

CLONAGEM

ficção ou realidade?



Trabalho desenvolvido no âmbito da disciplina de Ciências da Terra e da Vida
por:

Adelaide Silva	_____	nº 1
André Correia	_____	nº 3
Bruno Silva	_____	nº _
Cláudia Santos	_____	nº _
Tiago Costa	_____	nº 27

“Depois de Dolly, surgiu a notícia de que cientistas norte-americanos tinham conseguido cultivar em laboratório células indiferenciadas humanas (...). O potencial deste tipo de investigação é de fazer a cabeça andar à roda — se descobríssemos os mecanismos de diferenciação celular e os conseguíssemos manipular, de forma a que se desenvolvessem apenas os tecidos que nos interessam, seria possível criar órgãos novos em laboratório para transplante, por exemplo, cultivados a partir de células do próprio doente. Mas, para que isto um dia possa acontecer, há que recriar artificialmente, em laboratório, os primeiros estádios da vida. Algo semelhante a manipular embriões humanos — embora, como explicam os cientistas, só quando o óvulo fertilizado se aninha no útero se possa falar verdadeiramente de embrião. (...) A polémica instalou-se, numa confusa discussão que mais parece um diálogo de surdos, em que cada um se agarra às suas opiniões, na maior parte dos casos formadas sem grande conhecimento de causa.”

Clara Barata, “Público”

INTRODUÇÃO

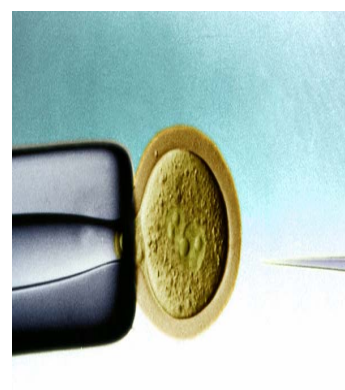
A clonagem consiste basicamente na *reprodução assexuada de indivíduos geneticamente iguais*. Contudo, nos últimos anos, o termo clonagem tem assumido um significado especial, relacionado com o processo laboratorial de obtenção de indivíduos geneticamente iguais através de técnicas de manipulação celular e de tecidos.

Assim, um clone é um conjunto de *células geneticamente idênticas, descendentes de uma única célula inicial*, sendo um termo também aplicado a uma linhagem de *indivíduos geneticamente idênticos*, que possuem um *fenótipo* (aspecto fisiológico) *muito semelhante ao organismo que lhe deu origem*, como dois gémeos univitelinos são semelhantes entre si. Um clone é pois um “gémeo” de outro indivíduo que tem, porém, mais 20, 30 ou mais anos do que o seu “gémeo”.

A clonagem faz-se no reino vegetal há muito tempo, através de culturas de tecidos, na floricultura e na fruticultura, com resultados muito satisfatórios, e também na recuperação de espécies vegetais em vias de extinção, assim como em animais inferiores, mas só recentemente, com o caso muito mediático da ovelha Dolly, é que foi possível a clonagem de mamíferos.

Como era feita a clonagem anteriormente?

Anteriormente a clonagem era feita a partir de núcleos de células embrionárias (geralmente, de embriões de 32 células) e não de células adultas. Essas células eram mais jovens e era provável que os seus núcleos respondessem bem ao novo ambiente com que eram confrontados (o citoplasma do ovo em vez do da célula embrionária, o blastómero). Porém, o isolamento dessas células era um processo “traumatizante”, para além de



os núcleos, quando isolados, tenderem a pegar-se ao vidro da micropipeta com que era feita a transferência.

Assim, os cientistas fundiam geralmente o ovo enucleado com todo o blastómero que continha o núcleo com a informação genética que pretendiam usar. Segundo estes, como os blastómeros geralmente têm muito pouco citoplasma, eles esperavam que este mesmo citoplasma não interferisse negativamente com o citoplasma do ovo. Porém ... hoje ainda não se sabe o que esse citoplasma estranho faz ao ovo.

Além disso, uma vez que o núcleo transferido provinha de um embrião na sua fase inicial, os cientistas não sabiam com que é que o clone adulto se pareceria, isto é, não sabiam que tipo de adulto resultaria, nem se este possuiria as características que estavam a tentar obter.

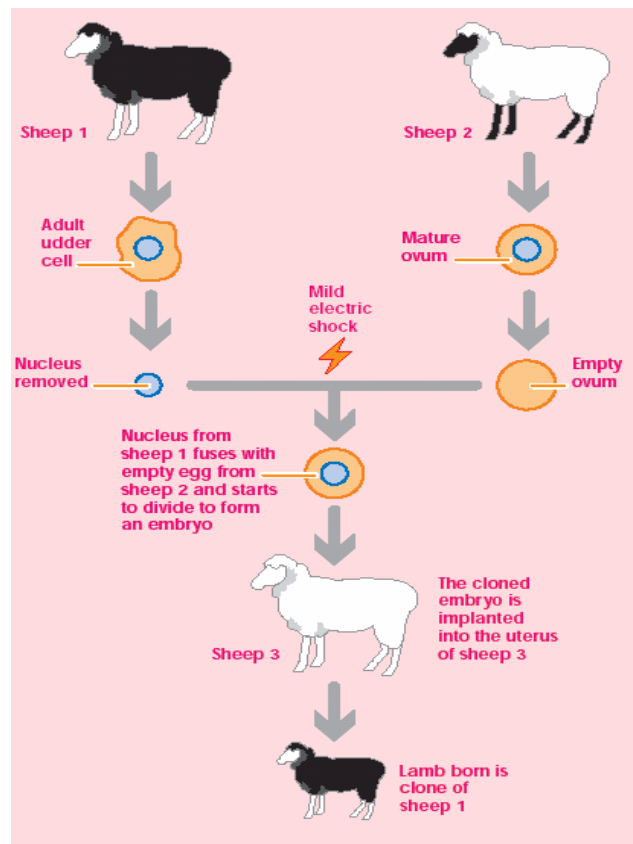
- Como se faz a clonagem actualmente?

A clonagem é feita a partir de uma *célula somática diferenciada*, da qual é retirado o seu núcleo, portador de um *genoma diplóide* completo, que é introduzido num óvulo enucleado por micromanipulação (aspiração, neste caso, dos cromossomas constituintes do *DNA haplóide* da célula germinal feminina, com uma pipeta especial). Em seguida, por estímulos químicos e eléctricos apropriados, provoca-se a divisão do ovócito assim preparado e vão-se dando divisões sucessivas. Porém, a este embrião deve ser proporcionado um ambiente propício para se dar tal crescimento e desenvolvimento, com condições semelhantes à do oviducto materno. Para tal, o embrião é colocado numa *câmara de cultura* (uma solução de crescimento adequada com os sais, vitaminas e outros nutrientes necessários para que o clone se desenvolva) até ao estágio de divisão de oito a dezasseis células.

No embrião assim constituído, que se irá desenvolver após implantação (uma das fases deste processo em que ainda há muito por resolver) numa fêmea pseudográvida, isto é, numa condição hormonal semelhante à do início da gestação, o património genético provém exclusivamente de uma *célula diplóide de um só organismo parental*, e não, como é próprio da reprodução sexuada, por um genoma diplóide constituído pela soma de um genoma haplóide materno conferido pelo óvulo, e um genoma haplóide paterno pelo espermatozóide.

Os primeiros resultados publicados em 1997 relatam a produção de uma ovelha clone à qual foi dado o nome de Dolly, que é uma réplica genética da ovelha mãe, da qual foi utilizada uma célula da glândula mamária como dadora do genoma diplóide, a partir do qual se desenvolveu o novo organismo. Perspectivavam-se então aplicações na área da Biomedicina susceptíveis de grande impacto económico e social.

O ser clonado ou clone que se desenvolve no útero e vem a nascer (caso as condições sejam favoráveis) é indubitavelmente, um indivíduo da espécie em causa, apenas com a característica de ser como que gémeo daquele que lhe deu origem. No caso da espécie humana (se se vier a verificar uma clonagem de seres humanos) o clone será uma pessoa



como qualquer outra, embora com a característica de ser igual (ou quase) aquele que lhe deu origem. Isto quer dizer que, se houver clonagem humana, o clone terá a mesma dignidade que qualquer outro ser humano e direito a ser respeitada a sua dignidade, liberdade e integridade.



Apesar de tudo, não será uma cópia 100% autêntica, uma vez que os factores ambientais e de desenvolvimento fisiológico de um novo ser (quer seja antes ou depois do seu nascimento) poderão ser diferentes, para além de virem a ter genótipos diferentes, até porque o meio social em que virá a viver será, muito provavelmente, diferente do meio daquele que lhe deu origem.

