

Ensinar Engenharia: Profissão e Ética

Paulo M. S. Tavares de Castro

Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua dos Bragas, 4099 Porto

29 de Outubro de 1996

<http://garfield.fe.up.pt:8001/~ptcastro/ethics.html>, relocalizado em 21 de Janeiro de 1998 em:

www.fe.up.pt/~ptcastro/ethics.html

Estrutura deste documento

- [Nota prévia](#)
- [Ética](#)
- [Códigos éticos](#)
 - [ASME](#)
 - [Ordem dos Engenheiros](#)
 - [AAUP](#)
- [Ética do professor; ensino da ética](#)
- [Alguns links relativos a \(ou com referência a\) ética profissional na web](#)
- [Referências](#)
- [Anexo: mais exemplos de códigos éticos](#)
 - [IEEE](#)
 - [ACM](#)

Nota prévia

Estas notas servem de apoio a uma palestra a realizar em 12 de Novembro de 1996 integrada na acção 'Ensinar Engenharia' que decorre na FEUP no segundo semestre de 1995/6 e primeiro semestre de 1996/7, organizada pelo Conselho Directivo da FEUP.

Não foram traduzidas as transcrições de textos redigidos em Inglês, dada a extensão das transcrições e tendo em conta que eventuais utilizadores deste documento não precisam dessa tradução.

Na última secção são incluídos *links* para diversas fontes da WWW relativas à ética, entre outros o [Ethics Center for Engineering and Science](#) (*Case Western Reserve University, Cleveland*), relativo a temas de ciência e engenharia, o [Professional Ethics Report](#) do *Scientific Freedom, Responsibility and Law Program* da *American Association for the Advancement of Science*, e a *page* do [Institute for Business and Professional Ethics](#) (*DePaul University, Chicago*) relativa a ética de negócios.

Ética

A Ética é, certamente, um capítulo da Filosofia.

Assim, os titulares de um grau de *Doctor of Philosophy* - como eu -, estão provavelmente em condições favoráveis para se pronunciar também sobre esse tema (ainda que, no meu caso, o *PhD* tenha sido obtido em resultado de trabalho sobre Mecânica da Fractura ...).

Estabelecida esta (frágil) legitimidade, e agora num tom mais sério, a Ética orienta as decisões quanto ao que se deve e não deve fazer.

Neste curso, estaremos ocupados com o ensino da engenharia, o que implica referência à ética profissional dos engenheiros, à ética da actividade docente, à ética da actividade discente, e ao eventual ensino da ética profissional nas escolas de engenharia.

Procurarei referir estes temas especializados em secções seguintes, mas antes convirá mencionar brevemente o tema da Ética em geral. Qualquer apresentação do assunto (refs. [1](#), [2](#)) recorda que existem (pelo menos) duas escolas: a dos teleologistas (consequencialistas, utilitaristas), e a dos deontologistas.

A primeira, de que são expoentes Jeremy Bentham e John Stuart Mill, procura garantir '*the greatest good for the greatest number*', e, assim, estabelece que a qualidade de uma acção é medida pelos seus resultados. A segunda parte do princípio de que há coisas que se deve, ou não deve, fazer, independentemente dos resultados da acção. As religiões são exemplos de deontologias.

Os consequencialistas deparam com o problema da definição do bem resultante - quem o define, como o define, e que fazer no caso de bens incompatíveis. O Ford Pinto produzido com o seu mal concebido depósito de gasolina, em que a economia de \$11 em cada carro excedia os custos de indemnização das vítimas dos acidentes previstos ... ([3](#)); o trabalho infantil; o direito à escolha *versus* direito à vida e o aborto, ilustram situações éticas de complexidade diversa, que podem ser discutidas à luz desta teoria.

Os deontologistas, por seu lado, salientam os deveres e obrigações, não sendo claro quem os estabelece e como são estabelecidos. E quem só se preocupa com deveres pode terminar como guarda de campo de concentração nazi ...

Um tema associado às afirmações anteriores é o do relativismo cultural, isto é, a afirmação de que a moral é resultado do contexto e da época, que define as actividades sociais e as actividades anti-sociais. Este é um aspecto da ética 'situacional', que valoriza o contexto em que a acção ou decisão tem lugar. Sem prejuízo do mérito da perspectiva multicultural introduzida, esta teoria pode ter consequências perversas. Exemplos: a ética 'situacional' pode pretender justificar a castração/circuncisão feminina praticada em algumas sociedades do terceiro mundo, invocando que nesses meios tal procedimento é tradicional. Ou, porque o suborno é prática corrente em determinados países, admitir que uma empresa com actuação irrepreensível em economias desenvolvidas, use subornos nessas sociedades. Ou, noutro exemplo mais próximo e mais ligeiro, a ética 'situacional' é invocada por alunos quando não cumprem prazos de entrega de trabalhos... (levantando problemas de igual tratamento).

Estas três teorias (deontológica, teleológica, e situacional) são todas imperfeitas, incompletas face à complexidade do mundo; outras não serão, certamente, melhores. Parece claro que mais do que um conjunto fixo de regras, a ética é uma actividade, um esforço permanente, levado a cabo em particulares

circunstâncias, na procura das melhores soluções para problemas (4).

Mentes iniciadas na discussão destes problemas podem porventura encontrar mais facilmente pistas adequadas de solução combinando aspectos aplicáveis de cada doutrina. Neste contexto é assinalável o excelente artigo de Donaldson na *Harvard Business Review*, (5), abordando o problema da realização de negócios em ambientes com tradições culturais e/ou desenvolvimento relativo muito diversos. A tese avançada é a de que o relativismo cultural (do tipo 'em Roma faz como os romanos') é inaceitável, mas que desde que respeitado um conjunto de valores ('*core human values*') é indispensável atender ao contexto local. É dado o exemplo do código da Motorola: '*Employees of Motorola will respect the laws, customs, and traditions of each country in which they operate, but will, at the same time, engage in no course of conduct which, even if legal, customary, and accepted in any such country, could be deemed to be in violation of the accepted business ethics of Motorola or the laws of the United States relating to business ethics*'.

A discussão dos fundamentos da ética é, provavelmente, uma actividade fascinante para os apreciadores das subtilezas das argumentações dos Bentham, Mill, Kant, Rawls e outros. Os engenheiros não estão, em geral, vocacionados para essas discussões, o que obviamente não os isenta de atenderem às questões éticas que se encontram intimamente associadas à sua actividade, dada a elevada responsabilidade das funções que frequentemente desempenham. Para os engenheiros e outros profissionais, importa então um conhecimento do tópico que no meio anglo-saxónico é designado por *Applied Ethics*, que trata não dos problemas éticos em geral, mas sim do conjunto circunscrito de problemas resultantes do, ou envolvidos no, exercício de determinada actividade profissional. E aqui aparecem especializações, em função do objecto de cada profissão: um código de ética profissional da medicina aborda questões diversas das abordadas num código de ética profissional da engenharia.

Códigos éticos

Referi no início da secção anterior a especialidade do meu doutoramento, que leva a que parte da minha actividade profissional actual decorra no âmbito da integridade estrutural: interpretação de causas de fracturas e roturas de estruturas e equipamentos mecânicos, (6). Podem estar envolvidos interesses económicos significativos, função da importância dos acidentes analisados; imagine-se então uma eventual solicitação de um parecer - especificando porém uma conclusão predeterminada !

Os engenheiros encontram problemas éticos na sua acção, por exemplo situações de conflito de interesses, responsabilidade pela saúde e segurança do público, segredos industriais e propriedade intelectual, prendas de fornecedores, honestidade na apresentação de resultados de ensaios e de investigação, etc. .

