

Apresentam-se algumas ideias controversas e sugestões para ajudar a fortalecer a capacidade das universidades portuguesas de efectuar investigação de alto nível no panorama internacional da engenharia e aumentar a visibilidade dos investigadores portugueses e suas instituições entre os seus parceiros internacionais.

A concretização destas sugestões requer mudanças radicais nas regras e procedimentos universitários correntes, como sejam as cargas horárias, os procedimentos de avaliação, a política universitária de contratos e promoções, os mecanismos de recompensa e os padrões de responsabilidade. Essas mudanças necessitam de acções de cooperação entre os Ministérios da Educação e da Ciência e Tecnologia.

MICHAEL ATHANS

Professor e Investigador Convidado,
Instituto de Sistemas e Robótica (ISR)
Instituto Superior Técnico (IST), Lisboa
e

Professor de Engenharia Electrotécnica e Ciências
Computacionais (emérito)
Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT),
Cambridge, Mass., USA
athans@isr.ist.utl.pt

UNIVERSIDADES POR POR QUE NÃO AS

Depois de 38 anos como professor no MIT, tive a sorte de conseguir uma posição de professor visitante no ISR/IST durante três anos. Neste período tenho tido inúmeros debates com professores e estudantes de engenharia de várias universidades portuguesas. Através destas conversas cheguei à conclusão de que *há uma necessidade urgente de reformas estruturais quer no sistema educativo na área das engenharias quer na investigação universitária* nas principais universidades portuguesas. Estas mudanças são, a meu ver, imperativas para apoiar o forte desejo dos professores universitários e estudantes de pós-graduação de empreender investigação avançada e realizar esforços de desenvolvimento do mesmo calibre e impacto dos seus colegas americanos e europeus.

Acredito firmemente no axioma *é um crime desperdiçar uma mente fértil*. Contudo, parece que as políticas, procedimentos e tradições portuguesas que fixam a educação universitária e a investigação criaram uma atmosfera que impossibilita, frequentemente, um ambiente intelectual apropriado à investigação, que é absolutamente essencial para obter excelência na educação e na investigação. O meu passado no MIT, como professor de disciplinas de licenciatura e de pós-graduação, como supervisor de teses de vários alunos, como director de um laboratório de investigação e como co-fundador de uma empresa de consultadoria em tecnologia avançada, influenciou, seguramente, a minha avaliação do clima educativo e de investigação nas universidades portuguesas. *As minhas sugestões baseiam-se na forte convicção de que as universi-*

PORTUGUESAS: MELHORES?

As portuguesas podem fazer muito mais para melhorar radicalmente a sua excelência académica, a sua investigação, a sua produtividade e eficácia, bem como as interações entre a universidade e a indústria.



MIT - Cambridge, Mass.

Não tenho qualquer dúvida de que os investigadores portugueses de ciência e tecnologia que trabalham no sistema universitário são absolutamente capazes de efectuar investigação e desenvolvimento de primeira qualidade; e também de que merecem reconhecimento internacional. No entanto, actualmente, faltam ainda esses resultados e esse reconhecimento. A questão-chave é: porquê?

Coloquei a mim mesmo as seguintes questões:

- *Serão os alunos portugueses estúpidos?* Claro que não! De facto, conheci numerosos alunos de pós-graduação que têm as mesmas qualidades intelectuais dos que conheci no MIT.

- *Serão as faculdades portuguesas incompetentes?*

Certamente que não! A maior parte delas possui um excelente historial académico e de investigação.

- *Serão os investigadores portugueses preguiçosos?* De forma alguma! Os meus colegas portugueses trabalham muito a sério.

- *Haverá falta de fundos para a investigação?* Não! Em abono da verdade, na minha opinião, é muito mais fácil aos investigadores portugueses obter fundos, incluindo generosos apoios para bolsas internacionais e licenças sabáticas, do que nos EUA.

Então, qual é o problema?

No ano de 2000, apresentei as minhas ideias e sugestões em três palestras ¹. Recebi então diversos comentários favoráveis de muitos professores portugueses e alunos. É evidente que as pessoas que ensinam, realizam e supervisionam investigação se sentem frustradas com o sistema burocrático mais ou menos arcaico que rege em Portugal a educação e a investigação universitária.

Para "sermos os melhores" temos de promover a emergência de talentos e de referências portuguesas, modificando procedimentos e regras que estrangulam a criatividade e a iniciativa individuais. Estas mudanças devem obedecer à regra evidente:

A excelência gera a excelência, enquanto a mediocridade alimenta a mediocridade.

Espero, sinceramente, que as minhas sugestões controversas constituam uma base para um debate nacional sobre a reforma do sistema educativo e de investigação universitário, pelo menos nas áreas das engenharias e tecnologias.

AS MINHAS IMPRESSÕES SOBRE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA NAS UNIVERSIDADES PORTUGUESAS

Existem:

1. Alunos bem formados e empenhados em pós-graduação;
2. *Staff* com excesso de trabalho e stress que:
 - a) luta por criar um ambiente apropriado de investigação;
 - b) tem demasiados deveres docentes e administrativos;
 - c) tem de preparar e gerir demasiados exames;
 - d) se sente frustrado pela falta de incentivos e apoios institucionais;

e) e sofre de falta de disponibilidade para uma investigação séria.

3. Muito poucos professores catedráticos, alguns tecnicamente obsoletos, que:

- a) muitas vezes usam, indevidamente, a sua posição de poder, sem arcar com as responsabilidades inerentes;
- b) decidem frequentemente procedimentos de promoção arbitrários e injustos;
- c) e encorajam a parcialidade nos contratos, uma prática corrente muito perigosa.

