

# AS RELAÇÕES ENTRE AS CIÊNCIAS BÁSICAS E A MEDICINA REVISITADAS

H. GIL FERREIRA

Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar. Porto.

## RESUMO

1 - Discute-se o papel da investigação básica nas instituições médicas e em especial nas Escolas Médicas.

2 - Caracteriza-se esquematicamente a prática clínica, nos seus aspectos técnicos, como um ramo da tecnologia biológica.

3 - Sugere-se que as funções mais importantes da investigação básica em instituições médicas são promover a interação entre médicos e cientistas ou técnicos de outras áreas e treinar os médicos nas práticas da comunidade científica.

4 - Sugere-se que a introdução de investigação básica nas instituições médicas implica: a integração de técnicos e cientistas de disciplinas não estritamente médicas nos seus quadros com estatuto idêntico ao dos médicos; uma política de atribuição de recursos humanos e materiais que não favoreça exclusivamente o sector clínico; a criação de programas de pós-graduação (doutoramento) de funcionamento contínuo, idêntico ao da licenciaturas, adequadamente regulado e planeado e inserido nos grupos científicos de produtividade reconhecida.

## SUMMARY

### The Relationship between Science and Medicine Revisited

1 - The role of basic research in medical institutions and in particular in Medical Schools is discussed.

2 - Clinical practice is characterized, in its technical aspects, as a branch of biological technology.

3 - It is suggested that the main functions of basic research practiced in medical institutions is to promote the interaction between physicians and scientists in other fields and to train physicians in the practices of other scientists.

4 - It is suggested that the introduction of basic research in medical institutions implies: the recruitment of scientists from non-medical disciplines; a policy of funding that does not favour exclusively the clinical sector; the setting up of a regular graduate program, based on the scientifically active groups and adequately regulated.

*La médecine scientifique que j'ai pour mission de vous enseigner n'existe pas*

Claude Bernard

*Une question bien posée est à moitié résolue*

Louis Pasteur

*Au cours des siècles, la médecine a toujours précédé la connaissance rigoureuse des mécanismes du corps et de ses cellules, comme le guérisseur a précédé le savant. Face au malade, le médecin interroge les symptômes et recherche des solutions empiriques.*

Patrice Debré, 'Louis Pasteur', 1994

*Another complication in trying to pin down the elusive concept of 'explanation' is that very often the 'explanations' are only in principle. .... the way molecules behave chemically, is explained by quantum mechanics and Coulomb's law, but we don't really deduce chemical behaviour for very complex molecules that way. We can for simple molecules ... but we can't work out the chemical behaviour of DNA ... Newtonianism, reductionism and the art of congressional testimony. S. Weinberg*

As relações entre as ciências básicas e a medicina não são tão óbvias como geralmente se admite (Ferreira,

1990). Na prática, quase nunca os raciocínios médicos consistem num encadeamento lógico e contínuo que parte do conhecimento dos mecanismos moleculares ou até fisiológicos para a interpretação de sintomas ou sinais, ou para a escolha de terapêuticas medicamentosas ou cirúrgicas

Esta afirmação pode parecer inconsistente com o facto de haver progressos na medicina que resultam de avanços nas ciências básicas, em particular na área da genética molecular. Pode até parecer que nega a importância da ciência na prática médica, contrariando a filosofia adoptada na chamada *Declaração de Edinburgo* em que se reafirmaram os princípios do famoso Relatório Fletchner, onde se defendia a prática da medicina em bases científicas.

*Cultivemos la ciencia por si misma, sin considerar por el momento, las aplicaciones*

Ramon y Cajal

Reglas y consejos sobre la investigación científica, 1940

*He (Fritz Lipmann) was, he said, "a man who is interested in problems that are soluble in the laboratory and which he chooses only because he thinks that there is the edge of knowing. It's not for application" ... "who would understand that when I say it?"*

H. F. Judson

The eighth day of creation, 1978

*Il n'existe pas une catégorie de sciences auxquelles on done le nom de sciences appliquées, il y a la science et les applications de la science, liées entre elles comme le fruit à l'arbre qui l'a porté*

L. Pasteur

## MODALIDADES DE INVESTIGAÇÃO

Nem sempre se faz uma distinção clara entre ciência e tecnologia e no entanto a investigação científica (também chamada básica, pura, fundamental, etc.) é completamente distinta da investigação tecnológica (aplicada, por encomenda, competitiva, industrial, desenvolvimento, etc). Num caso a *motivação é a curiosidade* e o seu *objectivo, a satisfação desta curiosidade*, no outro é o *desenvolvimento de uma maneira de fazer* (técnica, o chamado *know how*) ou de um *dispositivo* cuja reprodução se possa fazer de maneira predizível. Num caso a pesquisa não tem fim, nem orientação fixa senão a curto prazo. Prossegue ao sabor das observações que forem surgindo e sobretudo das interpretações que forem sendo

feitas dessas observações. No outro caso tem de haver um produto final que pode, evidentemente, ser aperfeiçoado a médio prazo, ainda que continuando a ser o mesmo produto, que tem de ser viável no sentido de não depender da mobilização de recursos ou aptidões proibitivas. Tem havido muitas maneiras de definir estas duas actividades sendo talvez a mais iluminante dizer que num caso se *identificam problemas* e noutro se *resolvem problemas*. Não é difícil arranjar exemplos em que ambas actividades *convergem* como quando o desenvolvimento de uma técnica conduz ou implica uma descoberta fundamental. Depende sobretudo de quem investiga. Pasteur passou a vida a *resolver problemas* (o controlo industrial das fermentações, a antissépsia, a imunização) mas ao fazê-lo identificou alguns dos problemas fundamentais da biologia moderna (a especificidade das enzimas, os mecanismos imunitários). O neurologista português António Damásio tem usado os dados colhidos no diagnóstico de certas situações neurológicas para levantar alguns dos problemas fundamentais relacionados com as relações entre o funcionamento (orgânico) do sistema nervoso e certas funções (mentais) superiores. Na prática a utilização destes exemplos é interessante do ponto de vista filosófico mas não é muito útil na maioria das situações práticas, porque esbate distinções que são essenciais.

