

## Inteligência Artificial: o homem

**P**ELA PRIMEIRA vez na História da Humanidade o Homem, que se julgava o centro da inteligência, tal como já se julgou o centro do Universo, de repente percebe que não está necessariamente no centro e que a inteligência pode existir numa máquina. Esta ideia é exposta pelo professor Moniz Pereira, cientista de renome mundial no domínio da Inteligência Artificial.

E, se por um lado, há uma relutância natural em encarar este facto, por outro, não há mais uma Santa Inquisição para travar esta ânsia de sempre do Homem ultrapassar a sua posição de mero ser criado para ser ele próprio o criador da sua imagem.

Esta questão levanta, para além do problema meramente científico, importantes, para alguns até mesmo angustiantes, interrogações de ordem filosófica; cultural, económica e social. Estamos a um passo muito curto de um «admirável mundo novo» em que se vislumbra o robot criado à imagem e semelhança do Homem que tão mal se conhece a si próprio e que ainda não se soube libertar do seu individualismo (muito próximo do egoísmo) social. Por conseguinte, sem temer os fantasmas que nos são acenados pela ficção científica de terríficas revoltas das máquinas, fica sempre a questão de se saber se o feitiço não se virará contra o feiticeiro.

Está comprovado que as máquinas, inteligentes ou não, podem ser usadas para melhorar a qualidade de vida dos homens, promovendo o progresso e o desenvolvimento, substituindo-os nos trabalhos mais penosos, libertando-os para tarefas mais criativas, a servirem, enfim, de extensões do Homem que com ele funcionam em

Cientistas e técnicos de todos os ramos do conhecimento seguem com crescente interesse a investigação que está a ser levada a cabo no domínio da Inteligência Artificial, a qual perspectiva uma autêntica revolução no campo do conhecimento humano e da capacidade do homem para resolver os mais difíceis problemas que se lhe deparam. Social e culturalmente a IA também está a despertar interrogações que encobrem esperanças e angústias de uma sociedade que sabe estar em transição para um mundo novo

simbiose. Mas também há cada vez mais indícios de que as máquinas podem ser utilizadas para causar sofrimento à sociedade, quer aumentando o desemprego, quer sendo utilizadas na sofisticação dos meios repressivos, diminuindo-lhe, portanto, a liberdade, quer adulterando ou esmagando culturas pelo domínio dos canais da informação e da comunicação.

E toda esta problemática resulta com mais acuidade da investigação do que se convencionou chamar de Inteligência Artificial, campo em que cientistas portugueses são pioneiros e que encontra no Núcleo da Universidade Nova de Lisboa um dos mais importantes centros a nível mundial de investigação e desenvolvimento. Fomos, portanto, ouvir o responsável por aquele núcleo, o professor Moniz Pereira, que nos falou sobre a Inteligência Artificial e sobre o tra-

balho desenvolvido na Universidade Nova neste domínio.

### Uma simbiose

**EXPRESSO — O que é a Inteligência Artificial?**

**Moniz Pereira** — Não há, segundo creio, uma maneira humana de pensar fixa para todo o sempre. A forma de pensar vai evoluindo com o tempo e vão-se encontrando novas maneiras de pensar. E, de certo modo, a Inteligência Artificial é uma simbiose entre a maneira de pensar do Homem e a forma de pensar da máquina, em que esta última aparece como um reflexo, um espelho, do primeiro, porque é o Homem que programa a máquina e, portanto, esta pensa de acordo com aquilo que nós pensamos que é possível pensar.

É claro que a máquina permite-nos explorar outras dimensões do

pensamento, tanto pela sua capacidade como pela sua velocidade, surgindo-nos como uma espécie de telescópio da complexidade. De facto, se com um telescópio nós conseguimos ver mais longe, com o computador consegue-se complexificar mais. E consegue-se igualmente automatizar a dimensão memória.

Pela primeira vez o computador põe à nossa disposição quantidades significativas de memória que podem ser manipuladas de uma forma automática. Logo essas duas dimensões (complexidade e memória), quando ligadas à dimensão raciocínio, permitem automatizar o modo de raciocinar.