Ora, claramente, poucas pessoas conseguem ser investigadores de qualidade. A boa investigação tem de ser feita por grupos de elite sendo absurdo pensar-se em "igualdade entre os investigadores". Mas mesmo os melhores investigadores necessitam de longos períodos de tempo para pensar. Uma concentração intensa e "bem-estar" são essenciais para libertar e despoletar o processo criativo. A investigação de alta qualidade não pode ser feita nos tempos livres! *E não nos esqueçamos que mesmo investigadores de qualidade e dedicados necessitam de trabalhar num ambiente em que os seus esforços são apreciados e recompensados.* É importante, também, lutar por estabelecer e administrar grupos de investigação de alta qualidade, uma vez que os grupos de investigação funcionam como "multiplicadores de ideias" e servem de incubadoras para a aprendizagem da investigação por alunos de pós-graduação, que iniciam a sua carreira de investigação. Também os melhores centros de investigação promovem discussões que conduzem, e definem, direcções para uma "investigação estratégica" de qualidade, direcções essas que exploram ao máximo os recursos intelectuais da equipa. Mais ainda, nesta era de rápidos progressos tecnológicos, os bons investigadores têm também a responsabilidade de traduzir o "supra-sumo" da sua actividade para cursos avançados, a fim de maximizar o tempo da obsolescência técnica dos seus alunos. Assim, a investigação de qualidade e o ensino eficaz estão intimamente ligados.

Infelizmente, na minha opinião, a situação actual em Portugal é caracterizada por demasiada igualdade e pouca promoção da excelência.

É inevitável que em universidades onde se faz investigação, a educação e a investigação estejam intimamente relacionadas. Numa universidade onde se faz investigação, a perfeição no ensino e na investigação andam de mãos dadas, reforçando-se mutuamente. Comparemos os estudantes universitários de engenharia do MIT e do IST (as duas instituições que melhor conheço), embora esteja convencido da validade destas comparações para outras instituições:

1. Os alunos do IST são tão dotados intelectualmente e empenhados quanto os seus colegas do MIT.
2. Em cinco anos os alunos do IST frequentaram quase o dobro de disciplinas técnicas em comparação com a média das de um estudante do MIT num currículo de quatro anos.
3. Os conhecimentos tecnológicos dos alunos do MIT são mais profundos que os dos seus colegas do IST.
4. Os alunos do MIT salientam-se na resolução de problemas e pensamento independente, enquanto os alunos do IST têm a "papinha feita".
5. Os alunos do MIT são mais expostos a questões industriais, comentando-as mais habilmente, e são bastante mais sofisticados no conhecimento da natureza dos processos de investigação em engenharia do que os seus colegas do IST.



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Na minha opinião, enquanto os alunos de engenharia do IST se movimentam mais no domínio de disciplinas científicas e de engenharia, as suas capacidades para compreender profundamente e aplicar conceitos fundamentais, para conduzir um estudo independente e para resolver problemas complexos são inferiores às dos seus colegas do MIT. Este estado de coisas parece ser um prolongamento do que acontece nas escolas secundárias portuguesas². Assim, embora os alunos do IST e do MIT tenham à partida o mesmo quadro intelectual, os alunos do IST não têm tempo para alcançar uma verdadeira compreensão e domínio do grande volume de material técnico que lhes é ensinado.

O Ministro da Ciência e Tecnologia instituiu diversas inovações que beneficiam o clima de investigação em Portugal. Estas incluem a concessão de fundos para a investigação a professores universitários e a estudantes de pós-graduação, apoio financeiro a visitas e colaborações internacionais e prémios para investigação de alta qualidade. No entanto, estas iniciativas não podem por si mesmas conduzir às melhorias necessárias. Parece-me que o Ministro da Educação tem de levar a cabo inovações semelhantes que tenham impacto no ambiente de investi-

gação português de modo a formular e a concretizar um conjunto nacional e coordenado de políticas académicas e de investigação.

SUMÁRIO DE RECOMENDAÇÕES

Realço aqui os elementos essenciais das minhas sugestões. A motivação inicial provém da necessidade de criar mais tempo para realizar uma investigação sem interrupções e de melhorar o ambiente universitário para realizar investigação séria. Contudo, essas mudanças não podem ser separadas da necessidade de outras mudanças no processo educativo, nem serão atingidas sem estas. Além disso, estas mudanças requerem alterações nas políticas e procedimentos correntes que colidem com a formação de grupos de investigação, a introdução de sangue e ideias novas no processo de investigação, e a transferência ordenada e atempada da tecnologia para a indústria.

Objectivo 1: Criar períodos ininterruptos para investigação:

- a) reduzindo a exigência de um certo número de disciplinas no currículo de cinco anos de engenharia;
- b) conduzindo toda a actividade docente e de avaliação de *15 de Setembro a 15 de Junho*;
- c) e eliminando a prática corrente de vários exames no final de cada semestre para cada disciplina.

Objectivo 2: Fornecer melhores incentivos de carreira e prémios justos para investigadores portugueses:

- a) aumentando o número de professores catedráticos e associados (inversão da presente pirâmide académica);
- b) estabelecendo a promoção regular de horários e métodos, seguindo uma avaliação exigente mas justa da qualidade do ensino e da investigação;
- c) e melhorando as recompensas financeiras para investigadores de melhor qualidade.

Objectivo 3: Melhorar os mecanismos de avaliação e responsabilidade no processo educativo e de investigação:

- a) utilizando comissões internacionais (compostas por visitantes) para avaliar centros de investigação,
- b) iniciando a utilização de comissões internacionais (compostas por visitantes) para avaliar práticas e políticas de departamentos e faculdades,
- c) e fortalecendo a administração universitária.

