



A “guerra” da educação para a saúde

Num mundo menos imperfeito, a educação teria, por inerência, uma vertente virada para a manutenção da saúde dos indivíduos e para a transmissão de comportamentos de cidadania que contemplariam a saúde de todos nós. Nesse mundo, pais, mães, *media*, cidadãos, seriam capazes de transmitir ao nosso património mais precioso, a próxima população activa, conhecimentos capazes de fazer interiorizar atitudes de respeito pela saúde de cada indivíduo e da comunidade. Nesse mundo, a escola, que só tem sentido na medida em que é um factor de melhoria da vida através de uma melhor compreensão do mundo, teria como função continuar esse processo que já se teria iniciado antes. Na verdade, para a maioria dos alunos, a escola nem sequer representa uma partida do zero mas sim do menos-qualquer-coisa, o ponto para o qual as primeiras sementes de informação os arrastaram e de onde se sai para o mundo real que é uma coisa diferente.

Quem ensina Biologia ou qualquer outra disciplina da área, sabe que se trata de uma guerra. Contra a televisão, que a par de campanhas mais ou menos bem feitas vai passando reportagens em que o rigor é menos importante que “apimentar” o resultado ou bombardeando cabeças de adolescentes com ideias de fama e beleza que levam muitas raparigas a optar por dietas milagrosas, ou mesmo passar fome, para obter rapidamente a silhueta que julgam lhes abrirá as portas das revistas ou dos programas ditos de “gente bonita”. Contra a ideia de que os médicos são todos uns incompetentes (contabilizem-se as notícias sobre situações de negligência a que nunca são contrapostos os inúmeráveis “finais felizes”). Contra estereótipos como “os produtos naturais só podem fazer bem”, esquecendo os anos de investigação e testes por detrás “dos químicos da farmácia” ou que estes se limitaram a normalizar aqueles. Ou mesmo contra certos livros sobre saúde, aos quais o simples facto de serem informação impressa parece conferir idoneidade e que, quais “catálogos de doenças”, permitem diagnosticar desde constipações a tumores, em 10 passos. Em suma contra aquilo a que, muito eufemisticamente, se costuma chamar “conceitos alternativos”. Alterá-los, alterar os hábitos de uma população, requereria um levantamento prévio para poder depois dirigir o processo mais eficazmente.

Como todos os professores sabem, a pressão da abordagem dos conteúdos faz-nos frequentemente perder de vista os objectivos e estes são, em última análise, mais e melhor cidadania, o que inclui, naturalmente, o tal respeito pela saúde de todos e de cada um. Na prática, limitamo-nos a transmitir ideias como quem atira setas de olhos fechados, sem fazer uma pontaria específica e sem nos questionarmos quantas ficarão mesmo cravadas no alvo. Que interessará que os alunos saibam os nomes dos enzimas digestivos se não perceberam o que acontece aos produtos da digestão nem como podem influenciar todo o sistema?

Frases como estas: -“SIDA? Eles depois internam-se e ficam bons”, “tenho andado com gripe mas o senhor da farmácia deu-me um antibiótico e fiquei logo boa”- levaram-me a aligeirar os conteúdos da disciplina de Saúde e Socorrismo que lecciono e a optar por deixar fluir a conversa e ir tentando esclarecer as questões que se levantavam, incutindo-lhes a ideia de que só uma elite chega ao 12º ano e que as elites têm ainda menos direito à ignorância.

Hoje não sabem muito, mas, quando lhes perguntei o que tinham aprendido ao longo deste tempo, responderam que percebiam agora melhor como e o quê deveriam comer (“até controlo a comida da minha mãe que é diabética”) os problemas da hipertensão, as questões de higiene, as vantagens do exercício físico e mental, porque ir ao médico... e, até, que sabem agora falar melhor.

Não se trata de um caso de sucesso, mas tão só de um caso em que, creio, ocorreu alguma melhoria. Estão longe de ser os cidadãos informados que eu gostaria que fossem, mas talvez a próxima geração esteja menos longe do desejável e o processo possa prosseguir.

Julgo ter ganho uma pequena batalha, mas a guerra da educação para a saúde, como todas as outras guerras, é um processo longo.



Guadalupe Jácome
Professora do Ensino Secundário



© Joana Revez

“ Que futuro para o ensino da Biologia em Portugal”

Quantos se candidatam actualmente aos cursos de biologia? Qual o seu perfil? De onde vêm? Qual o grau de preferência do curso escolhido? E quais as condições de atractividade dos cursos e dos estabelecimentos? Estas são algumas das questões a que tentaremos dar resposta neste artigo, utilizando para o efeito os dados da 1ª fase de candidatura, bem como os dados dos diplomados, dos matriculados e dos inscritos pela 1ª vez em cada um dos anos em análise.

A análise de dados relativa aos candidatos (1) a cursos de biologia, bem como as suas preferências e o resultado da candidatura, permite ainda saber qual o lugar que a biologia ocupa no seio das suas escolhas, e identificar as principais áreas científicas concorrentes.