A tecnologia (resultado da investigação aplicada) é muito mais antiga que a ciência e sempre foi, e continua a ser, muito mais importante, socialmente, do que a ciência. Países como a China e o Japão sempre se destacaram pelas tecnologias que produziram e produzem. O espírito tecnológico é de tal modo dominante nesses países que invadiu a arte ao longo dos séculos. As artes plásticas, a música e o próprio teatro são neles dominados por uma forma de estereotípiia sempre estranha para os ocidentais. Nesses países, a pintura, a cerâmica, o desenho dos móveis, a arquitectura das casas, a cozinha, até a encenação das peças de Shakespeare implicam a repetição de formas de fazer altamente elaboradas, tanto mais válidas quanto mais perfeitas e não quanto mais inovadoras no sentido europeu. Aplicada à indústria, a tecnologia implica uma longa cadeia de processos que raramente, ainda que cada vez mais frequentemente, começa numa ou mais descobertas básicas, passa pelo desenvolvimento de protótipos, de técnicas de fabrico, design, promoção e comercialização. Basta falhar um destes aspectos para que a industrialização de um produto falhe. Os EUA, a grande potencia mundial de todos os tipos de investigação, têm tido nos últimos dez ou mais anos, quase consistentemente, um balanço comer-

cial negativa em relação aos produtos de alta tecnologia. A Coreia do Sul ou o Taiwan, cujos pergaminhos científicos são modestos, invadem os mercados europeus e americanos com computadores, petroleiros, televisões e electrodomésticos aperfeiçoadíssimos de todos os tipos.

A medicina é uma forma de tecnologia. A maioria esmagadora dos seus avanços nos domínios do diagnóstico, da terapêutica medicamentosa ou cirúrgica e da profilaxia começaram por ser descobertas tecnológicas e só mais tarde, e só nalguns casos, se descobriu a sua fundamentação molecular ou fisiológica. Foi assim que nasceu a vacinação, a terapêutica da hipertensão e da insuficiência cardíaca, a cirurgia de praticamente todos os aparelhos e sistemas, as transplantações, os fármacos psicotrópicos, etc. A psicoterapêutica construiu-se a partir de casos isolados cuja descrição inicial é cada vez mais posta em dúvida e continua a viver de uma forma de medicina dos caminhos, o que não é de estranhar numa altura em que se debate se a *consciência* é passível de um estudo científico (Penrose, *The Emperor's new mind*, 1990 e *Shadows of the mind*, 1994). Esta história é idêntica à do desenvolvimento da máquina a vapor ou do motor de explosão, que são anteriores aos avanços científicos na termodinâmica ou na cinética de reacções. Finalmente, como já afirmei (Ferreira, 1990), o médico não *investiga* os doentes como um cientista, porque está invariavelmente condicionado por factores económicos, institucionais, éticos e outros. O médico identifica padrões, grupos de sinais e sintomas *validados* pela epidemiologia clínica.

Há clínicos que acusam os cientistas das ciências básicas de terem uma actividade irrelevante e até exigem que a investigação que serve de base às provas académicas no sector clínico das Escolas Médicas tenha um significado clínico (*aplicado*) claro. Simultaneamente, querem que a sua investigação, a investigação clínica, seja considerada científica em sentido estrito.

Se quisermos resumir, a tecnologia visa a solução de problemas práticos, pré-definidos, específicos, visa muitas vezes a obtenção de um produto (comercializável ou não) ou processo que se possa reproduzir de maneira fiável, é fortemente *convergente*, nos nossos dias resulta quase invariavelmente da actividade de grupos profissionais rigorosamente integrados e obedece em geral a uma programação financeira e operacional igualmente rigorosas. O desenvolvimento tecnológico é uma operação extremamente cara e arriscada que só a grande indústria e alguns estados são capazes de suportar. A grande indústria curto-circuita o processo comprando desenvolvimentos parciais realizados por *inventores* ca-

rolas ou financiados pelo estado<sup>2</sup>. Pode ser (mas nem sempre é) um processo simbiótico, característico de países como o Japão e a Holanda.

Um exemplo clássico de desenvolvimento tecnológico em grande escala foi o da Bomba Atómica que pôs de cócoras a investigação da física nos Estados Unidos. Os princípios físicos em que a bomba se baseava eram conhecidos mas a sua transformação em tecnologia não estava resolvida e foi uma tarefa gigantesca. Em 1974 Popper contava a sua supresa ao ouvir Einstein comentar com ar de desprezo (científico) esse desenvolvimento (K. Popper, *Unended Quest*, 1974)<sup>3</sup>.

Outro exemplo, agora das conclusões apressadas que se podem tirar sobre as consequências económicas dos avanços da ciência fundamental, é a (negligível) importância comercial dos produtos industriais baseados na genética ou biologia moleculares. Enquanto a sua importância para as ciências biológicas em geral cresce todos os dias, os produtos industriais a que conduziu destinam-se quase exclusivamente aos cientistas que trabalham em biologia ou genética molecular...