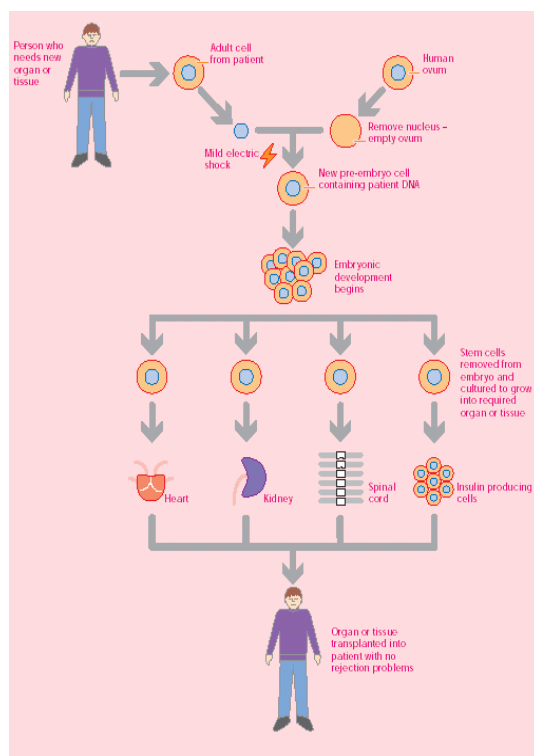
As técnicas de multiplicação que recorrem à manipulação de tecidos e células abrem novos caminhos e perspectivam mesmo “novos mundos”. Porém, a clonagem de humanos, a manipulação genética e as experiências que estas envolvem não são ainda bem aceites, sendo por isso dos temas mais polémicos deste início de século. Para chegarmos a um consenso devemos debatê-los para chegarmos a acordos, implementarmos leis e tomarmos medidas antes que a clonagem de humanos esteja consumada e se torne numa situação descontrolada. Porém, ninguém pode falar sobre esta matéria sem primeiro estar bem informado. De resto, a sociedade ainda está longe de estar bem informada. Só para citar um exemplo, quando se falou pela primeira vez da ovelha Dolly — numa das maiores estações noticiosas do mundo — esta foi referida como o primeiro mamífero a ser clonado no mundo inteiro, quando na verdade os mamíferos já eram clonados há mais tempo atrás. Para além disso, não foi dada atenção ao que era mais importante, isto é, o método inovador utilizado para chegar até Dolly — a utilização de células somáticas da glândula mamária em vez de núcleos de células embrionárias.

Assim, através deste trabalho procuramos perceber afinal em que consiste este fenómeno de que tanto se fala e tanto se discute actualmente, quer do ponto de vista científico, quer de ponto de vista ético e moral.

Clonagem reprodutiva / clonagem terapêutica

A clonagem reprodutiva é a que tem por fim implantar o clone no útero e levar a gestação até ao nascimento do clone, o que constitui o objectivo desta clonagem.

Na clonagem dita terapêutica, pelo contrário, o objectivo não é implantar o clone no útero mas sim aproveitá-lo, numa fase ainda inicial do seu desenvolvimento (na fase de blastocisto) para lhe retirar as células internas, que serão cultivadas artificialmente. Estas células, que têm o potencial de evoluir para quase todas as células do organismo, chamam-se células estaminais embrionárias. A ideia é usá-las para substituir, num organismo de criança ou adulto, as células de órgãos que, por qualquer razão, funcionam mal ou já não funcionam. Esta técnica viria a substituir os transplantes e teria a vantagem de não necessitar de tratamentos do transplantado para evitar a rejeição, no caso do clone ser obtido a partir do organismo do doente.



Porém, estas células estaminais, para se transformarem em tecidos adultos, levam o seu tempo a transformarem-se, e para além disso, é muito pouco provável que se tornem em células adultas, competentes e funcionais no órgão ao qual se pretende injectá-las, a menos que descubramos uma maneira de tratar as nossas células indiferenciadas em cultura de modo a “lembrarem-se” daquilo por que deveriam ter passado durante a embriogénese. Mesmo assim, continua a ser muito complicado obter células competentes.

Por exemplo, se o nosso objectivo for o de obter células indiferenciadas clonadas para se tornarem células do fígado, o melhor seria carregar o meio de cultura com toda e qualquer célula que se sabe ter um efeito na diferenciação das células hepáticas durante a embriogénese. Mas isto não respeitaria a sequência temporal de exposição a sinais diferentes e poderia prejudicar a capacidade do meio de manter as células nas condições ideais. Alternativamente, poderíamos esperar que um só sinal, ou um conjunto de sinais libertados ao mesmo tempo fosse suficiente para despoletar o desenvolvimento ao longo da transformação em célula do fígado e, por este único meio, tornar as nossas células competentes para uma diferenciação completa, uma vez injectada no fígado. Isto poderá ser possível em alguns casos, mas é pouco provável que resulte em todos os órgãos com a precisão exigida.

A clonagem terapêutica poderá ser muito útil no tratamento de doenças graves, como as de Parkinson ou de Alzheimer. Porém, em 2000 ainda não passavam de hipóteses.

Sejam quais forem as soluções adoptadas, esta é uma abordagem que oferece um potencial de bem-estar humano. Para além disso, nenhum feto clonado teria de morrer pela vida de ninguém, tal como nenhum clone humano teria de viver para dar os seus órgãos à sua “cópia mais velha”.

Actualmente nenhum método de reparação de órgãos humanos através de clonagem está a ser aplicado, uma vez que tal é impossível uma vez que tal envolve muita investigação, sendo que esta não é autorizada, uma vez que envolve bastante manipulação de embriões humanos. Este tipo de manipulação pode ser equacionado como destruição dos mesmos pela sociedade, sendo, como tal, rigorosamente proibida para fins experimentais em quase todo o mundo. Mas, se não fosse, e se funcionasse, e se os cientistas e médicos acumulassem efectivamente o conhecimento suficiente para levar a cabo este tipo de operações com sucessos tangíveis e de um modo financeiramente lucrativo? Teríamos então de pensar nos prós e contras e decidir se queríamos ou não introduzi-las nas nossas sociedades.

Termos em que a expressão clonagem é usada

Segundo cientistas, não é por acaso que decidiram usar os termos “clone” e “clonagem” respectivamente para os indivíduos nascidos da manipulação nucleocitoplasmática de embriões, e para a técnica que lhes permitem nascerem, aplicando uma designação há muito tempo conhecida, enraizada e utilizada no meio científico. Contudo, tal escolha “fácil” acabou por não se demonstrar a mais inteligente. Inicialmente popularizado pela ficção científica, o termo “clonagem” adquiriu conotações pejorativas e assustadoras, de tal maneira que, no início dos anos 90, os especialistas começaram a pensar duas vezes antes de o usarem em público. Para além disso, o termo “clone” também se aplica a outras várias identidades que nada têm que ver com a cópia de organismos preexistentes. *Agora vai ser explorada a génese da palavra que toda a gente usa hoje como nunca antes foi usada, pretendendo-se descobrir também as suas ramificações no léxico corrente.*

A história da palavra “clonagem” é particularmente interessante do ponto de vista linguístico: o termo nasceu no meio científico, foi apropriado pela ficção científica e mais tarde regressou à ciência, designando um terceiro fenómeno diferente dos dois anteriores.

Visto ser tão óbvio que várias plantas podem ser replicadas (“clonadas”) por multiplicação vegetativa (p.ex., a partir de um simples ramo), é bastante provável que as primeiras civilizações agrícolas já tivessem experiência no uso desta técnica da clonagem. Na verdade, a etimologia do termo relaciona-se com uma palavra grega que designa um enxerto de um ramo. Mas a cunhagem de “clone” como substantivo inglês apareceu oficialmente apenas em 1903, designando “grupos de plantas exactamente idênticas na sua composição genética, devido à propagação através de rebentos e não de sementes”, ou seja, aquilo que os nossos antepassados já produziam há séculos. Na agronomia, a técnica desenvolveu-se muito rapidamente, e em 1929, foi aplicada aos bacilos com igual sucesso.

“Quando é que o alarme soou pela primeira vez?”

O termo “clone” aparece na ficção científica logo em 1915 e, já em 1932, Aldous Huxley propôs um cenário sombrio em “Admirável Mundo Novo”, com prateleiras cheias de frascos com cópias idênticas de humanos aguardando ordens do governo para poderem nascer, adquirindo já uma conotação terrível, senão mesmo demoníaca, tendo sido certamente um dos alertas mais efectivos do perigo iminente. Desde então que esta “tradição” foi perpetuada em outras obras de sci-fi, nomeadamente nos anos 70, década em que a comunidade académica também se começava a mostrar apreensiva sobre a matéria.

