

# **Curso de Especialização em Engenharia e Gestão**

**DEG, 13 Julho de 2015**

## Preâmbulo

Esta proposta resulta do trabalho desenvolvido pelo DEG para o lançamento deste curso de Especialização. O Curso de Especialização em Engenharia e Gestão que aqui se propõe tem origem na experiência desenvolvida na sequência do Protocolo assinado entre o IST e a Ordem dos Engenheiros Região Sul, ao abrigo do qual o Departamento de Engenharia e Gestão tem desenvolvido cursos executivos para engenheiros filiados naquela Ordem. Realça-se que este projecto em curso já movimentou perto de 300 alunos, engenheiros no mercado de trabalho. Também a experiência com o Protocolo assinado entre o IST e o Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP) se enquadrou neste tipo de iniciativa e perfilou um programa que envolveu cerca de 100 alunos. Os alunos deste programa desenvolvido com o IEFP eram todos licenciados. Podemos assim dizer que até agora a experiência de leccionamento já desenvolvida abarca um universo de cerca de 400 alunos.

Temos assim uma experiência significativa e uma rodagem que já engloba um número significativo de alunos, que se consideram ser adequadas para lançar o Curso que aqui se apresenta.

Esta proposta é desenvolvida, comissariada e submetida pelo Departamento de Engenharia e Gestão.

## 1. Índice

Preâmbulo.....	.....
1. Índice.....	.....
2. Sumário .....	.....
3. Introdução.....	.....
4. Objectivos .....	.....
5. Destinatários .....	.....
6. Plano de Estudos.....	.....
7. Coordenação .....	.....
8. Unidades Curriculares e Corpo Docente.....	.....
9. Bibliografia .....	.....

## 2. Sumário

Há muito que é reconhecido internacionalmente que a prática de engenharia exige cada vez mais uma formação alargada aos domínios da gestão, organização e sistemas, capacitando o engenheiro para a compreensão e utilização de modelos e ferramentas da área conhecida por *engineering management and management science*. É também verdade que o engenheiro tem cada vez mais de trabalhar integrado em equipas multidisciplinares, tendo necessidade de entender diferentes sensibilidades e de ser produtivo nesses contextos.

Em termos nacionais e internacionais tem vindo a ser reconhecido pelos diversos atores envolvidos, no nosso caso empregadores e Ordem dos Engenheiros, que os engenheiros precisam de absorver conhecimento e conhecer ferramentas que os levem a poder contextualizar a sua acção de uma forma mais integrada, habilitando-os para tomadas de decisão mais complexas e conferindo-lhes competências para lidar e negociar com os diversos *stakeholders*. Esse conhecimento de base conceptual e a capacidade de utilizar ferramentas integradas passa por duas estratégias distintas. Uma, a de atualizar conhecimentos, conceitos e técnicas no domínio tecnológico, visando um *refreshing* tecnológico. Outra, a de aprender modelos que o façam compreender de forma mais eficaz a organização, o negócio, a maneira de gerir a sua atividade, a capacidade de decidir face à ambiguidade de opções e a mestria na formulação de problemas de contornos ambíguos. Para além de um *“problem solver”* o engenheiro é e tem de ser, cada vez mais, alguém capaz de fazer *“problem setting”*, isto é, formulação de problemas antes de os resolver (Schön, 1983).

A nossa proposta inscreve-se mais propriamente na segunda alternativa. Pretendemos com este curso de especialização oferecer aos engenheiros que já trabalham, que estão no mercado, um conjunto de competências que os levem a trabalhar melhor, de forma mais eficiente e eficaz, com uma maior consciência da sua acção e respectivas consequências. A ideia é ser capaz de trabalhar como parceiro que compreende a cadeia de valor e não só aspectos específicos de uma qualquer técnica ou tecnologia.

No sentido de adoptar um regime pós-laboral, facilitando a presença de um maior número de interessados, as aulas deste curso decorrem aos dias de semana entre as 19 horas e as 22 horas no Instituto Superior Técnico.

Com a preocupação do pós-laboral e pretendendo adequar a oferta à procura, pretendemos oferecer este curso de especialização em dois regimes, exclusivamente concebidos para facilitar a captação de interessados. Um regime é o de inscrição a todas as unidades curriculares e o outro, que nós até aconselhamos e preferimos, é um regime de conquista de ECTS pela frequência com proveito em módulos independentes. Estes módulos independentes são as unidades curriculares do Curso de Especialização, pelo que, ao completar a carga definida, se transformam em Unidades Curriculares validadas por ECTS conferentes de diploma.

### 3. Introdução

Há muito que a questão da formação em Engenharia e as práticas de engenharia são matéria de debate e teorização por elementos provenientes de diversos quadrantes, nomeadamente das grandes escolas de engenharia (Bucciarelli, 1994), ciências sociais (Lyman, 2001), estudos de tecnologia (Bijker et al., 1987), práticas de engenharia (Rojter, 2004), e educação em engenharia (Heitmann et al., 1995). As referências usadas podiam facilmente ser multiplicadas, só não se fazendo por economia de espaço e de propósito.