As associações profissionais foram respondendo a esta realidade elaborando códigos, que representam o consenso existente em determinado momento quanto às normas de conduta que os respectivos membros devem utilizar, (7).

Nesta secção são apresentados diversos exemplos relevantes de códigos éticos de associações profissionais, e no Anexo poderão ser encontrados ainda outros.

American Society of Mechanical Engineers (ASME) Code of Ethics of Engineers:

The Fundamental Principles

- *i - using their knowledge and skill for the enhancement of human welfare;*
- *ii - being honest and impartial, and serving with fidelity the public, their employers and clients;*
- *iii - striving to increase the competence and prestige of the engineering profession.*

The Fundamental Canons

- *1 - Engineers shall hold paramount the safety, health and welfare of the public in the performance of their professional duties.*
- *2 - Engineers shall perform services only in the areas of their competence.*
- *3 - Engineers shall continue their professional development throughout their careers and shall provide opportunities for the professional development of those engineers under their supervision.*
- *4 - Engineers shall act in professional matters for each employer or client as faithful agents or trustees, and shall avoid conflicts of interest.*
- *5 - Engineers shall build their professional reputation on the merit of their services and shall not compete unfairly with others.*
- *6 - Engineers shall associate only with reputable persons or organizations.*
- *7 - Engineers shall issue public statements only in an objective and truthful manner.*

O ASME Board on Professional Practice and Ethics dá apoio aos membros na procura de soluções para casos concretos, à luz do código acima.

Estatuto da Ordem dos Engenheiros, decreto-lei 119/92 de 30 de Junho, ref.8 :

....

deveres decorrentes do exercício da actividade profissional

art. 86 - Deveres do engenheiro para com a comunidade

- 1 - É dever fundamental do engenheiro possuir uma boa preparação, de modo a desempenhar com competência as suas funções e contribuir para o progresso da engenharia e da sua melhor aplicação ao serviço da Humanidade.
- 2 - O engenheiro deve defender o ambiente e os recursos naturais.
- 3 - O engenheiro deve garantir a segurança do pessoal executante, dos utentes e do público em geral.
- 4 - O engenheiro deve opor-se à utilização fraudulenta, ou contrária ao bem comum, do seu trabalho.
- 5 - O engenheiro deve procurar as melhores soluções técnicas, ponderando a economia e a qualidade da produção ou das obras que projectar, dirigir ou organizar.

art. 87 - Deveres do engenheiro para com a entidade empregadora e para com o cliente

- 1 - O engenheiro deve contribuir para a realização dos objectivos económico-sociais

das organizações em que se integre, promovendo o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade dos produtos e das condições de trabalho, com o justo tratamento das pessoas.

- 2 - O engenheiro deve prestar os seus serviços com diligência e pontualidade, de modo a não prejudicar o cliente nem terceiros, nunca abandonando, sem justificação, os trabalhos que lhe forem confiados ou os cargos que desempenhar.
- 3 - O engenheiro não deve divulgar nem utilizar segredos profissionais ou informações, em especial as científicas e técnicas obtidas confidencialmente no exercício das suas funções, salvo se, em consciência, considerar poderem estar em sério risco exigências de bem comum.
- 4 - O engenheiro só deve pagar-se pelos serviços que tenha efectivamente prestado e tendo em atenção o seu justo valor.
- 5 - O engenheiro deve recusar a sua colaboração em trabalhos cujo pagamento esteja subordinado à confirmação de uma conclusão predeterminada, embora esta circunstância possa influir na fixação da remuneração.
- 6 - O engenheiro deve recusar compensações de mais de um interessado no seu trabalho quando possa haver conflitos de interesses ou não haja o consentimento de qualquer das partes.

art. 88 - Deveres do engenheiro no exercício da profissão

- 1 - O engenheiro, na sua actividade associativa profissional, deve pugnar pelo prestígio da profissão e impor-se pelo valor da sua colaboração e por uma conduta irrepreensível, usando sempre de boa fé, lealdade e isenção, quer actuando individualmente, quer colectivamente.
- 2 - O engenheiro deve opor-se a qualquer concorrência desleal.
- 3 - O engenheiro deve usar da maior sobriedade nos anúncios profissionais que fizer ou autorizar.
- 4 - O engenheiro não deve aceitar trabalhos ou exercer funções que ultrapassem a sua competência ou exijam mais tempo do que aquele de que disponha.
- 5 - O engenheiro só deve assinar pareceres, projectos ou outros trabalhos profissionais de que seja autor ou colaborador.
- 6 - O engenheiro deve emitir os seus pareceres profissionais com objectividade e isenção.
- 7 - O engenheiro deve, no exercício de funções públicas, na empresa e nos trabalhos ou serviços em que desempenhar a sua actividade, actuar com a maior correcção e de forma a obstar a discriminações ou desconsiderações.
- 8 - O engenheiro deve recusar a sua colaboração em trabalhos sobre os quais tenha de se pronunciar no exercício de diferentes funções ou que impliquem situações ambíguas.

art. 89 - Dos deveres recíprocos dos engenheiros

- 1 - O engenheiro deve avaliar com objectividade o trabalho dos seus colaboradores, contribuindo para a sua valorização e promoção profissionais.
- 2 - O engenheiro apenas deve reivindicar o direito de autor quando a originalidade e a importância relativas da sua contribuição o justifiquem, exercendo esse direito com respeito pela propriedade intelectual de outrem e com as limitações impostas pelo bem comum.
- 3 - O engenheiro deve prestar aos colegas, desde que solicitada, toda a colaboração possível.
- 4 - O engenheiro não deve prejudicar a reputação profissional ou as actividades

profissionais de colegas, nem deixar que sejam menosprezados os seus trabalhos, devendo quando necessário, apreciá-los com elevação e sempre com salvaguarda da dignidade da classe.

- 5 - O engenheiro deve recusar substituir outro engenheiro, só o fazendo quando as razões dessa substituição forem correctas e dando ao colega a necessária satisfação.

....

Este código resulta de um 'Projecto de Código Deontológico' que a Ordem dos Engenheiros publicou em 1989, ref.9, do qual se retira a afirmação '.... no exercício das suas tarefas profissionais, o engenheiro deve realizar-se a si próprio, contribuir para a valorização dos outros e dignificar o próprio trabalho. Assim se exprime, na diversidade das tarefas, a dimensão ética do trabalho do engenheiro'. (Como curiosidade regista-se que a redacção adoptada no estatuto resulta quase integralmente daquele projecto, excepto no ponto 3 do artigo 89: '*O engenheiro deve prestar aos colegas, desde que solicitada, toda a colaboração possível*', cuja redacção no projecto era (art.10, #1) '*O engenheiro deve prestar aos colegas toda a colaboração possível*').

Os exemplos anteriores (ASME, e Ordem dos Engenheiros) ilustram as preocupações de natureza ética na óptica de associações profissionais tradicionais da engenharia.

Os engenheiros docentes universitários devem, naturalmente, respeitar as normas de conduta próprias de engenheiros, mas também as de docentes. E quais são estas?