Portanto, o termo “clonagem” floresceu durante décadas na literatura e no cinema, referindo-se a uma técnica que nunca era usada ao serviço de causas nobres. Assim, chegados aos anos 80, apareceram filmes como “Blade-Runner: Perigo Iminente” e “Os Comandos da Morte”, assim como também ... a primeira clonagem de mamíferos em laboratórios científicos.

Uma vez que “clonagem” significa basicamente “cópia”, o termo era por esta altura usado em ciência para processos diferentes, como a “clonagem” molecular, a “clonagem” de ADN ou a “clonagem” de células específicas para produzir anticorpos — e até a “clonagem” de computadores. Mas a “clonagem” que se relaciona com o terror da ficção científica nada tem a ver com nenhum destes empregos.

A técnica em questão deve os seus primeiros passos a Hans Spemann, em 1938, que propôs experiências que determinassem se vários genomas celulares eram idênticos, retirando um núcleo de uma célula diferenciada para um ovo anucleado, pretendendo-se verificar se esse núcleo conseguia comandar todo o desenvolvimento do organismo resultante desse ovo.

Esse cenário tornou-se realidade em 1952, com a “primeira transferência nuclear bem sucedida em animais vivos”, mais precisamente em anfíbios. Em meados dos anos 60, já eram

produzidos regularmente girinos de toda a espécie de anfíbios por “clonagem”, com altas taxas de sucesso, e nos anos seguintes houve um constante aperfeiçoamento dos protocolos experimentais, antevendo-se, à medida que os anos passavam, o salto dos anfíbios para os mamíferos. Tal parecia vir a acontecer em fins dos anos 70, mas tal não aconteceu assim. Desde então, seguiram-se vários anos de tentativas infrutíferas, até que em finais dos anos 80 se deu a grande inflação.

Este último desenvolvimento refere-se exclusivamente à aplicação da clonagem a animais domésticos, tendo os mamíferos nascidos por este processo a designação técnica de “embriões por transferência nuclear”. Contudo, devido à ampla divulgação e compreensão do termo, os próprios cientistas preferiram referir-se a esses animais como “clones” em conversas formais ou informais em reuniões científicas, quando falam entre membros da mesma equipa de trabalho, e mesmo quando falam com membros do mundo não científico.

Só que, os membros do mundo não científico não conheciam (e grande parte ainda hoje não conhece) estes pormenores técnicos. Assim, ao ouvirem a palavra “clone” aplicada a mamíferos, continuam como que a ouvir “Admirável Mundo Novo”.

Um exemplo do cruzamento destes domínios foi a histeria, o “pandemónio” criado em Novembro de 1993, pouco depois daquilo a que os cientistas dizem ser uma “pseudocientífica e extremamente errónea imagem” de “clonagem” ter explodido nos cinemas com o filme “Parque Jurássico”. Com todos os seus efeitos espectaculares e os seus dinossaúros “irados” em busca de sangue humano, este filme criou uma camada adicional de confusão nas mentes das pessoas, uma vez que foram utilizadas suficientes imagens de laboratório e uma linguagem científica, corrompida é certo, mas que não deixou de se fazer passar pela descrição de uma possibilidade real. E a moral da história não poderia ser mais arrepiante. Contudo, nada poderia ser mais irreal do que tudo aquilo que se falou no filme.

Depois, com o “Jurassic Parque” ainda fresco na mente do público, jornais e revistas de todo o mundo anunciavam com um destaque em forma de parangona: “Cientistas CLONARAM embriões humanos”. A notícia caiu que nem uma bomba.

Porém, nem sequer houve transferência nuclear na produção desses “clones humanos”, que acabaram por degenerar após o quarto ou quinto ciclo de divisão celular. Para além disso, foi empregue o processo de “divisão do embrião”, que se destina exclusivamente à produção de gémeos — logo, apesar dos gémeos serem geneticamente iguais entre si, nunca o serão relativamente a qualquer um dos seus progenitores.

Na grande parte das vezes, os cientistas não estão preparados para confrontar a tensão pública em torno do seu campo de trabalho, daí que, por muitas vezes, ao explicarem as suas actividades ao público, estes vêem-se em apuros porque nunca podem prever o tipo de perguntas desestabilizadoras do público em geral. Conclusão: se os espectadores chegam ao fim de um debate científico com a impressão de que acabaram de ver confirmados os seus mais profundos medos e de os cientistas não fazerem a mínima ideia daquilo que fazem, estes não podem ser censurados.

Estes episódios enfatizaram também o peso do termo “clonagem”. Mesmo após as devidas explicitações dos objectivos das experiências, os *media* optaram por perpetuar as histórias de clones humanos de forma a conseguirem mobilizar o público.

Assim, o mal estava feito e a tensão alastrou-se. A clonagem começou a assumir contornos de um alarmante jogo de cientistas. Por esta altura, a clonagem começava também a tornar-se um campo perdedor ao nível industrial, devido às sucessivas falências nos projectos de gado. Deste modo, na ressaca desta dupla queda, vieram os dias em que “clonagem” era uma palavra proibida. Os laboratórios financiados por grupos industriais para desenvolver projectos de investigação com vista a melhorar as técnicas de transferência nuclear receberam ordens estritas para evitar o uso da palavra “clonagem”, pois tal era considerado uma terrível manobra de relações públicas pelas companhias financiadoras. Os cientistas alertavam-se uns aos outros para evitar o uso do termo proibido publicamente para evitar revoltas populares que acabassem por fechar os seus laboratórios, evitando também novas sanções e cortes drásticos no financiamento público e privado.

Esta sanção parece inacreditável actualmente, mas ocorreu na década de 90, terminando recentemente, com o nascimento da ovelha Dolly. Esta promoveu uma maior probabilidade de a técnica poder obter resultados reais, permitindo que o termo “clonagem” fosse novamente liberto de cautelas entre cientistas.

Portanto, este nome fez uma longa caminhada. Sempre que o empregamos, deveríamos levar em conta que as curvas e sinuosidades da estrada por ele percorridas o permearam com uma vasta gama de conotações confusas. Certifiquemo-nos todos de que queremos realmente dizer “clones humanos” quando o dizemos.

(ver em Anexo, críticas alargadas a Parque Jurássico)

Perguntas e Respostas

1- «Será que vamos acabar a viver num mundo com mais nada senão clones?»

Quando pensamos num mundo cheio de cópias de nós próprios estamos, implicitamente, a pensar que houve um grande investimento financeiro na produção de novos adultos vivos e não apenas na produção de novas células de adultos vivos preexistentes.

Até a clonagem se tornar economicamente viável, está completamente fora de questão que esta seja exequível com humanos – quanto mais não seja por razões económicas.

Para além disso, antes de haver desenvolvimentos na medicina que nos permitam clonar-nos a nós próprios a fim de rejuvenescer os nossos órgãos decadentes, não nos ocorre nenhum outro motivo para isso, além da vaidade.

Por exemplo, se um milhar de pessoas com muito dinheiro e ainda mais ego decidissem contratar um pelotão de cientistas, criar um fabuloso laboratório e não olhar a meios até poderem obter os seus próprios clones, será que um milhar de indivíduos clonados faria muita diferença contra quatro ou cinco biliões de pessoas que vivem no planeta?

2- «Será que a clonagem não tornaria os homens desnecessários? Será que os homens deixariam de ter um papel na reprodução?»

Os homens só se tornariam «desnecessários» se, por alguma razão completamente estúpida, nós decidíssemos que queríamos viver num mundo exclusivamente povoado de mulheres.

Nunca poderemos dispensar os genótipos masculinos de cada vez que quisermos dar a vida a um novo homem.

É claro que poderíamos descartar os homens vivos enquanto tivessem linhas celulares imortais de machos em cultura. Mas porquê recorrer a culturas se nos podemos servir de provisões ilimitadas de amostras vivas? Além disso, todas as células numa cultura têm o mesmo genótipo. Assim, todos os homens criados a partir delas seriam parecidos uns com os outros. Será que é isso realmente que nós queremos?

3- «Então e se um ditador louco se clonar a si próprio?»

É absolutamente ilógico. Um ditador que queira um clone de si próprio é uma contradição de termos. Os ditadores, por definição, querem ser únicos.

É claro que o ditador podia mandar que produzissem o seu clone no tempo certo para tomar o poder depois da sua morte.

Porém, o clone do ditador, crescendo depois dele e sendo exposto a diferentes experiências de vida, poderia muito bem virar tudo do avesso depois da morte do seu pai e, para grande surpresa do mundo, evidenciar-se como o democrata mais simpático da Terra. Não se deve subestimar as pessoas.