Já em 1955 o relatório Grinter estabelecia *“the inability of engineers to express themselves in clear, concise, effective, and interesting language”* e acentuava a importância das ciências sociais na formação em engenharia *“the importance to engineers of an acquaintance with the humanities and social sciences...”* e sugeria que os currícula de engenharia deveriam ter cerca e 20% consagrados a estas matérias *“20 percent of engineering curricula should be allocated to core humanities and social science disciplines”*.

O *Report on Evaluation of Engineering Education*, conhecido por Grinter Report contou com a participação formal de representantes das mais prestigiadas escolas de engenharia americanas.

Em 1995, exatamente na mesma postura, embora formulada de uma outra forma, Allan Bromley, enquanto reitor da Yale University disse:

*“... in the average engineering project, the first 10 per cent of the decisions made effectively commit between 80 and 90 per cent of all the resources that subsequently flow into the project. Unfortunately, most engineers are ill equipped to participate in these important initial decisions because they are not purely technical decisions. Although they have important technical dimensions, they also involve economics, ethics, politics, appreciation of local and international affairs and general management considerations. Our current engineering curricula tend to focus on preparing engineers to handle the other 90 per cent; the nut-and-bolt decisions that*

*follow after the first 10 per cent have been made. We need more engineers who can tackle the entire range of decisions”.*

Sabemos bem o resultado destas iniciativas. Apesar da razoabilidade e até premência das ideias em análise, sabemos que o ensino de engenharia não evoluiu muito no sentido apontado, muito por culpa de inércias várias, custos de mudança, políticas retrogradadas e até sistemas e métricas discutíveis na avaliação dos docentes.

Por outro lado, o tema da formação contínua, desenhando a possibilidade formal de engenheiros em actuação no mercado reciclarem as suas competências tem sido matéria de preocupação e crescente interesse. Tem sido matéria de preocupação em termos de reflexão, mas o interesse tem-se traduzido pelo aumento da procura deste tipo de ofertas. Reconhece-se que na aprendizagem contínua há duas componentes, por um lado a aprendizagem no próprio local de trabalho, refletindo e discutindo em grupo hipóteses e tomadas de decisão, formando grupos de reflexão (Billett, 2001; 2004), por outro lado através de workshops e cursos formais, que são considerados instrumentais (Boud and Hager, 2012) na melhoria das competências dos engenheiros enquanto praticantes de engenharia.

Na confluência das duas linhas que referimos (exposição às áreas da gestão e necessidade de formação contínua), entendemos que o IST deve alargar a sua oferta de formação de modo a contribuir para colmatar as deficiências referidas.

É pois neste sentido e com este enquadramento que entendemos que, como departamento horizontal do IST, departamento com competências na fronteira entre a engenharia e a gestão, o DEG tem um posicionamento privilegiado, assim como tem a obrigação de propor formação de reciclagem para engenheiros no mercado de trabalho, ajudando-os a construir competências que se têm vindo a tornar cada vez mais fundamentais.

De facto a complexidade crescente da envolvente aos sistemas de engenharia tem vindo a tornar obsoleta a velha ideia de que a engenharia é a aplicação de princípios das ciências fundamentais "*engineering is the application of science to designing things*". De facto, as coisas que se concebem, os artefactos tecnológicos, as "*things*"

que se constroem são elas próprias cada vez mais “coisas” sociais, não podendo a própria tecnologia deixar de ser encarada como objecto sociotécnico. Por consequência, a prática de engenharia é também ela, cada vez mais uma prática sociotécnica. Não saberemos dizer se isto representa uma evolução natural, ou uma mudança de paradigma, mas entendemos que se tem de atuar.

O DEG oferece assim uma proposta para ensino profissional adaptada a um conjunto generalizado de competências na área da engenharia e gestão. Esta oferta é facultada por professores com experiência de investigação em diversas áreas, experiência em ensino de cariz profissionalizado a executivos e cria a oportunidade para o desenvolvimento de competências profissionais, assim como para a aprendizagem de novas competências num leque alargado de disciplinas comumente consideradas como parte integrante das *management sciences*. A busca e desenvolvimento destas competências é recomendada para os profissionais em si e traduz-se também por um efeito positivo para as próprias empresas nas quais estes profissionais se encontram enquadrados.

Para avançar no sentido de desencadear a oferta que descrevemos pretendemos criar um enquadramento para a formação dos engenheiros, isto é, um novo curso de Especialização, com o nome ***Curso de Especialização em Engenharia e Gestão***.

Este novo curso visa competências nas áreas da gestão para engenheiros, engenharia da decisão, gestão de projectos de engenharia, gestão de operações, gestão da cadeia de logística, economia para engenheiros, finanças para engenheiros, mercados e concorrência, agilidade em gestão de projetos, marketing e gestão estratégica, gestão da qualidade na organização, empreendedorismo de base tecnológica, e outras valências com estas relacionadas, dentro do campo da *Management Science*.

Depois de uma experiência piloto que se pode considerar de sucesso, na qual oferecemos cursos avulso a elementos da Ordem do Engenheiros, confirmámos a aceitação e a procura para a nossa oferta e é com base nessa experiência que desenhámos este Curso de Especialização que aqui propomos.



Apresentamos em seguida os objectivos, os destinatários e depois a estrutura do curso, descrevendo as respectivas unidades curriculares em termos de programa, objectivos e competências que se pretende que sejam adquiridas.

