

PROJETO GENOMA E CLONAGEM HUMANA

GRUPO DE ESTUDOS DE BIODIREITO E BIOÉTICA*

Ariane Cristina Tomazetti ROTA¹

Mariana Pretel E PRETEL²

Namir JACOB³

Orivaldo de Sousa GINEL JÚNIOR⁴

Ricardo Lacerda ZACCHARIAS⁵

INTRODUÇÃO

Este é o século XXI, no qual a tecnologia dita as regras. Muitos de nós, anos atrás já imaginávamos como poderiam ser as coisas hoje em dia. Talvez por causa dos filmes futuristas de Hollywood, ou simplesmente nossa curiosa mente.

O fato é que agora, 2002, a tecnologia é muito grande e já falamos até em biotecnologia. A pergunta que fica no ar é: seria possível o homem brincar de ser Deus? Quando vemos que hoje podemos ter um filho como se fossemos a um supermercado (escolhermos a cor dos olhos, cabelo e pele, o sexo e saberemos até que doenças ele poderá ter durante sua vida), nos parece possível, mas quando lembramos de tanta desigualdade social, pessoas morrendo de fome, terrorismo e guerra civil, parece que não.

DNA

DNA (Ácido desoxirribonucléico) é o material genético dos seres vivos, nele estão armazenadas todas as informações genéticas responsáveis pela determinação da arquitetura e do funcionamento dos seres vivos, além das ferramentas de hereditariedade.

A biotecnologia moderna ou engenharia genética envolve modificações diretas do DNA de forma a alterar as já definidas características do organismo vivo ou introduzir novas características.

O uso da biotecnologia moderna implica no conhecimento e isolamento de seqüências de DNA. Com as novas técnicas de

* Grupo de Estudos liderado pelo Prof. Jesualdo Eduardo de Almeida Júnior e coordenado pelo Prof. Dr. Sebastião Jorge Chammé

¹ Aluna do 1º ano "C" do curso de Direito – RA 1-4058-1

² Aluna do 1º ano "C" do curso de Direito – RA 1-3887-6

³ Aluno do 1º ano "C" do curso de Direito – RA 1-3903-3

⁴ Aluno do 1º ano "C" do curso de Direito – RA 1-3905-1

⁵ Aluno do 1º ano "C" do curso de Direito – RA 1-3917-7

engenharia genética, qualquer gene de qualquer organismo pode ser isolado e transferido para o genoma de qualquer outro ser vivo por mais divergente que seja sua escala evolucionária.

GENOMA HUMANO

Genoma humano é o estudo da constituição genética total do ser humano.

PROJETO GENOMA

O Projeto Genoma Humano é um empreendimento internacional, iniciado formalmente em 1990 e projetado para durar 15 anos, com os seguintes objetivos:

- Identificar e fazer o mapeamento dos cerca de 80 mil genes que se calculava existirem no DNA das células do corpo humano;

- Determinar as seqüências dos 3 bilhões de bases químicas que compõem o DNA humano;

- Armazenar essa informação em bancos de dados, desenvolver ferramentas eficientes para analisar esses dados e torná-los acessíveis para novas pesquisas biológicas.

Como parte deste empreendimento, paralelamente estão sendo desenvolvidos estudos com outros organismos selecionados, principalmente microorganismos, visando desenvolver tecnologia e também como auxílio ao trabalho de interpretar a complexa função genética humana. Como existe uma ordem subjacente a toda a diversidade da vida e como todos os organismos se relacionam através de semelhanças em suas seqüências de DNA, o conhecimento adquirido a partir de genomas não-humanos freqüentemente leva a novas descobertas na biologia humana.



O que significa mapeamento e seqüenciamento do genoma?

O PGH tem como um objetivo principal construir uma série de diagramas descritivos de cada cromossomo humano, com resoluções cada vez mais apuradas. Para isso, é necessário: dividir os cromossomos em fragmentos menores que possam ser

propagados e caracterizados; e depois ordenar estes fragmentos, de forma a corresponderem a suas respectivas posições nos cromossomos (**mapeamento**).

Depois de completo o mapeamento, o passo seguinte é determinar a **seqüência das bases** de cada um dos fragmentos de DNA já ordenados. O objetivo é descobrir todos os genes na seqüência do DNA e desenvolver meios de usar esta informação para estudo da biologia e da medicina.

Um mapa genômico descreve a ordem dos genes ou de outros marcadores e o espaçamento entre eles, em cada cromossomo. Existem mapas de baixa resolução, como os mapas de associações genéticas, que indicam as posições relativas dos marcadores de DNA (genes e outras seqüências identificáveis de DNA) através de seus padrões de hereditariedade; e existem os mapas físicos, que descrevem as características químicas da própria molécula de DNA. Um nível maior de resolução é obtido associando-se os genes a cromossomos específicos.