A ciência, por outro lado, é um produto da curiosidade e do prazer lúdico de investigar, é fortemente *divergente* (tem um destino ao sabor das descobertas e dos descobridores) resulta cada vez mais duma interacção profissional accidental. É frequente as descobertas científicas serem realizadas por jovens, capazes de processos mentais não convencionais, originais, irreverentes (incómodos), frequentemente inexperientes, com um saber altamente focado, fortemente motivados, autoconfiantes, capazes de uma actividade intensa, concentrada, prolongada (*"The major credit I think Jim and I deserve, considering how early we were in our research careers, is for selecting the right problem and sticking to it"*). *'What a mad pursuit'*. F. Crick, 1988). A investigação científica ocorre em geral em ambientes tensos, fluidos, com recursos infraestruturais dispendiosos (bibliotecas, oficinas, biotérios, etc.), exige recursos operacionais não convencionais (facilidades de comunicação democratizadas, facilidades de deslocação, gestões flexíveis), exige a inserção numa comunidade científica diversificada, activa, altamente móvel mas inserida em instituições estáveis, que permita e encoraje a discussão, a irreverência e a aventura, condições essenciais à criação e à importação de ideias e técnicas novas e à exclusão de disparates e repetições irrelevantes. O cientista precisa de uma liberdade de que o engenheiro não pode dispor. Deve poder escolher o modelo experimental que mais lhe convem, manipular as condições de modo a observar e medir mais facilmente, e orientar a sua pesquisa

segundo as linhas que lhe parecerem mais promissoras ou persistir na mesma linha se a sua intuição assim o indicar.

Para os investigadores nas áreas experimentais da ciência e em especial para os biólogos, *a ciência é uma abstracção que existe na sua mente e é difundida por um sem número de fontes escritas ou outras*. Os progressos científicos deste século implicam que cada investigador só é capaz de observar os factos que investiga porque, em geral, não dispõe dos instrumentos e das aptidões técnicas para repetir as experiências realizadas por outros cientistas. Não tem outra solução senão confiar nas observações dos cientistas que respeita, o que é um critério de autoridade. Esta é, provávelmente, uma das bases psicológicas dos chamados “paradigmas” de Kuhn. É uma situação totalmente oposta à criada pela tecnologia que se baseia em critérios cada vez mais apertados na reprodução de dispositivos ou de processos. Se não for possível garantir que uma máquina ou uma técnica se podem reproduzir fielmente, deixam de ter valor comercial. O mesmo se aplica a um instrumento de diagnóstico, a uma droga ou a manobras diagnósticas ou terapêuticas. Esta é talvez a distinção *prática* mais fundamental entre ciência e tecnologia.

Quer isto dizer que o médico não necessita de uma atitude científica? Obviamente que não, se qualificarmos adequadamente a designação *atitude científica*.

*There is no trace of the stereotyped emotionless scientist, solving problems by rigid logic. ... Most research is more plodding and less dramatic than the discovery of the double helix*

*What a mad pursuit*

F. Crick, 1988

*Comprendre un chercheur, c'est précisément l'observer à la croisée des chemins, quand il quitte la voie royale pour des détours qui n'appartiennent qu'à lui. Il faut examiner ce qui le pousse à basculer d'un projet à l'autre, à inaugurer de nouveaux champs d'expérimentation, à devier du connu vers l'inconnu*

*Louis Pasteur*

P. Debré, 1994

## O CHAMADO MÉTODO CIENTÍFICO

Não há cientista que não reaja quando alguém descreve a sua actividade como consistindo no encadeamento clássico de *identificação do problema, formulação da hipótese, desenho da experiência, colheita dos dados, interpretação dos dados, confirmação da*

*hipótese ou reformulação de nova hipótese, eventualmente formulação da teoria, etc.* Tudo isto são passos implicados na génese dos conhecimentos científicos, que não se ordenam no tempo de maneira rígida, nem estão sempre presentes. A maioria dos cientistas trabalha em problemas já identificados, não há dados que *confirmam* (ou *validam*) as hipóteses (em sentido estrito, Popper, *The logic of scientific discovery*, 1959) e a maioria dos cientistas trabalham com pressupostos (*paradigmas*, Kuhn, “*The structure of scientific revolutions*”, 1970) que nunca avaliaram criticamente.

Em rigor, quanto se fala do método científico fala-se da *maneira como os cientistas (supostamente) trabalham*. Isso significa, simploriamente, a colheita objectiva (com preocupações de rigor, recorrendo a técnicas validadas pela comunidade científica) dos dados, a sua interpretação racional ou instintiva em função dos conhecimentos que lhe são relativos, a opção por decisões racionalmente relacionadas com esses dados e esses conhecimentos e grandes saltos no desconhecido, fruto da imaginação. É portanto, tal como a arte, uma mistura de processos racionais e instintivos para que não há uma receita. Quando se fala de uma *atitude científica* por parte dos médicos fala-se do *lado racional desta mistura, por oposição às atitudes ritualísticas, mágicas, ocultistas ou arbitrárias das medicinas primitivas*. O que caracteriza a medicina actual é o facto de dois médicos razoavelmente competentes poderem discutir, numa base racional, interpretações ou decisões relativas a problemas médicos, na medida em que existe uma ciência médica *codificada* nos livros de texto consagrados e em *políticas profiláticas, diagnósticas ou terapêuticas*, baseadas em dados objectivos, em conhecimentos científicos geralmente epidemiológicos e no bom senso, aprovadas consensualmente por grupos, colégios, ou sociedades profissionais. É uma situação parecida com a dos advogados e com a dos acordos de normas industriais, ecológicas e outras. A ciência médica usada na prática médica tem muitas características comuns com as chamadas ciências fundamentais: é cumulativa, objectiva, baseada em métodos que podem ser transferíveis e reutilizados, circula livremente sob diversas formas de comunicação e a sua aceitação está sujeita à maioria das regras das ciências fundamentais. É portanto uma tecnologia particular, mas cada vez menos, na medida em que, sobretudo depois do aprecio da biologia molecular, é de prever o aparecimento dos mecanismos industriais que bloqueiam a livre circulação de conhecimentos de que é um exemplo o eventual patenteamento de genes.