Do livro '*Teaching Engineering*' de Wankat e Oreovicz (da Purdue University) retirei um sumário de declaração da AAUP (American Association of University Professors), ref.10:

Summary of AAUP Statement on Professional Ethics (da ref.10, p. 341)

The professor recognizes special responsibilities:

- 1 - *Seek and state truth in subject as he or she sees it. Intellectual honesty must be practiced.*
- 2 - *Encourage students in the pursuit of learning. The professor will respect students, avoid exploiting students and honestly evaluate students.*
- 3 - *Respect colleagues and defend their right of free inquiry. Acknowledge academic debts and accept faculty responsibility for institutional governance.*
- 4 - *Determine amount and character of outside work with due regard to paramount responsibility within institution to be an effective teacher and scholar. Give due notice of intent to leave.*
- 5 - *As a citizen speak as an individual bound by the rights and obligations of a citizen.*

Ética do professor; ensino da ética

Esta intervenção no curso 'Ensinar Engenharia' permitiu-me por esta vez mudar de papel, e, em vez de actor, tentar ser observador do processo em que estou inserido. Para as observações realizadas fui ajudado por leituras diversas, de que guardava recordação, e que são frequentemente citadas no que segue.

'.... We professors have the income of civil servants but the freedom of artists. This imposes certain obligations. The formal duties imposed by our institutions are minimal, anywhere between six and twelve hours in the classroom per week during eight months of the year. Yet most of us work long hours and spend many evenings at our desks or in our laboratories. We do not tell students that this is our day off, that they must seek someone else with whom to discuss their problems. We do practice our profession as a calling, considering ourselves not employees but shareholders of the university: a group of owners. 'Share values' are determined by the quality of management and the product. We seek to keep those values as high as possible.' (do notável livro *'The University: an Owner's Manual'*, pelo antigo dean de Harvard Henry Rosovsky, ref. [11](#), p.165)

Docentes são cidadãos como quaisquer outros, sujeitos às regras éticas geralmente aceites pela sociedade ('honrar a palavra dada e os compromissos assumidos', etc., etc.). A especificidade da sua acção, porém, envolve problemas particulares. Entre outros:

Actividade Docente

Questões de natureza ética na actividade docente são sugeridas pelo sumário do texto da AAUP apresentado acima. Referem-se sem preocupação de ordem ou de importância relativa apenas algumas:

- visar ter uma acção que possa ser considerada modelar pelos alunos;
- tratar os alunos com equidade;
- contribuir para a gestão da sua instituição, aceitando a sua vez de assumir tarefas de gestão (mesmo quando prejudicial ao desempenho de outras actividades realizadas com maior gosto);
- tendo um contrato de tempo completo, dedicar à sua escola o seu principal esforço profissional, ainda que se aceite poder existir vantagem pessoal e para a escola no exercício de algumas actividades afins da sua especialidade em regime livre;
- apresentar resultados de investigação e de ensaios com honestidade; denunciar fraudes científicas que cheguem ao seu conhecimento por menos popular que essa atitude seja (*whistle blowing* - ver a propósito o ponto 1.2 do código da ACM, no Anexo).

Sobre a questão da equidade, acima referida, é interessante reproduzir aqui o *'Nondiscrimination statement'* da University of California (UC): *'The UC prohibits discrimination, including harassment, on the basis of race, color, national origin, religion, sex, disability, age, medical condition (cancer related), ancestry, marital status, citizenship, sexual orientation, This nondiscrimination policy covers admission, access, and treatment in University programs and activities'*, ref. [12](#). Ao contrário do que se passa em ambientes de pendor formalista, que encaram estes escritos como *pro-forma*, os edifícios na UC, por exemplo, estão previstos para utilização por quem necessite de cadeira de rodas - sem o que existiria violação da proibição de discriminação baseada em deficiência física.

Sobre a questão do envolvimento em tarefas de gestão, refere-se a eventual utilização de pessoal docente 'junior' em tarefas administrativas pesadas, sabendo-se do conseqüente grave prejuízo para a normal evolução das suas carreiras. Tal situação só é compreensível em instituições com extremas carências estruturais, sendo bom recordar que mesmo essas - de acordo com a uniformidade do sistema - usam em geral sistemas de avaliação da actividade profissional idênticos aos de instituições 'normais'.

Quanto à vantagem pessoal e para a escola no exercício de algumas actividades afins da sua especialidade em regime livre refere-se o sistema, praticado em algumas universidades dos EUA, de 'um dia por semana' para o docente fazer os seus trabalhos exteriores à escola; conviria, a propósito, discutir a regulamentação nacional sobre 'dedicação exclusiva'.

Nas *research universities* dos EUA, de que Lehigh é um exemplo, tipicamente as regras são (das *Rules and Procedures of the Faculty*, Lehigh University, Sept. 1991, ref. [13](#), ponto 2.5): '... *The university recognizes the value to both the individual and the university when a faculty member engages in activities of a professional nature for added compensation. These activities may include but are not limited to consulting, short courses, liaison activity, and corporate board activity. The university approves and encourages that participation when it is complementary and non-competitive to the duties and goals of both parties, and contributes to the professional growth of the individual. The duties of a full-time faculty member of Lehigh University include teaching, research and scholarship, and service to the university community. In order to fulfill these responsibilities to students, colleagues, and the university, activities for additional compensation should not exceed an average of one day per week. All faculty activities of a professional nature for which compensation is received shall be reported annually to the chairperson* '.

Carreira docente

As questões de carreira profissional dos docentes levantam óbvios problemas éticos: igual tratamento, relevância e carácter exaustivo da evidência considerada, objectividade dos julgamentos, constituição dos juris, oportunidade temporal das medidas tomadas (*ie*, de abertura de concursos, dos incentivos informais), e publicitação das condições de promoção, são alguns dos ingredientes sensíveis no processo.

Em Portugal, este tipo de problemas é tratado pelo Estatuto da Carreira Docente Universitária - ECDU, ref. [14](#).

Eno estrangeiro? as refs. [15](#), [16](#) tratam da questão decisiva da carreira nos EUA, a *tenure* (contratação definitiva). A *tenure* é usualmente apresentada como uma medida de defesa da liberdade académica, embora os críticos do sistema a associem predominantemente à protecção da segurança de emprego - com a conotação negativa de perda de competitividade uma vez atingida. Um aspecto do sistema de *tenure* dos EUA, que com vantagem podia ser importado para Portugal, é o das avaliações anuais (*annual reviews*) da actividade dos docentes que ainda a não obtiveram, (ver, por ex., refs. [13](#) (Lehigh) e [17](#) (Purdue)).

Os adversários da *tenure* invocam a meritocracia como argumento: da mesma forma que num clube de *football* o *mister* corre com o guarda-redes logo que consegue comprar quem salte mais rápido mais alto mais longe, também na universidade os departamentos se deveriam livrar dos seus docentes logo que na nova fornada de *PhDs* apareça quem prometa ou consiga mais dinheiro, mais publicações, ou até aparente ser melhor docente. Só que as universidades não são clubes de *football*, nem provavelmente os seus decisores se inspiram nos presidentes daqueles clubes ...

Naturalmente diversas instituições terão procedimentos diversos para tratar estes problemas. Harvard é

notoriamente uma exceção: aí, os *untenured professors* em geral não obtêm *tenure*. E os *tenured professors* são contratados quando necessário, depois da procura de quem - a nível mundial - melhores garantias dá de excelência na área de interesse. Outras instituições contentam-se com menos, mas em geral procuram compatibilizar valores do tipo meritocrático com os valores próprios de membros de uma comunidade solidária.

Nos EUA, diferentes instituições tem diferentes procedimentos para tratar da *tenure* e promoções (15). Seja qual for o detalhe ou a métrica desses procedimentos, no fim do dia prevalecem as comparações, tácitas ou explícitas, com profissionais exemplares que anteriormente obtiveram o estatuto, e com o *curriculum* com base no qual o obtiveram, (16).

