Questões científicas nos projetos de investigação em embriões realizados em Portugal

Bruno Rodrigues Alves* e Susana Silva**

Resumo

Na medicina personalizada e regenerativa capitaliza-se a genómica e a esperança na sustentação do apoio público à investigação em embriões. Neste artigo analisam-se as questões científicas associadas aos projetos de investigação em embriões realizados em Portugal e financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia entre 2000 e 2009, a partir da caracterização destes segundo o ano de candidatura, área científica, instituições proponentes e participantes, financiamento atribuído e temática de saúde estudada. Num total de 34 projetos, 65% incluem-se nas ciências da saúde e biológicas. As temáticas de saúde mais estudadas recaem sobre fenómenos e processos, anatomia e organismos. Conclui-se que nos projetos de investigação em embriões usam-se a saúde humana e a saúde pública como um argumento que justifica o financiamento e as expectativas depositadas sobretudo na investigação em células estaminais embrionárias e terapias celulares.

Palavras-chave: investigação em embriões, medicina regenerativa, saúde pública, expectativas.

* Sociólogo, Assistente Convidado da Escola Superior de Enfermagem Dr. José Timóteo Montalvão Machado, em Chaves. Mestre em Sociologia e Saúde, Faculdade de Medicina e Faculdade de Letras da Universidade do Porto (bruno.clix@sapo.pt).

** Socióloga, Investigadora Auxiliar do Departamento de Epidemiologia Clínica, Medicina Preditiva e Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto e do Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto (ISPUP) (susilva@med.up.pt).

configurações 8.indd 57 03-10-2012 16:23:12

Introdução

A investigação em embriões traduz processos e lógicas de aquisição e divulgação de conhecimento para usos diferenciados, como por exemplo transplante de órgãos e tratamento de desordens neurodegenerativas e doenças crónicas e cardíacas (Srivastava e Ivey, 2006; Segers e Lee, 2008; Quyyumi e Murrow, 2010); anomalias sanguíneas, doenças ósseas e das cartilagens (Chapman, Frankel e Garfinkel, 1999); tratamentos de cancro (Hwang *et al*., 2004; Mimeault, Hauke e Batra, 2007); doenças associadas ao envelhecimento (Yabut e Bernstein, 2011); terapias anti-idade (Magalhães, 2004); reconstituição dentária e regeneração de tecido renal e hepático (Pranke, 2004); diabetes, esclerose lateral amiotrófica, degeneração da retina, distrofia muscular e lesão da medula espinal (Ormerod, 2003); regeneração de tecido danificado por queimaduras de terceiro grau (Brown, 2007); e reconstrução de tecido neurológico (Waldby, 2006). A plasticidade e a totipotência dos embriões (Martin, Brown e Turner, 2008) afiguram-se como os principais elementos que sustentam as esperanças depositadas por cientistas, políticos e leigos nos resultados da investigação em embriões. As células estaminais embrionárias, em particular, parecem ter um potencial incrivelmente versátil para (re)criar todos os componentes da constituição do ser humano e substituir órgãos e tecidos um a um, revertendo quadros patológicos que outrora eram considerados irreversíveis (Mota, Soares e Santos, 2005: 127). Neste artigo pretende-se analisar as questões científicas associadas aos projetos de investigação em embriões realizados em Portugal e financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia entre 2000 e 2009. Esta discussão tem por base a caracterização destes projetos de acordo com o ano de candidatura, área científica, instituições proponentes e participantes, financiamento atribuído e temática de saúde estudada.

A alegação de benefícios presentes e futuros para a humanidade tem balizado o debate em torno da investigação em embriões, alinhando com a ideia de que o embrião é um veículo de transmissão de informações valiosas que possibilitarão um controlo alargado sobre os processos básicos da vida (Mulkay, 1993). A cartografia do genoma e o mapeamento genético permitirão a localização de genes causadores de doenças e, a partir da sequência do DNA, descobrir-se-ão as respetivas histórias causais (Massarini, 2007: 4), com vista à implementação da melhor terapia para cada indivíduo, abrindo portas à era da medicina individualizada (Barreto-Filho e Krieger, 2003) e da personalização terapêutica adequada ao perfil de cada paciente, reduzindo os efeitos colaterais negativos e não desejados (Fukuyama, 2002). A medicina configura-se, desta forma, como uma disciplina de capitalização da segurança e redução da incerteza (Marques, 2005), num processo de domesticação do risco que destitui a ideia do destino divino e providencial a favor de um mundo biológico construído, modificável e reparável, onde a investigação em embriões se assume como central.

As promessas de eliminação de doenças (Luna, 2007; Jewson, 2009), reparação, regeneração e/ou substituição de tecidos lesados (Hug, 2005; Borojevic,

2008; Oliveira *et al*., 2010) e prolongamento de uma vida saudável (Garcia, 2006) têm contribuído para a concentração de investimentos nas designadas tecnologias de otimização da vida, às quais subjaz uma nova economia moral que Nikolas Rose (2007) designa como "economia ético-somática" e José Luís Garcia (2006) como "negócio da esperança". Tais lógicas e conceções favorecem a proliferação de culturas assentes na segurança dos pacientes (McCarthy e Blumenthal, 2006: 170) e em "economias contemporâneas da vitalidade" (Rose, 2007: 20) que criam biovalores, ou seja, economias da saúde e do corpo que transformam a vitalidade individual e coletiva em fundos de investimento ao produzir valor a partir de processos vitais humanos, convertendo tecidos humanos, sangue, DNA ou células estaminais embrionárias em produtos cujos biovalores dependem das respetivas potenciais utilizações para melhorar a saúde das populações (Novas, 2006: 291).