## 4. Objectivos

O Curso de Especialização em Engenharia e Gestão pretende atingir os objectivos que se seguem:

- proporcionar aprendizagem e consolidação de conhecimentos transversais na área de Engenharia e Gestão, em redor da área de *Management Science*;
- dar formação em modelos, metodologias e enquadramento tecnológico numa perspectiva de integração organizacional;
- contribuir para a formação de engenheiros capazes de entender o contexto organizacional e a gestão em processos de engenharia.

Estes objectivos parecem alcançáveis não só pela estrutura do Técnico e competência dos seus docentes/investigadores, mas também pela pareceria aberta com a Ordem dos Engenheiros Região Sul, que pode canalizar inscrições e facilitar os meios financeiros para essa mesma inscrição, como já faz nos cursos que temos dado até agora, Projeto AD0036/IST/OERS.

## 5. Destinatários

O Curso de Especialização em Engenharia e Gestão é uma pós graduação que se destina a profissionais com uma formação universitária mínima de 5 anos (“licenciaturas pré-Bolonha” ou “mestrados Bolonha”), incluindo quadros superiores, profissionais a procurar “reciclagem”, e mesmo recém-graduados. A formação destes destinatários em qualquer ramo da engenharia representa o nosso foco e prioridade, mas não é obrigatória. Propomos que o Coordenador analise o CV de todos os candidatos e opte por aceitar ou rejeitar a sua inscrição, eventualmente apoiado no parecer da Comissão Científica.

Ao posicionar-se como formação para profissionais que não frequentam o curso em exclusividade e tempo inteiro, o curso tem de estar organizado e estruturado para facilitar esta perspectiva.

No ato de inscrição os candidatos terão de entregar documentação relevante, nomeadamente:

- formulário,
- Curriculum Vitae,
- certificado de habilitações,
- cartas de referência (se o desejarem).

A seleção dos candidatos estará a cargo do Coordenador, eventualmente apoiado no parecer da Comissão Científica, envolvendo a análise de:

- documentos de candidatura;
- entrevistas (eventuais).

Podem candidatar-se:

- a) Os titulares do grau de Mestre, ou equivalente legal;
- b) Os titulares do grau de Licenciado (pré Acordo de Bolonha), ou equivalente legal;
- c) Os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização do curso. Este

reconhecimento não confere ao seu titular a equivalência ao grau de licenciado ou de mestre.

Prevê-se ainda e até se fomenta a possibilidade de haver estudantes que se candidatem a frequentar disciplinas individualmente, e não necessariamente todo o curso. As condições de admissão são iguais às dos restantes candidatos, estando sujeitos às vagas do curso. Se os estudantes completarem a carga lectiva exigida, poderão, nesta modalidade de inscrição individual nos cursos e mediante a inscrição e posterior aproveitamento na Unidade Curricular de Projecto, obter o diploma de Especialização em Engenharia e Gestão.

## 6. Plano de Estudo

Do nº 1 do artigo 39 do Decreto-Lei no 74/2006, de 24 de Março , extrai-se que o IST confere Diplomas de Especialização pela realização de curso conducente ao Curso de Especialização. Estes cursos são constituídos por um conjunto de unidades curriculares cujo total de créditos está compreendido entre 30 e 60 ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*). Um ano letivo de trabalho a tempo inteiro corresponde a 60 créditos ECTS, considerando como número total de horas de trabalho anuais 1680, um crédito ECTS corresponderá a 28 horas de trabalho (inclui atividades presenciais, avaliações e trabalho autónomo). A Tabela 1 reúne o plano curricular proposto para este Curso de Especialização.

<b>Unidade Curricular</b>		<b>ECTS</b>
Gestão para Engenheiros	Obrigatória	3.0
Engenharia da Decisão	Obrigatória	3.0
Gestão de Projetos de Engenharia	Obrigatória	3.0
Gestão de Operações	Opcional	3.0
Gestão da Cadeia Logística	Opcional	3.0
Economia para Engenheiros	Opcional	3.0
Finanças para Engenheiros	Opcional	3.0
Mercados e Concorrência	Opcional	3.0
Agilidade em Gestão de Projetos	Opcional	3.0
Marketing e Gestão Estratégica	Opcional	3.0
Gestão da Qualidade na Organização	Opcional	3.0
Empreendedorismo de Base Tecnológica	Opcional	3.0
Projeto	Obrigatória	12

Tabela 1 - Estrutura do curso

Para obter o Diploma de Especialização do curso é necessário perfazer mínimo de 30 ECTS distribuídos da seguinte forma: as Unidades Curriculares de Gestão para Engenheiros, Engenharia da Decisão, Gestão de Projetos de Engenharia e Projeto são obrigatórias. As restantes Unidades Curriculares são opcionais e cada aluno terá de escolher pelo menos três para perfazer os 30 ECTS necessários.