'Ensinar' Ética

'Ensinar' ética em escolas de engenharia é uma actividade com resultados difíceis de medir (18). O ensino baseado em casos parece ser o indicado para as escolas de engenharia. Partindo da premissa que copiar e plagiar são problemas éticos familiares aos estudantes (ver refs.18, 19), a ref.18 apresenta uma série de exemplos didácticos ('casos') associando situações de integridade académica a situações ('casos') encontradas por engenheiros na sua actividade profissional.

O uso de videos no contexto destas sessões parece ser corrente (ver refs.18, 20).

Refiro, a propósito, o video da ASME '*Questions for Discussion: Ethics in Action*' que trata o desastre do *Challenger* em 1986, no vigésimo quinto lançamento do *space shuttle*. Roger Boisjoly, engenheiro responsável pelo fatídico *O-ring* na Morton Thiokol Corp. (MTI), explicitou dentro da empresa e ao cliente (NASA) as suas reservas quanto à segurança do respectivo funcionamento, à luz dos seus estudos e experiências anteriores. Nos momentos anteriores ao lançamento, em vez da tradicional atitude dos gestores 'não é lançado enquanto não se provar que é seguro', prevaleceu 'devem os engenheiros provar que o lançamento não é seguro'; tal não era possível, e a consequência é história Em seguida é nomeada pelo Presidente dos EUA uma comissão de investigação do desastre (cuja acção é descrita por um dos seus membros, Richard Feynman, em (21)). Os advogados da MTI indicam aos seus técnicos que ali devem responder com verdade, mas apenas 'sim' ou 'não'; em vez disso, Boisjoly divulga a totalidade da informação a que tinha acesso. Não regressou ao emprego... .

A ref.20 parte da premissa de que os alunos das escolas de engenharia já são mais ou menos maduros no sentido moral, e que portanto a escola não tem de se ocupar explicitamente com esse aspecto. Porém, o conjunto de normas de conduta específico de cada profissão é em geral desconhecido dos alunos até à entrada no curso escolhido. Assim os alunos de engenharia devem aprender, e as escolas devem ensinar, a ética da engenharia e a ética dos negócios. Entre as vantagens da abordagem destes temas na escola, a ref.20 inclui o contribuir para que os futuros profissionais reconheçam mais facilmente problemas éticos, e para desenvolver a sua capacidade para lidar com este tipo de problemas, frequentemente ambíguos, *open-ended*, e sem soluções evidentes ou únicas. Da ref.7, '*... problems of professional responsibility are like design problems - while there is no one right answer, some answers are better than others*'. E, '*... just as students need practice solving computational problems (they can't learn to solve these problems simply by hearing about them), they also need practice solving ethical problems*'. Ou, da ref.20, '*teaching engineering ethics is part of teaching engineering*'.

Desde os anos oitenta, o ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) exige que nos cursos de engenharia seja abordada a questão da ética profissional (7). Nos novos critérios da ABET, (22), a questão ética é mais uma vez referida, nomeadamente quando são listadas as competências e habilitações que os diplomadas devem possuir:

'Engineering programs must demonstrate that their graduates have

- *(a) an ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering;*
- *(b) an ability to design and conduct experiments, as well as to analyse and interpret data;*
- *(c) an ability to design a system, component, or process to meet desired needs;*
- *(d) an ability to function in multi-disciplinary teams;*
- *(e) an ability to identify, formulate and solve engineering problems;*
- ***(f) an understanding of professional and ethical responsibility;***
- *(g) an ability to communicate effectively;*
- *(h) the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global/societal context;*
- *(i) a recognition of the need for and an ability to engage in life-long learning;*
- *(j) a knowledge of contemporary issues; and,*
- *(k) an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.'*

Naturalmente, este tópico também está presente na formulação do processo de acreditação dos cursos de engenharia em Portugal. Assim, por exemplo, no item 2.3 do documento 'Acreditação de Cursos: Manual para Uso do Júri' preparado pela Ordem dos Engenheiros, ref.[23](#), é referido que na apreciação do conteúdo curricular deverão ser valorizados:

'....

- b) a sensibilização para os problemas Sociais e Éticos relacionados com a profissão de Engenheiro;
- c) o sentido das responsabilidades do Engenheiro perante os problemas de Segurança, Saúde e Ambiente;

....' .

A actividade dos engenheiros tem, em geral, uma expressão económica que aconselha que estes sejam também familiarizados, durante a sua passagem pelas escolas de engenharia, com a ética própria dos negócios. Isto é particularmente relevante neste tempo em que crescentemente os jovens licenciados são incentivados a assumir iniciativas empresariais e desde cedo são envolvidos em actividades que excedem o âmbito estritamente técnico. O tema da ética dos negócios principia a ter expressão na Universidade do Porto, onde recentemente a Faculdade de Economia organizou um congresso sobre o assunto ([24](#)).

Ética da investigação

Este não é, de certeza, local próprio para estudar as relações entre o ensino e investigação nas universidades. Ainda assim, será de registar um argumento a favor da realização de investigação nas universidades, avançado por Rosovsky ([11](#)). A componente investigação da profissão de docente contribuiria para evitar o *burnout* e manter o interesse pela actividade, visto que em muitas áreas do conhecimento as matérias a ensinar não variam significativamente de ano para ano. Assim, a enésima repetição de um mesmo conceito pode ser causa de enfado e perda de interesse pelo acto de ensinar, o que se evitaria pelo desafio permanente da investigação; (é de referir que o enfado da repetição não é

exclusivo dos docentes: que dirá o médico ao fim do milésimo diagnóstico de gripe, ou o padre confessor após mil confissões *daquele* pecado ...).

Nos EUA reconhece-se que a evolução da universidade, de ensino (Harvard College fundado em 1636), a serviço (*land-grant* universities, como a Texas A&M, no século dezanove), a investigação (as *research universities* do século vinte), levou a que '*... students all too often are the losers. the reality is that, on far too many campus, teaching is not well rewarded, and faculty who spend too much time counseling and advising students may diminish their prospects for tenure and promotion. Faculty are losing out, too. Research and publication have become the primary means by which most professors achieve academic status, and yet many academics are, in fact, drawn to the profession precisely because of their love for teaching or for service Yet, these professional obligations do not get the recognition they deserve, and what we have, on many campus, is a climate that restricts creativity rather than sustains it*', (25).

O referido estudo da The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching (25) discute então as funções que devem ser explicitadas como '*scholarship*': '*the scholarship of **discovery**, the scholarship of **integration**, the scholarship of **application**, and the scholarship of **teaching***', e defende que o ultrapassar da actual crise de funcionamento do sistema, fazendo florescer a criatividade dos docentes sem lhes impor espartilhos comportamentais, passa por valorizar devidamente todos estes tipos de contribuições.

Esta secção é porém consagrada à investigação. Então, o que move os investigadores? Em Portugal, a ref.26 descreve as escolhas dos investigadores consultados, face às alternativas: '*problemas*

- *que contribuam para consolidar a carreira profissional e a posição organizacional, ou seja, um objectivo estratégico associado à autopromoção e à acumulação de um certo tipo de poder,*
- *que valorizem a reputação científica, ou seja, um objectivo virado para a autoridade e prestígio científico,*
- *que lhes ofereçam uma oportunidade de conseguir resultados seguros, ou seja, a delimitação estratégica dos riscos e desafios estabelecidos para a investigação,*
- *que lhes permitam planear cuidadosamente linhas gerais em novas áreas, ou seja, uma estratégia de organizar e promover obras e trabalhos potencialmente pioneiras,*
- *que possibilitem a investigação em profundidade, ou seja, uma perspectiva de cunho menos estratégico.'*

Constata-se (26) que a maioria dos investigadores portugueses privilegia a última opção.