Um dos eixos de análise do Observatório Biologia e Sociedade visa estudar, em Portugal, a evolução da procura e da oferta de formação em biologia (2) entre 1999 e 2005, com base nos dados das *Estatísticas da Educação* (3) e do *Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior* (4).

Procura de cursos do ensino superior

Entre 1999 e 2005, segundo dados do *Concurso Nacional de Acesso*, concorreram ao ensino superior 369.305 indivíduos, registando-se um decréscimo anual de cerca de 7%. O mesmo tem-se vindo a verificar nos cursos de Biologia *Ordem* e nos de Biologia *não Ordem*, embora a um ritmo inferior (cerca de -3% no primeiro grupo e cerca de -1% no segundo).

Em 2005, os cursos mais procurados foram os de Ciências da Saúde (28%), seguindo-se os de Ciências Sociais (27%) e os de Engenharias (25%). Importa ainda referir que apenas 3% dos indivíduos procuravam um curso de Ciências da Vida, área onde se insere a biologia.

Os dados da *Estatísticas da Educação*, apresentados no quadro abaixo, revelam que, em 2004, se encontravam matriculados em cursos das áreas de Biologia *Ordem* e de Biologia *não Ordem*, cerca de 6.000 alunos, dos quais 1.361 encontravam-se inscritos pela 1ª vez. Os mesmos dados revelam que entre 1999 e 2004 se diplomaram 5.758 alunos.

Curso	Total de matriculados		Inscritos 1ª vez		Diplomados	
	1999	2004	1999	2004	1999	2004*
Biologia <i>Ordem</i>	2.747	2.729	821	671	409	2.676
Biologia <i>não Ordem</i>	3.899	3.469	910	690	358	3.082

* valores acumulados 1999-2004

Fonte: OCES - MCTES, *Estatísticas da Educação*, 1999-2004



Anabela Serrão
Investigadora

Centro de Investigação e Estudos de Sociologia

Os dados das vagas disponibilizadas neste período para os cursos das áreas de Biologia *Ordem* e de Biologia *não Ordem* permitem observar que, apesar do aumento registado no total das vagas, se assistiu a uma redução nas taxas de ocupação de ambos os casos. Redução esta que foi mais acentuada nos cursos de Biologia *não Ordem*, chegando mesmo a deixar por ocupar cerca de 20% das vagas disponibilizadas na 1ª fase de candidatura.

A importância de analisar os dados relativos à taxa de ocupação reside no facto desta ser um indicador que permite avaliar o ajustamento entre a procura e a oferta de cursos, relativamente ao número total de vagas disponibilizadas por cada estabelecimento e cada curso do ensino superior.

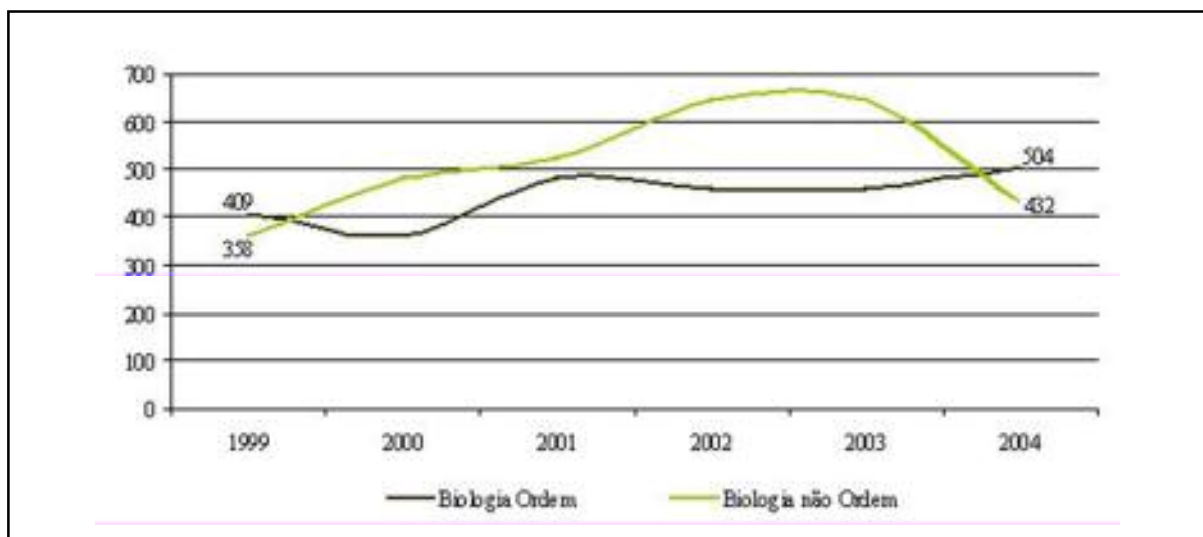
Os dados dos novos diplomados do ensino superior, entre 1999 e 2004, de um curso das áreas de Biologia *Ordem* e de Biologia *não Ordem* revelam um acentuado decréscimo no último ano (cerca de 30% a menos do que no ano anterior), como ilustra o gráfico seguinte. Estes valores permitem quantificar o *stock* de saída de diplomados para o mercado de trabalho no período de análise.