4- «Mas se os governos decidirem clonar apenas os melhores representantes das suas sociedades e a reprodução passar a ser autorizada apenas nesses moldes, isso não será uma coisa horrível? E não implica necessariamente um empobrecimento acelerado da variedade genética do Homo sapiens, arriscando a sobrevivência da nossa espécie a longo prazo?»

Certamente que se um dia a técnica de clonagem de humanos se tornar viável e fiável, haverá a possibilidade de um horrível ditador decidir perpetrar semelhante barbaridade.

Tentar proibir os humanos de se reproduzirem de modo normal é como tentar combater as ondas com espingardas automáticas. As pessoas gostam daquilo que têm de fazer para se reproduzir pelos meios normais. A Inquisição tentou proibir as pessoas de pensar empregando as tácticas mais perversas, e perseguiu o seu objectivo durante vários séculos. Sem qualquer resultado. E isso era só uma proibição de pensar. Agora imagine-se uma proibição de sexo...

5- «Então e se o ditador decidir clonar um exército de soldados?»

Sim, podia cloná-los. Mas teria vários problemas. A clonagem não produz rapazes de dezoito anos prontos para ir para a guerra. O ditador teria de esperar pelo menos dez anos para ter um exército minimamente fiável. Entretanto, perderia a guerra.

Ter de esperar dez anos pelos clones acabaria por ser a menor preocupação do ditador. A sua irremediável frustração seria provavelmente a de os rapazes do seu exército nunca poderem ser exactamente os mesmos.

Primeiro, para implementar o seu plano demente, o ditador necessitaria de milhares de úteros de exércitos de mães adoptivas. E essas mães não seriam, nem poderiam ser, todas iguais. Esses bebés, destinados a ser, no futuro, soldados idênticos, já não nasceriam todos iguais.

Os bebés não cresceriam todos no mesmo ambiente e, por isso, nunca seriam cópias exactas uns dos outros. Mesmo que fossem todos treinados pelos mesmos sargentos exactamente ao mesmo tempo. Um belo dia um deles cairia de uma cadeira e os outros não. Um teria medo num dia, e os restantes não. Não poderiam ter todos os mesmos sonhos.

O ambiente modela as pessoas. É por isso que os humanos são impossíveis de copiar.

Um inquérito efectuado nos Estados Unidos em que se perguntava aos pais as características que desejariam se pudessem «projectar» os seus filhos. A primeira era que a criança fosse inteligente e a segunda que fosse magra. Fez-nos pensar em pais gananciosos a tentar garantir o futuro com uma filha inteligente e bem-parecida que pudesse casar com um partido rico. Ou então fazer a filha tão bem-parecida que nem sequer teria de ser esperta.

6- «E se então esses sítios da Web onde vendem clones de Elvis, ou de Jesus, consoante o preço que estivermos dispostos a pagar?»

Não esqueçam, por favor, que a clonagem requer sempre um núcleo vivo e viável do indivíduo que queremos clonar. Elvis e Jesus podem viver para sempre no nosso coração, mas os seus corpos mortais estão mortos. Isto significa que, mesmo no caso pouco provável de algumas das suas células ainda estarem disponíveis, o núcleo dessas células estaria completamente morto. Actualmente, a nossa tecnologia continua limitada pelo simples facto de um núcleo morto não poder ser ressuscitado. E um núcleo morto não poder interagir com o citoplasma do ovo recipiente, ainda que esse citoplasma esteja vivo.

Isto demonstra claramente a grande banha da cobra que algumas pessoas estão a tentar vender a crédulos surfistas da Net. Para mais, as suas «companhias» não explicam como é que iriam resolver o passo da gestação dentro de um ventre materno. Será que elas fornecem o embrião clonado e a mãe adoptiva? Com que idade é que entregam a criança ao cliente? Quem são os seus advogados para cada secção desta sequência confusa? Quais são os direitos do consumidor?

Imaginem agora um Jesus que chegasse aos trinta e três anos no terceiro milénio, crescendo numa família luterana de Mineápolis, frequentando a Universidade de Massachusetts e concluindo um doutoramento em Berkeley. E sem nunca ter visto a Maria



nem encontrado a Madalena, que já não existem a não ser que alguém descubra restos do seu DNA e de alguma forma consiga cloná-las também. Será que este novo Jesus poderia ser uma cópia a papel químico do seu antecessor? Parece-me que não.

7-«Mas aqueles ratinhos, aqueles clones nascidos no Havai, não tornam a clonagem mais provável? Será que esses ratos rugem, como disse a Newsweek?»

Não necessariamente. O que a equipa havaiana nos ensinou no Verão de 1988 é que é de facto possível clonar ratinhos com sucesso, quando há muito tempo se pensava que os ratinhos eram dos mamíferos mais difíceis de clonar devido a algumas peculiaridades no seu desenvolvimento inicial. De facto, o que se provou nisto já tinha sido postulado pelos peritos há muito tempo: se obtivermos um clone e depois utilizarmos uma célula somática adulta deste clone para produzir outro clone, a segunda «geração» é uma cópia da primeira – o grande passo na direcção da imortalidade, que desde sempre foi um dos sonhos-limite por detrás da ideia da clonagem.

É claro que este sonho põe muitos cientistas a espumar (especialmente quando a ideia perde a nuance abstracta de «genomas imortais» em favor da noção mais concreta de «humanos imortais»). Mas seria uma estupidez negar que a nossa velha fantasia de vivermos para sempre não tem iluminado o sorriso de investigadores nos laboratórios de clonagem por esse mundo fora. Algumas pessoas estão seriamente apaixonadas pelo projecto. Assim, para o melhor e para o pior, devíamos agradecer aos ratinhos havaianos por nos terem obrigado a olhar de frente para essa questão e a perguntar se é isso que realmente desejamos para nós, e para quê.

Para além disso, pode-se acrescentar o facto de os ratinhos serem uma espécie de grande interesse para a investigação básica na biologia do desenvolvimento. Assim, linhas bem caracterizadas de clones com sequências genéticas precisas e/ou mutações estabilizadas seriam certamente um benefício para a investigação celular.

Apesar de tudo, nada do que foi dito nos aproxima, por pouco que seja, da clonagem de humanos. E decerto não suscita nenhuma das questões morais relacionadas com a clonagem de humanos. É preciso ter em conta que o sucesso com ratinhos é tão irrelevante na previsão de sucesso com humanos como o sucesso com qualquer outra espécie de mamíferos. Por exemplo, até agora ainda não temos nenhuma pista que nos diga porque é que a clonagem de porcos é tão difícil. Só um clone de porco nasceu até hoje no mundo, nos idos de 1989. Desde então, todas as tentativas com porcos resultaram em tristes fracassos, ao passo que abundam vacas, coelhos e ovelhas. Não sabemos porquê. E os porcos são realmente uma das espécies que toda a gente gostaria de clonar, devido à multiplicidade das suas utilizações para produtos de interesse humanos.

8- «Ainda assim, não é verdade que a clonagem da Dolly constituiu um marco científico espectacular?»

O marco científico espectacular não foi exactamente a clonagem de mais uma ovelha, mas antes a utilização há tanto tempo esperada de uma célula adulta para clonar ovelhas. Dolly continua a ser um “tiro de sorte” até hoje. Nem sequer a equipa que a produziu conseguiu reproduzi-la. Sim, ela já deu à luz duas outras ovelhas e era tão fértil quanto as outras ovelhas do seu rebanho. Porém, como estas crias foram obtidas por copulação normal, estas não são cópias de Dolly. Dolly continua sozinha enquanto genótipo. A sua «mãe» morreu. Até agora ainda não nasceu nenhuma outra ovelha das mesmas células de cultura. Isto significa que, actualmente, nenhuma outra ovelha do planeta tem o genoma da Dolly. Geneticamente, Dolly continuou a ser tão única como qualquer um de nós, até à hora da sua morte. Será que um clone consistindo num único original pode ser realmente considerado um clone? Difícilmente.



9- «Afinal, o que é que os clones podem fazer pelos humanos?»

Não ouviram falar da outra ovelha, chamada Polly, que também foi produzida pela equipa de Ian Wilmut? Chegou aos cabeçalhos dos jornais porque veio logo a seguir à Dolly e pela mão dos mesmos criadores desta. Mas, sobretudo, provocou uma revolução menor porque foi modificada para segregar insulina no seu leite. Sob esta inspiração, tem-se falado muito ultimamente da utilização da clonagem para replicar cópias de animais geneticamente modificados que expressem no seu soro moléculas de interesse para as indústrias alimentar e farmacêutica (os chamados transgénicos). Este raciocínio está absolutamente correcto, e os humanos poderiam beneficiar muito com estes clones.