Com a Unidade Curricular de Projecto pretende-se enquadrar um projecto académico/profissional no qual se desenvolva uma problemática relacionada com

uma das unidades curriculares do curso, ou com uma combinação de mais do que uma das unidades curriculares. Neste projecto dever-se-ão desenvolver, sempre que possível, aspectos de integração entre engenharia e gestão. Cada projecto terá um orientador escolhido pelos alunos e designado pelo Coordenador, eventualmente apoiado no parecer da Comissão Científica. Com um esforço equivalente a 12 ECTS este projecto pretende representar o equivalente a cerca de metade de uma tese normal de mestrado, desenvolvendo aspectos explorados numa ou mais das unidades curriculares do curso. Este projecto é definido no decurso das primeiras unidades curriculares nas quais o aluno se inscreva e prossegue com acompanhamento ao longo de todo o período escolar, até ao finalizar da última unidade curricular e mesmo depois.

## 7. Coordenação

O Curso de Especialização em Engenharia e Gestão contará com um Coordenador nomeado pela Comissão Coordenadora do Conselho Científico sob proposta do(s) departamento(s) envolvido(s).

O Curso contará também com uma Comissão Científica, cujas competências são:

1. Preparar as propostas dos planos de estudos dos cursos a submeter pelos departamentos para aprovação pelo Conselho Científico do IST.☒
2. Coordenar os programas das unidades curriculares dos cursos e garantir o seu bom funcionamento
3. Coordenar a seleção dos candidatos ao acesso aos cursos.☒
4. Apresentar ao Conselho Científico do IST a proposta justificada de ordenação dos candidatos ao acesso aos cursos.☒
5. Propor alterações ao regulamento dos Diplomas de Especialização.☒
6. Propor um regulamento específico do curso.



## 8. Unidades Curriculares e Corpo Docente

### Gestão para Engenheiros (GE)

**Docente** – Prof. Luís Mira Amaral

#### **Objectivos**

Pretende-se introduzir os engenheiros nas questões fundamentais da gestão duma empresa, através dum miniprograma de conceitos fundamentais e relevantes. Explica-se o que é a gestão e o que é a Organização, indo-se depois para a Contabilidade e Finanças Empresariais e acabando-se com o Marketing e Logística.

#### **Programa**

O que é uma organização. Para que serve a gestão. História da Teoria das Organizações. *Corporate Governance*. Estratégia Empresarial e Gestão Estratégica. Contabilidade de Gestão e Contabilidade Analítica. Demonstrações Financeiras duma empresa: Balanço, Demonstração de Resultados, Mapas de Fluxos de Caixa, Lucro Contabilístico e Lucro Económico (EVA). Capitais Próprios, Capitais Permanentes, Fundo de Maneio e Rácio Económico-Financeiros. Avaliação de Projectos de Investimento e Avaliação Económica de Empresas. Múltiplos de Mercado. Mercado de Capitais. Financiamento das Empresas. Marketing e Marcas. Logística e Gestão das Operações.

#### **Learning Outcomes**

Depois de ter aproveitamento nesta unidade o curricular o aluno deverá compreender as estratégias duma empresa, o seu modelo de negócios e as suas demonstrações financeiras.

Depois de ter aproveitamento nesta unidade o curricular o aluno deverá saber fazer uma análise de posicionamento da empresa no mercado, os seus pontos fortes e fracos, as suas ameaças e oportunidades e concluir sobre a sua sustentabilidade.

# Engenharia de Decisão (ED)

**Docente** – Prof. Carlos Bana e Costa

## **Objectivos**

A capacidade para tomar decisões eficazes e contribuir para o processo de tomada de decisão é de importância vital para qualquer engenheiro, com especial relevo para engenheiros com responsabilidades na gestão. Este curso dota o engenheiro das melhores práticas, métodos e técnicas em engenharia da decisão para enfrentar situações complexas caracterizadas por múltiplos objetivos, incerteza, complexidade e diferenças de opinião.

## **Programa**

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DA DECISÃO: princípios, métodos, software e aplicações; abordagens sociotécnicas para avaliação em grupo e conferências de decisão;

AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DE ALTERNATIVAS: erros críticos mais comuns; operacionalização de critérios de avaliação (benefícios, custos e riscos); métodos numéricos e não numéricos de ponderação; modelo aditivo; software de apoio;

ALOCAÇÃO DE RECURSOS: seleção de projetos geradores do melhor “*value for money*”; software de apoio;

ANÁLISE DE RISCO: árvores de eventos, de falhas e de decisão; análise de risco com redes bayesianas e simulação de Monte Carlo; avaliação de riscos e seleção de medidas de mitigação com matrizes de risco; software de apoio.

## **Learning Outcomes**

Após concluir desta unidade curricular o aluno:

- estará familiarizado com erros típicos comuns na tomada de decisão e com boas práticas em engenharia da decisão;
- estará familiarizado com modelos, processos e técnicas para ajudar a estruturar e analisar decisões caracterizadas por múltiplos objetivos, incerteza, complexidade e diferenças de opinião;
- terá desenvolvido competências em engenharia da decisão e modelação.

# Gestão de Projectos de Engenharia (GPE)

Docente – Prof. José Figueiredo

## Objectivos

Pretende-se facilitar a aprendizagem e interiorização dos fundamentos da Gestão de Projectos de uma forma transversal e contextualizada na organização. Esta abordagem contextualizada fundamenta-se no PMBOK, embora se adopte uma atitude crítica do mesmo corpo de conhecimentos, visitando-se abordagens alternativas, nomeadamente *Critical Chain* e *Agile*. Com a apresentação e discussão de artigos publicados em revistas internacionais de topo pretende-se fazer uma revisão da literatura participada. Usa-se um software integrado MS Project no desenvolvimento de um pequeno projecto ao longo do curso.