(1) Enquanto que os candidatos são os indivíduos que, após a conclusão do ensino secundário e a realização das provas de ingresso, pretendem ingressar numa instituição do ensino superior, as candidaturas, por sua vez, correspondem às escolhas efectuadas por esses indivíduos de forma ordenada.

(2) A análise da procura e da oferta de formação em biologia foi desenvolvida distinguindo dois grupos de cursos que denominámos de Biologia *Ordem* e Biologia *não Ordem*, caso estivessemos perante um curso de biologia reconhecido pela Ordem dos Biólogos ou não.

(3) OCES – MCTES, *Estatísticas da Educação*, 1999-2004.

(4) DGES – MCTES, *Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior*, 1999-2005.



Os dados apresentados permitem ainda verificar que os cursos de Biologia *Ordem* são aqueles que apresentam um maior potencial de crescimento de diplomados nos próximos anos, uma vez que os inscritos pela 1ª vez num curso desta área, em 2004, representavam 25% do total dos matriculados no mesmo ano.

Perfil dos candidatos a cursos de biologia

Os cursos das áreas de Biologia *Ordem* e Biologia *não Ordem* apresentam uma elevada taxa de feminização (acima dos 65%) e uma idade média de 19 anos. Os indivíduos que se candidataram a, pelo menos, um curso de uma das áreas referidas eram principalmente provenientes dos dois grandes pólos urbanos nacionais (segundo dados de 2003, cerca de 40% dos candidatos eram de Lisboa ou do Porto).

Relativamente à localização geográfica de *destino*, observou-se que são a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (com 25% das candidaturas) e a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (com 21% de candidaturas) os estabelecimentos mais *atractivos*.

Em 2003, as candidaturas efectuadas a, pelo menos, um curso das áreas de Biologia *Ordem* e de Biologia *não Ordem* tinham como nota média decandidatura 15 e 14 valores, respectivamente. Os mesmos dados indicam que estes valores são fortemente influenciados, pelo facto destes mesmos candidatos, concorrerem também a cursos da área das ciências da saúde, em especial, a cursos de medicina. Nos casos destes cursos as notas médias de candidatura chegam a atingir os 17 valores.

Quando analisamos os dados de 2003, tendo em conta a repartição das escolhas dos candidatos por cursos, verificamos que estes escolheram como 1ª preferência, a par dos cursos de biologia (com cerca de 32% do total das escolhas em 1ª preferência no grupo dos candidatos de Biologia *Ordem* e 27% no dos Biologia *não Ordem*), cursos das ciências da saúde (com cerca de 23% do total das escolhas em 1ª preferência no grupo dos candidatos de Biologia *Ordem* e 36% no dos Biologia *não Ordem*).

Os dados da distribuição das escolhas dos candidatos em 1ª preferência permite-nos questionar se o facto das ciências da saúde, e em especial a medicina, ao aparecerem

em primeiro lugar, não será indicativo destas se apresentarem como áreas concorrenciais à biologia. E que quando não aparecem em 1ª preferência, a biologia poderá estar a funcionar como uma opção de recurso a cursos que cada vez mais se têm vindo a tornar inacessíveis a muitos dos candidatos.

Ao centrarmos a nossa atenção nas candidaturas de 2005 a, pelo menos, um curso da área de Biologia *Ordem*, verificamos que os pares estabelecimento/curso que detêm a maior proporção de primeiras escolhas são os cursos de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e Biologia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, com cerca de 60% do total de candidaturas. Estes dados revelam quais os cursos que detêm maior capacidade de *atração* de candidatos, levando-os a ser escolhê-los em 1ª preferência.

(5) Nota de candidatura é composta pela nota das provas de ingresso, ou seja, as notas obtidas nas provas específicas que têm de ser realizadas pelos candidatos, para que estes possam efectuar a sua candidatura e pela nota média do 12º ano. Deste modo, um mesmo indivíduo pode possuir diferentes notas de candidatura, uma vez que estas podem variar consoante o par estabelecimento/curso.

Estabelecimento de ensino	Curso	2005		2004		2003	
		Nº candidatos 1ª pref	% do Total	Nº candidatos 1ª pref	% do Total	Nº candidatos 1ª pref	% do Total
Universidade da Madeira	Biologia	10	77%	4	22%	7	26%
Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências	Biologia	173	60%	210	99%	191	53%
Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Biologia	37	60%	52	33%	29	20%
Universidade do Minho	Biologia Aplicada	52	38%	21	12%	43	25%
Universidade do Porto - Faculdade de Ciências	Biologia	103	29%	68	14%	60	15%
Universidade de Aveiro	Biologia	30	11%	34	23%	54	26%
Universidade de Évora	Biologia	9	4%	15	6%	24	23%
Universidade do Porto - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar	Ciências do Meio Aquático	18	3%	44	12%	16	4%
Universidade do Algarve - Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente	Biologia Marinha e Pesca	10	2%	37	6%	35	6%
Universidade dos Açores - Ponta Delgada	Biologia	0	0%	2	6%	2	4%
		442	18%	487	20%	461	19%