Noutras paragens as respostas a questões deste tipo podem porém ser mais directas: Rosovsky (11) descreve a sua experiência em Harvard, nas linhas seguintes: '*... great scholarship, even great teaching, is in my experience often combined with quirky character traits. Nice guys don't necessarily finish last, but it would be hard to argue that they are especially well represented among the front-runners. Shortly after I became dean, one of Harvard's greatest scientists requested an appointment. I (perhaps inappropriately) inquired about his sources of scientific inspiration. A reply came without the slightest hesitation: 'money and flattery' ' ...*

A investigação tem regras éticas próprias, reflectindo a especificidade das actividades dos investigadores. Para além de questões óbvias (fabricar ou falsificar resultados, plagiar, ...), os problemas incluem

- seriedade na apresentação de resultados e dos seus tratamentos estatísticos;
- critérios de publicação (pressões do tipo *publish or perish* que levam a fraccionamentos

inconvenientes de resultados prejudicando a sua legibilidade, e/ou à repetida apresentação dos mesmos resultados 'inéditos'); autoria de publicações (critérios para incluir nomes de coautores, responsabilidade solidária nesses *papers*, etc.), etc.;

- registos da evidência dos resultados e sua conservação (o que, entre nós, levanta o problema da falta de 'inclinação' para a organização de arquivos ...);
- propriedade de resultados obtidos (do investigador? da instituição? da entidade financiadora?);
- conflitos de interesses, por exemplo quando os investigadores são chamados por entidades financiadoras a integrar juris de avaliação de projectos submetidos a concursos. Outra questão sensível, nessas ocasiões, é a possível apropriação por esses membros de juris de ideias originais integradas nas propostas submetidas a avaliação - mas isso é plágio, já referido acima;
- denúncia de irregularidades de que se tome conhecimento.

A investigação em ciência e engenharia é cada vez mais frequentemente actividade colectiva, envolvendo equipas de investigadores eventualmente numerosas, sobretudo quando os avanços visados são verdadeiramente ambiciosos. Uma tarefa complexa criada por esta evolução, é a de gestor do esforço colectivo - obtenção dos financiamentos, definição do pessoal necessário, repartição das tarefas, definição de estratégias, certificação da validade e coerência dos resultados parcelares, e garantia de satisfação de prazos, ref.[27](#).

Jovens idealistas podem imaginar que em ciência e engenharia é possível fazer uma carreira de investigador baseada na reflexão científica e estudo permanentes. Infelizmente, esses jovens idealistas são também ignorantes sobre a realidade da vida, já que a 'máquina' leva a que o profissional, para sobreviver, tenha rapidamente que se orientar para aspectos do perfil de actividade referido acima. E ele tem frequentemente os dias muito ocupados, terminados em situação de já não saber quanto é dois mais dois; é improvável, nessas circunstâncias, que desenvolva substanciais esforços *hands-on* na investigação 'propriamente dita', que exige como condição necessária grandes disponibilidades de tempo e de concentração.

Neste contexto, é oportuno discutir a propriedade intelectual dos resultados. Se o 'gestor directo' do projecto é coautor, onde termina a coautoria? no Presidente de Departamento, que deve manter a casa arrumada e estimular o desenvolvimento do seu pessoal? no Director da Faculdade, sem o/a qual nada sucederia? no ... ?

É interessante referir o caso de acusação de fraude originado por um *paper* de que eram coautores a investigadora Thereza Imanishi-Kari e o prémio Nobel David Baltimore. Aparentemente, o Dr Baltimore não tinha conhecimento preciso do detalhe do *paper* (mas ainda assim assumiu a defesa da sua colaboradora). Como consequência do caso, o Dr Baltimore abdicou da presidência da Rockefeller University.

O jornal semanal *Chronicle of Higher Education*, ou a revista semanal *Science* da American Association for the Advancement of Science (AAAS), são fontes de informação (também) sobre este tipo de problemas. É notório que os principais problemas parecem ocorrer no domínio das ciências da vida, e é esclarecedor saber que nos EUA o Office of Research Integrity (criado no Department of Health and Human Services) tem ao seu serviço 51 funcionários, incluindo 13 *PhDs*, 6 advogados, e 13 membros na divisão de política e educação , ref.[28](#). '*Misconduct in science*', aí, '*means fabrication, falsification, plagiarism, or other practices that deviate from those that are commonly accepted within the scientific community for proposing, conducting or reporting research. It does not include honest error, or honest differences in the interpretation of data*', ref.[29](#).

Receando o carácter vago da referência a '*other practices*', a ref.[30](#) defende que tal referência se devia eliminar, sem o que excentricidades de comportamento ou processo, maior originalidade e outros

'desvios' poderiam integrar-se na definição acima, ainda que certamente não configurem situações de falta de ética. Da ref.[30](#): *'Many scientists, like others in our society, are ambitious, self-serving, opportunistic, selfish, competitive, contentious, aggressive, and arrogant; but that does not mean that they are crooks. It is essential to distinguish between research fraud on the one hand, and irritating and careless behavioral patterns of scientists, no matter how objectionable, on the other'. 'It is obligatory for the (government agencies) to investigate allegations of fraudulent acts and to impose sanctions when guilt is demonstrated. In contrast, it is inappropriate, wasteful, and likely to be destructive to science for government agencies to delve into the styles of scientists and their behavioral patterns'*. Ou, em Português corrente, uma coisa é mau feito e/ou excentricidade e/ou incompetência, coisa diversa é turpitude moral.

Entre nós, a batalha é ainda a da inserção completa de Portugal nas redes internacionais da ciência e tecnologia (C&T), o que exige um muito maior investimento em C&T, um muito maior número de cientistas, e certamente um grande aumento da actualmente muito baixa produtividade científica (*output/cientista*), ver, por exemplo, as refs.[31](#)-[36](#). A baixa produtividade é resultado de carências institucionais e organizativas, e do desnorte da orientação global do sistema - muitos elementos da comunidade da C&T passam muito mais tempo a preparar candidaturas a 'programas' do que a investigar! Seria bom que o desnorte referido seja parte das inevitáveis 'dores de crescimento', e que se caminhe para uma situação em que Portugal venha a ter indicadores relativos a C&T menos terceiro-mundistas.

Nessa altura estará efectivamente integrado no sistema de C&T internacional.

Nessa altura também, uma 'metaquestão' que compartilhará é a da pressão exercida sobre os docentes universitários para apresentação de resultados de investigação, podendo - quando as coisas correm mal - conduzir a um frenesim de produção de *papers* irrelevantes que nunca ninguém lerá, medidos a peso na hora da verdade de concursos. Refere-se, a propósito, que o exercício em curso de avaliação da investigação nas universidades inglesas acabou com a contagem de artigos como critério; na mesma linha, nas candidaturas apresentadas ao NIH (US National Institutes of Health) os dados biográficos e lista de publicações não podem agora exceder duas páginas, ref.[37](#).