Quem participa do PGH?

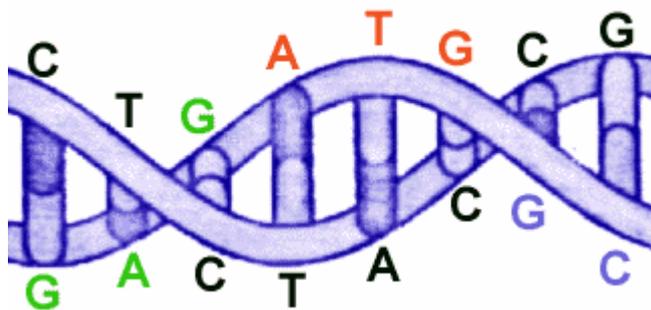
O projeto Genoma Humano começou como uma iniciativa do setor público, tendo a liderança de James Watson, na época chefe dos Institutos Nacionais de Saúde dos EUA (NIH). Numerosas escolas, universidades e laboratórios participam do projeto, usando recursos do NIH e Departamento de Energia norte-americano. Só este órgão financia cerca de 200 investigadores separados nos EUA.

Em outros países, grupos de pesquisadores em universidades e institutos de pesquisa também estão envolvidos no Projeto Genoma.

Além destes, muitas empresas privadas grandes e pequenas também conduzem pesquisa sobre o genoma humano.

Que países estão participando do PGH?

Basicamente, 18 países iniciaram programas de pesquisas sobre o genoma humano. Os maiores programas desenvolvem-se na Alemanha, Austrália, Brasil, Canadá, China, Coréia, Dinamarca, Estados Unidos, França, Holanda, Israel, Itália, Japão, México, Reino Unido, Rússia, Suécia e União Européia.



Alguns países em desenvolvimento, não incluídos na relação acima, participam através de estudos de técnicas de biologia molecular de

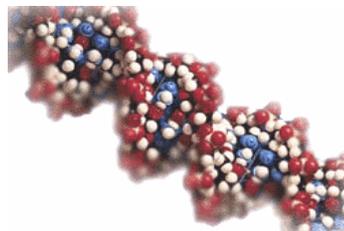
aplicação à pesquisa genética e estudos de organismos que têm interesse particular para suas regiões geográficas. Informações sobre estes países e suas pesquisas de contribuição para o PGH podem ser obtidas através da HUGO (Human Genome Organization), que conta com cerca de 1000 membros de 50 países, para ajuda a coordenar a colaboração internacional ao projeto.

Qual a diferença entre a abordagem ao PGH feita pelo setor público e pelo setor privado?

Lançando mão de uma imagem que já se tornou clássica, pode-se comparar o mapeamento e seqüenciamento genético ao mapeamento de uma estrada que se estendesse, digamos, de Porto Alegre a Manaus. O Projeto Genoma Humano, conduzido pelos órgãos do governo tem obtido dados de alta qualidade e precisão, registrando os detalhes das células humanas -- inclusive as porções do DNA que não contêm gene algum e que constituem 97% do seu total. É como se alguém fosse percorrendo o trajeto a pé, registrando cada montanha, cada curva, cada posto de gasolina, encontrado ao longo do caminho. A iniciativa privada, porém, juntou-se ao projeto em vista do potencial de lucro que as pesquisas podem trazer, especialmente para as indústrias farmacêuticas. A rapidez na obtenção de resultados, que podem ser transformados em patentes, tornou-se crucial para elas. Então optaram por um método mais objetivo: concentrar-se apenas nos pontos principais, as "cidades", deixando de lado as árvores, os rios, ou cada pedra do caminho. Isso significa, em termos científicos, dirigir a pesquisa para os genes específicos, buscando, através da comparação do DNA de diferentes indivíduos, aqueles genes "defeituosos" que causam as doenças. Supõe-se que as 20 doenças mais comuns, que matam cerca de 80% da população, estejam associadas com aproximadamente 200 genes, entre as dezenas de milhares de genes que compõem o corpo humano. Concentrar-se apenas nestes, deixando de lado os demais, é uma abordagem mais rápida, evidentemente, embora menos precisa.

Com a iniciativa privada ocupando-se apenas dos genes mais interessantes e os pesquisadores do governo dedicando-se ao seqüenciamento dos demais, as duas formas de trabalho podem se complementar, em benefício do conhecimento geral.

Qual a situação atual do conhecimento obtido através do PGH?