Colocações nos cursos de biologia

Em 2003, os cursos de biologia são, em ambos os casos, os que obtiveram maior percentagem do total de colocações (41% em Biologia *Ordem* e 30% em Biologia *não Ordem*), sendo que destes mais de metade (50% e 57%, respectivamente) tinha escolhido um destes cursos em 1ª preferência. Seguem-se os cursos das ciências da saúde e da medicina, que no seu conjunto obtiveram 25% no caso dos candidatos a pelo menos um curso da área de Biologia *Ordem* e 15% no de Biologia *não Ordem*, sendo que, também no caso destes colocados, se verifica que mais de metade havia escolhido um destes cursos em 1ª preferência.

Analisando os dados das primeiras fases de candidatura de 2004 e 2005 do *Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior* sobre as colocações, podemos observar que do total de candidatos a pelo menos um curso das áreas da Biologia *Ordem* e da Biologia *não Ordem*, apenas pouco mais de 20% destes obteve colocação no curso a que se candidatou. Apesar de com pesos relativos muito semelhantes, o total de colocados no conjunto dos candidatos diminuiu, como é possível observar no quadro.



© Observatório Biologia e Sociedade

	2004		2005	
	Total Candidatos	% Colocados	Total Candidatos	% Colocados
Biologia <i>Ordem</i>	2472	24%	2514	20%
Biologia <i>não Ordem</i>	3653	23%	2886	21%

Fonte: DGES - MCES, *Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior*, 2004-2005

Principais conclusões

Uma análise anual revela que as candidaturas ao conjunto de cursos de Biologia *Ordem* e Biologia *não Ordem* oscilaram entre 5.961 candidatos em 1999 e 5.400 em 2005, registando-se uma quebra de cerca de 2% ao ano. Esta tendência de decréscimo das candidaturas a cursos de biologia também se verifica para o conjunto das candidaturas ao ensino superior, que no mesmo período tem vindo a sofrer uma quebra de cerca de 7% ao ano.

No seu conjunto a procura de cursos das áreas da biologia evidenciavam, em 2003, elevadas percentagens de escolhas de cursos de biologia em 1ª preferência – 32% do total Biologia *Ordem* e 27% do total Biologia *não Ordem*. Com percentagens semelhantes encontramos os cursos

das ciências da saúde, e em especial dos cursos de medicina. Desta forma, torna-se necessário, não só encarar estes cursos como potenciais concorrentes da biologia no acto da candidatura, mas também que os candidatos usam a biologia como área de recurso aquando de uma candidatura a um curso de ciências da saúde.

Apesar de um grau médio de preferência na escolha dos cursos de biologia por parte dos candidatos, apenas cerca de 20% obtiveram, em 2003, colocação num curso de biologia.

A Biologia no Espaço Público

A conquista do espaço público

O papel dos biólogos na sociedade portuguesa tem tido uma expressão dominante, em particular na intervenção nas políticas públicas, com destaque para áreas de ambiente. Esta intervenção tem-se revelado, quer pela sua participação em organismos da administração pública, e mesmo do próprio governo, quer pelo seu envolvimento em organizações não governamentais de ambiente.

De facto, os biólogos ao longo do seu percurso, têm sido parte integrante de equipas fulcrais para o estruturar da política de ambiente, e têm assumido um papel activo na delimitação de políticas públicas e em organismos da administração pública (e.g., ICN (1), IPIMAR (2), IPAMB/INAMB) (2).

Simultaneamente, a sua representatividade é evidente em associações ambientalistas, onde assumiram frequentemente papéis liderantes, particularmente na mais antiga ONG nacional de ambiente - a LPN (Liga para a Protecção da Natureza). Nestes contextos, a ciência da biologia tem sido o suporte para a intervenção nas áreas da conservação da natureza e da biodiversidade. É nesta intervenção, mais directa na sociedade, que os biólogos acabam por se envolverem em casos emblemáticos de grande projecção pública.

Estas actividades levaram os biólogos a ocuparem um importante lugar no espaço público, o que constitui a maior conquista desta evolução, quando a biologia, há bem pouco tempo, era quase totalmente desconhecida, para uma grande parte da sociedade.

Metodologia e objectivos

Este artigo baseia-se em entrevistas semi-estruturadas intensivas a um leque diversificado de biólogos (num total de 20) com historial de intervenção ao nível da decisão ambiental. Foram entrevistados também indivíduos de outras profissões (num total de 6) - arquitectos paisagistas, geólogos, agrónomo - que durante os seus percursos têm lidado com biólogos, para que apresentassem a sua visão sobre o papel dos biólogos na sociedade.

De uma forma mais detalhada os objectivos visam: (1) Identificar o papel dos biólogos no activismo ambiental: (a) nas questões públicas de ambiente, e (b) através da sua presença ou participação activa em ONG's; (2) Identificar o contributo dos biólogos na definição de políticas ambientais: (a) em contributos para as políticas públicas de ambiente, (b) em acções na administração pública.