Num estimulante artigo na *Systems Research*, ([38](#)), C. West Churchman, da Haas School of Business, UC Berkeley, denuncia a ciência irrelevante - ou, mais grave ainda, perniciosa - como um problema ético, num mundo afligido por enormes carências desatendidas, e formula o desafio *'... can we develop a science whose production and distribution process is well managed, that is, ethically managed?'*

O problema do ensino da ética da investigação é abordado na ref.[39](#). Ainda que o respectivo autor seja biólogo, muitas das considerações feitas são relevantes em qualquer outro contexto da investigação. Um interessante comentário do autor é justamente que o curso ajuda os alunos a perderem a ilusão ingénua sobre a pureza da ciência e dos cientistas. É certamente uma pena - mas nunca é tarde para aprender

Alguns links relativos a (ou com referência a) ética profissional na web

- [AAPAE](#) - Australian Association for Professional Ethics
- [American Association for the Advancement of Science](#) home page
- [Professional Ethics Report](#) AAAS Scientific Freedom, Responsibility and Law Program
- [Applied Ethics Resources on the Web](#) (University of British Columbia)
- [Association for Practical and Professional Ethics](#) (Indiana) URL atualizada em 6/6/1997; era:
<http://ezinfo.ucs.indiana.edu/~appe/home.html>
- [Center for Bioethics](#) (University of Pennsylvania)
- [Ethics and Genetics](#) (University of Pennsylvania)
- [Centre for Computing and Social Responsibility](#) (De Montfort University, UK)
- [Department of Science and Technology Studies](#) (Cornell University)
- [Ethics Center for Engineering and Science](#) (Case Western Reserve University, Cleveland) URL atualizada em 27 /1/1999; antes no MIT
- [Ethics in Science](#) (Virginia Polytechnic Institute and State University)
- [Science Ethics Resources on the Net](#) (Virginia Polytechnic Institute and State University)
- [Institute for Business and Professional Ethics](#) (DePaul University, Chicago) URL atualizada em 6/6/1997
- National Center for Genome Resources ([NCGR](#)) home page
- Society on Social Implications of Technology ([SSIT](#)) of the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) home page

Finalmente, para aligeirar a possível seriedade do material acima, recomenda-se vivamente a visita a duas folhas do [Prof. Charles Woodson](#), da UC Berkeley, tratando de problemas menores, 'quase-éticos': justificação de faltas, e reclamações dos alunos pelas classificações obtidas:

- <http://socrates.berkeley.edu/~cw/other/excuses.html>
- <http://socrates.berkeley.edu/~cw/other/gradechange.html>

(URL's <http://garnet.berkeley.edu/~cw/other/excuses.html> , e <http://garnet.berkeley.edu/~cw/other/gradechange.html> , atualizadas em 6/6/1997)

Referências

1 P Madsen, 'Moral Mazes in Management', College Management Program, Carnegie Mellon University, 6-24 de Julho de 1992 (tema do dia 20 de Julho de 1992)

2 J Hankinson, '*O Especialista Instantâneo em Filosofia*', (tradução de '*Bluff Your Way in Philosophy*') Gradiva, Lisboa, 1996

3 M Markel, 'An Ethical Imperative for Technical Communicators', *IEEE Transactions on Professional Communication*, vol.36, (2), June 1993, pp.81-86

4 P M Dombrowski, 'Can Ethics be Technologized? Lessons from Challenger, Philosophy, and Rhetoric', *IEEE Transactions on Professional Communication*, vol.38, (3), Sept.1995, pp.146-150

5 T Donaldson, 'Values in Tension: Ethics Away from Home', *Harvard Business Review*, Sept./Oct. 1996, pp.48-62

- 6 P T de Castro, F M F Oliveira, A A Fernandes, 'Failure Analysis: a Methodology', aceite para publicação em: *Technology, Law and Insurance*, 1996.
- 7 B Panitz, 'Ethics Instruction: an Undergraduate Essential', *ASEE Prism*, Oct. 1995, pp.21-25
- 8 Ordem dos Engenheiros, 'Estatuto da Ordem dos Engenheiros aprovado pelo decreto-lei n.119/92 de 30 de Junho, publicado no Diário da República n.148 1ª série da mesma data; Regulamento de Admissão e Qualificação aprovado pela Assembleia de Representantes em reunião de 29 de Março de 1993', Lisboa, 1993
- 9 Ordem dos Engenheiros, 'Projecto de Código Deontológico', Lisboa, 1989
- 10 P C Wankat, F S Oreovicz, *Teaching Engineering*', McGraw-Hill, 1993
- 11 H Rosovsky, *The University: an Owner's Manual*', Norton, 1991
- 12 UC Berkeley, *Resource: a Reference Guide for New Berkeley Students*', 1996/97
- 13 Lehigh University, Rules and Procedures of the Faculty, Sept. 1991
- 14 decreto-lei nº448/79, de 13 de Novembro, com as alterações, por ratificação, introduzidas pela lei nº19/80, de 16 de Julho, em: M C da Silva, F S Almeida, *Colectânea de Legislação Universitária*', Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1984
- 15 A Oldenquist, 'Tenure: Academe's Peculiar Institution', em: S M Cahn, *Morality, Responsibility, and the University: Studies in Academic Ethics*', Temple University Press, Philadelphia, 1990, pp.56-75
- 16 R H Weingartner, 'Ethics in Academic Personnel Processes: the Tenure Decision', em: S M Cahn, *Morality, Responsibility, and the University: Studies in Academic Ethics*', Temple University Press, Philadelphia, 1990, pp.76-92
- 17 Purdue University, School of Technology, 'Faculty Handbook for Academic Promotion and Tenure', 3rd ed., Feb. 1995
- 18 P A Veslind, 'Using Academic Integrity to Teach Engineering Ethics', *Journal of Engineering Education*, January 1996, pp.41-44
- 19 A S Alschuler, G S Blimling, 'Curbing Epidemic Cheating Through Systemic Change', *College Teaching*, vol.43, (4), pp.123-125
- 20 C E Harris Jr, M Davis, M S Pritchard, M J Rabins, 'Engineering Ethics: What? Why? How? and When?', *Journal of Engineering Education*, April 1996, pp.93-96
- 21 R P Feynman, *Nem Sempre a Brincar, Sr. Feynman*', Gradiva, 2ª ed., 1994
- 22 Accreditation Board for Engineering and Technology, 'Engineering Criteria 2000' (for review and comment), January 1996
- 23 Ordem dos Engenheiros, 'Acreditação de Cursos - Manual para Uso do Júri', Maio de 1994
- 24 1º Congresso Português de Ética Empresarial, Associação Portuguesa de Management, Fundação Gomes Teixeira da Universidade do Porto, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Espinho, 24/5-25/5/1996

- 25 E L Boyer, '*Scholarship Reconsidered: Priorities for the Professoriate*', The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Princeton, 1990
- 26 A Stoleroff, M T Patrício, 'A Prática Científica', em: J Correia Jesuino, coord., '*A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX*', Celta, 1995, pp.13-32
- 27 R E McGinn, '*Science, Technology and Society*', Prentice Hall, 1991
- 28 *Science*, vol. 263, 7 January 1994, p.20
- 29 D E Buzzelli, 'The Definition of Misconduct in Science: a View from NSF', *Science*, vol. 259, 29 January 1993, pp.584-585 + 647-648.
- 30 H K Schachman, 'What is Misconduct in Science?', *Science*, vol.261, 9 July 1993, pp.148-149 + 183
- 31 L F Melo, P T de Castro, coords., '*Elementos para a Gestão da Ciência e Tecnologia*', JNICT, 1996 (no prelo)
- 32 A P Águas, M T da Silva, Nuno R Grande, 'Produtividade Científica em Portugal de 1975 a 1989', *Público*, 20 de Dezembro de 1990
- 33 C Marciano da Silva, 'A Produção Científica de Portugal', em: J Mariano Gago, coord., '*A Ciência em Portugal*', Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1991, pp.49-62
- 34 J Correia Jesuino, coord., '*A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX*', Celta, 1995
- 35 JNICT, '*Indicadores Bibliométricos de Produção Científica Portuguesa*', número 1, Lisboa, 1996
- 36 *Público*, 29 de Outubro de 1996, p.24
- 37 *Science*, vol.264, 24 June 1994, p.1840
- 38 C West Churchman, 'Ethics and Science', *Systems Research*, vol.12, (4), 1995, pp.267-271
- 39 C E Deutch, 'A Course in Research Ethics for Graduate Students', *College Teaching*, vol.44, (2), pp.56-60

Notas:

1 Interessados no video da ASME 'Questions for Discussion: Ethics in Action', 1992, podem contactar o autor desta 'page'.