Em 1990, ao iniciar-se o Projeto Genoma, apenas 4550 genes humanos haviam sido identificados; cerca de 1500 genes haviam sido associados a localizações específicas nos 46 cromossomos, e apenas algumas, dentre cerca de 4000 doenças genéticas existentes, haviam sido entendidas em um nível molecular.

Em 1998, oito anos depois, chegou-se aos seguintes resultados:

Mapeamento genético: mais de 7000 genes foram mapeados a cromossomos particulares. Além destes, o Banco de Dados do Projeto Genoma guarda informação sobre outros genes identificados, cuja localização nos cromossomos ainda não foi inequivocamente determinada.

Seqüenciamento: Mais de 4% das bases do genoma humano foi seqüenciado.

Até este ponto, o Projeto Genoma havia se concentrado mais em desenvolver tecnologia eficiente para seqüenciamento de DNA do que propriamente em fazer um seqüenciamento de larga-escala.

Com a entrada da iniciativa privada no Projeto Genoma, dando preferência a uma abordagem dirigida apenas aos genes que apresentam interesse para a cura de doenças, o setor público passou a rever seu cronograma e o processo de seqüenciamento foi acelerado. Em fevereiro de 2001, simultaneamente ao anúncio da empresa norte-americana Celera, o PGH anunciou as primeiras transcrições quase completas do código genético humano. O número de genes existentes, segundo os cálculos de ambas as equipes de pesquisadores, não chega a 40 mil. Os resultados foram publicados em duas revistas diferentes. A revista inglesa **Nature** publicou o trabalho dos pesquisadores do PGH, liderados por Francis Collins, e a norte-americana **Science**, o dos pesquisadores da Celera, liderados pelo empresário-cientista Craig Venter.

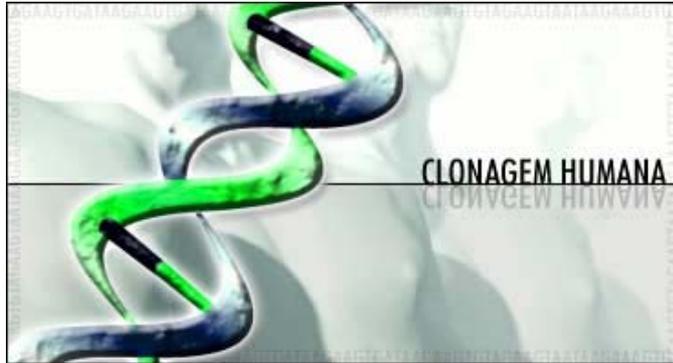
Quais os benefícios potenciais do PGH?

Pode-se anteciper alguns dos benefícios que o Projeto Genoma poderá trazer para a humanidade, sem esquecer que alguns poderão nos surpreender. As informações detalhadas sobre o DNA e o mapeamento genético dos organismos devem revolucionar as explorações biológicas que serão feitas em seguida.

Na Medicina, por exemplo, o conhecimento sobre como os genes contribuem para a formação de doenças que envolvem um fator genético -- como o câncer, por exemplo -- levarão a uma mudança da prática médica. Ênfase será dada à prevenção da doença, em vez do tratamento do doente. Novas tecnologias

clínicas deverão surgir, baseadas em diagnósticos de DNA; novas terapias baseadas em novas classes de remédios; novas técnicas imunoterápicas; prevenção em maior grau de doenças pelo conhecimento das condições ambientais que podem desencadeá-las; possível substituição de genes defeituosos através da terapia genética; produção de drogas medicinais por organismos geneticamente alterados.

O conhecimento da genética humana auxiliará muito o conhecimento da biologia de outros animais, uma vez que não está não é muito diferente da biologia humana, permitindo também seu



aperfeiçoamento e tornando os animais domésticos, por exemplo, mais resistentes a doenças.

As tecnologias, os recursos biológicos e os bancos de dados

gerados pela pesquisa sobre o genoma terão grande impacto nas indústrias relacionadas à biotecnologia, como a agricultura, a produção de energia, o controle do lixo, a despoluição ambiental.

CLONAGEM

A palavra clone vem do grego *Klon* que significa "broto" que é um grupo qualquer de células ou organismos produzidos assexuadamente de um único ancestral sexuadamente produzido. Formalmente os mamíferos podem ser clonados pela fissão de embriões ou por transferência de núcleos de células somáticas.

Os três tipos de clonagem

Clonagem embrionária: multiplica-se o embrião do animal em estudo, produzindo assim gêmeos ou trigêmeos. É um processo similar ao da natureza. Muito pouco experimentado em seres humanos.