Objectivo 4: Melhorar a colaboração universidade-indústria.

CRIAR PERÍODOS ININTERRUPTOS PARA INVESTIGAÇÃO.

Como salientei, a investigação de qualidade requer períodos ininterruptos para uma reflexão aprofundada. Os professores portugueses não têm esse tempo, devido à pesada carga horária de aulas e à prática insana do sistema corrente de exames. Para criar mais tempo é necessário mudar a prática presente relacionada com o sistema educativo universitário e de pós-graduação.

ALTERAÇÕES SUGERIDAS NO ENSINO UNIVERSITÁRIO:

1. As aulas e exames devem ter lugar apenas entre meados de Setembro e Junho, sem aulas nem exames durante o Verão.
2. Os alunos só devem ter três a quatro disciplinas técnicas em cada semestre. Actualmente, há demasiadas aulas e "laboratórios sem *hardware*".
3. Eliminar a prática infrutífera de repetição de exames no final de cada semestre.
4. Expor os alunos ao ambiente de investigação tão cedo quanto possível.
5. Fornecer aos alunos aconselhamento sério sobre as carreiras académicas e profissionais.
6. Encorajar os alunos a trabalhar na indústria durante o Verão.

As minhas sugestões para criar mais tempo para investigação reflectem as melhores práticas de conhecidas universidades americanas (como o MIT, Califórnia, Berkeley, Stanford, Michigan, Illinois, Carnegie-Mellon, etc.). O actual ensino universitário em Portugal é uma continuação do sistema do secundário. Durante cinco anos, espera-se dos estudantes universitários que se matriculem em cinco a sete disciplinas técnicas, por semestre, e que passem 25 a 30 horas na sala de aula com disciplinas de "laboratório sem *hardware*" que constam da resolução de problemas. Resta, portanto, muito pouco tempo para uma aprendizagem séria durante o semestre e não existe nenhum mecanismo de *feedback* (como, por exemplo, trabalhos de casa regulares e classificados e exames a meio do semestre), quer para os alunos quer para os professores, para avaliar a qualidade da aprendizagem durante o semestre. Assim, os alunos são forçados a aprender e assimilar os conteúdos técnicos de todo o semestre durante o período de um mês e meio a dois meses de exames, e têm ainda duas a três oportunidades de passar no exame final. *Daí decorre que se ressentem a qualidade da aprendizagem, a assimilação adequada de pré-requisitos antes de conceitos mais avançados e o pensamento independente.*

Contrastemos o sistema português com o das melhores escolas de engenharia dos Estados Unidos. Num currículo típico de quatro anos de engenharia ou ciências, os alunos têm apenas três a quatro disciplinas por semestre, acompanhadas de um curso da área das humanidades. Para monitorizar e avaliar, durante todo o semestre, a qualidade da aprendizagem dos alunos são usados trabalhos de casa com classificação, questionários, testes a meio do período e um único exame final. O facto de serem exigidas menos disciplinas técnicas permite ao aluno americano assimilar os conteúdos de uma forma ordenada, encoraja o pensamento e o estudo independente, e alivia o "pânico dos exames" antes do exame final.

Sou favorável a um currículo universitário de cinco anos, com uma redução drástica do número de cadeiras técnicas para três ou quatro por semestre. O aluno não deve passar mais do que 12 a 15 horas por semana nas aulas e a prática corrente de resolução supervisionada de problemas deve terminar. Devem ser instituídos trabalhos de casa com classificação e testes a meio do período. Ao aproximar-se o final do semestre, o aluno deve ter uma semana de estudo e, na semana seguinte, fazer um único exame a cada disciplina, sem haver uma segunda ou terceira tentativas. Essas mudanças possibilitarão ao aluno uma aprendizagem mais profunda dos conteúdos de uma forma atempada, estimularão o estudo e o pensamento independentes e melhorarão a qualidade do processo educativo.



Universidade de Coimbra.

Com um semestre de 14 a 15 semanas para as actividades lectivas e de avaliação, é possível libertar três meses no Verão para os alunos e para os professores. Assim, *sugiro que todas as actividades académicas tenham lugar; digamos, de 15 de Setembro a 15 de Junho, libertando os três meses de Verão para investigação.*

A eliminação da prática corrente de repetição de exames resultará numa economia de tempo para os professores. Um docente típico que ensina três disciplinas tem de elaborar nove exames diferentes cada semestre! *Isto representa uma enorme perda de tempo, porque é quase impossível escrever três exames de qualidade diferentes para cada disciplina.* Este tempo podia ser mais proveitoso para melhorar a qualidade do ensino e/ou fazer investigação séria.

Em Ciência e Tecnologia, e especialmente em Engenharia, a obsolescência técnica pode ocorrer num período curto, como dez anos. Para nos salvaguardarmos dela, os alunos universitários têm de "aprender a aprender" e "aprender a pensar", de forma a estarem preparados para as inevitáveis e recorrentes exigências de uma formação constante. É, sem dúvida, mais importante aprender o fundamental bem e em profundidade do que bombardear os alunos com uma miríade de detalhes técnicos, muitos dos quais podem vir a ficar obsoletos na altura em que os alunos se formem. Em suma, parem com a prática comum de "espelhar" o ensino do secundário no ensino universitário; isso apenas encoraja a mediocridade.

Sugiro, também, que os alunos universitários possam candidatar-se a um "projecto de oportunidade para investigação" no qual serão encorajados a interagir com grupos de investigação activos e a misturar-se com estudantes em pós-graduação, professores e investigadores num projecto de investigação. Uma tal experiência educativa contribui para uma melhor apreciação, pelo aluno, da relevância das disciplinas, expõe-no ao ambiente e práticas da investigação e encoraja-o a pensar ainda mais aprofundada e independentemente ³.