As entrevistas permitiram construir uma narrativa do percurso dos biólogos através da sua formação e da sua intervenção no espaço público. Para esta análise definiram-se categorias que serviram para estruturar os resultados, que são aqui apresentados sinopticamente.



Lia Vasconcelos
Investigadora
Centro de Investigação e
Estudos de Sociologia



Raquel Real
Investigadora
Centro de Investigação e
Estudos de Sociologia

O que é um biólogo?

Mesmo sem ter sido solicitada uma definição de biólogo, a maior parte dos entrevistados sentiu a necessidade de o fazer como ponto de partida para o que afirmaram posteriormente.

Nos primórdios, *“os biólogos não eram biólogos, eram licenciados em ciências naturais que era o que existia na faculdade de ciências”* e é, deste período, o cariz do naturalista que marca o estigma da profissão *“o professor, o coca-bichinhos, o caça plantinha; o biólogo era muito conotado com a versão do naturalista”*. De facto, neste período *“os biólogos que havia não se auto intitulavam de biólogos, mas de Naturalistas, Professores de Ciências Naturais”*. Como consequência, quando mais tarde começaram a ser chamados biólogos existia um desconhecimento generalizado do que isso era. Mais tarde, os biólogos viriam a ser identificados em dois grupos, os que actuavam maioritariamente no campo, e os de laboratório, como é patente na observação de um entrevistado *“o biólogo da bota e o biólogo da bata”*. Mais recentemente estas imagens têm vindo a atenuar-se: *“do ponto de vista social a imagem estereotipada do biólogo que havia (...) também caiu um pouco por terra”*, pois *“o biólogo hoje é visto em muitas outras funções na sociedade e isso muda muito o reconhecimento do papel que ele pode ter por parte dos pares, das outras esferas.”*

Uma outra faceta interessante é a forte ligação ao ambiente e à ecologia identificada por um dos entrevistados *“o Biólogo, a meu ver, acaba por ter uma certa componente de ambiental e de ecologista”*. Poderá ser esta preferência que justifica, em parte, o papel que os biólogos têm tido na área do ambiente.

(1) Instituto da Conservação da Natureza.

(2) hoje parte do Instituto Nacional da Investigação Agrária e das Pescas.

(3) Instituto de Promoção Ambiental/ Instituto Nacional do Ambiente.



O biólogo tem vindo a expandir e a diversificar as suas áreas de actuação “o que trabalha com espécies e habitats, que está na biologia da saúde, educação ambiental, biotecnologia; foi devido a este estado de coisas que se criou a Associação Portuguesa de Biólogos e posteriormente a Ordem, visando integrar toda esta investigação num grupo”. Há mesmo, quem considere que “o biólogo tem uma característica que é a de não ser uma profissão mas um estatuto profissional - a biologia”.

Os biólogos têm tido um papel dominante como contribuintes do conhecimento: “fundamentalmente os biólogos contribuíram através de estudos efectuados e daí a sua importância, nesta lógica de dar conhecimento para a ciência (...), onde “a grande mais valia dos biólogos tem sido ao nível de estudos das espécies”. “Há muitos levantamentos de fauna e flora, há o Plano Nacional de Conservação de Morcegos”; tudo isto “deve-se ao trabalho de biólogos”, a própria “estratégia de conservação do lobo e do lince”. “Enfim, há uma ligação muito directa entre a investigação e a acção”.

A expressão pública dos biólogos

É evidente que a biologia em Portugal assenta numa “escola científica” consolidada que assegura o respeito das outras profissões. No entanto, se este perfil científico tem sido uma mais valia para o reconhecimento nos meios profissionais da biologia, centrado numa aposta no ensino e investigação que talvez por isso capta um público maioritariamente feminino, também tem constituído também um entrave à expressão pública dos biólogos tornando mais difícil o reconhecimento do seu papel na sociedade mais alargada.

De facto, no seio dos biólogos os pares são os primeiros críticos quando começam a surgir tentativas da parte de alguns para levarem o conhecimento científico a esferas

mais alargadas da sociedade. Estes protagonistas são acusados de serem revolucionários - “falar em conservação da natureza era revolucionário, não era bem aceite pelo sistema” - e são mal aceites por muitos dos seus pares que vêm de uma escola marcadamente científica universitária, que desencorajava tradicionalmente esta exposição pública, considerando-a mesmo pouco séria para a divulgação científica. Como dizia um dos entrevistados “Eu posso contar pelos dedos aqueles que demos a cara publicamente (...). Todos os outros estiveram sempre na sombra. Parece que têm medo de ser acusados de qualquer coisa. Eu diria que o primeiro trauma inicial era sermos acusados de cocobichinhos ou bichólogos, ou coisa assim do género. Mas sabe que a culpa era nossa, perfeitamente, por uma razão muito simples é que nós dissociávamos a tal componente económica e social disso tudo”. Outro tentava explicar as razões para tal: “então havia de facto na escola dentro da nossa própria classe (não estou a dizer que era inveja), pessoas que achavam que a ciência era séria de mais para ser tratada nos jornais, porque nós não temos cultura e quando a ciência passar para o domínio público, onde é que nós estamos”.

