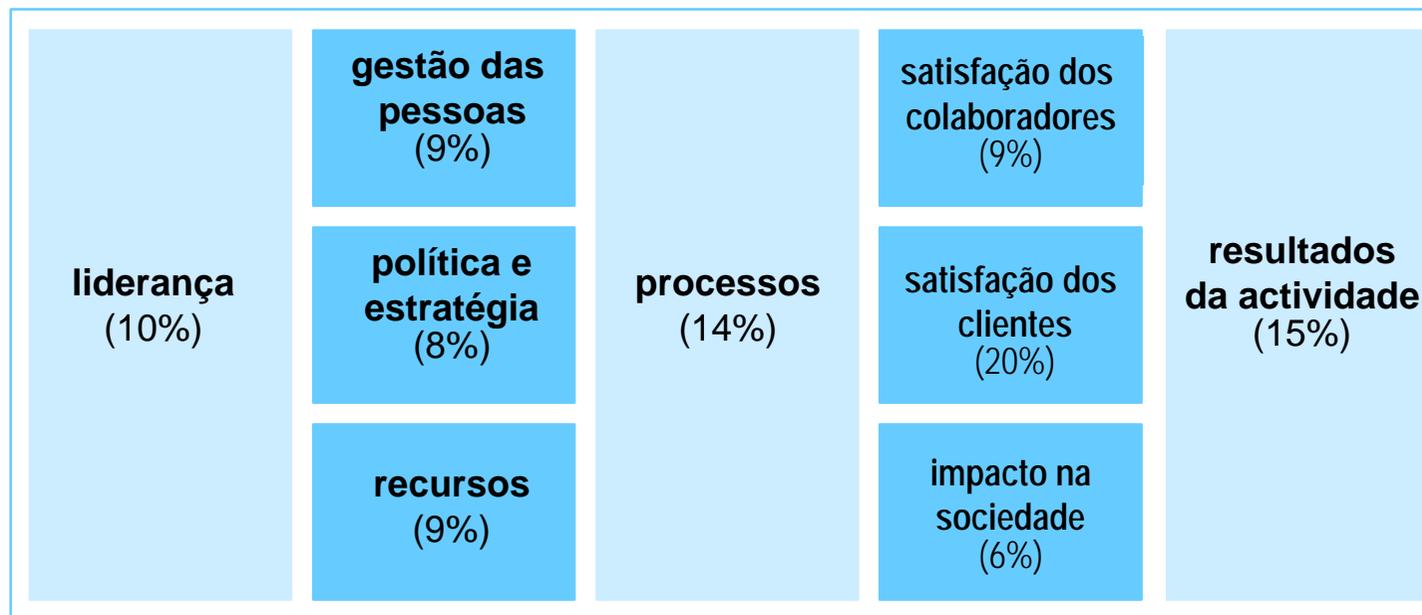
A ACREDITAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS ENGENHARIAS

4. A problemática da Qualidade

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

AUTO-AVALIAÇÃO

Prémio de excelência do Instituto Português da Qualidade
(NP EN ISO 9000 - Instituto Português da Qualidade)



4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

AUTO-AVALIAÇÃO

Malcom Baldrige National Quality Award

(National Institute of Standards and Technology, U.S.A.)

- Que sucesso na satisfação de necessidades e expectativas?
- Como se gerem, avaliam e melhoram os processos chave?
- Que sucesso nos programas internos de recursos humanos?
- Com que sucesso é que os leaders personificam e comunicam a missão, visão, valores, fins?