Um transgénico é vagamente definido como «um organismo contendo um pedaço bem integrada de ADN estranho». Em 1998, com o nascimento de Polly, o sonho da obtenção de transgénicos através de transferência nuclear tornou-se finalmente verdade.

Não devemos subestimar o alcance deste sonho, porque a transferência nuclear é de facto altamente reveladora para a comercialização de transgénicos: apenas esta técnica permite a produção de várias cópias do mesmo animal útil modificado, e o número dessas cópias poderia teoricamente ser ilimitado. Um bom exemplo dos benefícios mais simples e mais óbvios que a combinação de energia genética com a clonagem pode ter para os humanos é a possibilidade de vacas transgénicas nos fornecem melhor leite. Este é só o princípio de uma lista de benefícios. A este seguem-se todos os produtos de interesse farmacêutico (justamente, como a insulina) que seriam expressos no leite e retirados para a preparação de medicamentos. Para além disso, com o Projecto do Genoma Humano já concluído, hoje já sabemos as sequências exactas de genes do nosso próprio ADN. Mas precisamos de um sítio para testar as actividades desses genes, caso contrário as pilhas colossais de informação que estão prestes a aterrar aos nossos pés permanecerão inúteis. Os embriões transgénicos, modificados especificamente para se submeterem a esses testes e esclarecerem as respostas possíveis às suas questões, são a melhor aposta que temos para esta exploração. E, mais uma vez, só os embriões transgénicos clonados nos podem garantir provisões ilimitadas do mesmo teste.

Por isso, não há dúvida de que a nova área de clones transgénicos, segundo cientistas, poderá ser de grande interesse para nós. Mas, neste caso, estamos só a clonar outros animais manipulados para produzir químicos com utilidade para os humanos. Portanto, este exemplo não conta para o debate da clonagem de humanos (o que não significa que não possa haver debate sobre isso, nomeadamente por associações protectoras dos animais).

A clonagem de humanos provocou recentemente um breve sobressalto, com as notícias de que uma equipa sul-coreana criara um embrião por meio de transferência nuclear. Contudo, foi apenas um embrião e não passou da fase de quatro células. É muito pouco claro se a experiência foi abortada neste ponto devido a questões éticas ou se as células pura e simplesmente morreram. Seja como for, este alegado primeiro clone humano não significou grande coisa: o seu desenvolvimento até fases embrionárias antes da formação do blastocisto não é um teste significativo para o potencial das nossas técnicas.

Mas um clone é um clone, e um clone é uma cópia: os pais que usassem esta estratégia nunca teriam os seus filhos únicos, mas antes uma cópia do pai ou da mãe. Não é isto que a maioria das pessoas pretende quando quer procriar.

Para além disso, o facto de esta experiência se ter realizado com apenas UM embrião defronta-nos com o problema da morte embrionária maciça. Nenhuma clonagem humana terá qualquer impacte mensurável sobre as populações e sociedades até este problema estar resolvido. Quando uma equipa da Universidade de Massachusetts produziu vitelos transgénicos, 276 embriões clonados foram criados numa primeira fase. Destes, apenas 35 evoluíram para blastocistos. Apenas 28 destes 35 sobreviveram até serem transferidos para as suas mães adoptivas. Apenas 4 destes 28 nasceram. A experiência sul-coreana não resolveu este dramático revés e, portanto, não nos aproximou quase nada de um futuro com clones humanos.

Desde o princípio da era de Dolly ouvimos muita gente interrogando-se sobre o uso de clones como dadores de órgãos. Estas questões baseiam-se geralmente na assunção de que teríamos de primeiro dar vida às nossas próprias cópias e depois utilizar os seus órgãos para substituir os nossos. Será isto possível?

Custa-nos a acreditar que alguma vez tenhamos de lidar com proezas espectaculares como transplantes de cérebros ou corações, visto tratarem-se de órgãos «ímpares» e, sem eles, o nosso pobre clone morrer rapidamente depois de ser dado à vida. Mas, no caso de órgãos «pares» (rins, ovários, etc.) não haveria teoricamente qualquer problema. Só seria necessário que aguentássemos ainda mais nove meses após terem detectado a nossa

condição. Neste caso, poderíamos esperar que nascesse o nosso clone e depois usar um dos seus rins ou ovários para o transplante. O clone não morreria e nós também não.

E poderíamos alegar que o dia em que tivermos de justificar racionalmente a gestação de um filho para nos produzirmos será o dia em que a raça humana terminará oficialmente. Vejamos o lado bom deste assunto da reparação de órgãos. Representa a única área em que os clones humanos poderão verdadeiramente fazer diferença no futuro próximo, mas esclarecemos agora que não queremos ter de lidar com os problemas morais e sociais relacionados com o nascimento de pessoas com a intenção deliberada de usar os seus órgãos para salvar a vida de outra pessoa. Então, o que é que podemos fazer? Bom, começamos por perguntar-nos se precisamos realmente de órgãos. Os órgãos são feitos de tecidos. Os tecidos são feitos de células. Portanto, as células de um determinado órgão deverão ser tudo o que precisamos para recriar esse órgão.

A melhor aposta em qualquer transplante de células consiste sempre em células embrionárias. As células embrionárias têm uma plasticidade e uma rápida taxa de propagação que se perde nas células adultas. Quando se tornou possível a clonagem de mamíferos, a questão foi naturalmente levantada: não será possível clonarmo-nos quando precisarmos de reparar um dos nossos órgãos? Se o fizermos, e estivermos dispostos a abortar o feto clonado no segundo ou terceiro mês de gravidez, poderíamos retirar dos tecidos fetais as células precursoras de certos órgãos nos nossos corpos, colocá-las em cultura, imortalizar essas culturas se possível e, depois, usar essas células para curar doenças degenerativas de que eventualmente venhamos a sofrer.

Teoricamente, a aplicação desta difícil técnica seria mais ou menos assim:

Os nossos rins estão a falhar? Não há problema. Obteríamos um clone (ou, ainda melhor, o nosso embrião clonado já estaria congelado, pronto a crescer no caso de precisarmos dele), transferiríamos esses clones para o útero de uma mãe adoptiva, abortaríamos o feto na altura em que sabemos que as células precursoras dos rins se começam a diferenciar, colocaríamos essas células em cultura, e depois só tínhamos de injectá-las no nosso rim decadente, deixá-las invadi-lo completamente, obtendo deste modo um novo rim perfeitamente funcional. Adeus hemodiálise.

Mas este método é perigoso e brutal, e ninguém estava realmente interessado em avançar com ele. Surgiu então uma nova ideia, baseada numa questão muito simples: precisaremos realmente de um feto para obter células fetais?

Acontece que afinal não precisamos. A maioria dos laboratórios de clonagem já começam a considerar um procedimento muito mais sofisticado. O da clonagem terapêutica, processo já referido anteriormente.

Este jogo de perguntas e repostas pode ser ligeiramente inquietante, não?

É bom que toda a gente se ponha a pensar no significado da humanidade. E, ao mesmo tempo, é bom pensar que toda a gente descubra como pode ser inquietante e fantástico o estranho mundo da biologia celular. Se, com este episódio, a palavra «célula» entrar no nosso léxico corrente com tanto vigor e persistência como o da palavra «ecossistema», que invadiu a nossa linguagem nos anos 70, teremos muito a ganhar.

Ainda sobre a clonagem ...

Nesta parte do trabalho vamos falar sobre outros aspectos que ainda nos faltam fazer referência, não deixando, apesar de tudo, de falar sobre alguns (não todos) factores já referidos anteriormente. Ou seja, nesta parte vamos fazer uma espécie de resumo, completando determinados assuntos e abordando outros. Vamos falar sobretudo de outras vantagens e desvantagens da clonagem de animais.

Como já foi referido, o emprego de células somáticas tornou-se tão divulgado que até podemos distinguir dois tipos de equipas de clonagem: aquelas que clonam a partir de células somáticas adultas e aquelas que clonam a partir de células somáticas fetais.

O primeiro grupo trabalha predominantemente em países como a França, a Nova Zelândia e, principalmente, no Japão, onde o governo decidiu dar um impulso a esta área de trabalho para clonar vacas a partir de células adultas. Esta política faz todo o sentido quando a maior prioridade é a de copiar animais preexistentes de grande valor económico, sendo estes animais particularmente relevantes, no caso japonês, na indústria da carne. Por exemplo, uma vaca morta vendida por 600 dólares nos EUA será vendida no Japão por dez vezes mais, uma vez que raças de vacas muito específicas produzem carne com características muito bem definidas e muito valiosas para alguns pratos muito populares na cozinha japonesa.