Clonagem de DNA em adulto: a célula embrionária, zigoto ou célula-ovo que tem o DNA de seu núcleo substituído pelo DNA de um animal adulto de uma mesma espécie. O procedimento prossegue pela rotina de inseminação *in vitro*.

Clonagem terapêutica: é gerado um embrião pelo processo de clonagem de DNA em adulto. Possibilidade de fabricação de órgãos humanos.

COMO É FEITA A CLONAGEM?

Veja na ilustração abaixo como foi feita a clonagem da ovelha:



1. Ovelha doadora

Uma ovelha *Finn Dorset* fornece a célula mamária para a clonagem.

2. Célula mamária isolada

Uma célula mamária contém todos os genes necessários para formar uma ovelha, mas apenas os genes das proteínas necessárias para as células mamárias estão ativos.

3. Célula quiescente preparada para clonagem

As células crescem e se dividem, produzindo cópias fiéis delas mesmas. Entretanto, quando submetidas à falta de nutrientes entram num estado de quiescência. Nesse momento todos os genes podem ser ativados.

4. Doadora do óvulo

Uma ovelha *Scottish Blackface* fornece o óvulo.

5. Ovócito isolado

O ovócito é mantido vivo numa placa de petri.

6. Ovócito sem o núcleo

O núcleo do ovócito é removido.

7. Fusão das células

A célula mamária e o ovócito são fundidos por meio de uma descarga elétrica. Então, as moléculas do ovócito programam os genes da célula mamária para a produção de um embrião de ovelha.

8. Multiplicação das células

As células embrionárias são cultivadas.

9. "Mãe de aluguel"

Implantam-se embriões numa "mãe de aluguel".

10. Duplicata genética ou clone

O filhote resultante é um clone da ovelha doadora da célula mamária.

VITÓRIA, O CLONE BRASILEIRO

Com o nascimento de Vitória, uma bezerra da raça simental, o Brasil entra definitivamente na era da clonagem de animais. O processo foi realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e representa o resultado de pesquisas iniciadas em 1984. Veja em que a clonagem de Vitória difere e se assemelha com a clonagem da ovelha Dolly, desenvolvida pela empresa escocesa PPL Therapeutics, em 1997.

O que é igual a Dolly.

O núcleo de uma célula reprodutora (óvulo) não fertilizada foi retirado – com isso, a célula perde a estrutura de DNA, onde se encontram os genes, responsáveis pela reprodução das características da fêmea. O resto dessa célula sem núcleo (membrana, citoplasma e organelas) foi fundido com o material genético da célula de outro animal da espécie. Para isso, usaram-se descargas elétricas. O novo embrião-clone foi inseminado



artificialmente em uma "mãe de aluguel", passando a dividir-se em novas células, como um embrião normal.

O que é diferente.

A ovelha Dolly teve origem nas células de glândulas mamárias de uma fêmea adulta. Já as células que originaram Vitória vieram de um embrião de cinco dias. Ela não é uma cópia perfeita da doadora da célula original, já que seu material genético veio de um embrião de cinco dias, ainda no início do processo de diferenciação.

Vitória.

Foram produzidos 24 embriões por esse processo. Após sete dias de cultivo em laboratório, 15 deles foram implantados na mãe de aluguel. Apenas um resultou em gestação. Vitória nasceu clinicamente perfeita, mas com o peso um pouco abaixo do normal: 50 kg.

CLONAGEM X BIOÉTICA

O impacto da clonagem sobre a imaginação humana é tão grande, que há mais de vinte anos antes de ser demonstrada, transformou-se no motivo central para criação de uma nova área da ciência: a bioética. Ela tem como principal objetivo analisar as questões filosóficas, religiosas e morais no que diz respeito à clonagem.

Esta revolução científica desperta os medos mais profundos da humanidade, pois aquilo que é novo e ameaça os valores sociais, adquiridos ao longo do tempo, é temido pela sociedade.

Por tratar-se de um tema polêmico, existem contradições como a fascinação e o terror de reproduzir geneticamente um indivíduo. Assim, há muitas opiniões divergentes sobre o assunto: uns dizem que todos podem cometer erros e fazer da ciência um instrumento de dominação, isso já ocorreu em muitos lugares e épocas do mundo, como por exemplo, na Segunda Guerra Mundial, outros, são totalmente contra a clonagem e, existem aqueles mais vaidosos, que apreciam a idéia de possuir filhos geneticamente idênticos ao pai ou a mãe.

Os opositores

Cientistas

Como pouco se sabe sobre clonagem humana, a sua realização pode trazer riscos para a mãe e muitos embriões e vidas podem ser danificados, como o nascimento de bebês

defeituosos. Entre os pouquíssimos animais clonados, todos apresentam problemas graves (crescimento anormal, falta de oxigênio, defeito nos rins, obesidade etc).