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

Critérios da Ordem dos Engenheiros

1. Direcção da Instituição

- Imagem da Escola e da sua Direcção
- Tipo de liderança da Direcção da Escola
- Comprometimento da Direcção da Escola

2. Corpo Docente

- Aspectos Curriculares
- Desempenho e Funções Académicas
- Personalidade e Relacionamento

3. Organização do Curso

- Objectivos do Curso
- Opções
- Investigação e desenvolvimento
- Estágios e Prática Profissional
- Espectativas dos Alunos

4. Conteúdos do Curso

- Conteúdo Científico
- Componente Pedagógica
- Componente Didáctica
- Avaliação dos Conhecimentos

5. Ingresso e Aconselhamento dos Alunos

6. Instalações e Meios

- Condições Gerais das Instalações
- Salas de Aula e Laboratórios
- Meios Informáticos
- Instalações de Apoio

7. Aspectos Administrativos

8. Cultura Institucional

- Ciências de Base
- Ciências de Engenharia
- Disciplinas da Especialidade
- Disciplinas Complementares

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

Alguns pontos a merecerem reflexão

Liderança (estratégica)

- Imprimir uma direcção
- Promover a mudança
- Instilar uma cultura e uma ética
- *Liderança da Direcção* ✓
- *Liderança distribuída* ?

Satisfação dos parceiros (stakeholders) ?

Gestão das pessoas ?

Satisfação dos clientes

- *Avaliação pelo alunos* ✓
- *Satisfação do mercado* ??

Política e estratégia ??



Resultados ?

Processos ?

Impacto na Sociedade ??

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

Critérios do ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology)

1. Estudantes

- Avaliação / Aconselhamento / Acompanhamento

2. Objectivos Educativos do Curso

- Objectivos publicados e consistentes com a missão e estes critérios
- Existência de processo para actualização periódica
- Baseados nas necessidades dos parceiros
- Um currículo e um processo que asseguram a satisfação desses objectivos
- Avaliação para determinar sucesso
- Resultados usados para melhorar a eficácia do curso.

3. Efeitos do Curso e Avaliação

- Processo de avaliação com resultados documentados para medir efeitos
- Uso dos resultados para melhorar o curso
- Demonstração (incluindo processo & medida) de que os alunos possuem:
 - capacidade para aplicar os conhecimentos de matemática, engenharia e ciência
 - capacidade para projectar e conduzir experiências
 - capacidade para analisar e interpretar dados
 - capacidade para projectar sistemas, componentes ou processos tendo em vista satisfazer necessidades
 - capacidade para actuar em equipas multidisciplinares
 - capacidade para identificar, formular e resolver problemas de engenharia
 - compreensão das responsabilidades profissionais e éticas
 - capacidade para comunicar com eficácia e eficiência
 - cultura geral que permita compreender os impactos da engenharia nos contextos sociais

- reconhecimento da necessidade e capacidade para aprender toda a vida
- conhecimento dos problemas contemporâneos
- capacidade para usar técnicas, competências e ferramentas da prática da engenharia

- Políticas para a recepção de estudantes transferidos
- Processos para equivalência e transferência de créditos

4. Componente profissional

- Uma experiência de projecto de envergadura
- Um ano de Matemática e Ciências Básicas
- Um ano e meio de tópicos de Engenharia
- Uma componente de educação geral consistente com os objectivos do curso.

5. Docentes

- Número suficiente e competências cobrindo todas as áreas curriculares
- Níveis de interacção docente-aluno
- Apoio e aconselhamento aos estudantes
- Actividades ao serviço da Universidade
- Desenvolvimento profissional e participação em sociedades profissionais
- Interacção com profissionais exteriores e empregadores

6. Instalações e Meios

- Salas de Aula / Laboratórios / Equipamento / Infraestrutura Informática

7. Apoio Institucional e Recursos Financeiros

- Para garantir qualidade e continuidade / para atrair e manter docentes de elevada qualificação / para adquirir, manter e gerir as instalações e equipamentos