É também ponto assente, entre os entrevistados, que esta atitude tem vindo a mudar e que a intervenção dos biólogos no espaço público se tem vindo a impor, nomeadamente através da criação inicialmente da Associação, e nos tempos mais recentes da Ordem, e da participação directa de biólogos na esfera governativa.

Se por um lado é patente nos primórdios a resistência à expressão pública, esta “escola científica” dá lugar posteriormente a uma “escola de pensamento ambiental” gerada pelos próprios biólogos e que se impôs. Estas escolas vão ser potenciadas através de quatro componentes distintas, que se auto-alimentam: (1) as pescas, com um envolvimento muito directo de um conjunto de biólogos a trabalharem em biologia marinha - recursos marinhos - com um papel dominante nos seus primórdios num sector produtivo de importância nacional;



Conservação	Gestão	Oposição	
Campanha do Lince e da Serra da Malcata	Definição das Áreas Rede Natura 2000	Rio Sabor	Anti-Nuclear
Plano Zonal de Castro Verde	Criação de Áreas Protegidas - Parques e Reservas Naturais	Co-incineração	Construção da ponte Vasco da Gama
Projectos Life	Turismo de ambiente no Alto Nabão	Abertura da estrada do Portinho da Arrábida e Batalha	Construção da Barragem do Alqueva
Estudo de localização das zonas mais importantes do país encomendado à LPN pela EDP	Áreas Marinhas	Gases com efeito de estufa	Construção da Barragem de Odelouca
		Eucaliptização	Auto-estrada A1 e A2

(2) as colónias -mais tarde províncias ultramarinas - que constituem laboratórios vivos privilegiados para os biólogos, nomeadamente os taxonómicos, abrindo um campo de investigação que oferece uma diversificação de possibilidades; (3) a internacionalização, quer pelo número de biólogos que faz estudos graduados em universidades estrangeiras e traz ideias de ponta que alimentam a biologia, quer pela sua participação em conferências para delinear políticas públicas e que acabam por introduzir novos sectores no sistema (e.g., educação ambiental). (4) as áreas classificadas e protegidas, para cuja implantação muito contribuíram os biólogos, e que hoje representam 22% do território, têm constituído nichos experimentais de desenvolvimento sustentável e laboratórios privilegiadas de investigação. Tudo isto cria um fluxo de troca de ideias e investigadores com o estrangeiro que estimula a própria biologia.

É também esta base sólida de conhecimento científico que abraça sem hesitações a ecologia diversificando-a e estabelecendo interfaces que enriquecem a biologia, e que contribui para a criação de associações de cariz científico *“Foi uma maneira que as pessoas arranjaram para exprimirem livremente as suas opiniões, falam em nome próprio e normalmente falam através de associações, pelo menos na sua génese. Gostaram de criar estes grupos para se sentirem mais independentes, para poderem exprimir as suas opiniões”* assegurando fora de debate científico e plataformas para a consultoria pró-activa. É disto exemplo a Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais (SPCN) que reúne inicialmente um grupo de biólogos e médicos interessados em estudar os neurónios. Estes são descritos por um dos entrevistados como sendo *“claramente pessoas com formação em medicina, mas com um interesse pelas ciências naturais, em particular e curiosamente pela biologia marinha, porque alguns organismos marinhos eram especialmente relevantes para estudos científicos, como por exemplo certos grupos que têm neurónios particularmente longos, como nomeadamente certos tipos de Cefalópodes (...). A investigação em Medicina é uma investigação em Biologia de alguma forma”*, e/ou a Liga para a Protecção da Natureza (LPN) em que se distingue a escola naturalista: *“Os biólogos, a única associação que criam de facto é*

a LPN. É a única que tem biólogos e geólogos”. É também na LPN que os biólogos participam activamente nos seus órgãos directivos e que mais recentemente assumem a sua liderança e a protagonizam.

É a interacção investigação-acção que vai contribuir para o envolvimento dos biólogos em casos emblemáticos por eles identificados durante as entrevistas. A actuação dos biólogos nestes casos situa-se em três vectores: (1) os casos de conservação, especialmente destinados à preservação de espécies; (2) os de gestão, aqueles que se referem à criação de instrumentos de gestão; e (3) os de oposição, em que os biólogos assumiram uma voz discordante em controvérsias ambientais.

Desafios na nova sociedade

A “escola de pensamento ambiental” de base científica, criada pelos biólogos em Portugal, obteve o respeito de outros profissionais e tem vindo a consolidar-se. Simultaneamente, a visibilidade da biologia tem vindo a notar-se mais recentemente com uma exposição pública mais audaz. Há uma ideia generalizada entre os biólogos interessados em potenciar a biologia, de que é necessário aumentar os conhecimentos em comunicação e gestão, de forma a facilitar um contacto mais directo com a sociedade e a passar a mensagem da conservação/ambiente.