Com os três meses de Verão livres, os alunos poderão trabalhar na indústria, aplicando e aperfeiçoando os seus conhecimentos técnicos, além de ganharem algum dinheiro. Outros alunos poderão querer continuar o seu projecto durante o Verão, talvez com um pequeno salário. Outros poderão simplesmente escolher a praia e isso também estará bem. Será muito proveitoso se as universidades portuguesas tomarem a iniciativa de aliar os estudantes e a indústria e assim criarem eventuais empregos de Verão.

SUGESTÕES PARA O ENSINO E INVESTIGAÇÃO NA PÓS-GRADUAÇÃO:

1. Os alunos de pós-graduação são um elemento essencial do processo de investigação. Devem ter um salário adequado (condicionado pelo progresso satisfatório do processo de investigação) e alternar entre o ensino e o trabalho de investigação.
2. Uma boa tese de mestrado em engenharia é essencial. Porém, o grau de mestrado não deve prolongar-se para além de um ano e meio a dois anos. Além disso, o sistema actual do júri para o grau de mestre deve ser eliminado uma vez que é uma perda de tempo e de recursos. A avaliação da tese de mestrado deve ser confiada ao seu supervisor.
3. A tese de doutoramento deve ser finalizada em três ou quatro anos; presentemente, um doutoramento em engenharia leva demasiado tempo. Deve haver critérios rigorosos de qualificação (exames orais e escritos) para o grau de doutor. Deve estabelecer-se previamente uma comissão de tese de doutoramento e o candidato deve apresentar, a essa mesma comissão, relatórios frequentes sobre o progresso da tese, assim como planos de investigações futuras. Isto simplificará e melhorará a defesa da tese final para o júri.
4. Os candidatos a um doutoramento não devem ter expectativas em relação à garantia de uma carreira académica, especialmente na mesma universidade, evitando-se, assim, o problema sério do favorecimento.
5. Todas as teses de mestrado e doutoramento em engenharia devem ser escritas em inglês. A defesa da língua portuguesa a este nível é de todo contraproducente.

Sem dúvida que a educação e a investigação pós-graduada é um elemento crucial em todo o processo de investigação universitária. Os alunos de pós-graduação, e especialmente aqueles que pretendem o grau de doutor, são, provavelmente, o recurso intelectual mais importante do país. Actualmente, penso que demora demasiado tempo a concluir um doutoramento, pelo que se devem fazer esforços para simplificar todo o processo. Os candidatos ao grau de doutor têm de ser encorajados a desenvolver e exercer a sua criatividade, a tornar-se verdadeiros peritos no tema da sua investigação, a publicar o seu trabalho em conhecidas revistas internacionais e a cultivar, tão cedo quanto possível, laços fortes com colegas estrangeiros e grupos de investigação na respectiva área. Mais importante, os candidatos a doutoramento não devem ser tratados como "escravos" nas mãos de "ditadores académicos" poderosos, como acontece, por vezes, em alguns departamentos portugueses.

FORNECER MELHORES INCENTIVOS DE CARREIRA E RECOMPENSAS JUSTAS DOS INVESTIGADORES

Muitos dos meus colegas portugueses, especialmente os mais novos, trabalham 80 horas por semana com um reconhecimento profissional mínimo por parte da instituição para a qual trabalham e sem recompensas financeiras significativas. Não é, pois, de admirar que se sintam frustrados. *É tentador para eles considerar a hipótese de desistir do trabalho árduo e das muitas e difíceis horas que a investigação exige, e degenerar num estatuto de "mediocridade aceitável", que consiste em ensinar os mesmos assuntos de sempre, sem se envolver na supervisão de teses e no trabalho de investigação.* Afinal, o salário deles será o mesmo e o sistema administrativo não parece importar-se com a excelência nem com recompensá-la.

As universidades portuguesas onde se faz investigação têm de encorajar "estrelas da investigação" e provê-las com os recursos intelectuais, administrativos e financeiros de forma a promover a produtividade da investigação.

SUGESTÕES DE INCENTIVOS PARA A INVESTIGAÇÃO:

1. Providenciar um salário extra, até três meses de Verão, pago por contratos de investigação (sem contratos, não há salário!). Tratar o actual salário de 14 meses como um de nove;
2. Facultar um dia por semana para consultadoria paga na indústria, sem perder o estatuto de tempo inteiro na faculdade;
3. Promover essa possibilidade de acordo com um horário fixo, com critérios restritos mas justos de qualidade, e estabelecer categorias docentes múltiplas para recompensar a qualidade no ensino e na investigação;
4. Reduzir a carga horária docente de investigadores qualificados; duas a três disciplinas por ano (não por semestre), perfazendo uma média de seis horas por semana, devem ser a carga horária normal. Deve ser concedido crédito pela supervisão de teses;
5. Estabelecer prémios anuais para departamentos e institutos, dando destaque a trabalhos de qualidade na investigação, no ensino e na supervisão de teses, para os professores e alunos;
6. Oferecer apoio técnico, secretarial e contabilístico adequado para administrar e executar contratos de investigação. Os investigadores não são, felizmente, bons contabilistas! A sugestão de um "pagamento extra" durante os três

meses de Verão (libertos pelas alterações recomendadas ao calendário escolar) poderá parecer uma sugestão radical. *Os fundos para estes meses de Verão deverão advir de bolsas e contratos de investigação externos.* Se o investigador ou a sua equipa não conseguirem obter esses fundos, não haverá recompensa financeira. Os professores que não sejam bons investigadores e não consigam angariar apoios para a investigação não serão penalizados, uma vez que recebem um salário de catorze meses. Podem, também, aproveitar os meses de Verão para tentar melhorar a sua investigação e/ou o seu ensino, ou trabalhar na indústria, ou ir à praia, como acharem melhor. *Creio que a igualdade salarial é a causa principal para a mediocridade na educação e na investigação.*