8. Critérios específicos do curso

- Tópicos Curriculares / Qualificação dos Docentes / Outros

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

ABET Engineering Criteria 2000 - Matrix for Implementation Assessment

	Educational Objectives	Constituents	Processes	Outcomes Assessment	Results	System
1	Not well defined	Informal contact	Few, if any processes defined and documented	Limited to ad hoc efforts	Anecdotal	None evident
2	Broadly defined and documented; clearly tied to mission; evidence of constituent input	Somewhat involved in defining objectives and desired outcomes, and assessment	Some major processes defined and documented; clearly tied to mission and program objectives	Some outcomes defined and improved in systematic manner; problems recognized and corrected	Satisfactory outcomes; some evidence of positive trends in areas deployed	Early stages; partial deployment within the program and college
3	Comprehensive; defined, documented, and measurable; clearly tied to mission and needs	Clearly involved in defining objectives and desired outcomes, and assessment; evidence of some sustained strategic partnership	Processes for all major elements of criteria defined, documented, controlled; clearly tied to mission, program objectives, and constituent needs	All major outcomes defined; systematic evaluation and process improvement in place; problems anticipated and prevented	Good outcomes; positive trends in most areas; evidence that results caused by systematic approach	In place; deployed throughout the program and college; driven by mission and objectives
4	Comprehensive; defined, documented and measurable; clearly tied to mission; responsive to constituent needs; systematically reviewed and updated	High degree of involvement in defining objectives and desired outcomes; evidence of many sustained strategic partnerships in all constituent groups	Processes for all elements of criteria are quantitatively understood and controlled; clearly tied to mission, program objectives, and constituent needs	All outcomes defined; systematic evaluation and process improvement in place; many support areas involved; sources of problems understood and eliminated	Excellent outcomes; positive trends in most areas; evidence that results caused by systematic approach	Integrated; deployed throughout the program, college, and support areas; driven by mission and objectives
5	Comprehensive; defined, documented, measurable and flexible; clearly tied to mission; readily adaptable to meet constituent needs; systematically reviewed and updated	High degree of involvement in defining objectives and desired outcomes, assessment; and improvement cycles; sustained evidence of strategic partnership with all key constituents	Processes for all elements of criteria are quantitatively understood and controlled; clearly tied to mission, program objectives, and constituent needs; seen as benchmarks by other institutions	All outcomes defined; systematic evaluation and process improvement in place; all support areas involved; common sources of problems understood and eliminated	World-class outcomes; sustained results; results clearly caused by systematic approach	Sound, highly integrated system; deployed throughout the program, college, and institution; driven by mission and objectives

Objetivos educativos

Parceiros

Processos

Avaliação de resultados

Resultados

Sistema

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DO ENSINO *VERSUS* QUALIDADE DA APRENDIZAGEM

*“O que é importante é o que o aluno aprende e não
quanta matéria o professor dá”.*

(Donald A. Bligh, *What's the Use of Lectures*, Penguin Books, 1974)

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DAS INSTITUIÇÕES

- Existência de uma visão e de uma missão.
- Procura permanente da melhoria da organização e das suas funções e infraestruturas.
- Cultura da satisfação do consumidor.
- Envolvimento activo de todos os recursos humanos.
- Optimização da função produção e dos custos.
- Garantia do produto/serviço final.
- Regularmente auto-avaliada.
- Capaz de garantir a excelência dos processos.
- Suportada por uma cultura de melhoria contínua.

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DOS PROFESSORES

Componentes do professorado de qualidade

(Ernest Boyer, *Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professoriate*, Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, 1990)

- **DESCOBERTA**
- **ENSINO**
- **INTEGRAÇÃO**
- **APLICAÇÃO**

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DOS PROFESSORES

- **DESCOBERTA**. Actividade de investigação. Procura do conhecimento. Liberdade de pôr em causa e pesquisar. Contributo para o conhecimento humano e para o clima intelectual da Escola.
- **ENSINO**. Capacidade para promover a aquisição de saber pelos estudantes, estimular a aprendizagem activa e encorajar o espírito crítico, a criatividade e a capacidade de aprendizagem autónoma.
- **INTEGRAÇÃO**. Capacidade para estabelecer ligações sistémicas entre o seu domínio do saber e os dos outros, bem como entre as actividades de descoberta, de ensino e de aplicação.
- **APLICAÇÃO**. Capacidade para aplicar os seus saberes na resolução de problemas concretos da sociedade. Capacidade para desenvolver actividades de intervenção cívica e cultural.