2 links de numerosas associações profissionais podem ser obtidos em:

(<http://garfield.fe.up.pt:8001/~ptcastro/MecEng.html>) relocalizado em 21 de Janeiro de 1998 em: <http://www.fe.up.pt/~ptcastro/MecEng.html>

© Porto, 29 de Outubro de 1996

comentários ou sugestões para melhorar ou corrigir este documento podem ser enviados para:

ptcastro@garfield.fe.up.pt

Anexo: Mais exemplos de códigos éticos

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Code of Ethics:

(Approved by the IEEE Board of Directors, August 1990)

We, the members of the IEEE, in recognition of the importance of our technologies in affecting the quality of life throughout the world, and in accepting personal obligation to our profession, its members and the communities we serve, do hereby commit ourselves to the highest ethical and professional conduct and agree:

- *1 - to accept responsibility in making engineering decisions consistent with the safety, health and welfare of the public, and to disclose promptly factors that might endanger the public or the environment;*
- *2 - to avoid real or perceived conflicts of interest whenever possible, and to disclose them to affected parties when they do exist;*
- *3 - to be honest and realistic in stating claims or estimates based on available data;*
- *4 - to reject bribery in all its forms;*
- *5 - to improve the understanding of technology, its appropriate application, and potential consequences;*
- *6 - to maintain and improve our technical competence and to undertake technological tasks for others only if qualified by training or experience, or after full disclosure of pertinent limitations;*
- *7 - to seek, accept, and offer honest criticism of technical work, to acknowledge and correct errors, and to credit properly the contributions of others;*
- *8 - to treat fairly all persons regardless of such factors as race, religion, gender, disability, age, or national origin;*
- *9 - to avoid injuring others, their property, reputation, or employment by false or malicious action;*
- *10 - to assist colleagues and co-workers in their professional development and to support them in following this code of ethics.*

Outro exemplo é o de uma associação técnico-científica, a ACM - Association of Computer Machinery, refletindo as preocupações éticas específicas da generalização da utilização da informática em todos os domínios da vida. Embora extenso, este código é aqui transcrito na íntegra, dada a sempre crescente relevância dos problemas que aborda.

Association of Computer Machinery (ACM) Code of Ethics:

1. General Moral Imperatives.

As an ACM member I will . . .

- ***1.1 Contribute to society and human well-being***

This principle concerning the quality of life of all people affirms an obligation to protect fundamental human rights and to respect the diversity of all cultures. An essential aim of computing professionals is to minimize negative consequences of computing systems, including threats to health and safety. When designing or implementing systems, computing professionals must attempt to ensure that the products of their efforts will be used in socially responsible ways, will meet social needs, and will avoid harmful effects to health and welfare.

In addition to a safe social environment, human well-being includes a safe natural environment. Therefore, computing professionals who design and develop systems must be alert to, and make others aware of, any potential damage to the local or global environment.

- ***1.2 Avoid harm to others***

Harm means injury or negative consequences, such as undesirable loss of information, loss of property, property damage, or unwanted environmental impacts. This principle prohibits use of computing technology in ways that result in harm to any of the following: users, the general public, employees, employers. Harmful actions include intentional destruction or modification of files and programs leading to serious loss of resources or unnecessary expenditure of human resources such as the time and effort required to purge systems of computer viruses.

Well-intended actions, including those that accomplish assigned duties, may lead to harm unexpectedly. In such an event, the responsible person or persons are obligated to undo or mitigate the negative consequences as much as possible. One way to avoid unintentional harm is to carefully consider potential impacts on all those affected by decisions made during design and implementation.

To minimize the possibility of indirectly harming others, computing professionals must minimize malfunctions by following generally accepted standards for system design and testing. Furthermore, it is often necessary to assess the social consequences of systems to project the likelihood of any serious harm to others. If

system features are misrepresented to users, coworkers, or supervisors, the individual computing professional is responsible for any resulting injury.

In the work environment, the computing professional has the additional obligation to report any signs of system dangers that might result in serious personal or social damage. If one's superiors do not act to curtail or mitigate such dangers, it may be necessary to blow the whistle to help correct the problem or reduce the risk. However, capricious or misguided reporting of violations can, itself, be harmful. Before reporting violations, all relevant aspects of the incident must be thoroughly assessed. In particular, the assessment of risk and responsibility must be credible. It is suggested that advice be sought from other computing professionals. (See principle 2.5 regarding thorough evaluations.)

- **1.3 Be honest and trustworthy**

Honesty is an essential component of trust. Without trust an organization cannot function effectively. The honest computing professional will not make deliberately false or deceptive claims about a system or system design but will instead provide full disclosure of all pertinent system limitations and problems.

A computer professional has a duty to be honest about his or her own qualifications and about any circumstances that might lead to conflicts of interest.

Membership in volunteer organizations such as ACM may at times place individuals in situations where their statements or actions could be interpreted as carrying the weight of a larger group of professionals. An ACM member will exercise care to not misrepresent ACM or positions and policies of ACM or any ACM units.

- **1.4 Be fair and take action not to discriminate**

The values of equality, tolerance, respect for others, and the principles of equal justice govern this imperative. Discrimination on the basis of race, sex, religion, age, disability, national origin, or other such factors is an explicit violation of ACM policy and will not be tolerated.

Inequities between different groups of people may result from the misuse of information and technology. In a fair society all individuals would have equal opportunity to participate in, or benefit from, the use of computer resources regardless of race, sex, religion, age, disability, national origin or other such similar factors. However, these ideals do not justify unauthorized use of computer resources nor do they provide an adequate basis for violation of any other ethical imperatives of this code.

- **1.5 Honor property rights including copyrights and patents**

Violation of copyrights, patents, trade secrets and the terms of license agreements is prohibited by law in most circumstances. Even when software is not so protected, such violations are contrary to professional behavior. Copies of software should be made only with proper authorization.

Unauthorized duplication of materials must not be condoned.

- **1.6 Give proper credit for intellectual property**

Computing professionals are obligated to protect the integrity of intellectual property. Specifically, one must not take credit for other's ideas or work, even in cases where the work has not been explicitly protected, for example by copyright or patent.

- **1.7 Respect the privacy of others**

Computing and communication technology enables the collection and exchange of personal information on a scale unprecedented in the history of civilization. Thus there is increased potential for violating the privacy of individuals and groups. It is the responsibility of professionals to maintain the privacy and integrity of data describing individuals. This includes taking precautions to ensure the accuracy of data, as well as protecting it from unauthorized access or accidental disclosure to inappropriate individuals. Furthermore, procedures must be established to allow individuals to review their records and correct inaccuracies.