O maior problema, especialmente para os docentes mais novos de uma universidade portuguesa, é o facto de as promoções se basearem em "aberturas" de lugares e não no mérito, e não respeitarem um calendário estabelecido. Penso, também, que há poucos professores catedráticos e demasiados professores auxiliares no presente sistema português. A Fig. 1 ilustra este aspecto, mostrando que nas universidades americanas onde há investigação a "pirâmide académica" é invertida. Há, aproximadamente, o mesmo número de membros do departamento de DEEC/IST e no EECS/MIT. No MIT, há mais catedráticos (65) em comparação com os aos 18 do IST, enquanto o número de professores auxiliares no MIT (20) é menor do que no IST (75). Estes padrões são comuns a quase todas as universidades com investigação nos EUA.

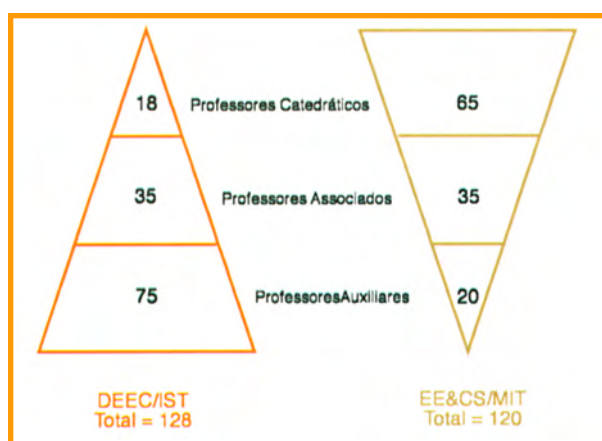


Fig.1. Uma comparação das categorias de professores no Departamento de Engenharia Eléctrica e Informática (DEEC) do IST e no Departamento de Engenharia Electrotécnica e Informática (EE&CS) do MIT.

O sistema de contratação e promoção das universidades americanas é definido de forma a evitar favorecimentos

personais ou nepotismo e para recompensar excelência bem documentada. Geralmente, cada departamento tem uma comissão de pessoal composta por cerca de uma dúzia de *Full Professors*. Para obter um lugar no departamento são necessárias cartas de recomendação confidenciais, quer do próprio departamento, quer de colegas estrangeiros (quanto mais alta for a promoção maior deve ser o número de cartas "externas"). Um membro da comissão de pessoal é designado "advogado" do candidato, mas há uma discussão profunda das virtudes e defeitos do mesmo, chegando-se, finalmente, a uma decisão por voto secreto. Em seguida, são discutidos e votados todos os casos de promoções, numa comissão de pessoal da Escola de Engenharia, composto pelo reitor e pelos representantes dos vários departamentos. Finalmente, todos os casos são apreciados por uma comissão de pessoal de toda a universidade, composta pelo reitor, presidentes de faculdade, etc. para a decisão final. É evidente que o sistema apenas recompensa o desempenho e a qualidade comprovados. A possibilidade de favorecimento é praticamente nula.

Lamentavelmente, a situação em Portugal é muito diferente. Os professores auxiliares e associados têm de esperar muitos anos por uma "abertura de lugares" e por uma oportunidade de promoção. Frequentemente, e apesar do sistema (ineficaz) de júris, a promoção deles depende dos caprichos de poderosos "ditadores académicos" e do passado de obediência e subserviência para com estes. Esses "ditadores académicos" manipulam frequentemente o júri, especialmente porque a confidencialidade das cartas de recomendação não é muito corrente. Os aumentos de salários baseados no mérito são, para todos os efeitos, inexistentes. Esses aumentos são baseados em anos de serviço e não na qualidade documentada da actividade de ensino e investigação.

O sistema de nomeação definitiva em Portugal não implica a avaliação exaustiva do desempenho do candidato no ensino e na investigação. Parece que a nomeação definitiva é concedida rotineiramente⁴, muitas vezes a candidatos que a não merecem. O processo de nomeação definitiva não parece requerer resultados comprovados nem cartas de recomendação confidenciais externas. Este procedimento tem de ser alterado drasticamente. De outra forma, os professores mediocres dominarão o sistema do ensino e da investigação nas próximas décadas e prevalecerá, inevitavelmente, o axioma "a mediocridade gera a mediocridade".

O actual procedimento de agregação requer que o candidato produza um resumo exaustivo de um curso, numa

base de aula-a-aula e problema-a-problema. Um docente promissor despende cerca de dois meses a escrever um relatório pormenorizado – um procedimento completamente destituído de compromisso intelectual, não dando credenciais de investigação ou de ensino (há aqui mais semelhanças com a mentalidade do ensino no secundário). Estes dois meses poderiam ter sido devotados à melhoria da qualidade do ensino e da investigação.