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DOS PROFESSORES

CrITÉRIOS de avaliação da qualidade do professorado

(Glassik ed al., *Scholarship Assessed: Evaluation of the Professoriate*, Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, 1997)

- Objectivos
- Preparação
- Métodos
- Resultados
- Apresentação
- Auto-critica

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DOS CONTEÚDOS

- **Fundamentação**
- **Profundidade**
- **Relevância**
 - para o *saber-fazer* (profissão)
 - para o *saber-ser* (enriquecimento pessoal)
 - para o *saber-viver* (enriquecimento social)
- **Actualidade**
- **Coerência**
- **Operacionalidade**

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DOS CONTEXTOS

- **Cultura institucional (identidade própria)**
 - Partilha de valores, significados e crenças
 - Partilha de padrões de comportamento
 - Partilha de conhecimento
- **Actividades extra-curriculares**
 - de ligação à comunidade
 - de ligação ao sector profissional
 - culturais
 - recreativas
- **Adaptação ao exterior (entrada)**
 - Disciplinas de transição
 - Tutorado e mentorado
- **Adaptação ao exterior (saída)**
 - Conselhos consultivos com representantes do sector profissional
 - Oradores convidados, do sector profissional
 - Estágios, estadias e visitas
- **Visibilidade para o exterior**
 - Imagem da instituição
 - Imagem dos resultados

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DE CONTEÚDOS E CONTEXTOS

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NÃO-TÉCNICAS

- De natureza pessoal
 - confiança
 - capacidade de liderança
 - maturidade
 - iniciativa e autonomia
- De natureza intelectual
 - criatividade
 - sensibilidade
 - capacidade de análise e de síntese
 - cultura
- De natureza social
 - capacidade para trabalhar em equipa
 - competências interpessoais
 - capacidade de comunicação verbal e escrita
 - tolerância

4. A PROBLEMÁTICA DA QUALIDADE

QUALIDADE DOS ALUNOS

- **Competências de entrada**
- **Projecto de vida**
- **Gosto de**

{	• aprender
	• aprender a aprender
	• intervir no meio
- **Capacidade de luta**
- **Independência, iniciativa, criatividade**
- **Sentido comunitário**
- **Preocupações com a integração cultural dos saberes adquiridos**

A ACREDITAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS ENGENHARIAS

5.

**Consequências para uma
reflexão alargada**

5. CONSEQUÊNCIAS PARA UMA REFLEXÃO ALARGADA

- Reconhecer que a Engenharia é uma profissão em mudança, num mundo de complexidade, incerteza e instabilidade, em que cada problema é único.
- Aprofundar o debate da identidade da Engenharia como domínio profissional profundamente distinto do das Ciências tradicionais, com várias vertentes que estas Ciências não contemplam, e que como tal deve ser construído nas universidades.
- Reconhecer o património comum das Engenharias construído em torno do conceito de Projecto e de uma epistemologia da prática fundada sobre a Reflexão em Acção.
- Procurar actualizar os critérios de acreditação tendo em atenção iniciativas internacionais, como a do ABET, e reconhecendo a grande variedade de desafios que se colocam em matéria de ensino, aprendizagem, instituições, conteúdos, contextos e alunos.



ACADEMIA DE ENGENHARIA

AV. DO BRASIL, 101 • 1799 LISBOA CODEX • PORTUGAL • Tel. 351.1.847.38.20 • Fax 351.1.847.38.22

A ACREDITAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS ENGENHARIAS

por

António Dias de Figueiredo

Acetatos, em formato Adobe Acrobat, disponíveis em

www.dei.uc.pt/~adf/acredit.pdf