**EXP. — Significa isso que as máquinas podem competir com a inteligência humana?**

**M. P.** — O raciocínio é de facto indispensável a qualquer actividade inteligente, mas a inteligência é muito mais do que aquele. Em Inteligência Artificial talvez se possa pensar mais no sentido de *entelektia*, ou seja, a capacidade de entender, que envolve a percepção, a criação de modelos da realidade percebida e envolve a capacidade de agir sobre essa realidade e confrontar as expectativas com o resultado da nossa acção e depois corrigir essa mesma acção. Portanto, não há, à partida, uma forma fixa e definitiva de fazer qualquer destas actividades. Quer a inteligência do Homem quer a da máquina podem evoluir separadamente e em conjunto de uma forma ilimitada.

### Inteligências

**EXP. — Há uma questão que se põe: como se pode falar em Inteligência Artificial, portanto num**

# em busca da sua imagem

processo de transposição para a máquina de predicados humanos, se há um desconhecimento muito acentuado sobre o que é (e que mecanismos regem) a inteligência humana?

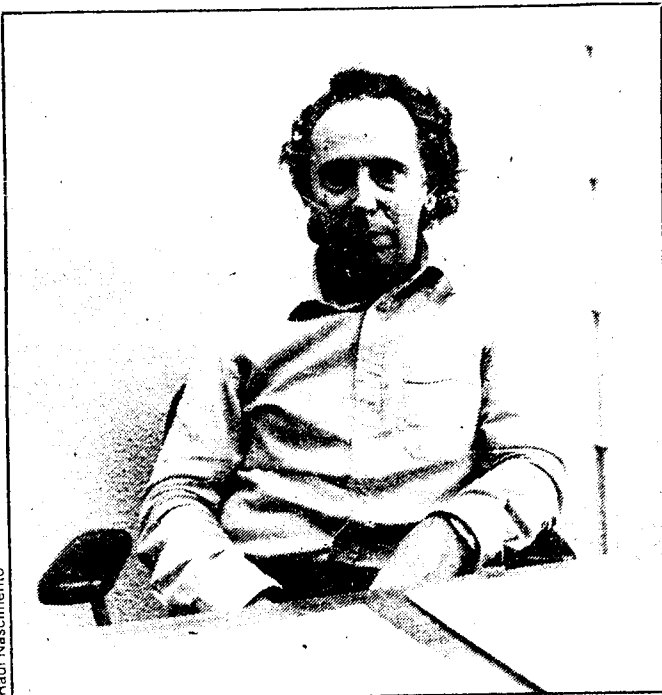
**M. P.** — Simplesmente nós não transpomos para a máquina os processos humanos. Não somos psicólogos. Há efectivamente psicólogos que tentam utilizar a máquina para fazer modelos daquilo que eles julgam ser processos humanos (por exemplo em psicologia teórica em que o computador é um instrumento do psicólogo), mas nós, informáticos e, digamos, a corrente principal da Inteligência Artificial, apenas pretendemos que o computador realize tarefas que nós julgamos inteligentes. Não interessa como e não necessariamente a partir da nossa própria introspecção. É a analogia que existe, por exemplo, entre aviões e pássaros: tal como os aviões não têm de voar como os pássaros, também os computadores não têm de pensar como os seres humanos.

Quero aqui referir o facto de a Inteligência Artificial evoluir em dois sentidos: do Homem para o computador e deste para aquele. E dou um exemplo simples: estudei a forma de raciocinar para trás, sistematizando-a. Esse estudo feito em computador conduziu a resultados que, por exemplo, poderiam ser ensinados nas escolas, tal como hoje em dia se ensina o raciocínio por absurdo.

## A lógica

**EXP.** — Que tipos de procedimentos serão os melhores ou os piores para servir de base a uma entidade artificial inteligente?

**M. P.** — Como sugeri na resposta à primeira pergunta, a lógica, a capacidade de raciocínio, está no centro de todas as operações inteligentes e a sua importância deriva dela ser independente do conteúdo. Quer dizer, as formas de raciocínio não dependem daquilo sobre o que se está a raciocinar, tal como quando nós estamos perante um sistema de equações a forma como o resolvemos não depende do significado do  $x$  ou do  $y$  e, portanto, é a generalidade da lógica que lhe dá a sua importância. Porque qualquer programa é inteligente na medida em que foi feito por um ser inteligente. Mas nem todos os programas são de Inteligência Artificial, apenas aqueles que usam métodos genéricos que, sendo inteligentes, se aplicam a vários domínios. Portanto, o que



Moniz Pereira: «A sociedade deve beneficiar dos progressos da ciência»

a Inteligência Artificial busca é a generalidade dos métodos inteligentes. Central a isso penso que está a lógica.