A criação de biovalor depende da possibilidade de as tecnologias médicas produzirem informações objetivas que transformem o corpo incerto num corpo sem ambiguidades (Chazan, 2008: 579), à qual subjaz a esperança de que a aparente transparência do gene possa significar a transparência do indivíduo. Por outras palavras, a interioridade orgânica tornar-se-á nítida através de imagens visuais proporcionadas por tecnologias médicas que resultam do investimento em projetos de investigação científica, nomeadamente em estudos em embriões de origem humana e células estaminais embrionárias. Deste investimento resultará a possibilidade de traçar um perfil de risco individual e um maior conhecimento dos processos moleculares que conduzem ao desenvolvimento de doenças, como os tumores (McKay, 2000). Esta genetização dos corpos, ou seja, a transformação dos corpos por intermédio de aplicações tecnológicas e conhecimentos médicos no âmbito da genética e biologia molecular, foi acompanhada pelo crescente reconhecimento de que as mutações genéticas conferem predisposição para a doença (Vladareanu *et al*., 2007), enunciando as terapias celulares como a medicina do futuro (Mendes-Takao *et al*., 2010), cujo desenvolvimento se associa à investigação em embriões com vista ao conhecimento preditivo dos processos da vida (Chapman, Frankel e Garfinkel, 1999; Sander, 2000; McMahon *et al*., 2003).

Burns (2009) mostra que as células estaminais se afiguram como um "super-herói" ao prometer uma lógica exclusiva de salvação, na medida em que não se propõem apenas eliminar a doença (como o fazem os antibióticos), mas também (e sobretudo) regenerá-la. No entanto, a concretização destas promessas exige que o conhecimento e os princípios científicos oriundos da investigação em embriões sejam traduzidos em instrumentos e ferramentas que possam ser usados nas práticas clínicas e em estratégias de intervenção na saúde comunitária e sejam desdobrados em evidência, o que reclama um investimento avultado e sustentado na investigação científica (Chapman, Frankel e Garfinkel, 1999; Pompe, Bader e Tannert, 2005), assim como o apoio público à medicina regenerativa e personalizada (Mauron e Jaconi, 2007). Trata-se de um percurso para

a medicina translacional (Azevedo, 2009: 81), que visa integrar as descobertas das ciências básicas, sociais e políticas para otimizar o tratamento dos doentes e instituir medidas preventivas conducentes à melhoria do estado de saúde das populações, utilizando os avanços da ciência na prática clínica por intermédio da produção de investigação relevante (Neves, 2010).

A ideia de que a investigação científica em embriões é necessária para desenvolver novas terapias tem apelado a um duplo imperativo – um imperativo moral (Holm, 2002: 506) e um imperativo de pesquisa (Callahan, 2003), segundo o qual não apoiar esta investigação será anti-ético por impedir a possibilidade de reduzir o sofrimento humano e de procurar a cura para determinadas doenças. No entanto, as expectativas depositadas nos resultados da investigação em embriões são frequentemente criticadas por serem sobrestimadas, exageradas, irrealistas e, eventualmente, contraproducentes ao potenciarem decisões de investimento e alterações na hierarquia de prioridades que negligenciam o conhecimento disponível sobre a prevenção e tratamento de doenças (Nightingale e Martin, 2004), assim como as promessas de investigação em outras áreas da medicina (Brown, 2007: 586). A investigação em embriões pode ainda reforçar as iniquidades em saúde, nomeadamente na distribuição de riscos e benefícios e no desenvolvimento de terapias, ao focalizar-se em doenças que não constituem ameaça à saúde pública em muitas partes do mundo (Kitzinger, 2008: 4). Acrescem ainda questões como a aceitabilidade social da investigação em embriões de origem humana e a legitimidade da destruição dos mesmos (Serrão, 2003); o "turismo científico", que envolve a circulação de cientistas, embriões e financiamentos, direcionada para países onde é possível realizar investigação em embriões de origem humana e registar as eventuais patentes que daí resultarem; a potencial mercadorização de tecidos humanos; e a instrumentalização das mulheres e dos homens como fontes de embriões (Haimes e Luce, 2006; Scully e Rehmann-Sutter, 2006).