Assim, uma minoria é a favor da clonagem, como por exemplo, o ginecologista italiano Severino Antinori, 57 anos, que afirma ter engravidado uma mulher com um embrião clonado.

Igrejas

Algumas igrejas só aceitam filhos naturais, outras, não tão conservadoras, aceitam a fecundação artificial mas não a clonagem, por acharem que os bebês transformariam-se em bens de consumo.

Governos

Até que se encerre o debate sobre a sua aplicação e segurança, a clonagem não deve ser liberada. Mas, poucos países manifestaram-se e proibiram o uso com fins de reprodução.

Os congressistas dos EUA rejeitaram uma proposta de permitir a criação de embriões humanos exclusivamente para pesquisas. O governo do presidente George W. Bush proíbe totalmente a clonagem humana.

O Reino Unido aprova a clonagem de embriões humanos para pesquisa de novos tratamentos para doenças como os males de Alzheimer e de Parkinson.

Existem no Brasil especialistas em reprodução que confirmam a existência de técnicas de clonagem humana nos laboratórios do país. Pelo menos um laboratório brasileiro garante possuir as técnicas necessárias para a realização de um clone, mas, segundo o seu diretor Roger Abdelmassih, a intenção é usar a clonagem apenas para fins terapêuticos.

BENEFÍCIOS INDIVIDUAIS OU SOCIAIS QUE PODEM ADVIR DA CLONAGEM

Clonagem humana para produzir tecidos para autotransplante

Células-tronco embrionárias têm a capacidade de se diferenciar em qualquer tipo celular e podem ser produzidas a partir de embriões em um estágio muito inicial de desenvolvimento. Isso significa que as pessoas poderiam fornecer suas próprias células para obter células-tronco em cultura. Cientistas do mundo inteiro estudam a possibilidade de fabricar órgãos humanos através de células-tronco. Elas são retiradas de embriões clonados, multiplicam-se rápido e são direcionadas para originar um determinado órgão. Estas células podem instalar-se no cérebro, coração e medula espinhal, assim, remediar muitas doenças como, por exemplo, o Mal de Parkinson.

A clonagem fornece a solução para os problemas de rejeição nos casos de transplantes. Se um indivíduo for clonado

até o estágio de embrião, ter-se-á uma rica fonte de células-tronco imunologicamente compatíveis para a medicina regenerativa. A dificuldade em tal procedimento consiste no desconhecimento dos fatores de crescimento necessários para induzir a diferenciação das células-tronco em cada uma das centenas de tecidos do corpo humano.

Clonagem humana como técnica reprodutiva

A clonagem é uma forma de reprodução humana, contudo, uma questão que deve ser levantada é se a clonagem é suficientemente parecida com a atual reprodução assistida para ser tratada de modo similar, ou seja, como um exercício da liberdade de reprodução de cada casal (de 9 a 15% dos casais são inférteis e esses também têm o direito de reprodução). Casais que requerem a clonagem não estariam procurando criar filhos saudáveis, com os quais tivessem um laço genético, assim como os casais que concebem seus filhos sexualmente o fazem?

Entretanto, as diferenças entre a clonagem e as práticas atuais não devem ser esquecidas. O objetivo da maioria das outras formas de reprodução assistida é o nascimento de uma criança que seja descendente de, pelo menos, um membro do casal, e não um gêmeo idêntico com um intervalo do nascimento do primeiro. Nesse ponto, devemos levar em consideração que o comportamento humano é uma função tanto do genoma quanto do ambiente. Diferenças no ambiente uterino seguramente ocorrerão e serão suficientes para causar grandes diferenças de personalidade e de comportamento. Outras diferenças em dieta e cuidados, em modas e costumes, em ocupação e educação, além do intervalo corporal, serão suficientes para impossibilitar qualquer duplicação perfeita de um indivíduo, e, de certa forma, assegurarão a individualidade do clone.

DANOS INDIVIDUAIS OU SOCIAIS QUE A CLONAGEM PODE PRODUZIR

Riscos inaceitáveis para o clone

Talvez o único ponto em que haja consenso universal sobre clonagem humana seja na associação da clonagem a níveis significativamente altos de perdas fetais e mortes neonatais. É necessário discutir qual nível de risco é aceitável para a criança clonada.

Outro aspecto relevante nesse sentido é a questão dos indivíduos clonados que eventualmente nascessem "defeituosos". Tais não poderiam ser mortos, jogados fora apenas pelo fato de não representarem uma experiência bem-sucedida.

A clonagem humana negaria ao indivíduo o direito de ter uma identidade única?