## Interdisciplinaridade

**EXP.** — Há vantagens em desenvolver a Inteligência Artificial num ambiente de interdisciplinaridade?

**M. P.** — Penso que a Inteligência Artificial, como cálculo informático, tende a fertilizar e a ser fertilizada pelas várias disciplinas onde vai encontrar aplicação. Succede também que ela se autofertiliza. Isto é, a Inteligência Artificial, sendo na sua concepção mais restrita uma disciplina da informática, está neste momento a insinuar toda a informática, fazendo ver agora todos os problemas desta à luz daquela. O que é natural que aconteça, uma vez que pretendemos que os computadores facilitem cada vez mais o trabalho humano. E a forma de assim suceder é precisamente eles serem mais espertos, necessitando cada vez menos da nossa ajuda.

Quero referir que a Inteligência Artificial tem sido aplicada com sucesso, por exemplo, a questões relacionadas com o diagnóstico médico e com a busca de recursos geológicos, através da criação de programas inteligentes que incor-

poram as ideias, não apenas de um perito, mas de uma equipa de vários peritos e que acabam por ter uma capacidade maior do que cada perito que isoladamente contribuiu para a sua feitura. Refiro-me, é claro, à área de sistemas periciais, que é a que actualmente tem maior expansão.

## Implicações

**EXP.** — O desenvolvimento da Inteligência Artificial permite imaginar crescentes aplicações e considerar que vai ter grandes impactos na sociedade. Como encara este problema?

**M. P.** — Costumo dizer que a Inteligência Artificial é ilimitada. As aplicações dela são efectivamente crescentes, algumas com utilizações já no quotidiano. É questionável se as aplicações que hoje se fazem não são apenas resultado de certas modas ou de um certo marketing promovido pelas companhias para ajudar a vender mais e melhores computadores. Mas o que é certo é que isso também tem um efeito positivo de divulgação dos conceitos da Inteligência Artificial, com mais gente a tentar utilizá-la e a torná-la mais aplicável. O problema mais difícil que se põe neste momento é o de encontrar especialistas num de-

terminado domínio que o sejam igualmente em Inteligência Artificial ou dois interlocutores que se entendam bem.

Penso que as aplicações da Inteligência Artificial, para além dos impactos que já se fazem sentir no domínio da ciência, vão ter implicações económicas, sociais e culturais. Neste último caso é preciso não esquecer a própria dimensão cultural da ciência e que o estudo da inteligência é um problema que sempre interessou a Humanidade. E a Inteligência Artificial tem um impacto muito grande nesta preocupação central do conhecimento humano.

Em relação aos impactos económico e social, que têm subjacentes os problemas da substituição dos seres humanos por máquinas mais ou menos inteligentes, naturalmente que a Inteligência Artificial não coloca problemas diferentes de qualquer outra tecnologia que substitua o Homem. O problema está em saber quem é que deve beneficiar dos avanços da ciência. Quer dizer, se uma empresa introduz uma máquina que permite reduzir a força do trabalho em 50 por cento, como é que se deve proceder? Despedir metade dos empregados, manter os mesmos empregados, mas eles trabalharem metade do tempo com o mesmo salário, ou deve-se ir para uma solução mista socialmente justa?

## Solução política

**EXP.** — Têm os cientistas respostas para a questão que acabou de pôr?

**M. P.** — A solução para este problema tem de ser política, pois que se trata de saber quem é que deve beneficiar dos progressos da ciência: se é apenas o investidor que compra a máquina, ou se é a sociedade em geral e os trabalhadores em particular, porque eles próprios, através dos impostos, pagaram, afinal, o progresso científico.

É evidente que surge sempre a questão da posição ética do cientista face a este tipo de problemas. Mas a verdade é que a dimensão da aplicação da ciência, que passa pela tecnologia, deve encontrar respostas por parte dos políticos, devendo estes procurar os homens da ciência para os ajudar a tomar opções informadas. Para isso, os cientistas devem ter a preocupação de pensar nestes problemas, de forma a estarem capacitados a informar os políticos.