Apesar de todas estas conquistas, uma série de desafios coloca-se ainda aos biólogos conscientes da necessidade de se reposicionarem socialmente assumindo espaços de oportunidade e assegurando o seu papel no mercado de trabalho. Do leque de potenciais alternativas encontram-se situações tão diversas como uma ligação à medicina (biotecnologia, saúde ambiental), agricultura biológica e mesmo ecoturismo. O sucesso do reforço da empregabilidade dos biólogos dependerá das estratégias delineadas para formar a nova geração e preencher com excelência estes espaços oportunidades.





Reprogramação: o “Eldorado” da medicina regenerativa?

As questões relativas à utilização da “clonagem” continuam a estar no centro das atenções, quer seja por causa das questões éticas suscitadas, quer seja pelas potenciais aplicações biomédicas que a tecnologia em desenvolvimento promete. O método “central” a todo o processo denomina-se de transferência nuclear somática.

Esta técnica desenvolveu-se a partir dos trabalhos de Robert Briggs e Thomas King, que substituíram núcleos de ovócitos de rãs-leopardo por núcleos de células de embriões da mesma espécie, obtendo girinos saudáveis e idênticos aos das rãs dadoras dos núcleos (Robert Briggs & Thomas J. King, 1952). Mais tarde, com a finalidade de produzir clones múltiplos de gado bovino elite, Neal First e colaboradores foram os primeiros a utilizar uma corrente eléctrica para estimular a fusão de células embrionárias e ooplastos, tendo sido o primeiro grupo a produzir um clone de uma vaca (Randall S. Prather *et al.*, 1987). Finalmente, com o objectivo de se obterem múltiplos de animais geneticamente modificados e capazes de produzir (no leite) glicoproteínas com acção terapêutica demasiado complexas para serem sintetizadas em bactérias, Ian Wilmut, com a ajuda de Keith Campbell, um especialista em ciclo celular, delineou uma estratégia para condicionar os núcleos de células adultas (cultivando-as num meio de cultura que as obrigava a “passar fome” e entrar numa fase quiescente do seu ciclo celular), e utilizar os núcleos dessas células para transferir para ooplastos, produzindo assim a primeira ovelha clonada – Dolly - a partir de células adultas (Ian Wilmut *et al.*, 1997).

A ênfase da importância deste processo tem sido quase sempre colocada na obtenção de novos indivíduos, com toda a carga emocional negativa que tal acarreta quando se fala de “clones humanos”. Parece-me no entanto que a grande importância desta tecnologia é que ela é uma das formas de se obter algo, que outros organismos (por exemplo, nas plantas) é relativamente simples, mas que nos seres animais se mostra bastante mais complexo: “des-diferenciar” células adultas de forma a ser possível a obtenção de células pluripotentes, capazes de se diferenciarem em células de qualquer tecido. Este desiderato constitui para a medicina regenerativa uma espécie de “Eldorado”: o acesso a células não diferenciadas, contendo o genótipo do indivíduo que se pretende tratar (autólogas), que se possam direccionar para a reconstrução dos

tecidos. Aos processos que têm sido testados neste sentido tem sido dada a denominação de reprogramação.

O desiderato da reprogramação é importante do ponto de vista da verificação da teoria celular, que implicitamente reconhece a qualquer células de um determinado organismo a capacidade de originar um novo organismo idêntico ao primeiro, desde que lhe sejam concedidas as condições adequadas, mas também é importante porque permitirá a obtenção de uma fonte inesgotável de células pluripotentes, que seriam derivadas de células do paciente que delas necessitaria, obviando os problemas associados à transplantação heteróloga, sobretudo relacionada com a compatibilidade imunológica.

Encontram-se em estudo três possíveis vias para a indução da reprogramação nuclear: 1) a utilização de microambientes que ocorrem naturalmente nos ovócitos (por transferência nuclear somática; 2) o uso de fusões entre células somáticas e células estaminais e 3) a aplicação de extractos de ovócitos, células estaminais ou outras para desdiferenciar as células somáticas.

A primeira via tem sido a mais explorada, e é denominada vulgarmente por “clonagem para fins terapêuticos”. No entanto as outras vias estão também a ser testadas. Várias experiências verificaram que a fusão de células estaminais embrionárias com células somáticas permite a reprogramação, verificando-se por exemplo a expressão do gene Oct4 (um dos genes que, quando expresso, indica o estado de desdiferenciação das células) nas linhas celulares assim obtidas. No entanto, será necessário retirar-se o núcleo das células estaminais após a reprogramação, por ser muito provável a impossibilidade de serem utilizáveis células com dois genomas (Dominic Ambrosi & Theodore Rasmussen, 2005).