Já o segundo grupo, que reside predominantemente nos EUA, está principalmente interessado na engenharia genética de núcleos transferidos de embriões para chegar a uma vasta gama de outras aplicações comerciais, de áreas diferentes da alimentação, sobretudo em áreas da medicina e de transplantação de órgãos, como já vimos anteriormente.

Mas vejamos esta nova lista de vantagens:

1º: É muito mais barato manter embriões congelados em nitrogénio líquido do que manter manadas de gado;

2º: Podemos escolher para nossos clones os animais com as características que mais nos interessam: aqueles que produzem mais carne, mais leite e mais lã; aqueles que resistem às doenças que atingem a sua espécie;

3º: Eventualmente, no caso de uma epidemia que mate grandes quantidades de gado, podíamos sempre ter congelados outros indivíduos da mesma espécie para substituir os animais mortos. Poderíamos esperar até à erradicação da epidemia para só depois produzir os animais (apesar de parecer ficção científica, não deixa de ser viável);

4º: No caso das espécies em perigo de extinção, a clonagem é o modo mais eficaz de garantir que essas espécies não se extingam. Tal poderia ser feito, como já foi referido, a partir da preservação em nitrogénio líquido de clones de espécimes raros, escolhendo-se a altura e o lugar para fazer esses embriões crescer. Esta é uma área totalmente nova da ecologia e com imensas possibilidades.

5º: Através da engenharia genética podemos produzir, por exemplo, animais que segreguem no seu leite, ou no seu sangue, as vitaminas, proteínas ou antibióticos de que precisamos. Se avançarmos um pouco mais com esta ideia e clonarmos animais transgénicos, garantiremos um acesso permanente e ilimitado a produtos que caso contrário poderão tornar-se perigosamente raros, ou que são neste momento extremamente dispendiosos devido aos custos elevados da sua produção.

Claro que se a clonagem fosse só isto as pessoas nunca desconfiariam das suas consequências.

Por exemplo, um dos “benefícios” da clonagem, no início desta “era”, para alguns investigadores era a de que a clonagem de animais domésticos fosse uma grande vantagem para os países pobres e para os agricultores pobres em geral. Agora, pensemos um pouco. Será que isto realmente é uma vantagem? Se virmos bem, estes agricultores pobres e as economias que eles representam, em vez de melhorarem, iriam ser completamente erradicados pelas técnicas de clonagem. Se a clonagem se tornar técnica e economicamente viável, será um grande sucesso para o negócio agrícola, permitindo produtos tão baratos que inviabilizarão o mercado para o agricultor pobre. Haverá efectivamente mais lã, mais medicamentos ou mais leite, mas isso não trará benefícios a uma pequena escala. Não será que os produtores locais estão condenados a fazer coisas apenas para o comércio turístico?

Outro dilema complicado relaciona-se com o registo de novas patentes para novas técnicas ou novos reagentes laboratoriais. Este problema não é um atributo específico da clonagem, visto pertencer a todos os domínios da biologia cada vez mais industrializada.

Contudo, uma vez que a clonagem promete tão aliciantes lucros comerciais ao nível da indústria da carne de vaca, da produção de derivados farmacêuticos, da utilização de células de porco para transplantes cerebrais ou das técnicas idealizadas de regeneração de órgãos, o registo de patentes tem sido bastante atacado nesta frente de combate.

Claro que as patentes são ótimas para a indústria. Se uma companhia tiver a patente de um certo meio de cultura que contorna os problemas da morte prematura do gado, todos os outros que quiserem usar esse meio têm que lhe pagar. Quanto maior for a patente, maior será o lucro. O argumento a favor do registo de patentes é que é preciso coragem, e grandes ideias, e um grande investimento em mão-de-obra para alguma vez se conseguirem fazer semelhantes descobertas: se uma companhia for suficientemente intrépida para chegar até tão longe sem nenhuma garantia preliminar de que haveria uma recompensa no final, então merece todos os biliões que conseguir colher das suas patentes. De resto, muitos cientistas argumentam inclusivamente que o dinheiro das patentes é o único incentivo sólido para que as companhias invistam na investigação, recordando ainda que estamos a falar de investigação dispendiosa e desgastante, frequentemente condenada a estender-se durante décadas sem nenhum resultado à vista, e que nunca poderia ser financiada de outro modo.

A posição contra é que o registo de patentes rompe com uma das regras básicas para o progresso científico: a regra da livre circulação de todos os dados após terem sido publicados. A relutância em partilhar resultados, e até ideias, já começa a afectar a biologia moderna. Como é fácil de prever, quanto mais pequeno for o laboratório, mais difícil é a sua sobrevivência dada esta situação. Sob o controlo das grandes indústrias, a biologia poderá muito bem tornar-se uma coisa árida e chata de se fazer dentro de dez anos. E os biólogos dos países pobre poderão perder completamente a sua liberdade, pois talvez não tenham outra escolha senão a de trabalharem naquilo que as multinacionais gigantescas decidirem que é mais rentável para o negócio em qualquer momento determinado. Mas o pior efeito colateral desta presente tendência continua a ser o de a sonegação de dados tornar mais lento o progresso da biologia.

Conclusão

Trabalho de casa

Não podemos pura e simplesmente decidir que a clonagem só é boa, ou que só é má. Nem podemos alegar que esta é cientificamente irrelevante ou que é a maior revolução do nosso milénio. Tudo o que podemos fazer é tentar levar em consideração os prós e contras mais evidentes, e empregá-los de seguida o mais sensatamente possível quando debatermos o que é que queremos fazer com aquilo que se tornou disponível.

Sobre...

- a clonagem de animais:
 - A clonagem pode tornar a lã, o leite ou a carne muito mais baratos
mas
também pode torná-los inoportavelmente baratos para os pequenos agricultores.
 - A clonagem pode libertar os pastos para outros usos
mas
também pode debilitar os bancos genéticos dos animais domésticos.
 - A clonagem pode ajudar a salvar espécies selvagens em extinção
mas
ainda temos de provar que isso pode ser feito
 - Os clones transgénicos poderiam fornecer provisões ilimitadas e baratas de vacinas e antibióticos
mas
os animais transgénicos provocam o receio de humanos transgénicos.

- a clonagem de animais:
 - Devido ao receio de altas taxas de deformações ou nados-mortos e a demasiadas lacunas na legislação actual, a clonagem humana é proibida em muitos países
mas
será prudente proibir o progresso do conhecimento e da investigação?
 - A clonagem humana poderia ter grande utilidade na doação de órgãos
mas
será humano dar origem a humanos com o único objectivo de produzir “peças sobressalentes”?
 - Associada às células de cultura, a clonagem humana poderia permitir-nos regenerar órgãos decadentes sem que fosse preciso nascerem clones

mas

quereremos mesmo viver 300 anos?

- Associada à engenharia genética, a clonagem de humanos poderia permitir aos pais “projectar” os seus filhos com todo o tipo de características “ com vista ao sucesso”

mas

este sonho não se parecerá demasiado com um pesadelo?

- **a clonagem de erros:**

- Temos uma compreensão deficiente da clonagem porque os *media* foram imprudentes nos seus relatos

mas

os cientistas são igualmente imprudentes na altura de fornecer aos *media* explicações compreensíveis.

- O público queixa-se de que é quase impossível compreender a ciência

mas

os cientistas podem ser muito cruéis para os seus pares que se atrevem a comunicar a ciência ao público.

- A ficção científica proliferou nas últimas décadas

mas

o estudo básico das ciências não é suficientemente estimulado nas escolas.

- Toda a gente tem uma opinião a respeito da clonagem

mas

quem é que fez primeiro o “ trabalho de casa”?

Anexo

Parque ¹ Jurássico

Críticas ao filme “Jurassic Park”

Quando o *Parque Jurássico* chegou às salas de cinema, recebi várias chamadas telefónicas de Portugal, perguntando-me de que se tratava aquilo tudo. Por isso escrevi uma espécie de panfleto à guisa de crítica de cinema. Depois fiz circular esse manuscrito pelos meus estimados colegas para que o criticassem. E foi assim que subitamente descobri, para minha grande surpresa, que dentro de cada cientista existe um aspirante a crítico de cinema. Continuo espantada com todas as críticas alternativas ao Parque Jurássico que recebi, e com as calorosas vituperações contra as minhas próprias acesas vituperações. Portanto, vou mostrar-vos um exemplo do cientista que quer ser como a Pauline Kael quando for grande. O primeiro texto é o meu panfleto. O segundo é a minha réplica preferida, escrita por Scott Gilbert, o autor do nosso manual quintessencial *Developmental Biology* (*Biologia Comportamental*) e, aparentemente, um grande entusiasta de filmes de ficção científica.