Há muitas áreas do saber, não estritamente científicas,

em que o método científico, entendido neste sentido mais limitado, é aplicado. A investigação histórica, a análise estrutural de textos, as análises formais (geometrias) de certos produtos artísticos (cerâmicas, por exemplo).

É neste contexto que o papel das ciências básicas na formação de médicos foi considerado por Abraham Fletcher e é considerado nos documentos que conheço sobre o assunto (ver em particular *Tomorrow's Doctors, Recommendations on Undergraduate Medical Education, General Medical Council*, 1993, UK). É neste contexto que, penso, o papel da investigação básica deve ser considerado na prática médica das instituições e em especial das Escolas Médicas<sup>4</sup>. *As ciências básicas desempenham uma função quase exclusivamente cultural*, em relação à medicina<sup>5</sup>.

Apesar do seu empirismo, porque a investigação básica se processa necessariamente com uma preocupação de rigor, treina os seus praticantes na observação controlada, na manipulação de conceitos e teorias dentro de restrições apertadas, na manipulação de instrumentos, na manipulação e comunicação de informação (bases de dados, imagens, textos científicos, etc), na manipulação potente de técnicas informáticas, que são ferramentas também essenciais a um exercício rigoroso da medicina. O treino nestas aptidões é razoavelmente independente da área em que se investiga.

À partida não é possível afirmar que a investigação clínica ou até a prática médica não podem ter alguns ou até todos estes aspectos formativos, mas por alguma razão é ambição de qualquer investigador de fisiologia ou patologia humanas identificar o "modelo experimental" adequado aos seus estudos, uma estratégia que pela primeira vez foi descrita em termos rigorosos por Claude Bernard, o criador da expressão Medicina Experimental. Muito do que sabemos de função renal e de hemodinâmica foi inicialmente observado no cão, o gato foi o animal preferido dos neurofisiologistas que estudam o sistema nervoso central e é em geral conhecida a importância da identificação de animais susceptíveis a certas infecções, em particular viroses, como passo prévio para o seu estudo. A genética molecular que pode produzir a síntese industrial de produtos naturais (hormonas, por exemplo), sondas genéticas de diagnóstico e a sequenciação do genoma humano, nasceu de estudos em bactérias e vírus.

Para ser científica, a investigação clínica não deve satisfazer-se com a identificação de casos raros em grupos ou isoladamente, com modificações em aspectos de pormenor de técnicas de diagnóstico ou com ensaios terapêuticos encomendados pela indústria. Deve resistir à

tentação de acumular artigos sobre *factos avulso*, em jornais médicos que, porque são lidos por muita gente, têm um elevado *factor de impacto*. *O salto qualitativo em ciência só é dado quando se descobre algo que, muito ou pouco, modifica a maneira de pensar numa área científica*.

A investigação básica está longe de exhibir o rigor que a sua imagem pública implica mas, por via da sua função cultural, ajuda a preparar os médicos de forma a serem *intelectualmente mais autónomos e articulados, mais capazes de seguirem criticamente os avanços científicos e tecnológicos da medicina, mais capazes de importarem novas técnicas e conceitos e de comunicarem com cientistas e técnicos de outras áreas, mais capazes de manter curiosidade perante o mundo que os rodeia e de participar de maneira esclarecida nas decisões sobre políticas financeiras, técnicas ou científicas das instituições médicas*.

Se, como alguns docentes médicos afirmam, o clima científico das escolas médicas, caracterizado esmagadoramente pela investigação clínica, é suficiente ou adequado para propiciar este tipo de formação, talvez valha a pena perguntar porque razão, recrutando as escolas médicas os alunos mais classificados à saída das escolas secundárias, há tão poucas *vocações científicas* à saída da faculdade.

No nosso modesto entender o teste mais simples do tipo de formação que os médicos recebem nos nossos dias (que também se aplica a gestores científicos) é observar-lhes as reacções quando confrontados com um trabalho de investigação básica: a pergunta que surge invariavelmente é: *Para que serve?* e não *Qual é o problema científico?* ou *O que é que essa investigação explica?* Para que servirão, na óptica destes alunos, os modelos cosmológicos? Ou o modelo padrão? Ou a teoria das placas tectónicas? ou a teoria da evolução? Ou a teoria dos filamentos deslizantes da contracção muscular? Porquê continuar? *As aplicações tecnológicas directas do conhecimento científico são raridades, que não são sequer os aspectos mais importantes ou interessantes da ciência*<sup>6</sup>. São apenas os mais fáceis de perceber pelos meios de comunicação e pelos leigos.

Quando se trata da escolha de estratégias para uma política de investigação biomédica, este é o problema que é preciso resolver. A aceitação de uma cultura rejeitada ou oprimida em muitas Escolas Médicas pelo peso esmagador do sector clínico, que se estende até ao próprio sector básico, onde há frequentemente docentes clínicos (quando o contrário nunca acontece) e onde a maioria esmagadora da investigação também tem um

pendor clínico.

A investigação fundamental só pode florescer nas escolas médicas se: a composição do corpo docente for multidisciplinar e o estatuto dos investigadores for idêntico ao dos clínicos; se processar indiferentemente em departamentos clínicos ou básicos; o currículo (vitae) científico básico e clínico for igualmente valorizado na progressão académica dos clínicos. Além disso terão de ser contemplados certos aspectos institucionais: uma fracção apreciável dos quadros deve ser transitória para que haja renovação e lugares para jovens; os recursos disponibilizados para a investigação básica e clínica devem ter prioridade idêntica; a gestão deve ser flexível; deve haver os recursos infraestruturais acima referidos; deve haver uma preocupação constante em identificar jovens talentos, venham eles de onde vierem.