Com o objetivo de analisar as questões científicas que orientam os projetos de investigação em embriões realizados em Portugal e financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia entre 2000 e 2009, na secção seguinte descrevem-se os procedimentos metodológicos usados para mapear estes projetos. Numa segunda parte procede-se à sua caracterização de acordo com o ano de candidatura, área científica, instituições proponentes e participantes, financiamento atribuído e temática de saúde estudada. Na última secção discutem-se os resultados à luz dos argumentos e questões científicas que sustentam o financiamento da investigação em embriões realizada em Portugal e financiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Métodos

O mapeamento dos projetos de investigação em embriões conduzidos em Portugal e financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia foi reali-

zado através de uma pesquisa no conjunto dos concursos abertos a todos os domínios científicos disponíveis na base de dados desta instituição (http://alfa.fct.mctes.pt/apoios/projectos/consulta/projectos), num total de sete concursos entre 2000 e 2009. Esta base de dados não permitia a pesquisa simultânea dos projetos homologados em todas as áreas científicas e em todos os concursos, estando cada projeto alojado apenas na respetiva área científica dentro do concurso em que foi aprovado. Atendendo a esta organização, num primeiro momento selecionaram-se as áreas científicas a pesquisar, escolhidas de acordo com a proximidade com o tema em estudo (Tabela 1). No âmbito deste artigo analisam-se os projetos que incluíam nas palavras-chave e/ou no resumo pelo menos um dos seguintes termos: "embrião", "embriões", "desenvolvimento embrionário", "embrionário", "embrionária", "embrionários", "embrionárias" ou "embriogénese".

Tabela 1. Áreas científicas pesquisadas na base de dados da Fundação para a Ciência e a Tecnologia nos concursos para todos os domínios científicos, 2000-2009

Ciências exactas	• Química; Química e bioquímica
Ciências naturais e do ambiente	• Ciências e engenharia do ambiente / Ciências e tecnologias do ambiente • Ciências da terra, do mar e da atmosfera / Ciências e tecnologias do mar
Ciências biológicas	• Biologia molecular e estrutural / Biologia celular e integrativa / Biologia celular e molecular / Proteínas e biologia estrutural; Biodiversidade, ecologia e conservação • Biologia de sistemas, biologia marinha e ecologia / Biologia de sistemas e ecologia / Biodiversidade e ecologia; Genómica; Evolução e filogenética; Ecossistemas • Biologia microbiana; Qualificação e organização em rede das colecções biológicas
Ciências da saúde (cont.)	• Medicina molecular e genética e imunologia / Medicina molecular • Genética médica e genómica funcional • Ciências biomédicas de órgãos e sistemas e oncologia / Oncologia e biopatologia de órgãos e sistemas / Oncobiologia e biologia do desenvolvimento • Neurociências e sistemas endócrinos / Neurociências / Neurociências molecular e celular / Neurociências – sistemas, clínica e comportamento

(cont.) Ciências da saúde	• Farmacologia, ciências farmacêuticas e biomateriais / Biomateriais e engenharia biomédica / Biomateriais / Engenharia biomédica / Farmacologia e toxicologia • Infecção e microbiologia / Microbiologia, infecção, imunologia e inflamação • Microbiologia, epidemiologia, medicina das populações e saúde pública / Epidemiologia e saúde pública / Epidemiologia, saúde pública e ambiente / Saúde pública e factores ambientais • Órgãos e sistemas, metabolismo, nutrição e toxicologia / Órgãos e sistemas – mecanismos das doenças
Ciências da engenharia e tecnologia	• Engenharia bioquímica e biotecnologia • Engenharia biológica e biotecnologia – engenharia biológica / Biotecnologia • Ciência e engenharia dos materiais – biomateriais, processamento e caracterização
Ciências agrárias/ agronómicas e florestais	• Ciências agrárias e florestais / Ciências florestais; Ciência e tecnologia dos alimentos • Agro-indústrias, tecnologias dos produtos florestais e protecção de plantas • Genómica de plantas; Investigação geral; Agricultura e ambiente / Produção agrícola
Ciência animal e ciências veterinárias	• Ciência animal e ciências veterinárias
Ciências sociais e humanas	• Ciências jurídicas; Ciência política; Sociologia / Sociologia e demografia • Antropologia; Filosofia / Ética; Religião; Estudos sobre ciência e sociedade • Psicologia / Psicologia clínica / Psicologia cognitiva / Psicologia social / Psicologia aplicada
Outras áreas	• Área interdisciplinar – história da ciência e da técnica • Políticas do ensino superior e da ciência / Políticas de educação e de ciência

Reuniram-se 34 projetos, os quais foram classificados de acordo com as seguintes características: ano do concurso (categorizado em 2000-2002, 2004--2006, 2008-2009); área científica; instituições proponentes; instituições parti-

cipantes (categorizadas em nacionais e estrangeiras); financiamento atribuído (categorizado em 0€-49 999€, 50 000€-99 999€; 100 000€-149 999€; 150 000€-199 999€); e temática de saúde estudada (categorizada em fenómenos e processos; anatomia; organismos; doenças; compostos químicos e drogas; técnicas analíticas, diagnósticas e terapêuticas e equipamentos; psiquiatria e psicologia; saúde pública; disciplinas e ocupações; antropologia, educação, sociologia e fenómenos sociais; assistência à saúde)[1].

Caracterização dos projetos de investigação em embriões realizados em Portugal

Na Tabela 2 apresentam-se as características dos projetos de investigação em embriões realizados em Portugal e financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia entre 2000 e 2009. Observa-se um acréscimo no número total de projetos, evidenciando-se o peso de duas áreas científicas: as ciências da saúde (n=11) e as ciências biológicas (n=11), responsáveis por 65% dos projetos analisados. O número de projetos desenvolvidos no âmbito das ciências da saúde aumentou ao longo deste período, enquanto as ciências biológicas registaram cada vez menos projetos financiados. O financiamento total atribuído a projetos de investigação em embriões ascendeu aos 3 682 184,88€, sendo que 2 265 162,22€ (61,5%) foram aplicados nas ciências da saúde e nas ciências biológicas.