Eu escrevi:

«Caros concidadãos: façam uma coisa por vós próprios e pela sociedade. Por mais bombardeados que sejam pela publicidade, exerçam o vosso direito de escolha. Não vejam este filme.

Lançado com gigantescas campanhas promocionais recheadas de toda a espécie de cartazes, e T-shirts, e doses "familiares" de batatas fritas no McDonalds, *Parque Jurássico*, a megaprodução da fábrica Spielberg baseada no livro homónimo de Michael Crichton, não se limita a ser um mau filme. É também uma das mais tiranossáuricas operações de desinformação que me passou pela vista nos últimos anos.

Nem sequer vale a pena falar no filme porque, como filme, simplesmente não existe. O que nos dão a ver é antes uma sumptuosa colecção de efeitos de computador, consistindo numa série de dinossáurios carregados de adrenalina a perseguir pessoas, dinossáurios a perseguir dinossáurios, dinossáurios a perseguir objectos, dinossáurios a comer alguns destes intervenientes e aterrorizando tudo o que se aguenta em pé. A intriga consiste em levar a audiência ao êxtase com as técnicas da animação moderna. O final é uma festa pirosa, com crianças a dormir nos braços de adultos renascidos e pelicanos a voar sobre as ondas ao pôr do Sol.

O que vale a pena mencionar, contudo, é o alcance da desinformação veiculada por este exercício espalhafatoso, visto ser a perfeita demonstração dos perigos intrínsecos de um certo tipo de ficção científica.

Desconheço as razões profundas desta atitude, mas já vi o suficiente para compreender que, quando a ficção científica se mete com a biologia, é sempre profundamente pessimista. E destila insistentemente o subtexto de que todos os cientistas envolvidos nessa biologia são, por definição, agentes de manobras muito perigosas contra a integridade do homem e do planeta.

Esta tendência torna-se muito mais seriamente perniciosa quando a intriga é credível para os leigos que constituem a grande maioria dos espectadores. Quando a história inclui naves espaciais e criaturas verdes com sete olhos, ainda é mais ou menos claro que estamos no domínio da fantasia. O pior é quando, como na situação actual, os autores fizeram suficiente trabalho de casa para empregar o jargão técnico adequado, referindo-se a dispositivos e métodos que existem realmente, embrulhando tudo num pacote realista - e levando as pessoas a pensar que a história podia de facto ter acontecido, não fosse por um qualquer elemento redentor que coarctou a tempo os sinistros projectos dos velhacos alucinados em batas brancas de laboratório.

Esta retórica torna-se tanto mais perigosa quanto, mais se baseia em premissas aparentemente autênticas. Por acaso, o Parque Jurássico envolve as minhas áreas de estudo, pelo que posso facilmente dizer que não passa de um gato por lebre bem maquilhado. E é contaminado por disparates. Pode ser que reluzam em todas as suas cenas os milhões de dólares que consumiu. Mas, do princípio ao fim, é uma mentira consumada.

Não deve o leitor subestimar o problema e dizer que eu estou irritada apenas por o filme se relacionar com a minha especialidade. Estou, fundamentalmente, muito preocupada. Se um exemplo isolado é assim tão mau, imaginem só o grande plano. Imaginem todos os outros livros e filmes que têm a ver com áreas científicas fora da minha. Imaginem as distorções acumuladas na cabeça do público. A distância entre a actividade científica e a sua compreensão pela sociedade, onde essa mesma actividade tem repercussões quotidianas, já é bastante assustadora. A alimentação da confusão entre ciência e ficção científica torna-a ainda mais insuperável. Os cientistas, devido ao seu instinto natural de defesa que os leva a evitar e ignorar as acções de informação pública, partilham uma boa parte da culpa no enredo deste nó cego. Mas seria injusto alegar que têm toda a culpa. A confusão cinemática dos dinossáurios furiosos é um caso tão paradigmático que vale a pena desmontá-lo peça a peça. Por isso, deixem-me traçar um breve inventário das razões que fazem de Parque Jurássico não só um insulto à ciência que pretende retratar mas também um perigo público de irresponsabilidade.

Logo no início, os pretensos heróis, um casal simpático de paleontólogos que desenterra esqueletos nos desertos do Cu de Judas, aceita um convite para passar o fim-de-semana na ilha do charlatão que inventou a estância de férias jurássica, para inspeccionar as condições de segurança do parque - porque o homem lhes promete dinheiro para continuarem a sua investigação durante dois anos! Bom, na minha terra isto é um acto de suborno. Um especialista que é pago acima da média para investigar a viabilidade de um projecto pertencente à entidade remuneradora está implicitamente a aceitar veicular uma opinião favorável. É triste, ainda que muito possível, que vários cientistas embarquem em tais aventuras pouco éticas. Mas teríamos graves problemas se esta atitude fosse a regra. E, sendo a dos heróis, muito mais graves ainda.

Depois surge o terceiro cientista, um matemático especializado na teoria do caos. A que propósito é que um homem do caos se qualifica para investigar a segurança do Parque Jurássico fica ao critério de cada um. Talvez o caos fosse um assunto quente quando escreveram o livro. Mas quando fizeram o filme, o caos já entrara totalmente no domínio público e do lugar-comum. Os peritos dos guiões deveriam estar melhor informados.

E o pior é que, quando o matemático pergunta aos paleontólogos se estes conhecem o caos, estes respondem em coro que não senhor. Não? Em 1993? Depois de centenas de artistas terem brincado com fractais ao ponto de até os usarmos como screen savers dos nossos computadores? Numa altura em que mais ninguém suporta ouvir mais uma vez o velho cliché da borboleta que bate as asas no México e causa uma tempestade no Texas? Esperem lá, que tipo de cientistas alienados são estes? Devem ter passado demasiado tempo no cu de Judas.

O que se segue é uma monstruosa confusão técnica, devidamente condimentada com termos cabalísticos. A julgar pelo que eles nos dizem, os cientistas que trabalham para o parque conseguiram clonar dinossáurios utilizando ADN de dinossáurio fossilizado no sangue sugado por mosquitos, que estavam por sua vez fossilizados dentro de gotas de âmbar. Muito interessante. Nós já temos imenso trabalho a clonar coelhos que nem sequer são fósseis. Contudo, podíamos engolir este salto quântico. Afinal, estamos a ver um filme de ficção científica. O que é verdadeiramente incontornável é que não é possível fazer clones sem ovos, de preferência da espécie que está a ser clonada. Será que os clones também estavam fossilizados em âmbar? E eram viáveis? Mas como? E porque é que ninguém nos diz nada sobre este pormenor tão interessante da ciência envolvida na sua técnica de clonagem? É incompreensível. Mas creio que vale tudo se decidirmos cometer a grande mistificação de dizer às pessoas que clonar ADN é igual a clonar organismos.

Após esta reviravolta preliminar, seria de pensar que já estivéssemos confusos. Mas, pouco depois, a paleontóloga loura arranca um punhado de folhas de uma árvore ali ao pé e diz aos seus amigos numa excitação frenética que essa vegetação deveria ter sido extinta no final da era terciária. Sim? Com que então agora também clonaram plantas? Não seria possível rebobinar? É que nós não percebemos a cena. Será que deixaram esta parte no chão da sala de montagens? Ou estarão

a tentar dizer-nos que, sempre que clonamos um animal, o ambiente nativo desse animal é instantaneamente clonado por geração espontânea?

Poupo-vos a descrição da discussão sobre a facilidade com que cada peça do ADN em falta no sangue fossilizado foi substituído pelo ADN de rãs, para posteriormente sustentar a pirueta de os dinossáurios começarem a mudar de sexo. É demais. Quando fazemos corte e costura de bocados de realidades científicas de uma maneira tão caótica, estamos a alimentar o público com demasiados conceitos apressados muito mal digeridos, e estamos a fazer tudo isto ao mesmo tempo. O pobre público poderá bolçar em unísono.

Visto as criaturas do Parque Jurássico pularem por toda a paisagem, o filme parece querer ensinar-nos que as duas grandes lições do dia são o facto de os dinossáurios terem sangue quente - o que é uma opinião há muito corrente, embora as bases desse potencial sangue quente ainda serem desconhecidas e estarem em aberto - e de estarem mais próximos dos pássaros do que dos répteis - o que é uma ideia que eu já tinha aprendido no liceu.