A inversão da pirâmide académica que foi sugerida trará valiosos incentivos a docentes mais jovens e, além disso, ajudará a enfraquecer o poder político de alguns professores catedráticos. A presença de vários catedráticos da mesma área impede que um só deles recompense a mediocridade. Mais importante, se o número de professores auxiliares for pequeno, os catedráticos irão defender os mais novos incitando-os a cumprir os seus deveres de docentes e investigadores. Tal reconhece o facto indiscutível de que, em engenharia e tecnologia, são os docentes e investigadores mais jovens que dominam o "estado da arte" e que estão na fase mais produtiva da sua carreira de investigadores. A amabilidade para com os professores auxiliares, em vez de os tratar como escravos dos catedráticos, é um poderoso mecanismo para lutar pela excelência e evitar a mediocridade. Encoraja, também, a formação de equipas de investigação, com uma variedade de talentos e de idades, o que é essencial, nesta era de tecnologia moderna, para fornecer "multiplicadores de ideias", para servir como campo de ensaio para estudantes de licenciatura e de pós-graduação iniciarem os seus trabalhos de pesquisa, definindo direcções estratégicas de investigação de longo alcance, estabelecendo espírito de equipa e lealdade, e assegurando apoios financeiros de longo prazo para os projectos de investigação.

Os custos financeiros da "inversão da pirâmide", aumentando o número de professores auxiliares e a tempo inteiro, é mínimo. Há um diferencial reduzido entre os salários dos professores auxiliares e catedráticos nas universidades públicas portuguesas. O custo financeiro será mais do que justificado pela produtividade e qualidade acrescidas do ensino e da investigação.

Fiquei chocado ao notar a ausência de prémios académicos institucionalizados para a qualidade do ensino e da investigação em universidades portuguesas. É comum, nas universidades americanas, haver uma variedade de prémios no final de cada ano académico. São atribuídos quer a nível de departamentos quer a nível das universidades. Estes prémios reconhecem a qualidade do desempenho no ensino e/ou na investigação de alunos de licen-

ciatura ou de pós-graduação e de professores. São apresentados em encontros especiais, com grande audiência e ampla publicidade, dos departamentos ou universidades e reforçam os imprescindíveis mecanismos de reconhecimento da excelência.

MELHORAR OS MECANISMOS DE AVALIAÇÃO E RESPONSABILIDADE NO PROCESSO EDUCATIVO E DE INVESTIGAÇÃO

A concretização bem sucedida das alterações ao ensino e à investigação acima discutidas requer mudanças a nível local da universidade, assim como a nível nacional. As universidades portuguesas gozam de autonomia, mas não é claro o modo como são monitorizadas as responsabilidades e assegurada a qualidade.

POLÍTICAS UNIVERSITÁRIAS:

1. As comissões internacionais de avaliação dos Departamentos/Centros de Investigação devem ter um impacto maior e um poder mais real na avaliação da excelência na educação e investigação ⁵. Essas comissões formadas por visitantes devem reunir de dois em dois anos.
2. As comissões exteriores devem ser constituídas por líderes académicos conceituados e da indústria (e não por políticos!). Devem realizar sessões confidenciais, individuais e colectivas, com estudantes e membros juniores do Departamento; avaliar a justeza dos critérios de controlo de qualidade no que respeita a contratações e promoções; ajudar a isolar "ditadores académicos" do processo normal e promulgar uma declaração pública das avaliações e recomendações.
3. Os administradores têm de levar em conta as recomendações das comissões exteriores e actuar com base nelas;
4. Afastem a política da gestão das universidades! Só os professores devem decidir sobre a política educativa e de investigação, porque os alunos e os funcionários não têm a visão a longo prazo necessária (comissões de alunos podem e devem contribuir para as decisões universitárias). Os administradores das universidades (reitores, presidentes de faculdade e de departamento) têm de ser responsáveis, no que diz respeito a inovações na educação e na investigação, apenas por medidas que beneficiem a Faculdade, em vez de tentar agradar a alunos e ao *staff* para serem eleitos ou reeleitos.
5. Reforçar procedimentos de nomeação definitiva e de promoção justos, rigorosos e imparciais. Promovê-los com base num calendário fixo, e não com base em

"vagas". Documentar a reputação internacional da investigação.

6. O favorecimento de docentes deve ser desencorajado: contratem apenas os melhores.

7. Lutar por uma melhor relação universidade-indústria. Estabelecer mecanismos que conduzam a uma aprendizagem ao longo da vida.

Um dos melhores mecanismos para reforçar a responsabilidade é o uso de "comissões exteriores" ou comissões de avaliação. Em qualquer universidade americana com investigação, cada departamento e cada centro de investigação tem uma comissão exterior. Os membros destas comissões são professores de outras universidades (incluindo estrangeiras) e pessoas destacadas da indústria. A composição destas comissões é controlada pela administração da universidade com a contribuição dos departamentos ou centros de investigação.

As comissões exteriores monitorizam e avaliam o grau de conformidade e de mudança, nos departamentos e/ou centros de investigação, de acordo com as recomendações da comissão do ano anterior. Nos últimos anos, o Ministro da Ciência e Tecnologia português instituiu, com êxito, o uso dessas comissões para avaliar e classificar numerosos centros de investigação. Os membros destas comissões são investigadores internacionais (alguns de origem portuguesa) cujos conhecimentos correspondem aos dos centros de investigação. As suas avaliações e classificações são publicadas e os seus pareceres formam a base para o ministro distribuir os fundos de investigação aos centros de investigação. Assim, os centros de investigação melhores recebem mais incentivos do que os piores ⁶.