A clonagem envolve apenas genes. Não se clonam indivíduos, mas genomas. A clonagem não abole as interações complexas do genótipo com o ambiente na produção contínua do fenótipo. Independentemente de seus genótipos idênticos, os clones serão fenotipicamente únicos.

Contudo, o corpo humano é elemento integrante da dignidade e identidade pessoal de cada um, e é ilícito que um ser clonado seja discriminado pelo fato de ser, de certa forma, uma duplicação (possibilidade de a clonagem substituir a reprodução pela duplicação).

A clonagem e os danos psicológicos

Se a individualidade e a diversidade representam o pressuposto para a identificação de cada pessoa, uma individualidade e diversidade débeis como a do clonado (o clone é filho ou irmão da matriz?) termina por representar uma injustificada revogação do princípio de igual tratamento entre os indivíduos?

É necessário refletir sob o aspecto de o filho ser gerado a partir de um só genitor. Isto reduziria o direito inviolável de receber o patrimônio genético de ambos os pais, caracterizando uma violação da liberdade pessoal. Um clone saberia lidar com essa situação? A clonagem não representaria a violação dos dois princípios fundamentais sobre os quais se baseiam todos os direitos do homem: o princípio da paridade entre os seres humanos e o princípio da não-discriminação?

A clonagem desvalorizaria os indivíduos e diminuiria o respeito à vida humana?

As mulheres se tornariam auto-suficientes? A técnica de clonagem seria procurada por narcisistas? O clone seria excluído da sociedade (será considerado apenas "um clone" e não um ser humano)? É lícito utilizar uma mulher apenas como fornecedora de óvulos ou como uma barriga de aluguel?

Certamente, muitas pessoas farão objeção à clonagem por motivos religiosos, afirmando que a clonagem corre o risco de ser a trágica paródia da onipotência de Deus.

Ademais, é inadmissível que sejam criados clones com habilidades limitadas ou condicionados para determinados trabalhos, pois isso violaria o respeito moral e a dignidade que eles possuem como seres comuns. A clonagem deve ser utilizada por indivíduos e casais e não por governos, que controlarão as novas técnicas de reprodução.

A eliminação de indivíduos defeituosos também é imoral; a possibilidade de reduzir a diversidade entre os indivíduos, com o objetivo de selecionar determinadas características teria como consequência a perda da individualidade dos indivíduos.

É nobre salvar vidas apesar da destruição dos embriões?

O grande dilema que se apresenta aos cientistas e juristas é sobre quando começa a vida. Se o embrião é uma vida, não se pode simplesmente manipulá-lo e eliminá-lo sem dar-lhe o direito de se desenvolver no útero materno. Nesse contexto, seria nobre salvar vidas com mortes? Não seria mais nobre investir na utilização de células-tronco da placenta?

CONSEQÜÊNCIAS JURÍDICAS

A Constituição não garante o direito à vida e ao desenvolvimento harmônico?

De acordo com muitos juristas, a clonagem terapêutica seria inconstitucional pois a Constituição Federal garante em seu artigo 1º, caput, o direito à vida e à dignidade humana e não apenas ao nascimento. Portanto, todo material vivo merece tutela jurídica.

Uma eventual clonagem humana representaria uma violação de dois princípios fundamentais sobre os quais se baseiam todos os direitos do homem: o princípio da paridade entre os seres humanos e o princípio da não-discriminação. O princípio da paridade entre os indivíduos fica subvertido por esta possível forma de predomínio do homem sobre o homem, e a discriminação é feita através de todo o perfil seletivo-eugenético da clonagem.

O clone é filho ou irmão da matriz?

Com a fertilização *in vitro*, já se introduziu a confusão no parentesco, mas na clonagem, verifica-se a ruptura radical de tais vínculos; no processo de clonagem, ficam pervertidas as relações fundamentais da pessoa humana: a filiação, a consangüinidade, o parentesco, a progeneritura. A existência de um clone esbarraria em diversas conseqüências jurídicas: a começar pelo registro civil, passando pelo direito de sucessão, pelo direito de família, etc. Sob a óptica jurídica o clone seria filho ou irmão (ainda que sem pais) da matriz?

Quando começa a vida?

Mais uma vez, o que está em questão é quando se começa a vida.

Cientistas europeus e norte-americanos se reuniram na Inglaterra em meados dos anos 70 e concluíram que o embrião humano até o 14º. dia, não seria uma pessoa, mas um pré-homem, já que não estaria dotado de cintura neural ou sistema nervoso. Portanto, não teria direito algum e poderia ser manipulado livremente; essa, porém, não é uma opinião universal.