Entretanto, e a favor da grandiosidade dos efeitos, algumas das hipóteses que foram formuladas há pelo menos cinco anos atrás com bases muito sólidas são completamente ignoradas, tais como a possibilidade de o ignominioso *Tyrannosaurus rex* não ser de modo nenhum um terrível carnívoro mas em vez disso um animal tranquilo e sossegado que se alimentava de cadáveres. Os autores parecem estar a dizer: quem é que quer saber de estudos sérios? A mitologia exige que o nosso amigo Rex devore tudo o que se mexe, e Hollywood jamais desiludiria os seus numerosos clientes.

Esta dúbia pedagogia jurássica é sustentada pelo conceito sub-reptício de que os dinossáurios, como as personagens dos filmes americanos, se dividem em dois grupos: os herbívoros, que são bons porque só comem relva e por isso nunca fazem mal às criancinhas, e os carnívoros, que são maus porque engolem sete criancinhas de uma assentada. Não seria possível poupar o mundo vivo, pelo menos o mundo vivo, desta vertigem de estar sempre a dividir tudo entre bons e maus? Eu também sou uma carnívora e sou adorável. E desculpem-me, por favor, mas a coexistência e co-dependência de carnívoros e herbívoros como condição para o funcionamento adequado dos ecossistemas é um dos princípios mais básicos da ecologia. Isto é, da organização da vida, tal como a conhecemos. Este falso jurássico atrasa a nossa compreensão do ambiente circundante uns duzentos anos em menos de duas horas.

Depois de tudo, o realizador, os produtores, e toda a gente que se encheu de dinheiro com os lucros do projecto fazem várias afirmações piedosas aos media a dizer que bom foi fazer este filme porque motivará os jovens para o estudo da ciência. A sério. Se eu fosse um jovem a ver este circo decadente, inscrevia-me imediatamente em Línguas e Discursos de Mulheres Machistas na Literatura Moderna. Por amor de Deus. Já que não nos pouparam mais nada, pelo menos poupem-nos as fantochadas pedagógicas.»

Depois Scott escreveu:

Jazes críticas de cinema? Então aqui tens a minha, com uma perspectiva diferente.

Primeiro, acho que nos anos setenta e oitenta houve uma enchente de filmes anti-ciência, incluindo *E. T.*, *Splash*; a *Sereia*, *Greystoke*; a *Lenda de Tarzan*, o *Rei da Selva*, *Bahy* e vários outros. Basicamente, eram o mesmo filme. Um inocente era atirado para uma sociedade tecnocientífica. O inocente podia ser um botânico extraterrestre, uma sereia, um ganhão da selva ou um dinossáurio. Tanto fazia. A ciência estava empenhada em dissecá-lo/a. A ciência não era na verdade uma assassina de pessoas, era uma assassina de tudo o que importa - o amor, a beleza, a amizade. O Cientista Louco não era o génio solitário dos anos cinquenta ("Idiotas! Eles não apreciam o meu valor! Vou matá-los a todos"). Pelo contrário, o Cientista Louco estava no centro do governo! Quando Tarzan e o seu pai adoptivo fogem do laboratório, toda a polícia de Inglaterra vai atrás deles; quando a sereia Madison é libertada do Museu Americano de História Natural (!!!), as forças armadas dos Estados Unidos em peso vão à sua procura! Julgo que esta ideia de os cientistas manipularem os cordelinhos da sociedade atrás do palco começou com o *Doutor Estranho Amor* de Kubrick.

Agora temos, portanto, o Parque Jurássico. Acho que o filme fez uma óptima leitura da introdução de Crichton ao seu livro. A introdução discute a viragem dramática na biologia de uma disciplina académica, sem grande aplicação prática, para uma disciplina empresarial em que os cientistas preferem ser chefes executivos em vez de detectives privados, e em que os membros da secção de biologia da Academia Nacional de Ciências representam todas as principais firmas

biotecnológicas. Os dois paleontólogos do Parque Jurássico eram bastante bons - continuaram motivados e excitados pela maravilha e o espanto (e, no caso da mulher, por fezes de triceratops).

E então há uma mudança de cenário da "ciência" para a "tecnociência empresarial". Temos o cenário do "Sr. ADN" e do "laboratório". Os verdadeiros cientistas, como te deves lembrar (na cena da reunião do conselho) estão todos, sem excepção, contra o projecto! São o advogado e o empresário carismático que o apoiam. E controlam-no! Os avisos dos cientistas não são ouvidos. Não têm importância. Os frutos da ciência caíram nas mãos dos interesses comerciais (conforme afirma claramente o viril matemático) sem que estes façam ciência alguma. Sim, o filme confunde a clonagem de ADN com a clonagem de organismos: mas os verdadeiros crentes também cometem frequentemente o mesmo erro. Ora bolas, o T. Rex nem sequer andava por cá no período jurássico. Era uma criatura cretácica. Mas o Alossaurus não tem o estrelato de um T. Rex.

Com que então o Parque Jurássico não é exacto na sua ciência? Que filme de ficção científica será? Não é isso que conta nos filmes de ficção científica. O que conta nos filmes de ficção científica é dar expressão aos nossos medos. É por isso que *A Mosca* pôde ser feita nos anos cinquenta e nos anos oitenta (de ambas as vezes com uma ciência pavorosa) e *A Invasão dos Violadores* ainda tem impacto nos dias de hoje. O Parque Jurássico foi "exacto" na sua avaliação da tecnologia de clonagem - esta está nas mãos das grandes indústrias. Os cientistas não a controlam. Essa é uma das razões por que não se ouve falar do grande problema científico - o do núcleo de uma célula somática poder ser reprogramada para iniciar o desenvolvimento. Não é a ciência que mexe os cordelinhos!

E achas que é suborno o capitalista rico oferecer um patrocínio aos paleontólogos? Olha à tua volta: quanta gente anda a trabalhar em projectos que não lhes interessa, mas que faz por ser neles que se ganha o dinheiro das bolsas? Quanta gente está a trabalhar em companhias biotecnológicas quando preferiria estar a ensinar; mas, se quer ganhar a vida tem de oferecer o seu talento em benefício de uma companhia?

Por isso, acho que gastas muita tinta a escrever uma crítica de cinema que não julgo apontar os verdadeiros problemas e preocupações do filme.

Com amizade,

Scott.»

A seguir, comentando sobre os comentários de Scott, um outro colega fez uma observação à margem:

As décadas acumuladas de ficção científica devem ser consideradas parte de uma preocupação muito mais vasta sobre a tecnociência: a noção de que a ciência está fora do controlo. É claro que é exactamente isso que deve pensar uma pessoa a quem se diz que se ela não surfar na Net é um ser insignificante; e se não tiver uma certa marca de computador os seus filhos não terão bons resultados no liceu; e o leitor de CD que comprou no ano passado está obsoleto. É isto que nos diz a publicidade. E os jornalistas de ciência - cuja maioria provavelmente detestava a ciência no liceu - dizem-nos que o cancro foi curado... três vezes por ano! Julgo que a maior parte do contacto que as pessoas têm com a ciência é preocupante.»

Devo mencionar ainda outro apontamento à margem das críticas dos meus colegas à minha crítica, porque nos dá uma noção bastante clara da precariedade da circulação da informação sobre desenvolvimentos científicos, mesmo entre cientistas. Acontece infelizmente que, atulhados de trabalho, esfomeados de tostõezinhos extra para continuar os nossos esforços, pressionados pela competição e pela lei do «ou publicas ou morres», e arrasados pela torrente de publicações no nosso próprio campo, muitas vezes não temos o tempo que devíamos ter para nos manter a par do que se passa actualmente em áreas próximas da nossa. Quando divulguei o meu panfleto, tive várias mensagens de correio electrónico de colegas inquietos que mal podiam acreditar na calinada que eu tinha cometido: referira a clonagem de coelhos, quando nunca um único coelho tinha sido clonado no mundo - esse projecto, aliás, não passava de uma fantasia impossível. Escreviam-me depois de eu ter posado para fotografias de grupo de laboratório com os nossos coelhos clonados nos meus braços, uns bons cinco anos desde o advento da clonagem de mamíferos. Porquê? Eram geneticistas moleculares. Conheciam a clonagem de ADN, mas desconheciam completamente a clonagem de mamíferos. De onde se torna evidente quão pouco nos empenhamos em estabelecer diálogos sólidos em torno da ciência. z Note-se que os gémeos não podem ser tecnicamente considerados clones por uma razão relevante muito simples: os gémeos nunca tiveram um modelo preexistente.

Clara Pinto Correia, Clones Humanos – A Nossa Autobiografia Colectiva
(*excerto*)