Infelizmente, não foi instituído um sistema paralelo de comissões exteriores para os departamentos académicos pelo Ministro da Educação. Sugiro que se proceda a tal o mais breve possível. As comissões exteriores deviam consistir de académicos nacionais e internacionais, incluindo representantes da indústria, e deviam ser integrados (ou, pelo menos, coordenados) com os que avaliam os centros de investigação. *Estas comissões deviam avaliar as virtudes e defeitos de cada departamento académico, incluindo práticas de contratação e favorecimento, justiça e qualidade de casos de nomeação definitiva e promoção, ouvir as preocupações de alunos tendo em consideração a qualidade do ensino e exames e ouvir as preocupações dos professores (especialmente os mais novos).* Os pareceres, avaliações e recomendações destas comissões deviam ser publicadas e comunicadas ao presidente do departamento, ao Presidente da Faculdade, ao Reitor e ao Ministro da Edu-

cação. *Estes administradores universitários deviam ter a vontade e o poder para agir em concordância para assim concretizar as recomendações da comissão exterior.*

Um produto importante da interação e coordenação entre a investigação e as comissões será a definição (e disseminação) de políticas e procedimentos universitários relacionados com as exigências de qualidade no ensino e na investigação, em casos de contratação, nomeação definitiva e promoção. Desta forma, as políticas ligadas a interesses pessoais, perpetradas por "ditadores académicos", serão mitigadas, senão mesmo completamente eliminadas. E, *as universidades tornam-se responsáveis perante essas comissões exteriores.* É por isso que o Ministro da Educação deve ser o receptor final das recomendações académicas dos comissões.

Na minha opinião, *um dos problemas mais sérios que as universidades portuguesas enfrentam é a "endogamia".*

Muitos dos professores mais velhos das faculdades de engenharia portuguesas fizeram o seu doutoramento nos EUA ou noutros países europeus. Isso trouxe uma diversidade positiva de temas de investigação e de assuntos técnicos ao ambiente educativo e de investigação. Actualmente, existe um grande número de alunos em pós-graduação que, em breve, obterão o seu doutoramento e, pelo sistema corrente, continuarão como professores auxiliares no mesmo departamento. *Esta "endogamia" é altamente indesejável, porque poucas ideias novas serão introduzidas no sistema.* Devem ser encontradas medidas urgentes para desencorajar este tipo de práticas. Por exemplo, a geração actual de jovens investigadores portugueses devia ser encorajada a passar uma licença para investigação (de seis a doze meses) numa reputada universidade fora de Portugal. Na ausência de decisões rigorosas de nomeação definitiva e promoção, poderá haver uma grande mediocridade no sistema educativo português nos próximos 30 ou 40 anos. Deve ainda ser referido que as práticas correntes que encorajam os favorecimentos impossibilitam alunos talentosos, presentemente a trabalhar no seu doutoramento no estrangeiro, de conseguir um lugar numa universidade portuguesa! *A continuação deste costume tornar-se-á, infelizmente, uma prova viva do axioma "a mediocridade gera mediocridade"*⁷.

MELHORAR A COLABORAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

De momento, existe uma interacção mínima entre a universidade e a indústria portuguesa. Uma cooperação mais estreita seria benéfica para ambas as partes. O benefício potencial seria o de aumentar a capacidade de alta tecnologia da indústria portuguesa, melhorar a produtividade através da tecnologia e expandir a quota no mercado internacional de produtos e serviços portugueses.

Claramente, a cooperação as universidades e a indústria centra-se no fluxo de pessoas e de ideias. Presentemente, os alunos universitários não são expostos às práticas e necessidades industriais antes da licenciatura. As mudanças sugeridas ao calendário académico permitirão a esses alunos obter empregos de Verão na indústria, invertendo a situação actual. Talvez alguns professores queiram também trabalhar na indústria durante o Verão. Esta exposição às necessidades da indústria pode ser muito positiva para os professores e para os alunos, ao formular mais tarde projectos de investigação.

A Fig. 2 resume a natureza das interacções desejadas. Para elas serem eficazes tem de haver um fluxo bidireccional de pessoas e ideias. Algumas dessas ideias são discutidas a seguir.

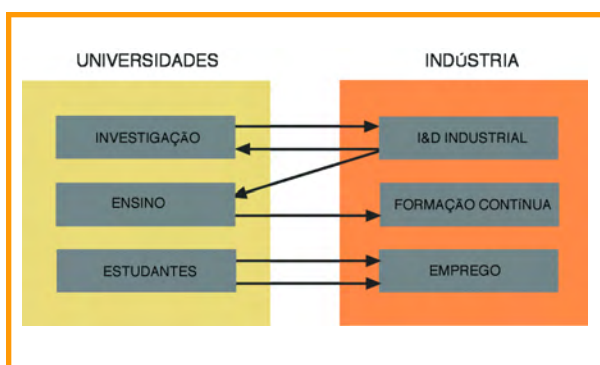


Fig.2. Uma melhor cooperação entre as universidades e a indústria produzirá benefícios financeiros para a economia nacional.

Além da vantagem dos empregos de Verão, as necessidades da indústria são, geralmente, de duas ordens: de curto-prazo e de longo-prazo. Geralmente, a indústria requer a infusão rápida de conhecimentos tecnológicos e de engenharia no desenvolvimento de produtos ou serviços. Estas necessidades a curto-prazo são satisfeitas de forma mais adequada contratando um professor como consultor. Ao permitir-se, como foi sugerido, a

consultadoria por parte de professores, uma vez por semana, muitas necessidades industriais seriam satisfeitas. O professor deve informar o seu departamento sobre tais consultorias (para evitar conflitos de interesses) mas a universidade não deve interferir nos acordos financeiros. Contratos a longo-prazo de investigação e desenvolvimento (I&D) podem também beneficiar certas indústrias. Obviamente, nem todas as necessidades da indústria são adequadas à investigação académica, especialmente a uma tese de doutoramento. Esses contratos da indústria para as universidades devem ser definidos e executados com o maior cuidado. As empresas devem ser sensíveis às exigências de longo-prazo, especialmente se elas fizerem parte de uma tese de doutoramento. Além disso, devem ser estabelecidos procedimentos administrativos adequados para que se alcance um equilíbrio entre a publicação aberta de resultados da investigação e as informações confidenciais da empresa. Apesar destas eventuais dificuldades, os contratos industriais com as universidades podem gerar benefícios mútuos. *Se houver incentivos fiscais de I&D à empresa, seguramente que estes esforços colaborativos de I&D se tornarão mais comuns e produtivos.*