LEGISLAÇÕES SOBRE O TEMA

Declaração Universal do Genoma Humano e dos Direitos Humanos

A Declaração Universal do Genoma Humano e dos Direitos Humanos, aprovada na 29ª. sessão da conferência geral da Unesco e adotada por consenso por mais de 80 países, é muito clara no seu artigo 11: "Não serão permitidas práticas contrárias à dignidade humana, tais como a clonagem reprodutiva dos seres humanos. Os Estados e organizações internacionais são convidados a cooperar na identificação de tais práticas e a determinar, nos níveis nacional ou internacional, as medidas apropriadas a serem tomadas para assegurar o respeito pelos princípios expostos nesta declaração."

Observações a respeito da Declaração Universal do Genoma e dos Direitos Humanos (Paris, 1997)

1. Relação entre dignidade humana e genoma humano

No artigo primeiro, declara-se que "o genoma humano subte a unidade fundamental de todos os membros da família humana, bem como o reconhecimento de sua dignidade e de sua diversidade". O texto deve ser interpretado no sentido de que é a dignidade do homem e a unidade da família humana que conferem ao genoma humano seu valor e exigem que este seja protegido de maneira especial.

2. Ausência de referências ao embrião e ao feto

A declaração se limita ao genoma humano, não fazendo qualquer referência ao embrião e ao feto. Alguns afirmam que tal omissão foi intencional, pois, o fato de o embrião não ser explicitamente protegido abriria a possibilidade de que tais fossem utilizados em experiências genéticas.

Resolução do Parlamento Europeu

A Resolução do Parlamento Europeu, de 12 de março de 1997 declara expressamente a violação dos princípios da igualdade e da não-discriminação e apela fortemente para a proibição da clonagem humana e para o valor da dignidade da pessoa humana. Desde 1983, todas as leis que foram promulgadas por este parlamento a fim de legalizar a procriação artificial, sempre proibiram a clonagem humana.

A legislação brasileira sobre clonagem

O instrumental jurídico brasileiro sobre o tema ainda é precário, pois a lei 8974/95 (pode ser considerada como um complemento dos incisos V e VII do artigo 225 da Constituição) não é específica sobre clonagem nem o Novo Código Civil trata da matéria.

Em 1997, logo após a publicação da clonagem da Dolly, o ministro da Ciência e Tecnologia, José Israel Vargas, publicou uma opinião que a clonagem de mamíferos envolvia a modificação genética de organismos vivos e assim, automaticamente, se enquadrava na lei de Biossegurança (lei 8974/95) e seu decreto 1752/95. Mais tarde, a CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) publicou, em julho de 1997, a instrução normativa número 8, que reafirmou a posição do ministro e ainda publicou uma proibição de qualquer experimento de clonagem humana. Existem alguns projetos de lei proibindo a clonagem tramitando no Congresso brasileiro. Muitos cientistas concordam que a aprovação desses projetos pode se constituir em importante empecilho ao desenvolvimento da pesquisa no Brasil.

Lei 8974/95

FINALIDADE DA NORMA LEGAL

Art 1º. Esta lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização no uso das técnicas de engenharia genética na construção, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte de organismo geneticamente modificado, visando a proteger a vida e a saúde do homem, dos animais e das plantas, bem como o meio ambiente.

A DEFINIÇÃO DOS CRIMES

Art.13 Constituem crimes:

- I- a manipulação genética de células germinais humanas;
- II- a intervenção em material genético humano *in vivo*, exceto para o tratamento de defeitos genéticos, respeitando-se os princípios éticos tais como o princípio da autonomia e o princípio de beneficência, e com a aprovação prévia da CTNBio;
- III- a produção, armazenamento ou manipulação de embriões humanos destinados a servirem como material biológico disponível;
- IV- a intervenção *in vivo* em material genético de animais, excetuados os casos em que tais intervenções se constituam em avanços significativos na pesquisa científica e no desenvolvimento tecnológico, respeitando-se princípios éticos, tais como o princípio da responsabilidade e o princípio da prudência, e com aprovação prévia da CTNBio;
- V- a liberação ou o descarte no meio ambiente de OGM em desacordo com as normas estabelecidas pela CNTBio e constantes na regulamentação desta lei;

A PROIBIÇÃO DA MANIPULAÇÃO DE EMBRIÕES:

O item IV do artigo 8º estabelece as normas para uso das técnicas de engenharia genética e veda a “produção, armazenamento ou manipulação de embriões humanos destinados a servir como material disponível”.

CONCLUSÃO

O clone será “um clone” ?