Os projetos de investigação são avaliados por especialistas da área científica principal a que se candidatam. É possível indicar uma área científica secundária, com o objetivo de cobrir o *background* académico da equipa de investigação e realçar as áreas científicas para as quais o projeto pretende contribuir. De acordo com os projetos analisados no âmbito deste artigo, houve três projectos aprovados na área científica principal das ciências da saúde que apresentaram como área científica secundária as ciências biológicas (n=2) e a engenharia biológica e a biotecnologia (n=1). As propostas submetidas na área das ciências da saúde colocaram a biologia como área científica secundária, mas o inverso não aconteceu, num contexto em que apenas 23,5% (n=8) dos projetos incluem uma área científica secundária.

Nas instituições proponentes salienta-se o peso das universidades públicas localizadas na região norte e centro do país, em particular a Universidade de Lisboa (n=9), a Universidade do Porto (n=6) e a Universidade do Minho (n=4); e da Fundação Calouste Gulbenkian (n=6). A participação de instituições

[1] As categorias usadas para classificar a temática de saúde estudada basearam-se nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), uma ferramenta que visa uniformizar a terminologia usada no âmbito das ciências da saúde ao definir os conceitos e enquadrá-los em categorias hierárquicas. Os DeCS são atualizados anualmente; a versão de 2011 está disponível em <http://decs.bvs.br/P/visaogeral2011.htm>. No âmbito deste artigo, enquadraram-se as quatro palavras-chave associadas a cada projeto nas categorias hierárquicas propostas pelos DeCS.

configurações 8.indd 63 03-10-2012 16:23:13

Tabela 2. Caracterização dos projetos de investigação em embriões realizados em Portugal e financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, por área científica (2000-2009)

	TOTAL	Ciências da saúde	Ciências biológicas	Ciências agrárias/ agronómicas e florestais	Ciência animal e ciências veterinárias	Ciências da engenharia e tecnologia	Ciências sociais e humanidades
	n=34	n=11	n=11	n=4	n=4	n=3	n=1
Ano do concurso							
2000-2002	**8**	1	5	1	1	-	-
2004-2006	**12**	4	4	2	1	1	-
2008-2009	**14**	6	2	1	2	2	1
Financiamento atribuído							
0€-49 999€	**1**	1	-	-	-	-	-
50 000€-99 999€	**17**	4	8	3	1	-	1
100 000€-149 999€	**11**	4	3	1	-	3	-
150 000€-199 999€	**5**	2	-	-	3	-	-
Instituição proponente							
Universidade de Lisboa	**9**	3	4	-	1	1	-
Fundação Calouste Gulbenkian	**6**	2	4	-	-	-	-
Universidade do Porto	**6**	3	1	-	1	-	1
Universidade do Minho	**4**	2	2	-	-	-	-
Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica	**3**	-	-	2	-	1	-
Universidade de Aveiro	**2**	-	-	2	-	-	-
Universidade de Coimbra	**1**	1	-	-	-	-	-
Universidade de Évora	**1**	-	-	-	-	1	-
Universidade do Algarve	**1**	-	-	-	1	-	-
Instituto Nacional de Recursos Biológicos	**1**	-	-	-	1	-	-
Área científica secundária							
Sim	**8**	4	1	1	1	1	-
Não	**26**	7	10	3	3	2	1
Âmbito territorial das instituições participantes							
Nacional	**30**	11	10	3	3	2	1
Nacional e estrangeiro	**4**	-	1	1	1	1	-

estrangeiras nestes projetos aconteceu em 11,8% (n=4) dos casos. Estas instituições, oriundas da Suécia, Reino Unido, França, Canadá e Estados Unidos da América, incluíam universidades e respetivas unidades de investigação[2], um museu[3] e uma empresa privada de biotecnologia e medicina regenerativa[4].

Num contexto em que a maioria dos projetos de investigação em embriões decorreu no âmbito das ciências da saúde e das ciências biológicas, as temáticas de saúde mais estudadas referiram-se a fenómenos e processos, anatomia e organismos (Tabela 3). Os temas relacionados com a assistência à saúde, antropologia, educação, sociologia e fenómenos sociais, saúde pública e psiquiatria e psicologia, entre outros, raramente foram estudados. De realçar que apenas 39 (28,7%) das 136 palavras-chave analisadas constavam como descritores em ciências da saúde.

O conhecimento dos mecanismos envolvidos nos processos de somitogénese e embriogénese ou no desenvolvimento embrionário, ainda que não humano, patrocinado pelas ciências agronómicas e florestais e sobretudo pelas ciências veterinárias, constitui um aspeto fulcral na compreensão de diversos problemas da saúde humana e de saúde pública. Os projetos que estudavam os embriões de bovinos, galinhas, peixes, moscas ou dinossauros, ou da cenoura-brava, pinheiro-bravo e sobreiro, foram apresentados como propostas que visavam sobretudo a promoção geral dos conhecimentos e da saúde humana.