## Programa

Contexto organizacional, contexto tecnológico, processo de engenharia, processo de gestão, processos de gestão de projectos e áreas de conhecimento de gestão de projecto. Tarefas, actividades, *work packages* e processos. Ciclo de iniciação, planeamento, monitorização e controlo, e fecho. Desempenho da equipa e gestão de conhecimento. Comunicação, fluxos e arquitetura da informação, desempenho e controlo. Stakeholders, e, *SOW Statement of Work*, âmbito, *WBS Work Breakdown Structure*. Planeamento (WBS, GANTT, PERT/CPM). Gestão de tempo, alocação de recursos, controlo de custo. *Earned Value Management*, clássico e estendido. Execução do projecto. Gestão do risco . Árvores de decisão, tabelas de decisão, valor esperado, funções utilidade. *Critical Chain* e *Agile*.

## Learning Outcomes

- After this course student should be able to apply the basic steps on project management – initiation, planning, executing, monitoring and control and closing;
- After this course students know the importance of stakeholder identification and how to identify them in real situations;
- After this course student is able to plan and implement specific communication solutions (internal and external communication).

# **Gestão de Operações (GO)**

**Docente** - Prof. Ana Póvoa e Prof. Ana Carvalho

## **Enquadramento**

A Gestão de Operações é uma área essencial para qualquer decisor que desenvolva funções ligadas à Gestão da Produção de bens e serviços numa organização. Esta função teve a sua conceptualização aquando da revolução industrial no séc. XIX e desde então não tem parado de evoluir. Torna-se pois absolutamente necessário uma atualização constante de conceitos, procedimentos e técnicas a usar pelos gestores de operações constituindo a base para uma gestão otimizada dos sistemas produtivos garantido o seu elevado desempenho.

## **Destinatários**

Profissionais cujas funções versem sobre a Gestão de Operações (GO) e que estejam ligadas às atividades de GO como sejam o planeamento de operações, gestão de materiais e melhoria contínua.

## **Programa**

A Gestão das Operações nas Organizações; A Estratégia e Desempenho da Gestão de Operações; O Processo de Planeamento e os sistemas ERPs; Gestão de Materiais: materiais de procura dependente (MRP) e materiais de procura independente (métodos de ponto de encomenda); A melhoria nas Operações: Just in Time e produção Lean; A Produção Sincronizada e a Teoria das Restrições.

## **Objectivos de aprendizagem**

Compreender os fundamentos da gestão de operações nas organizações (produção e serviços); Caracterizar as diversas funções dentro da gestão de operações, desde o nível estratégico, passando pelo tático finalizando no nível operacional; Explorar métodos e técnicas de gestão de operações, procurando fornecer a capacidade de análise, crítica e resolução de problemas na área; Estabelecer a ligação entre os conceitos teóricos e casos reais – promovendo a discussão de casos de estudo e a utilização de ferramentas adequadas para simulação do comportamento das cadeias de abastecimento.

## ***Learning outcomes***

Understand the fundamentals of operations management within organizations (manufacturing and services); Characterize the various functions within operations management, from strategic level, to tactical finalizing at the operational level; Explore methods and operations management techniques, seeking to provide the capacity for analysis, criticism and problem solving in the area; To establish the link between the theoretical concepts and real cases - promoting discussion of case studies and the use of appropriate tools for simulating the behaviour of operations management.

# Gestão da Cadeia Logística

Docente - Prof. Ana Póvoa e Prof. Susana Relvas

## Enquadramento

A Gestão da Cadeia logística ou Gestão da Cadeia de Abastecimento é uma área essencial a qualquer decisor e gestor cujas funções recaiam sobre parte ou totalidade da cadeia logística de uma empresa ou organização. A gestão adequada destes sistemas permite ganhos para a organização e seus colaboradores, sinergias, partilha de risco e resultados *win-win* para todas as entidades envolvidas.

## Destinatários

Profissionais cujas funções versem sobre a *Supply Chain* ou estejam diretamente ligadas como as áreas de Gestão de *Stocks*, Aprovisionamento, Logística, Transportes ou funções equivalentes, e que pretendam aprofundar os seus conhecimentos na gestão da cadeia de abastecimento.

## Programa

Gestão estratégica da cadeia de abastecimento.; O valor da informação: a integração da Cadeia logística. Sistemas *pull*, *push* e *push-pull*.; Gestão de contratos e gestão de stocks; As alianças estratégicas na cadeia de abastecimento: 3PLs, parcerias fornecedores-retalhistas, integração da distribuição; Estratégias de “*procurement*” e de “*outsourcing*”; Internacionalização na gestão da cadeia de abastecimento: a cadeia global e a gestão de risco.

## Objetivos

Compreender em que consiste a gestão da cadeia de abastecimento (*supply chain management*) de uma forma integrada; Caracterizar as diversas funções dentro da cadeia de abastecimento, desde o nível estratégico, passando pelo tático finalizando no nível operacional; Explorar métodos e técnicas de gestão cadeia de abastecimento, procurando fornecer a capacidade de análise, crítica e resolução de problemas na área; Estabelecer a ligação entre os conceitos teóricos e casos reais – promovendo a discussão de casos de estudo e a utilização de ferramentas adequadas para simulação do comportamento das cadeias de abastecimento.