Muito bem, então por meio da clonagem podemos criar uma cópia idêntica de qualquer pessoa! Essa visão simplista de clonagem vem suscitando idéias fantasiosas de ressurreição de pessoas “interessantes” (para alguns, Mozart; para outros, Hitler), ou mesmo de um filho querido já morto. E a reversão da morte é de fato uma coisa irresistível.

Mas o clone será exatamente um clone? Ele será uma cópia idêntica do clonado – de sua matriz? Terá o mesmo físico, o mesmo tipo de cabelo, cor de olhos, temperamento, inteligência, gostos, aptidões? Sim, não – não sei. Recapitulando: o clone possui exatamente os mesmos genes que sua matriz. Se os genes determinam todas as nossas características físicas e, quem sabe, até as psíquicas, o clone será, de fato, idêntico à matriz, certo? Errado. Estamos nos esquecendo de alguns temperos muito importantes, que não estão escritos nos genes, mas que dão uma graça toda especial a cada um de nós: o meio ambiente, as nossas experiências de vida.



Muitas de nossas características são influenciadas também pelo ambiente. Um exemplo óbvio é a cor da pele. Irmãos gêmeos idênticos, clones naturais, possuem exatamente os mesmos genes de cor de pele. No entanto, dependendo do estilo de vida de cada um – se um ama pegar ondas e o outro prefere a leitura, por exemplo -, eles terão cores de pele bem diferentes. Da mesma maneira, a alimentação na primeira infância é um fator decisivo no desenvolvimento neurológico de um bebê, e terá enorme influência

no QI do indivíduo adulto. Essa alimentação estava escrita nos genes do bebê? Não.

Ainda é difícil estimar quanto a genética e o estilo de vida influenciam cada uma das nossas características. Mas mesmo diferenças sutis de condições e de experiências de vida são suficientes para imprimir características individuais em pessoas com genomas idênticos.

Assim, apesar de o clone ser uma cópia geneticamente idêntica do clonado, suas experiências de vida particulares influenciarão uma série de características de uma forma que não podemos prever. Pense apenas em todos os parentes, amigos, professores, enfim, todas as pessoas que passaram por sua vida. Tudo o que aconteceu perto de você e no mundo durante a sua vida. Eles deixaram diversas marcas, influenciando muito quem você é hoje em dia. Reproduzir a sua genética agora é fácil com a clonagem... Mas como reproduzir essa rede tão complexa de relações e experiências de vida?

Que decepção! Por um momento, pensamos que com a clonagem tínhamos finalmente conseguido driblar a cruel irreversibilidade da morte... Mas não faz mal – a clonagem com fins reprodutivos não é a mesma para ser feita. E, por outro lado, com a clonagem terapêutica – apesar de não “ressuscitarmos” ninguém –, melhoraremos a qualidade de vida de todos nós!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arte: CAMPOS, George. Julho 2002.

http://www.klickeducacao.com.br/Conteudo/Referencia/CDA/Item_View/1,1655,2178-biologia-11,00.html (12/07/02)

Arte: Julho 2002.

<http://www.geocities.com/~esabio/genoma/projetogenoma2.htm> (17/07/02)

Associação Brasileira de Normas e Técnicas, ABNT. Normas ABNT sobre documentação. Rio de Janeiro, 1989.

FRANCISCONI, Carlos F. Aspectos Éticos da Tecnologia Médica. Jornal do CFM, 1997.

<http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/tecnolog.htm>

FROTA-PESSOA, Oswaldo. Para onde vamos. O freio da ética. Departamento de Biologia/IB/USP. (25/07/02)

<http://www.geocities.com/~esabio/genoma/projetogenoma3.htm> (17/07/02)

PENA, Sérgio D. J. Clonagem Humana. Aspectos científicos e éticos. Departamento de Bioquímica e Imunologia da Universidade Federal de Minas Gerais e Núcleo de Genética Médica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2002.

PEREIRA, Lygia da Veiga. "O clone será um clone?" **Revista Galileu**. Ano 11, Nº 123. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2001. 52p.

PEREIRA, Lygia da Veiga. "Clonar ou não clonar? Eis a questão". JORNAL FOLHA DE SÃO PAULO. Caderno Mais! São Paulo, 8 de fevereiro de 1998, 13p.

REIS, Eduardo Ascenço. Março 1998.

<http://www.ib.usp.br/textos/dolly2/index.html> (03/11/98)

REVISTA GALILEU, outubro de 2001.

REVISTA CONSULEX, fevereiro de 2002.

SGRECCIA, Elio. Grupo Informal de Trabalho sobre Bioética, Secção para as "Relações com os Estados", Secretaria de Estado (Cidade do Vaticano). <http://www.vactian.va/roman> (26/06/02)