O financiamento mais recente de três projetos nas ciências da engenharia e tecnologia e de um projeto nos estudos sobre ciência e sociedade (ciências sociais e humanidades), ainda que minoritários (representam 12% do total dos projetos analisados), pode contribuir para alargar o espetro dos temas de investigação (aprofundando, por exemplo, a análise de questões sociais e éticas envolvidas na investigação em embriões, como a "dor" e o "consentimento informado"); assim como para mobilizar investigadores com abordagens alternativas e complementares às propostas no domínio da investigação biomédica. De facto, foi nestas áreas científicas que se desenvolveram os três projetos de investigação focalizados nos embriões de origem humana, financiados a partir

[2] Trata-se das seguintes universidades e unidades de investigação: (1) INRA, Pôle d'Hydrobiologie, Unité Mixte de Research Nutrition Aquaculture Génomique (INRA-UMR NUAGE), o primeiro instituto de pesquisa agronómica em França e décimo segundo do mundo, representando uma unidade associada de pesquisa para os estudos de nutrição e genómica entre o INRA – Institut national de la recherce agronomique, o IFREMER – Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, e a Universidade de Bordéus; (2) Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), uma das principais universidades suecas na área das ciências agronómicas que apresenta como forças motrizes e estratégicas a produção sustentável, a saúde humana e animal e os recursos genéticos e biotecnologia; (3) e a Universidade de Calgary, uma das maiores universidades canadianas e líder em investigação nesse país.

[3] Trata-se do National Museum of Natural History, Smithsonian Institution – MNH/SI, o maior complexo de museus e centros de investigação do mundo, situado em Washington.

[4] Trata-se da Cellartis AB, uma empresa sueca e britânica focalizada na produção e investigação em células estaminais e na descoberta de novos fármacos, testes de toxicologia e medicina regenerativa.

configurações 8.indd 65 03-10-2012 16:23:13

de 2006: o objeto de estudo dos dois projetos desenvolvidos no âmbito das ciências da engenharia e tecnologia foram as células estaminais embrionárias humanas, preocupando-se com a criopreservação e o comportamento das mesmas; enquanto o projeto conduzido nos estudos sobre ciência e sociedade visava analisar as decisões dos casais envolvidos em técnicas de procriação medicamente assistida em torno dos destinos dos embriões.

Tabela 3. Temáticas de saúde estudadas nos projetos de investigação em embriões realizados em Portugal e financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (2000-2009), de acordo com a classificação dos Descritores em Ciências da Saúde

Temáticas de saúde	n	Descrição das palavras-chave
Fenómenos e processos	16	Desenvolvimento embrionário (n=4); Dor (n=2); Desenvolvimento muscular; Caronte; Polaridade celular; Mitose; Embriogénese; Migração celular; Hematopoiese; Expressão génica; Termo-regulação; Organogénese
Anatomia	13	Sistema nervoso; Medula espinal; Embrião de galinha (n=3); Extremidades; Matriz extracelular (n=2); Embrião (n=2); Corpo lúteo; Endométrio; Coração
Organismos	4	Drosophila (n=2); Drosophila melanogaster; Bovinos
Doenças	2	Dor (n=2)
Compostos químicos e drogas	2	Somatostatina; Cálcio
Técnicas analíticas, diagnósticas e terapêuticas e equipamentos	2	Criopreservação; Engenharia de tecidos
Psiquiatria e psicologia	2	Dor (n=2)
Saúde pública	2	Cálcio; Bovinos
Disciplinas e ocupações	1	Proteómica
Antropologia, educação, sociologia e fenómenos sociais	1	Consentimento informado
Assistência à saúde	1	Consentimento informado

Os projetos que se debruçavam sobre a investigação em células estaminais embrionárias humanas estudaram: (1) a criopreservação, os mecanismos bioquímicos e os processos de expansão e diferenciação neuronal das mesmas; e (2) o comportamento deste tipo de células em *microarrays* tridimensionais. Estas plataformas de *microarrays* são usadas para identificar organismos e genes específicos. Esta tecnologia experimental da Biologia Molecular tem impulsionado a pesquisa da genómica funcional de diversos organismos, incluindo o ser humano, possibilitando a avaliação simultânea da expressão de milhares de

configurações 8.indd 66 03-10-2012 16:23:13

genes em diferentes tecidos de um determinado organismo em diferentes estágios de desenvolvimento. Realça-se, assim, o estudo de processos de anatomia e fisiopatologia e a utilização de tecnologias para o entendimento e a compreensão de interações e relações funcionais, fenómenos e processos, normais e/ou patológicos, direcionados para a transmissão e recolha de (bio-)informações a nível celular e molecular, patenteando a dimensão de nanoescala e de moleculariza-ção. A utilização de tecnologia cada vez mais complexa revela a importância assumida pela inovação científica ao serviço da saúde.

Já o único projeto sobre embriões financiado na área das ciências sociais e humanas poderá ter impactos inovadores na comunidade científica e na sociedade civil, nomeadamente do ponto de vista dos beneficiários de técnicas de procriação medicamente assistida, que se refletirão nos domínios da governação da saúde, da ética na prática e investigação médica e da prática interdisciplinar. Este projeto contribuirá para uma compreensão aprofundada dos fatores envolvidos na avaliação social e na aceitabilidade ética da regulação da investigação em embriões de origem humana por parte dos potenciais dadores de embriões, produzindo conhecimento passível de ser mobilizado nos debates médicos e bioéticos acerca deste tema. Poderão ser ainda produzidas recomendações de boas práticas ao nível do acompanhamento dos processos de decisão dos casais em torno do destino dos embriões. Desta forma, os saberes e experiências dos cidadãos leigos poderão ter expressão pública e ser incorporados no debate em torno da monitorização das expectativas e dos investimentos associados à investigação em embriões de origem humana.