# Grande prestígio internacional apesar da falta de apoios

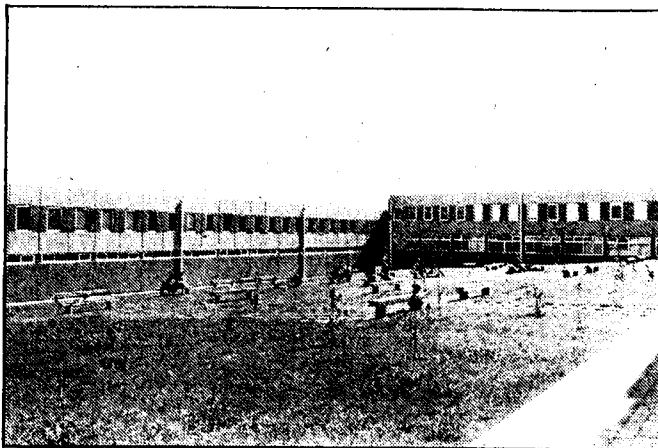
O NÚCLEO de Inteligência Artificial da Universidade Nova de Lisboa é reconhecido internacionalmente como um dos mais importantes centros de investigação daquela disciplina, despertando vivo interesse nos mais destacados cientistas desta disciplina que acompanham de perto o trabalho desenvolvido pelos portugueses.

«O trabalho que fazemos em investigação em Inteligência Artificial neste Grupo é sobretudo na área da chamada programação em lógica, que é um novo paradigma de programação, à luz do qual toda a informática pode ser vista numa nova perspectiva», afirma-nos o prof. Luis Moniz Pereira, responsável pelo Núcleo de Inteligência Artificial da Universidade Nova de Lisboa, constituído por uma equipa de 15 elementos, cujo empenho é importante contribuição para o trabalho desenvolvido e para os resultados obtidos.

O referido paradigma está na base do chamado projecto japonês de 5.ª Geração. «O que é certo é que nós já trabalhávamos nesse paradigma muito antes dos japoneses o fazerem, embora, sem dúvida, o lançamento do projecto japonês tenha vindo criar em todo o mundo uma onda que tornou de repente reconhecida a área em que vínhamos trabalhando desde 1974», diz Moniz Pereira, que é professor catedrático com agregação em Inteligência Artificial feita em 1980.

Aliás, ainda no mês de Março passado o Núcleo da Universidade Nova foi visitado por um alto responsável pelo projecto japonês (o prof. Tanaka) que afirmou publicamente que aquele é um dos quatro grupos mais avançados nesta área. «Ele considerou ainda que, se já existissem computadores de 5.ª Geração, Portugal seria um sítio excelente para produzi-los, pois no nosso país encontra-se uma capacidade científica fundamental no apoio ao 'software' das aplicações daquele equipamento», acrescenta o nosso interlocutor.

Essas aplicações vão desde programas periciais com capacidade de raciocínio, até aos capazes de entender o português ou o inglês, estabelecendo um diálogo com o homem numa linguagem próxima da do homem, que não obriga este a



Um espaço mais desafogado para a I.A. na Universidade Nova

descer ao nível da máquina, mas eleva esta aos níveis da comunicação humana.

Este projecto de 5.ª Geração repousa, do lado do «hardware», sobre o objectivo de melhor utilizar os computadores com processamento paralelo as arquitecturas paralelas que se avizinhavam no futuro.

«O nosso grupo faz investigação neste domínio, pode dizer-se que cobrindo todo o espectro, desde a investigação básica até à implementação de linguagens paralelas, às aplicações, deixando de fora apenas o 'hardware', onde efectivamente não fazemos investigação», refere Moniz Pereira.

## Quatro áreas de investigação

O Núcleo de Inteligência Artificial da Universidade Nova de Lisboa desenvolve a sua acção científica em quatro áreas, com reconhecidos méritos internacionais, aliás consubstanciados em contratos com as mais importantes empresas e instituições transnacionais.

O Núcleo desenvolve investigação em linguagem de programação em lógica distribuída, que é uma linguagem que permite ter vários computadores a trabalhar simultaneamente num mesmo problema, cooperando entre si.

«Prevendo que no futuro o normal será ter essas redes de computadores, ou arquitecturas paralelas, nós usamos essa linguagem de programação como base para as nossas investiga-

ções», explica o prof. Moniz Pereira, que destaca dessas investigações um sistema de conhecimentos que alarga a noção clássica de base de dados, «porque o computador tem esses dados, mas também o conhecimento para raciocinar sobre os mesmos».

Outra área de investigação incide sobre o processamento da linguagem natural escrita, ou seja a comunicação entre o utilizador e o computador em português e em inglês escritos, melhor dizendo, através da utilização da própria língua humana. É um primeiro passo a caminho da tradução automática.