A história da ciência europeia nos últimos dois séculos está repleta de exemplos de jovens talentosos que vieram a ser célebres e que foram recrutados logo que produziram os seus primeiros trabalhos de valor. O titular da Lucasian Chair of Mathematics de Cambridge (hoje ocupada por Steve Hawkins) demitiu-se na altura em que Newton apresentou os seus primeiros trabalhos, para ceder o lugar a este. Pasteur foi recrutado com 28 anos para uma posição de chefia numa universidade, logo após os seus estudos sobre os compostos opticamente activos. O mesmo se passou com Einstein e dezenas e dezenas de outros cientistas célebres. Durante a minha vida profissional não conheci em Portugal qualquer caso comparável, nem poderá jamais existir enquanto subsistir a actual legislação relativa às carreiras académicas, que só é propícia à exportação de talentos. O embelezamento artificial do nosso passado, tão querido do regime anterior, encobre uma realidade muito dura: Portugal não produziu até à data qualquer Newton ou qualquer Pasteur e foi graças à emigração que cientistas e artistas portugueses se distinguiram. É altura de perguntar porquê, sobretudo depois de mais de dez anos de volumosos investimentos no aparelho científico português.

*In nature hybrid species are usually sterile, but in science the reverse is often true. Hybrid subjects are often astonishingly fertile, whereas if a discipline remains pure it usually wilts*

*What a mad pursuit*

F. Crick, 1988

*When you are trying to attract people who can go anywhere and do anything, you have to start making promises about what resources are going to be available down*

*the road.*

*Ken Arrow em*

*Complexity*

M. M. Waldrop, 1992

*En France la double appartenance (médecine+recherche) n'est officiellement admise à l'université que depuis 1958 et l'univers hospitalier est plus longtemps encore resté rebelle à cette nouveauté. ... Le fait que l'hôpital universitaire soit un lieu d'observation et de réflexion .. reste encore difficilement admis par les responsables administratifs et soignants.*

*Louis Pasteur*

P. Debré, 1994

### INTEGRAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO BÁSICA NAS ESCOLAS MÉDICAS: OS ASPECTOS DA FORMAÇÃO

Desde meados do século passado que existe uma tradição científica europeia em que, além dos países nórdicos, pesaram, primeiro a França, depois a Alemanha e posteriormente o Reino Unido e os Estados Unidos da América. Foi na Europa que os americanos vieram beber essa tradição que floresceu inicialmente, no período entre as guerras, nos EUA graças à emigração de cientistas europeus e mais tarde judeus europeus. A chamada reforma Humboldt das universidades alemãs que data do fim da primeira década do século XIX (Gellert, 1993), foi a consagração da importância da investigação nas universidades alemãs, na medida em que quase só obrigava os docentes a ensinar aquilo que investigavam, prática que se prolonga até aos nossos dias. Em França o ensino médico foi académico desde a idade média, tal como aconteceu noutros países latinos (Itália e Espanha) mas, sobretudo desde o século passado, que tem estado muito centrado nos hospitais universitários e, como é de todos sabido, desde o século XIV, altura em que foi fundado o Collège de France e particularmente a partir de Napoleão, a ciência em geral tem sido produzida sobretudo nas Grandes Escolas - Collège de France, École Normale Supérieure, École Polytechnique e École Pratiques des Hautes Études a que poderemos acrescentar o Instituto Pasteur (Neave, 1993). No Reino Unido, o ensino médico foi artesanal, hospitalar até quase ao século passado. A tradição universitária (científica) começou em Edinburgo com médicos treinados academicamente no continente europeu. Neste século, quatro Universidades dominaram o panorama científico das ciências médicas (Oxford, Cambridge<sup>7</sup>, Londres e Edinburgo). Em três delas (Oxford, Cambridge e o

University College de Londres), até à época Thatcher, o sector pré-clínico era política, científica e academicamente fortíssimo e praticamente autónomo. Em Oxford e Cambridge os três primeiros anos (dos quais o terceiro era sobretudo dedicado à investigação) davam um bacharelato e podiam conduzir directamente a um Ph.D, ou ao ciclo clínico, também de três anos de duração. Daí a resistência que mantêm até aos nossos dias à adopção de qualquer forma de ensino integrado que, na opinião dos seus docentes, implicará uma sujeição progressiva ao sector clínico. A partir da época de 60, sobretudo com a aparecimento de novas faculdades, generalizaram-se cursos de medicina de cinco anos, dos quais dois pré-clínicos, com a opção para um número muito limitado de alunos, cerca de uma dúzia, de um terceiro ano pre-clínico parcialmente preenchido com um projecto de investigação, conduzindo igualmente a um bacharelato.

O sistema americano estruturou-se no virar do século a partir das experiências precursoras das universidades de John Hopkins e Clark, em que se fez uma separação entre a formação universitária geral, correspondente ao College actual, equivalente, ainda que não totalmente, aos bacharelatos europeus e uma formação científica, e veio a solidificar-se com o estabelecimento, em bases permanentes, do aparelho estatal de financiamento da investigação. No campo da medicina, e mesmo deixando de lado o relatório Flexner de que resultou o encerramento de quase metade das Escolas Médicas, deu um salto qualitativo em relação ao sistema europeu, porque transformou o ensino médico num ensino pós-graduado (graduado na nomenclatura americana) profissionalizante, equivalente a um Ph.D, para que são admitidos alunos com pelo menos um primeiro grau (equivalente a um bacharelato) obtido num College. É cada vez mais frequente admitirem alunos já doutorados, em áreas muito variadas.