Conclusão

A centralidade das ciências da saúde e das ciências biológicas nos projetos de investigação em embriões realizados em Portugal e financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia traduz-se no investimento para conhecer a etiopatologia e fisiopatologia de genes, mutações, sequenciações genéticas de organismos e doenças, sustentando a molecularização da investigação e o interesse dominante na análise de fenómenos e processos biomédicos. A escassez de projetos em áreas externas à saúde e à biologia sublinha a patologização e medicalização das temáticas de saúde abordadas na investigação em embriões, na qual se utiliza a saúde humana e a saúde pública como um argumento que justifica o financiamento e as expectativas depositadas sobretudo na investigação em células estaminais embrionárias e terapias celulares.

No modo de reprodução biomédico, as expectativas em torno da saúde estão condensadas nos embriões e nas células estaminais, os quais constituem a base de uma nova cadeia de valor ligando o presente e o futuro da biologia (Thompson, 2005). O alinhamento entre as potencialidades do embrião "super-herói" (Burns, 2009) e a genetização e molecularização das ciências da saúde

e das ciências biológicas reflete-se no perfil dos projetos de investigação em embriões financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, na medida em que estes privilegiam o estudo de fenómenos e processos de patogenia e procuram soluções biogenéticas para a cura de doenças, mesmo quando utilizam modelos animais. Temas de antropologia, educação, sociologia, saúde pública, psiquiatria e psicologia raramente são estudados.

Envolvido em redes cada vez mais complexas de protagonistas, o embrião tem vindo a ser eleito como símbolo da confiança que pode ser depositada na ciência, tecnologia e medicina para eliminar a doença e o sofrimento humano através da regeneração, num percurso para uma visão genética pós-molecular, que Sarah Franklin (2006) designa de transbiologia. A crença nas suas potencialidades terapêuticas, sobretudo enquanto fonte de células estaminais, configura âncoras de reserva e esperança no prolongamento da vida em boa saúde (Mauron e Jaconi, 2007: 332). A investigação em embriões é perspetivada pelos seus apoiantes como moralmente necessária na salvaguarda de melhores níveis de saúde individual e pública, afigurando-se como um imperativo terapêutico de mobilização coletiva (Mieth, 2000), porque procura aprofundar o conhecimento das causas de doenças e possibilita a realização de diagnósticos mais específicos e o desenvolvimento de terapêuticas mais eficazes (Corrêa, 2002: 278).

O conhecimento dos mecanismos envolvidos nos processos de diferenciação e integração celular constitui um aspeto crucial para a compreensão de diversas anomalias congénitas humanas, que envolvem propedêuticas ligadas ao tratamento essencialmente voltadas para a deteção e intervenção precoces. O estudo molecular permite ainda antever algumas das razões pelas quais as pessoas não respondem da mesma forma ao mesmo medicamento, objeto de investigação da farmacogenómica (Antunes, 2009: 154), auxiliando na prevenção e gestão da doença de forma personalizada. Daqui tem resultado a consolidação da medicina e biologia preditivas e a afirmação de ambas como "ciências da vida", enunciando as ciências da saúde como ciências da vida e as ciências biológicas como ciências da saúde.

Nestes interstícios, a compreensão dos mecanismos moleculares envolvidos no desenvolvimento da doença abre portas a uma saúde pública molecular (Castiel, 1994) e a uma molecularização da epidemiologia (Castiel, 1996: 249), enquadradas em políticas moleculares (Costa, Nunes e Machado, 2000). A relevância que a biologia celular, molecular, integrativa e estrutural, a medicina molecular e biomateriais e a engenharia biomédica adquirem no conjunto dos projetos de investigação em embriões financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia ilustra este processo de molecularização.

Estas novas direções nas ciências da saúde enunciam uma mudança de paradigma: trata-se agora de prever e prevenir, para além de diagnosticar e tratar, permitindo identificar genes causadores de doenças hereditárias ou que tor-

nam algumas pessoas suscetíveis a doenças comuns, como diabetes ou doença de Alzheimer (Marques, 2009: 150). A materialização da investigação científica no domínio da saúde passa cada vez mais pela prevenção e regeneração, que se associam à vigilância e à minimização de riscos e anomalias detetados precocemente por intermédio do conhecimento genético detalhado de cada paciente, permitindo personalizar a medicina à medida de cada um (Antunes, 2009: 154).

A saúde passa a inserir-se em estratégias de investimento biológico preventivo (Waldby, 2006) que sustentam bioeconomias promissoras (Martin, Brown e Turner, 2008: 128), ou seja, atividades económicas que capturam valor a partir de processos biológicos e biorrecursos para produzir saúde, crescimento e desenvolvimento mais orientadas para as potencialidades futuras do que para as utilidades presentes das tecnologias da saúde. Se Gallian (2005) considera estas promessas como manifestações da ciência-espetáculo, Holm (2002) entende que estas podem constituir o maior avanço médico de sempre, mesmo que apenas uma pequena percentagem das suas possíveis utilizações se torne realidade. O debate público sobre os benefícios, incertezas e riscos implicados nestas mudanças exige que se use o conhecimento científico como meio de capacitação e empoderamento de todos os cidadãos para avaliar as práticas científicas, em particular os cidadãos que ocupam posições privilegiadas na hierarquia de produção e utilização de tecnologia e conhecimento no âmbito da investigação em embriões de origem humana, como é o caso dos utilizadores de técnicas de procriação medicamente assistida.