## Learning Outcomes

Understand what is supply chain management in an integrated form; Characterize the various functions within the supply chain, from strategic level, to tactical finalizing at the operational level; Explore methods and supply chain management techniques, seeking to provide the capacity for analysis, criticism and problem solving in the area; To establish the link between the theoretical concepts and real cases - promoting discussion of case studies and the use of appropriate tools for simulating the behaviour of supply chains.

# **Economia para engenheiros (EE)**

**Docentes** – Prof. Luís Mira Amaral e Prof. Francisco Lima

## **Objectivos**

Pretende-se dar aos engenheiros os fundamentos da Teoria Económica, quer na Microeconomia quer na Macroeconomia e explicar-lhe o funcionamento da economia portuguesa, os seus problemas de competitividade e de finanças públicas, no contexto da Zona Euro e da Economia Global e à luz dos modelos da Economia do Conhecimento e das Políticas Públicas para o Desenvolvimento Económico e Social

## **Programa**

Introdução à Microeconomia: Curvas Oferta e Procura, Custos Fixos, Variáveis e Médias, Economias de Escala, de Gama e de Aprendizagem, Ponto-Morto e Lucro Máximo, Estruturas de Mercado. Introdução à Macroeconomia: Mercado de Produto e dos Factores de Produção, Equilíbrio no mercado do produto em economia fechada e aberta, mercado monetário, moeda e inflação, interação entre os mercados do produto e monetários, e os papéis do governo e Banco Central. Teorias económicas: Clássicas, Keynesianas, Monetaristas, Gestão da Procura e “*Supply Side*”. Fases de um processo de Integração Económica, o caso da Zona Euro e os Blocos Regionais na Economia Global. Razões económicas e sociais para a intervenção do Estado na Economia e Políticas Públicas para Desenvolvimento Económico e Social; Economia do Conhecimento, Capital Físico, Capital Social, Produtividade e Competitividade. Economia Portuguesa, Finanças Públicas (Défice, Dívida Pública, Orçamento do Estado) e Competitividade (Défice e Dívida Externas). O programa da TROIKA e o ajustamento da Economia Portuguesa.

## **Learning Outcomes**

Depois de ter aproveitamento nesta unidade o curricular o aluno deverá compreender as grandes questões que se põem à economia portuguesa.

Depois de ter aproveitamento nesta unidade o curricular o aluno deverá saber fazer a leitura crítica da realidade económica.

# Finanças para Engenheiros (FE)

Docente – vários

1ª. Parte – A Interpretação dos Documentos Financeiros e o Diagnóstico da Empresa

As Surpresas de um Balanço, Análise de Contas Individuais e Consolidadas, Qualidade da Informação Contabilística, Estrutura Financeira e a Análise da Rendibilidade (Económica e Financeira)

2ª. Parte – As decisões Financeiras e a Análise do Risco

Principais Fontes de Risco, Conceitos de Imunização e Diversificação do Risco, Análise do Risco do Balanço. Utilização dos Conceitos de Duração e Convexidade

3ª. Parte – Determinação do Preço dos Ativos Financeiros

Risco e Rendibilidade: Determinação do Conjunto de Oportunidades de Carteiras e Fronteira de Carteiras Eficientes, Risco Sistemático e a Constante de Volatilidade (Beta). Diversificação de Carteiras de Ativos e Investimentos Internacionais, Modelo de Equilíbrio de Ativos Financeiros ("*Capital Asset Pricing Model*" = CAPM), Análise Crítica do CAPM e Testes Empíricos, Modelo Multifactoriais. Qual a vantagem?, Papel do Conceito de **Arbitragem** na Determinação do Preço dos Ativos Financeiros, Conceito de Mercados de Capitais Eficientes

4ª Parte – Estrutura de Capital e Custo do Capital

Custo do Capital com Projectos de Igual Risco e Taxa de Juro sem Risco (Modigliani - Miller, 1958, 1963), Valor da Empresa em Ambiente com Impostos sobre os Rendimentos das Sociedades e das Pessoas (Miller, 1977), Custo do Capital quando os Projectos têm Diferentes Graus de Risco, Custo do Capital Onde o Capital Alheio tem Diferentes Graus de Risco: Conceito de Custos de Falência, Utilização do Modelo de Avaliação de Opções na Análise da Estrutura Financeira (Black-Scholes-Hsia), Estrutura Financeira e Estratégia Empresarial

5ª. Parte – Incentivos, Decisões Financeiras e Controlo Accionista

Separação entre Propriedade e Controlo, Controlo Accionista e Estrutura Financeira, Assimetria de Informação entre Gestores e Accionistas (o Conflito entre o Curto Prazo e o Longo Prazo), Distribuição de Dividendos e Recompra de Ações. Estratégias e Motivações, A Discussão sobre a Compensação dos Executivos. Os Problemas de Agência, Os Incentivos à Manipulação das Contas. As questões de Ética Empresarial

# **Mercados e Concorrência (MC)**

**Docente** - Prof. Margarida Catalão Lopes

## **Objectivos**

O curso foca os aspetos principais da concorrência empresarial e da análise de mercados. Pretende-se que ao longo do curso os participantes adquiram competências que lhes permitam compreender os fenómenos económicos e o seu impacto nos mercados.