Esta descrição é relevante porque mostra claramente que o sistema português - cursos rígidos de seis anos, dificulta qualquer evolução que não seja: *licenciatura (6 anos) -> por vezes mestrado (2 ou mais anos) -> doutoramento (mais quatro anos)*. Ou seja um total de pelo menos 12 anos para quem quizer obter experiência científica antes de fazer medicina, onde irá permanecer mais seis anos. É na prática impossível recrutar para medicina alunos com formação científica, assim como é igualmente difícil (na minha opinião impossível nas circunstâncias actuais) fornecer-lhes uma formação científica durante o curso. *Se quisermos modificar o panorama científico das escolas médicas será necessário atribuir-lhe um estatuto especial e reestruturar dramaticamente*

*os seus planos curriculares. Não basta criarem-se mestrados, que pouco ou nada diferem das licenciaturas, ou criar departamentos ou comissões de isto ou aquilo.*

Parece-me essencial reconhecer que o problema fundamental é estrutural e cultural, no sentido mais profundo. Para quem tem ensinado como eu, alunos de proveniências muito variadas na pós-licenciatura (engenheiros, físicos, químicos, biólogos, médicos, veterinários) e sobretudo na pré-licenciatura (médicos, veterinários, biólogos e bioquímicos) em Portugal e no Reino Unido, a diferença de *atitude*, de todos o aspecto formativo mais importante, conforme a proveniência, é abissal. Para lá da arrogância intelectual tão característica de muitos alunos de engenharia, medicina e veterinária, há uma espécie de *impaciência com tudo aquilo que não é aparentemente útil*. Não é com certeza coincidência que se trate de três cursos tecnológicos.

#### COMO MUDAR ESTA ATITUDE?

O General Medical Council (1993) do Reino Unido sugere que os conteúdos de ensino do curso de medicina sejam dramaticamente reduzidos, passando a constituir um Currículo Nuclear e que se crie um espaço dedicado ao desenvolvimento individual do aluno, um Currículo Complementar em que este realizará projectos individuais que podem ser de investigação. Tal como acontece com qualquer outro tipo de actividade cultural, a cultura científica só florescerá quando passar a ter uma expressão normal, corrente, na actividade das Escolas Médicas e dos hospitais, na maneira como se ensina e funciona profissionalmente e na actividade dos alunos durante a aprendizagem. É necessário, como tenho defendido há mais de cinco anos, que se misturem cientistas e médicos a todos os níveis e que se implante actividade científica nos sectores clínicos das instituições médicas. Tal como as línguas, que só se aprendem falando e escrevendo, a ciência só se aprende praticando.

Nas circunstâncias actuais, em que já existem alguns núcleos de investigação básica de qualidade internacional nas nossas Escolas Médicas, não vejo outra solução a curto prazo que não seja a criação em cada escola de um verdadeiro Programa Graduado (Ferreira, 1993a) imitando, na medida do possível o sistema americano, aberto a médicos e não médicos, funcionando tão regularmente como a licenciatura mas, pelo menos inicialmente, para um pequeno número de doutorandos bem seleccionados, cuja actividade se processe sobretudo nos grupos cientificamente activos da instituição (que, para o efeito, devem ser credenciados), com um sistema de supervisão qualificado e multiplos sistemas de fiscaliza-

ção, incluindo obrigatoriamente elementos externos. A parte do ensino formal terá de ser planeada com bom senso, dada a propensão dos nossos docentes para confundirem ensino com aprendizagem, o que os leva a confinar a sua acção formativa às chamadas aulas teóricas cada vez mais apoiadas numa iconografia faustosa.

A ser adoptada, esta medida apenas realiza uma função simples, que não deixa de ser essencial: integra os doutorandos na actividade normal da escola e fornece-lhes um título - prerrogativa preciosa da instituição, a troca do seu envolvimento e da sua originalidade - a grande riqueza dos jovens e quase só dos jovens.

## O FINANCIAMENTO

O financiamento é o ponto fraco da ciência portuguesa e portanto das nossas ciências médicas (Ferreira, 1993) porque, pelo menos na aparência, não parece reger-se por normas adequadas.

A investigação tem dois requisitos financeiros contraditórios

- continuidade
- flexibilidade

O primeiro diz respeito àquilo que se deve pretender com o termo de *política científica*, que em Portugal se identifica estreitamente com opções relativas a áreas científicas e tecnológicas. A prática da investigação pressupõe a existência de infra-estruturas que funcionam ininterruptamente e têm uma distribuição institucional, regional ou científica equilibrada. A estabilidade (normal funcionamento) do aparelho científico exige como condições liminares:

um sistema de segurança social (bolsas, seguros de saúde, descontos para a reforma, etc.) que permita aos jovens ser aventureiros nos primeiros anos da sua vida sem viverem em condições precárias.

instituições viáveis para a prática da investigação. Ou seja instituições que não desapareçam ou fossilizem por decisão de meia dúzia de pessoas. Isto implica estruturas semelhantes às instituições de utilidade pública anglo-saxónicas que garantam essa continuidade..

recursos infraestruturais: edifícios, bibliotecas, etc.

uma estrutura de financiamento permanente que esteja sujeita a uma avaliação contínua e distribua fundos regularmente

um sistema de avaliação responsável e competente

Este conjunto de condições não pode ser financiado por projectos porque vive de um planeamento a médio ou a longo prazo e exige uma avaliação especial dos aspectos financeiros, de gestão e logísticos. O lugar por excelência para a prática da investigação é a universi-

dade porque tem uma fonte contínua de jovens talentos, tem a capacidade de fornecer um estatuto social (os títulos), tem como regra uma massa crítica profissional adequada, tem uma inserção social (respeitabilidade) continuamente inquestionável, pode ter uma população flutuante apreciável.