This imperative implies that only the necessary amount of personal information be collected in a system, that retention and disposal periods for that information be clearly defined and enforced, and that personal information gathered for a specific purpose not be used for other purposes without consent of the individual(s). These principles apply to electronic communications, including electronic mail, and prohibit procedures that capture or monitor electronic user data, including messages, without the permission of users or bona fide authorization related to system operation and maintenance. User data observed during the normal duties of system operation and maintenance must be treated with strictest confidentiality except in cases where it is evidence for the violation of law, organizational regulations, or this code. In these cases, the nature or contents of that information must be disclosed only to proper authorities (See 1.9)

- **1.8 Honor Confidentiality**

The principle of honesty extends to issues of confidentiality of information whenever one has made an explicit promise to honor confidentiality or, implicitly, when private information not directly related to the performance of one's duties becomes available. The ethical concern is to respect all obligations of confidentiality to employers, clients, and users unless discharged from such obligations by requirements of the law or other principles of this Code.

2. More Specific Professional Responsibilities.

As an ACM computing professional I will . . .

- **2.1 Strive to achieve the highest quality, effectiveness and dignity in both the process and products of professional work**

Excellence is perhaps the most important obligation of a professional. The computing professional must strive to achieve quality and to be cognizant of the serious negative consequences that may result from poor quality in a system.

- **2.2 Acquire and maintain professional competence**

Excellence depends on individuals who take responsibility for acquiring and maintaining professional competence. A professional must participate in setting

standards for appropriate levels of competence and strive to achieve those standards. Upgrading technical knowledge and competence can be achieved in several ways: doing independent study; attending seminars, conferences, or courses; and being involved in professional organizations.

- **2.3 Know and respect existing laws pertaining to professional work**

ACM members must obey existing local, state, province, national, and international laws unless there is a compelling ethical basis not to do so. Policies and procedures of the organization in which one participates must also be obeyed. But compliance must be balanced with the recognition that sometimes existing laws and rules may be immoral or inappropriate and, therefore, must be challenged.

Violation of a law or regulation may be ethical when that law or rule has inadequate moral basis or when it conflicts with another law judged to be more important. If one decides to violate law or rule because it is viewed as unethical, or for any other reason, one must fully accept responsibility for one's actions and for the consequences.

- **2.4 Accept and provide appropriate professional review**

Quality professional work, especially in the computing profession, depends on professional reviewing and critiquing. Whenever appropriate, individual members should seek and utilize peer review as well as provide critical review of the work of others.

- **2.5 Give comprehensive and thorough evaluations of computer systems and their impacts, including analysis of possible risks**

Computer professionals must strive to be perceptive, thorough, and objective when evaluating, recommending, and presenting system descriptions and alternatives. Computer professionals are in a position of special trust and therefore have a special responsibility to provide objective, credible evaluations to employers, clients, users, and the public. When providing evaluations, the professional must also identify any relevant conflicts of interest, as stated in imperative 1.3. guidelines for imperative 1.2 for more details concerning harm, including the reporting of professional violations.

- **2.6 Honor contracts, agreements, and assigned responsibilities**

Honoring one's commitments is a matter of integrity and honesty. For the computer professional this includes ensuring that system elements perform as intended. Also, when one contracts for work with another party, one has an obligation to keep that party properly informed about progress toward completing that work.

A computing professional has a responsibility to request a change in any assignment that he or she feels cannot be completed as defined. Only after serious consideration and with full disclosure of risks and concerns to the employer or client, should one accept the assignment. The major underlying principle here is the obligation to accept personal accountability for professional work. On some occasions other ethical principles may take the greater priority.

A judgment that a specific assignment should not be performed may not be

accepted. Having clearly identified one's concerns and reasons for that judgment but failing to procure a change in that assignment, one may yet be obligated, by contract or by law, to proceed as directed. The computing professional's ethical judgment should be the final guide in deciding whether or not to proceed. Regardless of the decision, one must accept the responsibility for the consequences. However, performing assignments against one's own judgment does not relieve the professional of responsibility for any negative consequences.

- **2.7 Improve public understanding of computing and its consequences**

Computing professionals have a responsibility to share technical knowledge with the public by encouraging understanding of computing, including the impacts of computer systems and their limitations. This imperative implies an obligation to counter any false views related to computing.

- **2.8 Access computing and communication resources only when authorized to do so**

Theft or destruction of tangible and electronic property is prohibited by imperative 1.2 - Avoid harm to others. Trespassing includes accessing communication networks and computer systems or communication system is addressed by this imperative. Trespassing includes accessing communication networks and computer systems, or accounts and/or files associated with those systems, without explicit authorization to do so. Individuals and organizations have the right to restrict access to their systems so long as they do not violate the discrimination principle (see 1.4).

No one should enter or use another's computing system, software, or data files without permission. One must always have appropriate approval before using system resources, including .rm57 communication prots, file space, other system peripherals, and computer time.

3. Organizational Leadership Imperatives.

As an ACM member and an organizational leader, I will . . .

- **3.1 Articulate social responsibilities of members of an organizational unit and encourage full acceptance of those responsibilities**

Because organizations of all kinds have impacts on the public, they must accept responsibilities to society. Organizational procedures and attitudes oriented toward quality and the welfare of society will reduce harm to members of the public, thereby serving public interest and fulfilling social responsibility. Therefore, organizational leaders must encourage full participation in meeting social responsibilities as well as quality performance.

- **3.2 Manage personnel and resources to design and build information systems that enhance the quality of working life**

Organizational leaders are responsible for ensuring that computer systems enhance, not degrade, the quality of working life. When implementing a computer system organizations must consider the personal and professional development, physical safety, and human dignity of all workers. Appropriate human-computer ergonomic standards should be considered in system design and in the workplace.

- **3.3 Acknowledge and support proper and authorized uses of an organization's computing and communications resources**

Because computer systems can become tools to harm as well as to benefit an organization, the leadership has the responsibility to clearly define appropriate and inappropriate uses of organizational computing resources. While the number and scope of such rules should be minimal, they should be fully enforced when established.

- **3.4 Ensure that users and those who will be affected by a system have their needs clearly articulated during the assessment and design of requirements. Later the system must be validated to meet requirements**

Current system users, potential users and other persons whose lives may be affected by a system must have their needs assessed and incorporated in the statement of requirements. System validation should ensure compliance with those requirements.

- **3.5 Articulate and support policies that protect the dignity of users and others affected by a computing system**

Designing or implementing systems that deliberately or inadvertently demean individuals or groups is ethically unacceptable. Computer professionals who are in decision-making positions should verify that systems are designed and implemented to protect personal privacy and enhance personal dignity.

- **3.6 Create opportunities for members of the organization to learn the principles and limitations of computer systems**

This complements the imperative on public understanding (2.7). Educational opportunities are essential to facilitate optimal participation of all organizational members. Opportunities must be available to all members to help them improve their knowledge and skills in computing, including courses that familiarize them with the consequences and limitations of particular types of systems. In particular, professionals must be made aware of the dangers of building systems around oversimplified models, the improbability of anticipating and designing for every possible operating condition, and other issues related to the complexity of this profession.

4. Compliance with the Code

As an ACM member I will . . .

- **4.1 Uphold and promote the principles of this Code**

The future of the computing profession depends on both technical and ethical excellence. Not only is it important for ACM computing professionals to adhere to the principles expressed in this Code, each member should encourage and support adherence by other members.

- **4.2 Treat violations of this code as inconsistent with membership in the ACM**

Adherence of professionals to a code of ethics is largely a voluntary matter. However, if a member does not follow this code by engaging in gross misconduct,

membership in ACM may be terminated.