As sessões são teórico-práticas. Os conteúdos programáticos incluem a interpretação de indicadores económicos, a análise dos impactos das políticas económicas e a análise de estratégias de concorrência e de conquista de poder de mercado em mercados específicos.

## **Programa**

Conceitos introdutórios. Medição da actividade económica. Políticas económicas, desemprego e inflação. Mercados e estruturas. Mercados imperfeitos e Teoria de Jogos. Cartéis e conluio. Definição de mercado e poder de mercado. Entrada e saída: barreiras artificiais à entrada; predação; fusões. Estratégias de pricing. Diferenciação do produto. Política de concorrência.

## ***Learning Outcomes***

Depois de ter aproveitamento nesta unidade curricular o aluno deverá ser capaz de

- compreender os fenómenos económicos e o seu impacto nos mercados
- interpretar estratégias de concorrência e de conquista de poder de mercado
- indicar circunstâncias em que o Estado deve intervir nos mercados
- saber ler indicadores económicos e analisar os impactos das políticas económicas



# Agilidade em Gestão de Projectos (AGP)

Docentes - Prof. Manuela Timóteo e Prof. Alberto Silva

## Introdução

A *agilidade* é uma qualidade que as organizações, e as suas equipas, podem aprender e desenvolver para sobreviver e prosperar. Os métodos ágeis dependem somente dos elementos que constituem essas equipas e dos compromissos por si assumidos perante os outros, relativamente à conclusão do projecto em curso, contrariamente aos métodos tradicionais em que o sucesso se baseia num controlo de cima para baixo através de planeamento, monitorização e controlo de tarefas. Um dos métodos ágeis apropriados para o desenvolvimento de projectos, independentemente do seu domínio de aplicação, é o *Scrum*. Este método recomenda ciclos de trabalho curtos, *Sprints*. Há períodos de estabilidade onde a equipa transmite o seu trabalho para ser revisto e discutido pelo dono do projecto e outros stakeholders, e considera a comunicação e feedback contínuo como chave para alcançar o alto desempenho da equipa.

## Objetivos

O Curso de Agilidade em Gestão de Projectos orienta-se para:

- Organizar e controlar projetos de forma simples e eficaz.
- Orientar a equipa para a gestão ágil baseada no método Scrum.
- Reorientar os líderes e as suas equipas para um novo método de gestão de projetos.
- Impor a comunicação e feedback contínuo entre todos os elementos como a fonte principal de gestão.

## **Marketing e Gestão Estratégica (MGE)**

**Docente** - Prof. Carlos Lucas de Freitas

### **Objectivos**

Esta unidade curricular pretende levar os alunos a aprofundar conceitos fundamentais de Gestão, incluindo uma preocupação com pessoas e tecnologia, apreendendo e exercitando quer perspectivas e ferramentas de definição estratégica, quer a filosofia e os processos de Marketing, permitindo-lhes vir a abordar conceptualmente e a estruturar um projecto de Gestão Estratégica e Marketing.

### **Programa**

Gestão – revisão de conceitos; fundamentos psicológicos das Pessoas;

Estratégia - definição e importância; aplicação a organizações; processo de gerar e executar uma estratégia; avaliação do ambiente externo de uma empresa; avaliação dos recursos e a posição competitiva de uma empresa; estratégias de grupo; Estratégias competitivas; Competição em mercados externos – Cultura; Responsabilidade Social; Implementação.

Marketing - definição e conceitos; Planeamento e Marketing Estratégico; Comportamento de compra do consumidor e organizacional; Segmentação, *Targeting* e Posicionamento; Marketing-*mix*: Produto, Preço; Comunicação e Distribuição; Marketing e serviços - especificidades e evolução como lógica dominante; Sistemas de Informação de Marketing e Pesquisa.

### ***Learning Outcomes***

O aproveitamento na unidade curricular deverá fornecer ao aluno uma nova atitude e sensibilidade em relação aos domínios da Estratégia e Marketing, com reconhecimento efetivo do valor criado por aqueles domínios.

O aluno terá competências para desenvolver um plano estratégico de uma empresa e o plano de marketing para um produto (bem ou serviço).

O aluno será capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos quer a organizações lucrativas, que não lucrativas, e de integrar o efeito da tecnologia.

## **Gestão da Qualidade na Organização (GQO)**

**Docentes** – Eng<sup>o</sup> António Gonçalves da Silva e Prof. Carlos Bana e Costa

António Gonçalves da Silva, Professor no ISEL (desde 1984), Licenciatura em Engenharia Química (IST, 1974), especialista em Engenharia e Gestão Industrial (Ordem dos Engenheiros-OE e IP Lisboa, Leiria e Setúbal), Membro Sénior e Coordenador do Conselho Regional Sul do Colégio de Eng<sup>a</sup> Química e Biológica da OE, Perito da Ordem dos Engenheiros para acreditação de Ações de Formação Contínua e de Entidades Promotoras de Ações de Formação Contínua, Auditor da OE para supervisão do Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros, Auditor de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) e Ambiental, fundador (2005), gerente e consultor sénior da firma BumbleB, Soluções de Consultoria, Lda.. Experiência de 25 anos (1979 – 2004) nas firmas Quimigal EP (projecto e arranque de instalações, I&D e gestão fabril), Sonadel SA (direção industrial e de negócio) e Colgate-Palmolive SA (direção funcional de formação e desenvolvimento, Qualidade, previsão de procura e logística comercial, assuntos do consumidor, TI e projectos).