Recentemente foi relatada fusão de uma célula estaminal embrionária humana com uma célula da pele (Kevin Eggan 2005). O produto desta fusão comportou-se aparentemente como uma célula estaminal embrionária. Este resultado permite supor que será possível a obtenção de linhas celulares desenhadas de acordo com as necessidades individuais sem a necessidade de se obter um blastocisto, mas simplesmente reprogramando células da pele dos doentes. No entanto as células obtidas desta forma têm o dobro do conteúdo em



DNA e esta questão terá que ser previamente resolvida antes de se testar a validade das linhas celulares desenvolvidas através desta técnica.

Em alguns vertebrados, como as salamandras, células estaminais novas são criadas através de um processo de desdiferenciação, no qual as células já diferenciadas podem reverter o seu desenvolvimento e tornarem-se de novo pluripotentes. Shuibing Chen e colaboradores (2004) referem que descobriram um derivado da reversina (2,6 purina substituído), composto inicialmente identificado nas células da salamandra, que induz a desdiferenciação de células miogénicas em células mesenquimatosas multipotentes, as quais se podem diferenciar em células adiposas e do osso. Anoop Kumar e colaboradores (2004) desenvolveram estudos onde se verificou que a desdiferenciação e plasticidade de miofibras, quer em salamandras, quer em ratos depende directamente da expressão do homeogene *Msx1*. Kaoru Mitsui e colaboradores (2003) verificaram que a expressão de uma homeoproteína “Nanog” é capaz de manter a multiplicação celular indiferenciada, verificando ainda que as células deficientes nesta proteína perdem a pluripotencialidade e diferenciam-se em linhas endodérmicas extra-embrionárias.

Os estudos acima brevemente relatados indiciam que, com um esforço concertado, se poderá, a seu tempo, encontrar vias para controlar o processo de reprogramação em células somáticas adultas. Embora “escondido” pelo “barulho” da clonagem, este é realmente um campo de investigação formidável e excitante, com implicações importantes quer para a Biologia, quer para as suas aplicações.

Este texto deriva em parte do “Relatório sobre a Clonagem Humana” (2005) associado ao Parecer nº 48 do Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida, do qual fui co-autor. Por economia de espaço, não se colocam aqui a bibliografia referida, que pode ser encontrada no final do “Relatório”, bem como um glossário dos termos utilizados.

Pedro Fevereiro



Quem é a Bio3?

A **Bio3** é uma empresa especializada em **consultoria e investigação em biologia**, particularmente em projectos de ecologia. Apesar de ser uma jovem PME, tem demonstrado ser uma empresa **dinâmica e inovadora** no panorama nacional dentro das suas áreas de actuação.

O projecto foi iniciado em Março de 2005 por Hugo Costa, Miguel Mascarenhas e Paulo Cardoso, três Licenciados em Biologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Tendo como premissa uma filosofia de mercado distinta da existente, este projecto rapidamente se afirmou como uma realidade capaz de mostrar a importância que a qualidade, a proximidade e a inovação desempenham na economia nacional.



Hugo Costa

Licenciado em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variante Terrestres e Mestre em Avaliação de Impacte Ambiental. É fundador e sócio-gerente da Bio3, Lda.



Miguel Mascarenhas

Licenciado em Biologia Vegetal pela Faculdade de Ciências de Lisboa e Mestre em Avaliação de Impacte Ambiental e Pós-graduado em Sistemas de Informação Geográfica. É fundador e sócio-gerente da Bio3, Lda.



Paulo Cardoso

Licenciado em Biologia Ambiental pela Faculdade de Ciências de Lisboa e Pós-graduado em Sistemas de Informação Geográfica. É fundador e sócio-gerente da Bio3, Lda.

A Bio3 implantou-se no mercado através da análise da componente ecológica nos procedimentos de avaliação de impacte ambiental e apoio à gestão e conservação de valores naturais. Com a experiência adquirida acabou por se especializar em monitorizações biológicas, com destaque para os projectos de energias renováveis, como sejam os Parques Eólicos e os Aproveitamentos Hidroeléctricos.

À experiência da sua equipa de trabalho alia uma abordagem científica e inovadora, procurando sempre fazer uso das melhores tecnologias disponíveis e de conhecimento sempre actual. Este eixo entre a Inovação,

prestação de serviços sérios e consistentes e que Bio3 impõe a si própria, sendo estas características fundamentais para o seu crescimento enquanto empresa.

A equipa

A equipa da Bio3 é composta actualmente por 11 elementos: 10 biólogos e um administrativo. Conta com outros 6 técnicos da área como consultores externos regulares e ainda outros de carácter mais irregular.

É um caso raro a nível nacional, uma empresa privada ser exclusivamente constituída por biólogos. Não obstante o *background* comum, a equipa é multidisciplinar ao nível da biologia. O carácter mais científico da equipa reflecte-se na sua formação académica, sendo que a maioria dos elementos possuem pós-graduação (mestrado ou pós-graduação) em diferentes áreas (e.g. Avaliação de Impacte Ambiental, Sistemas de Informação Geográfica, Turismo da Natureza, entre outros). Adicionalmente, aos técnicos da Bio3 é proporcionada uma formação contínua, não só a nível interno, através de mini-cursos, mas também de cursos externos considerados relevantes para a evolução da empresa.