A flexibilidade só se consegue através do financiamento por projectos, único capaz de: criar a fluidez necessária à prática da investigação, um controlo periódico através do sistema de *peer review* de uma actividade com tendência a eternizar-se e a expandir sem limites. Não deve no entanto esquecer-se *que um projecto de investigação não é um caderno de encargos*. Por mais inconveniente que isso seja para os gestores, a investigação só se parte aos bocados porque se aceita que o sistema dos projectos é o compromisso menos mau, e não tem fim, porque por cada questão que se fecha, abrem-se muitas mais, cada vez mais interessantes para o cientista ...

O financiamento por projectos só funciona se se basear num sistema de avaliação rigoroso, se for regular e completamente transparente (devida e claramente publicitado, etc.) e se a transferência dos fundos for expedita e flexível, atendendo às necessidades da investigação e não às conveniências dos políticos e dos burocratas.

Estas condições implicam que *as instituições que distribuem fundos sejam geridas por cientistas respeitáveis e respeitados, com conhecimento dos métodos de gestão científica dos países em que se faz ciência de qualidade, sem compromissos políticos ou outros, que gostem de ciência e respeitem o processo científico e os cientistas*.

Se isto não acontecer os gestores da ciência confundem-se a si próprios com mecenas (sem perceberem que a ciência tem uma disciplina própria e inclemente), passando a arbitrar políticas de distribuição que facilmente conduzem ao financiamento ou criação de instituições fantasmas ou mortas, ao financiamento de áreas em que não há cientistas de qualidade ou ao financiamento de actividades de fachada (publicações científicas sem qualidade, actividades sociais e outras) ou de produtos industriais que ninguém compra porque não são precisos ou já estão comercializados.

A avaliação de projectos deve processar-se a três níveis:

### Técnico

Pretende-se apurar: se o problema científico proposto faz sentido (não é, por exemplo sobre a transmissão de pensamento), se é original (não estritamente necessário), se as técnicas e os protocolos propostos são

realizáveis e adequados ao estudo do problema; se os recursos pedidos juntamente com os já existentes viabilizam o projecto; se os proponentes são competentes para realizar os protocolos propostos, analisar os resultados e propor estratégias experimentais adicionais em função destes, se existem estudos prévios de viabilidade (não necessário). Deve incluir obrigatoriamente uma avaliação financeira. Se a calendarização é realista.

É evidente que esta avaliação só pode ser feita por *cientistas activos (de preferência jovens e autónomos) de competência indiscutível na área do projecto, com conhecimento directo das técnicas que vão ser usadas e da bibliografia específica*

### Programático

Diz respeito: à escolha entre projectos de idêntica qualidade, à realização de programas relativos a instituições, infraestruturas, políticas regionais ou a grandes áreas do saber ou a cooperações inter-institucionais, inter-regionais ou internacionais que deverão ser baseados em relações, de preferência já demonstradas, entre cientistas.

Esta avaliação só pode ser levada a efeito por *cientistas activos de incontestada senioridade, com experiência de gestão científica (orientação de grupos ou gestão de instituições), com competência científica em áreas extensas, conhecendo muito bem a comunidade científica nacional e com extensas ligações internacionais.*

### Financeiro

Diz respeito: a ajustes orçamentais que *só podem ser levados a efeito pelos cientistas do grupo anterior baseados nos pareceres do primeiro tipo.*

É difícil questionar estas regras de puro bom senso e a sua não aplicação só pode resultar por um lado da convivência dos cientistas (entre os quais eu me incluí) e por outro, o facto de as grandes decisões serem tomadas por pessoas que nunca foram verdadeiramente cientistas, não fizeram ciência de alma e coração, movidos pela curiosidade, e que, conseqüente e inocentemente, não percebem que a ciência não perdoa. Não aparece tecnologia onde não há os ingredientes necessários para que isso aconteça, nem se faz ciência numa área (científica ou geográfica) se nela não houver cientistas dotados, de preferência jovens, com programas viáveis (Ferreira, 1990) e rodeados dum clima científico apoiante e vigoroso. Já há meio século afirmava Ramon y Cajal:

*Superfluos serán nuestras advertencias para quien tuvo la fortuna de educar-se en el laboratorio del sabio, bajo la benéfica influencia de las reglas vivas, encarna-*

*dos en una personalidad ilustre animada del noble proselitismo de la ciencia y de la enseñanza. Ou seja a ciência não se constrói com edifícios ou com aparelhos mas com pessoas. E também *El proverbio tan conocido 'el saber no ocupa lugar' es un error*" Ou seja: a ciência não se faz a partir dos livros. E finalmente *"En la vida de los sabios se dan, por lo común, dos fases: la creadora o inicial, consagrada a destruir los errores del pasado e al alumbramiento de nuevas verdades y la senil o razonadora (que no concide necesariamente con la vejez) durante la cual se defienden las hipótesis incubados en la juventude.* Ou seja: são os jovens que constroem a ciência.*

A situação portuguesa, em que já se gastaram muitos milhões de contos, é particularmente grave porque enquanto se produzem brochuras caras com inventários disto e daquilo, não foi feita até aqui a avaliação destes investimentos, o que implica necessariamente a avaliação de quem tomou as decisões e executou as medidas que a eles conduziram. Na realidade nenhum sistema de financiamento é válido se não contiver múltiplos e independentes mecanismos de avaliação de si próprio, que considerem os aspectos políticos, estratégicos, técnicos e financeiros. De outro modo será também um instrumento ao serviço do clientelismo político e do nepotismo.