**Objectivos e programa.** Conceitos básicos e princípios da Gestão da Qualidade. O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e respectivos quadros de referência (série ISO 9000, EFQM e CAF). Requisitos do SGQ segundo a norma NP EN ISO 9001:2015: Os requisitos normativos e os papéis da gestão de topo e dos colaboradores. Gestão de processos: factores críticos e desenvolvimento de indicadores (KPIs). Implementação do SGQ e sua certificação no âmbito do Sistema Português da Qualidade. Ferramentas da Qualidade. Encerramento do módulo: revisão dos objectivos e avaliação.

Como último ponto e construindo sobre a matéria dada haverá um módulo de “Modelos multicritério de avaliação da qualidade”.

# Empreendedorismo de Base Tecnológica (EBT)

**Docente** - Prof. Miguel Amaral

## Objectivos

O curso foca-se no empreendedorismo de base tecnológica, com particular ênfase nos processos de inovação, comercialização e gestão de tecnologia. A aprendizagem é dinâmica e baseada no processo e as sessões são teórico-práticas. Os conteúdos programáticos incluem:

- Análise de exemplos específicos de empresas de base tecnológica;
- Preparação e discussão de um relatório individual sobre tecnologia/empreendedorismo;
- Preparação e apresentação de um modelo de negócio específico desenvolvido em equipa.

Este curso dirige-se a formandos que pretendam obter competências sobre o processo de inovação e valorização económica de ciência e tecnologia. Ainda que conhecimentos nos domínios da engenharia/tecnologia e da gestão sejam relevantes, a frequência do curso não exige algum tipo específico de formação prévia por parte dos participantes.

## Programa

Sessão #1 – Empreendedorismo: principais conceitos, definições e evidência empírica

Sessão #2 – Inovação: principais conceitos, definições e evidência empírica

Sessão #3 – O processo de identificação e avaliação de oportunidades de negócio de base tecnológica

Sessão #4 – Novos modelos de negócio

Sessão #5 – Análise de mercado

Sessão #6 – Proteção de propriedade intelectual

Sessão #7 – Financiamento e avaliação de projetos de base tecnológica

Sessão #8 – Apresentação e discussão dos projetos finais

## Learning Outcomes

Depois de ter aproveitamento nesta unidade o curricular o aluno deverá (i) compreender e discutir o papel da mudança tecnológica e empreendedorismo; (ii) apreender as dimensões essenciais para avaliar e explorar comercialmente uma tecnologia emergente; (iii) ser capaz de desenvolver uma estrutura de plano de negócios visando a criação de uma *start-up* de base tecnológica.

## 9. Bibliografia

Bijker, Wiebe Eco, Thomas Park Hughes, Trevor Pinch, 1987, *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, MIT Press

Billett, S., 2001, Learning through work: Workplace affordances and individual engagement. *Journal of Workplace Learning*, 13 (5), 209–214

Billett, S., 2004, Workplace participatory practices: Conceptualising workplaces as learning environments. *The Journal of Workplace Learning*, 16 (6), 312–324

Blandin, B. (2012). The Competence of an Engineer and how it is Built through an Apprenticeship Program: a Tentative Model. *International Journal of Engineering Education*, 28(1), 57-71

Boud, D. & Hager, P. (2012) Re-conceptualising continuing professional development through changing metaphors and locations in professional practices. *Studies in Continuing Education*, 34, 17–30.

Bromley, Allan, Dean of Engineering, Yale University, Personal communication to the BEEd, January 17, 1995, in *Engineering Education: Designing an Adaptive System*, edited by the Board on Engineering Education, National Research Council

Bucciarelli, L. L. (1994). *Designing Engineers*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Grinter, L. E. (1955). Report of the Committee On Evaluation of Engineering Education (Grinter Report). *Journal of Engineering Education*, 44(3), 25-60.

Hager, P., Lee, A. & Reich, A., 2012, Problematizing practice, reconceptualising learning and imagining change. In: Hager, P., Lee, A. & Reich, A. (eds.) *Practice, learning and change: Practice-theory perspectives on professional learning*. Dordrecht: Springer.

Heitmann, G., John. V., Van Oort, J.H. and Waszczyszyn, Z., 1995, Educating the Whole Engineer. The Role of Non-technical subjects in Reengineering Curricula, Cracow University of Technology, SEFI Curriculum Development Group, Pp 135-140

Josef Rojter, 2004, The Role of Humanities and Social Sciences in Engineering Practice and Engineering Education, International Conference on Engineering Education and Research "Progress Through Partnership", pp. 395-402

Lyman, F.A., 2001, Humanities and social sciences in engineering education-post war to postmodern and beyond, *Proceedings of the International Symposium on Technology and Society* pp. 73 – 81

Regulamento dos Diplomas de Especialização, IST, 2006

Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*: Basic Books Inc., Harper Collins