As universidades deviam ainda encorajar os peritos industriais a ensinar, num sistema de *part-time*, uma disciplina ou um seminário na universidade. Os docentes de engenharia não costumam ter conhecimentos programáticos quando ensinam disciplinas orientadas para o *design* ou considerações económicas e análises de custos e lucros; geralmente, esses temas não são simplesmente ensinados. "Professores adjuntos" da indústria em tempo parcial podem preencher essas necessidades académicas, contribuindo para o melhor equilíbrio entre a teoria e a prática na ensino das engenharias.

As rápidas mudanças tecnológicas requerem que os engenheiros e os cientistas activos adoptem um processo de formação contínua, para se manterem produtivos e competitivos. *É responsabilidade da universidade fornecer mecanismos dirigidos às necessidades de formação contínua dos engenheiros e tecnólogos.* Tal pode ser conseguido organizando cursos intensivos, que vão de seminários de um ou dois dias a disciplinas de uma ou duas semanas, durante o Verão, para pessoas da indústria. Essa instrução deverá ser paga, sendo os lucros divididos entre os professores e a universidade.

Recapitulando: as mudanças sugeridas no calendário escolar, libertando o Verão para empregos de alunos e docentes, a liberalização de privilégios de consultoria e o encorajamento de contratos apropriados entre a indústria

da alta tecnologia e as universidades irão melhorar a muito necessária colaboração entre as universidades portuguesas e a indústria. Irão resultar, também, em grandes benefícios financeiros a nível nacional.

COMENTÁRIOS FINAIS

Em Portugal, tem havido melhorias consideráveis no ensino e investigação universitários nos últimos 25 anos. No entanto, aqueles que tomam decisões têm de tomar consciência de que, durante aquele período, se desenvolveram práticas perigosas (frequentemente, sob o disfarce de liberdade académica) que, a menos que sejam alteradas, comprometerão seriamente o futuro da qualidade do ensino tecnológico em Portugal e inibirão os melhores esforços dos investigadores produtivos.

Baseado em conversas com colegas portugueses, estou convencido de que a maioria dos educadores e investigadores responsáveis apoia o "espírito" das minhas sugestões e concorda com a necessidade de uma reforma urgente. Os alunos beneficiarão de um ensino tecnológico mais ordenado e equilibrado e menos frenético. Os opositores serão os "ditadores académicos", professores mais velhos e administradores com medo de perderem o seu poder e expor a sua mediocridade como professores e investigadores com a alteração do actual *status quo*. Provavelmente, os sindicatos opor-se-ão, já que eu não defendo a "igualdade de todos". Alguns dirão que as mudanças sugeridas não estão de acordo com a "tradição". Esses devem ser lembrados que "tradições medíocres" não devem ser a imagem de marca de uma sociedade que pretende progredir!

Espero que o governo português, especialmente os Ministros da Educação e da Ciência e Tecnologia, tomem a iniciativa de formar um "painel de luxo", com uma representação ampla e abrangente, para discutir as reformas necessárias e fazer recomendações específicas para mudar as leis que hoje se aplicam. É imperativo que este painel não seja dominado pelos actuais gestores universitários; deve incluir, antes, membros mais novos e alunos de pós-graduação com reconhecidas qualificações no ensino e na investigação. O painel deve também incluir conhecidos professores portugueses a trabalhar no estrangeiro.

Finalmente, o painel deve solicitar opiniões e conselhos de outros educadores, investigadores e administradores reconhecidos, tanto europeus como americanos.

Nada é pior do que uma mente fértil desperdiçada!

(Tradução de Florbela Meireles, com revisão de Carlos Fiolhais e Carlos Pessoa. O texto original foi ligeiramente editado; mantiveram-se no entanto referências a estruturas do governo que entretanto foi substituído).

NOTAS

1. Em 11 de Abril 2000 no Instituto Superior Técnico, em 25 de Janeiro na Universidade do Porto e em 9 de Abril de 2001 no Forum na Universidade do Algarve. Encontram-se cópias dos meus slides em <http://isr.ist.utl.pt/~jpc/portresuniv/>
2. Um exemplo é a prática comum de "disciplinas laboratoriais" sem *hardware*, onde os problemas são resolvidos pelo instrutor. Isto representa, na minha opinião, uma perda de tempo, um mecanismo de aprendizagem inferior, e é representativo de uma mentalidade de "papinha feita". Os alunos portugueses merecem melhor.
3. Estas actividades foram introduzidas no MIT nos anos 70 e depressa foram copiadas pelas maiores universidades de investigação dos Estados Unidos. Os alunos do MIT referem a experiência no projecto como um dos mais importantes aspectos da sua educação universitária!
4. Soube que, no Departamento de EEC do IST, foi negada a nomeação definitiva a apenas um docente, nos últimos 15 anos!
5. Estas comissões de visitantes são diferentes das que fazem a acreditação dos currículos.
6. A prova da eficácia destas comissões exteriores reside no facto dos administradores dos centros de investigação pior classificados se queixarem de que os membros das comissões são "influenciados".
7. Infelizmente, alguns "ditadores académicos" encorajam a contratação dos seus alunos medíocres e utilizam a sua influência como um meio de esconder a sua incompetência académica e as suas inferiores capacidades de investigação.