Investiga, por outro lado, os ambientes de programação, que representam um novo interface cooperante e activo com o utilizador. Nesta área há que registar um importante acordo firmado no âmbito da CEE para desenvolver o projecto ALPES — Advanced Logic Programming Environments no montante de 100 mil contos em três anos.

Finalmente, incide também os seus esforços na área de identificação de avarias, em que o computador é utilizado para raciocinar acerca de uma avaria verificada num artefacto, automatizando-se, desta forma, algumas aptidões humanas e criando-se uma reacção mais rápida na detecção e prevenção de avarias. Esta investigação interessa actualmente de forma especial aos fabricantes de centrais nucleares, tendo a maior companhia mundial deste ramo (a Westinghouse) feito um acordo com o Núcleo no valor de 4000 contos, estando-se igualmente em negociações para

desenvolver um projecto para o CERN (o acelerador de partículas atómicas europeu).

## Estudar o sucesso

Apesar de todas as dificuldades que adiante relatarmos, a verdade é que o Núcleo de Inteligência Artificial da Universidade Nova de Lisboa, praticamente por mérito próprio, atingiu um sucesso que despertou as atenções internacionais e até, estranhamente (permitam-nos este ácido humor), nacionais.

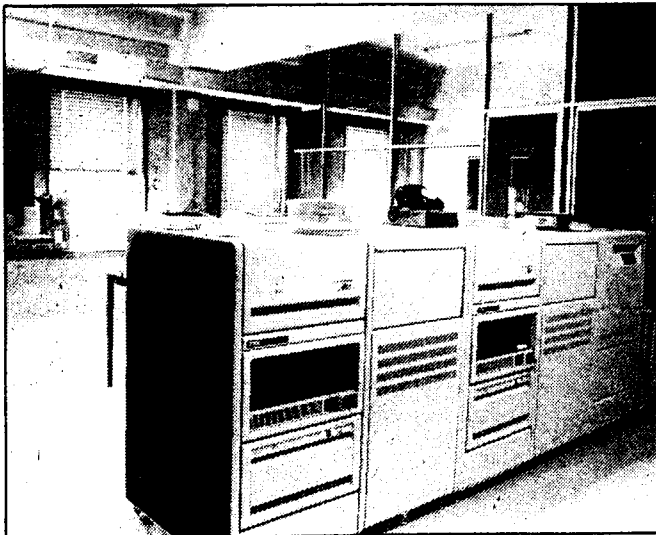
É assim que o Núcleo está a ser estudado por uma equipa de sociólogos do ISCTE liderada pelo prof. Correia Jesuino, através de um contrato em que intervém a Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica. Pretende-se com este estudo saber o que é o Núcleo, o que faz, como funciona e o que contribui para o seu sucesso.

Mas o prof. Moniz Pereira, considerando embora válido este projecto, não se mostra muito entusiasmado quanto ao impacto dos seus resultados práticos. «É verdade que a juventude precisa de saber que em Portugal é possível fazer ciência, mas, por outro lado, tenho receio de que se possa escamotear que o sucesso de um, dois ou três grupos pode esconder o insucesso de dezenas de outras iniciativas válidas. Não podemos esquecer que só uma persistência muito grande e por vezes o factor sorte têm permitido os êxitos alcançados.»

Moniz Pereira não esquece que, se o seu grupo tivesse tido o apoio minimamente necessário, em meios humanos e materiais, poderia estar muito mais avançado na investigação científica. Mas a verdade é que, para sobreviver, tiveram, numa primeira fase, de enveredar essencialmente pelo capítulo das aplicações, por vezes de menor interesse científico. Foi assim que se conseguiu equipamento informático avaliado em cerca de 140 mil contos.

«Agora a situação é mais confortável em equipamento e verbas e podemos dedicar-nos com mais intensidade à ciência básica, nunca perdendo de vista, contudo, que os resultados dessa investigação poderão resultar em produtos comerciais», diz Moniz Pereira.

Quer isto dizer que a investi-



Parte do equipamento conseguido por troca de cedência de resultados da investigação — dificuldades no pagamento dos impostos, taxas e manutenção

gação está agora no caminho certo, pois que incide mais sobre os aspectos científicos do que sobre os comerciais. «Situamos num processo de formar pessoas que deverão ser os transportadores para o exterior das virtualidades de aplicação da nossa investigação», acrescenta Moniz Pereira.