Bibliografia

ANTUNES, João Lobo (2009), "A medicina à medida de cada um", *Revista Única*, 1940, 154-155.

AZEVEDO, Valderilio Feijó (2009), "Medicina translacional: Qual a importância para a prática reumatológica?", *Revista Brasileira de Reumatologia*, 49(1), 81-83.

BARRETO-FILHO, José Augusto Soares; KRIEGER, José Eduardo (2003), "Genética e hipertensão arterial: Conhecimento aplicado à prática clínica?", *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, 13(1), 46-53.

BOROJEVIC, Radovan (2008), "Terapias celulares e bioengenharia", *Gazeta Médica da Bahia*, 78 (supl. 1), 42-46.

BROWN, Mark (2007), "The potential of the human embryo", *Journal of Medicine and Philosophy*, 32(6), 585-618.

BURNS, Lawrence (2009), "'You are our only hope': Trading metaphorical 'magic bullets' for stem cell 'superheroes'", *Theoretical Medicine and Bioethics*, 30, 427-442.

CALLAHAN, Daniel (2003), *What Price Better Health? Hazards of the research imperative*, Berkeley, University of California Press.

CASTIEL, Luis David (1994), "Uma saúde pública molecular!?", *Cadernos de Saúde Pública*, 10(3), 285-319.

CASTIEL, Luis David (1996), "Vivendo entre exposições e agravos: a teoria da relatividade do risco", *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, III(2), 237-264.

CHAPMAN, Audrey; FRANKEL, Mark; GARFINKEL, Michele (1999), *Stem Cell Research and Applications. Monitoring the Frontiers of Biomedical Research*, American Association for the Advancement of Science and Institute for Civil Society.

CHAZAN, Lilian Krakowski (2008), "Uma nova anatomia é destino?", *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 18(3), 575-587.

CORRÊA, Marilena (2002), "O admirável projeto genoma humano", *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 12(2), 277-299.
COSTA, Susana; NUNES, João Arriscado; MACHADO, Helena (2000), "'Política molecular' e 'cidadania genética' em Portugal", *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 57/58, 291-301.
FRANKLIN, Sarah (2006), "The cyborg embryo: Our path to transbiology", *Theory, Culture & Society*, 23(7-8), 167-187.
FUKUYAMA, Francis (2002), *O Nosso Futuro Pós-Humano – Consequências da revolução biotecnológica*, Lisboa, Quetzal Editores.
GALLIAN, Dante Marcello Claramonte (2005), "Por detrás do último ato da ciência-espetáculo: As células-tronco embrionárias", *Estudos Avançados*, 19(55), 253-260.
GARCIA, José Luís (2006), "Biotecnologia e biocapitalismo global", *Análise Social*, XLI(181), 981-1009.
HAIMES, Erica; LUCE, Jacquelyne (2006), "Studying potential donors views on embryonic stem cell therapies and preimplantation genetic diagnosis", *Human Fertility*, 9(2), 67-71.
HOLM, Søren (2002), "Going to the roots of the stem cell controversy", *Bioethics*, 16(6), 493-507.
HUG, Kristina (2005), "Sources of human embryos for stem cell research: Ethical problems and their possible solutions", *Medicina (Kaunas)*, 41(12), 1002-1010.
HWANG, Woo Suk *et al.* (2004), "Evidence of a pluripotent human embryonic stem cell line derived from a cloned blastocyst", *Science*, 33(12), 1668-1674.
JEWSON, Nicholas (2009), "The disappearance of the sick-man from medical cosmology, 1770-1870", *International Journal of Epidemiology*, 38, 622-633.
KITZINGER, Jenny (2008), "Questioning hype, rescuing hope? The Hwang stem cells scandal and the reassertion of hopeful horizons", *Science as Culture*, 17(4), 417-434.
LUNA, Naara (2007), "Células-tronco: pesquisa básica em saúde, da ética à panaceia", *Interface (Botucatu)*, 11(23), 587-604.
MAGALHÃES, João Pedro de (2004), "The dream of elixir vitae", in Immortality Institute (org.), *The Scientific Conquest of Death: Essays on infinite lifespans*, Buenos Aires, LibrosEnRed, 47-62.
MARQUES, Manuel Silvério (2005), "Os laços sem-fim e os desafios da Medicina", *Acta Médica Portuguesa*, 18(5), 353-370.
MARQUES, Nelson (2009), "A ciência que pula e avança", *Revista Única*, n.º 1940, 150-153.
MARTIN, Paul; BROWN, Nick; TURNER, Andrew (2008), "Capitalizing hope: The commercial development of umbilical cord blood stem cell banking", *New Genetics and Society*, 27(2), 127-143.
MASSARINI, Alicia (2007), Ciencia, sociedad y ciudadanía: El caso de la genética humana [*Online*], disponível em: http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001902.pdf [consultado em: 15 de novembro de 2011].
MAURON, Alex; JACONI, Marisa (2007), "Stem cell science: Current ethical and policy issues", *Ethics – Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 82(3), 330-333.
McCARTHY, Douglas; BLUMENTHAL, David (2006), "Stories from the sharp end: Case studies in safety improvement", *The Milbank Quarterly*, 84(1), 165-200.
McKAY, Ron (2000), "Stem cells – Hype and hope", *Nature*, 406, 361-364.
McMAHON, Catherine A. *et al.* (2003), "Embryo donation for medical research: Attitudes and concerns of potential donors", *Human Reproduction*, 18(4), 871-877.
MENDES-TAKAO, Marilia R. *et al.* (2010), "Bancos de sangue do cordão umbilical e placentário para uso familiar, de carácter privado, no Brasil – Subsídios técnicos, legais e éticos para uma análise de implementação", *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 32(4), 317-328.
MIETH, Dietmar (2000), "Going to the roots of the stem cell debate", *EMBO Reports*, 1(1), 4-6.
MIMEAULT, M.; HAUKE, R.; BATRA, S. K. (2007), "Stem cells: A revolution in therapeutics. recent advances in stem cell biology and their therapeutic applications in regenerative medicine and cancer therapies", *Clinical Pharmacology & Pharmaceutics*, 82(3), 252-264.
MOTA, Augusto; SOARES, Milena; SANTOS, Ricardo (2005), "Uso de terapia regenerativa com células-tronco da medula óssea em doenças cardiovasculares – Perspetiva do hematologista", *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 27(2), 126-132.
MULKAY, Michael (1993), "Retórica y control social en el gran debate sobre los embriones", *Política y Sociedad*, 14/15, 143-153.