### BIBLIOGRAFIA

- FERREIRA HG: Relações entre as Ciências Básicas e a Medicina: implicações institucionais, profissionais e pedagógicas. *Acta Méd Port*, 1990; 1: 39-42.
- FERREIRA H G F: Investigação médica em Portugal: os génios e as estruturas, os mitos e o bom senso. *Acta Médica Portuguesa*, 6, 33-41.
- FERREIRA HGF: 1993a. O papel do ensino formal no treino de investigadores. *Acta Méd Port*, 1993; 6: 617-623.
- General Medical Council *Tomorrow's Doctor* Recommendations on Undergraduate Medical Education, 1993
- GELLERT C: The German Model of Research and Advanced Education em *The Research Foundations of Graduate education* Clark, B. R. Ed., University of California Press, Berkeley, 1993
- NEAVE G: Séparation de Corps. The training of Advanced Students and the Organization of Research in France, em *The Research Foundations of Graduate education* Clark, B. R. Ed., University of California Press. Berkeley, 1993
1. Intervenção na mesa redonda subordinada ao título *Investigação e Desenvolvimento* integrada no III Encontro da Faculdade de Medicina de Lisboa, realizado no Faculdade de Medicina de Lisboa em 4 a 7 de Dezembro de 1995. Os tópicos tratados tal como a sua ordenação, são os escolhidos para aquela mesa redonda.
  2. A grande indústria não faz qualquer confusão entre ciência e tecnologia porque confusões nesta área custam muito dinheiro. Veja-se: J. Bernstein, *Three degrees above zero: Bell Laboratories in the information age*, 1984 que descreve a história dos famosos laboratórios Bell, onde se fez investigação fundamental e desenvolvimento tecnológico lado a lado.

3. Há historiadores da ciência que afirmam que os alemães perderam *corrida* por terem investido no desenvolvimento de um *reactor nuclear* e não de uma *bomba atômica*, dois produtos distintos com a mesma base científica. Foi um período em que políticos e militares dominaram a ciência. Há hoje quem, com base em novos dados históricos, ponha em dúvida a justeza daquela opção de política científica.

4. Não é em geral conhecido que Abraham Fletchner (E. Regis, *Who got Einstein's office*, 1987), irmão do famoso bacteriologista Fletchner, não era médico, nem cientista, nem sequer biólogo. O que em nada diminui o seu valor, nem o valor da sua herança pedagógica. Era um pedagogo inspirado nos filósofos pragmáticos, empiristas, americanos. Foi sucessivamente professor de grego, director de uma escola pré-primária, um dos criadores da Escola Médica do Hospital de John Hopkins e criador (por solicitação de um milionário de New Jersey) e primeiro director do famoso Institute for Advanced Studies de Princeton, que se destinava a criar (na sua opinião) o ambiente ideal para a investigação. A ideia inicial do benemérito milionário era a criação local de uma Escola Médica, mas Fletchner foi de opinião que, como já havia uma, não se justificava uma duplicação.. É interessante verificar que o papel do IAS no subsequente desenvolvimento da ciência é mais do que controverso.

5. Os produtos culturais, de qualquer tipo podem ser, mas só raramente, industrializados com sucesso. Os romances de Dickens, a Bíblia, as operetas de Lloyd-Weber, a música de Mozart, são hoje produzidos por processos com todas as características dos processos industriais e geram riqueza em quantidades fenomenais. Todavia o sucesso comercial é um mistério que ainda está por explicar. Porque razão o sistema VHS de vídeo, técnica e industrialmente inferior ao sistema betamax, suplantou este sistema no mercado? Estão em desenvolvimento modelos económicos que tratam este fenómeno como um fenómeno caótico

(M. M. Waldrop, *Complexity*, 1992). A história da tecnologia está cheia de descobertas que resultaram da curiosidade pura. Os trabalhos de Babbage no século passado anteciparam os computadores, um caso de extraordinária antevisão por parte da investigação básica, enquanto que A. Turing (A. Hodges, "A. Turing: the enigma of intelligence", 1983), um matemático puro, deu uma contribuição decisiva para a descodificação das mensagens alemãs na segunda guerra mundial. Todos estes antecedentes históricos podem ser usados, voluntária ou involuntariamente, para confundir o significado da actividade científica com consequências práticas importantes, sendo uma das quais considerar-se que a investigação clínica é indistinguível da básica e que portanto as Escolas Médicas não precisam de (outra) investigação básica. Ao contrário da investigação básica, cuja avaliação rigorosa só é realmente acessível aos cientistas excepcionalmente dotados, o desenvolvimento avalia-se muito simplesmente pelo número de patentes ou de processos ou dispositivos industrializados com sucesso.

6 Este aspecto das relações entre ciência e tecnologia só ficou mais claro em tempos recentes como consequência de, pelo menos, três factores: a evolução da maneira como se faz actualmente o desenvolvimento tecnológico tendo em atenção a globalização da economia e obedecendo cada vez mais a métodos de gestão especializados; o crescimento muito mais rápido da ciência em relação às aplicações tecnológicas; a extensão da ciência a campos cada vez mais afastados da realidade do dia a dia porque dizem respeito a fenómenos que se processam em dimensões fisicamente inacessíveis (cosmologia, evolução biológica, etc.)

7. Cambridge só introduziu o ciclo clínico a partir da década de 60. Até aí as escolas médicas de Oxford e Londres reservavam todos os anos lugares no ciclo clínico para estudantes que tinha feito a parte pré-clínica em Cambridge.