## Problemas

O Núcleo de Inteligência Artificial da Universidade Nova de Lisboa tem desenvolvido a sua investigação sempre com dificuldades de apoio financeiro por parte do Estado português. «Assim, temo-nos voltado para as companhias internacionais, com as quais fizemos contratos de cedência de resultados de investigação a troco de equipamento», refere o prof. Moniz Pereira.

Mas a verdade é que faltam as verbas para a manutenção desse material, o qual, apesar de serem inscritas no orçamento da Universidade, não têm sido contempladas. Por outro lado, há uma luta permanente contra os impostos e taxas alfandegárias que recaem sobre os equipamentos, mesmo sendo eles oferecidos.

«Posso dizer que neste momento temos um total acumulado na ordem dos 140 mil contos de equipamento que entrou nesta Universidade por via dos

contratos que referi», afirma o prof. Moniz Pereira, que acrescenta: «Quer isto dizer que nós demos muito mais dinheiro ao Estado do que ele nos deu a nós; assim, a nossa investigação, embora situada na área da investigação básica, é altamente lucrativa; e só não o é mais porque o Estado não tem sabido financiar-nos e, portanto, multiplicar esse lucro. Pelo contrário, só tem dificultado a nossa actividade através da burocracia, impedindo que o nosso trabalho seja mais profícuo.»

Acontece o caso caricato de, das verbas atribuídas para a investigação, o Núcleo ter de devolver ao Estado cerca de 25 por cento para pagar impostos e taxas, o que quer dizer que o Estado tira com uma mão aquilo que, aparentemente, está a dar com a outra.

## Mais autonomia

A investigação científica em Portugal necessita de mais autonomia, tanto financeira como institucional, de forma a desenvolver-se em toda a sua plenitude e a ser gratificante para os cientistas e para a comunidade.

Mas a verdade é que se começa por constatar que não existe um financiamento plurianual para investigação. «Nunca sabemos com que verbas contamos para o ano seguinte, o que

obriga a uma dispersão enorme de esforços, solicitando-se verbas a vários organismos, porque nunca sabemos quanto vamos obter, se algum e de que organismo», refere Moniz Pereira que aponta o facto de a ciência ser, por natureza, uma actividade plurianual. «O cientista precisa de pensar, de se concentrar, necessita de sossego e não de estar preocupado com a sua sobrevivência mês a mês.»

Temos depois a falta de capacidade de crescer, tanto em termos físicos como humanos. O espaço nas universidades é muito limitado e, por outro lado, não existe a figura de investigador convidado.

«Quer isto dizer que só conseguimos contratar pessoal através da docência e, para isso, é preciso ter cadeiras para leccionar, o que é difícil em domínios novos que ainda não estão integrados a nível de 'currículo'. Portanto, a investigação, só por si, nunca serve de justificativo para contratar pessoal», afirma Moniz Pereira que lamenta, por outro lado, que não haja quadros de investigadores nas universidades portuguesas, referindo o caso da Universidade Nova de Lisboa que, embora os seus 80 doutorados, apenas tem dois lugares para investigador.

Mas também maior autonomia financeira defende o prof. Moniz Pereira para as universidades, bem como uma melhor retribuição do esforço, liber-

tando-a do sistema de letras do funcionalismo público. «Enquanto se receber o mesmo quer se faça ou não investigação (e esta é feita fundamentalmente nos tempos livres do professor) dificilmente conseguiremos reter as pessoas, principalmente nas áreas de tecnologias avançadas, que a todo o momento se sentem atraídas por melhores condições que lhes são oferecidas, sobretudo no estrangeiro», diz o prof. Moniz Pereira.

Quer tudo isto dizer que não basta investir mais dinheiro na investigação (e o dinheiro para a ciência tem diminuído a olhos vistos), mas que é necessário igualmente resolver vários problemas estruturais, acrescentando-se aos já relatados o da falta de institutos intermédios que sirvam de interface entre a universidade e a comunidade, libertando a primeira da burocracia, aumentando-lhe a capacidade científica ao poder deixar de ter de prestar serviços para responder a necessidades imediatas. «Não podemos correr o risco de secar a fonte das ideias», afirma o prof. Moniz Pereira, que conclui: «Portanto é necessário manter como que um fluxo que vai desde a origem das ideias novas até à produção de protótipos que demonstrem a exequibilidade dessas ideias, até à fase posterior que tem a ver com a sua utilização em aplicações reais e a sua eventual venda como produto.»