NEVES, Nuno (2010), "Um novo paradigma para a investigação médica – A Medicina Translacional", *Coluna/Columna*, 9(4): ix.
NIGHTINGALE, Paul; MARTIN, Paul (2004), "The myth of the biotech revolution", *Trends in Biotechnology*, 22(11), 564-569.
NOVAS, Carlos (2006), "The political economy of hope: Patients' organizations, science and biovalue", *BioSocieties*, 1, 289-305.
OLIVEIRA, Conceição Silva *et al*. (2010), "Avanços e aplicações da bioengenharia tecidual", *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 9 (supl. 1), 28-36.
ORMEROD, Karen (2003), *Hope for a Cure, or Fear of a Curse?*, Montreal, McGill University.
POMPE, Sven; BADER, Michael; TANNERT, Christof (2005), "Stem-cell research: The state of the art. Future regulations of embryonic-stem-cell research will be influenced more by economic interests and cultural history than by ethical concerns", *EMBO reports*, 6(4), 297-300.
PRANKE, Patricia (2004), "A importância de discutir o uso de células-tronco embrionárias para fins terapêuticos", *Ciência e Cultura*, 56(3), 33-38.
QUYYUMI, Arshed; MURROW, Jonathan (2010), "Stem cells in cardiovascular disease", *Medical Archives*, 64(5), 289-294.
ROSE, Nikolas (2007), "Molecular biopolitics, somatic ethics and the spirit of biocapital", *Social Theory & Health*, 5, 3-29.
SANDER, Chris (2000), "Genomic medicine and the future of health care", *Science*, 287(17), 1977-1978.
SCULLY, Jackie; REHMANN-SUTTER, Christoph (2006), "Creating donors: The 2005 Swiss Law on donation of 'spare' embryos to HESC research", *Journal of Bioethical Inquiry*, 3(1-2), 81-93.
SEGERS, Vincent; LEE, Richard (2008), "Stem-cell therapy for cardiac disease", *Nature*, 451, 937-942.
SERRÃO, Daniel (2003), *Uso de Embriões Humanos em Investigação Científica: Livro branco*, Lisboa, Ministério da Ciência e do Ensino Superior.
SRIVASTAVA, Deepak; IVEY, Kathryn (2006), "Potential of stem-cell-based therapies for heart disease", *Nature*, 441, 1097-1099.
THOMPSON, Charis (2005), *Making Parents. The Ontological Choreography of Reproductive Technologies*, Cambridge, The MIT Press.
VLADAREANU, Ana Maria *et al*. (2007), "Cord blood stem cells – Were do we stand?", *Medica – a Journal of Clinical Medicine*, 2(2), 50-60.
WALDBY, Catherine (2006), "Umbilical cord blood: From social gift to venture capital", *BioSocieties*, 1, 55-70.
YABUT, Odessa; BERNSTEIN, Harold (2011), "The promise of human embryonic stem cells in aging-associated diseases", *AGING*, 3(5): 494-508.

Agradecimentos

Este texto resulta da investigação desenvolvida no âmbito da dissertação de Mestrado em Sociologia e Saúde de Bruno Rodrigues Alves, com o título "Investigação em embriões: questões atuais de âmbito científico e ético", defendida em janeiro de 2012 na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, sob orientação de Susana Silva. Este trabalho foi financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do projeto FCOMP-01-0124-FEDER-014453 (Ref.ª FCT PTDC/CS-ECS/110220/2009), *Saúde, governação e responsabilidade na investigação em embriões: as decisões dos casais em torno dos destinos dos embriões*, sediado no ISPUP – Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto.