

# A CLONAGEM



**Trabalho feito por:**

**Dulce Rolo Oliveira**

**TAG 4 2010**

**Formador: Paulo Carvalho**

Em 1963, J. B. S. Haldane utilizou num discurso o termo Clone. Em 1966 foi descodificado o código genético, o que fomentou diversos estudos. Em 1967 foi isolada a enzima DNA Ligase, em 1970 foi isolada a primeira enzima de restrição e em 1972, Paul Berg criou as primeiras moléculas de DNA Recombinante.

A Clonagem é um processo de reprodução assexuada a partir do qual se obtém seres vivos geneticamente idênticos. Os clones derivam de células ou fragmentos provenientes de uma mesma matriz.



A clonagem pode ocorrer espontaneamente na natureza ou ser desenvolvida em laboratório. A clonagem natural ocorre em todos os seres vivos que se reproduzem assexuadamente. A reprodução assexuada pode ocorrer por: cissiparidade, esporulação, brotamento, estrobilização e regeneração. Alguns exemplos são: Os vegetais, plantas, árvores, fungos e leveduras, algas, alguns moluscos e crustáceos, esponjas, alguns protozoários como a Amiba e as bactérias.

Na clonagem em laboratório: É recolhida uma célula e é retirado o seu núcleo. É recolhido um ovo de uma dadora. Através da electricidade, o núcleo da célula do sujeito a clonar é fundido com o ovo. O embrião é depois implantado numa fêmea ou será utilizado para recolha de células estaminais.

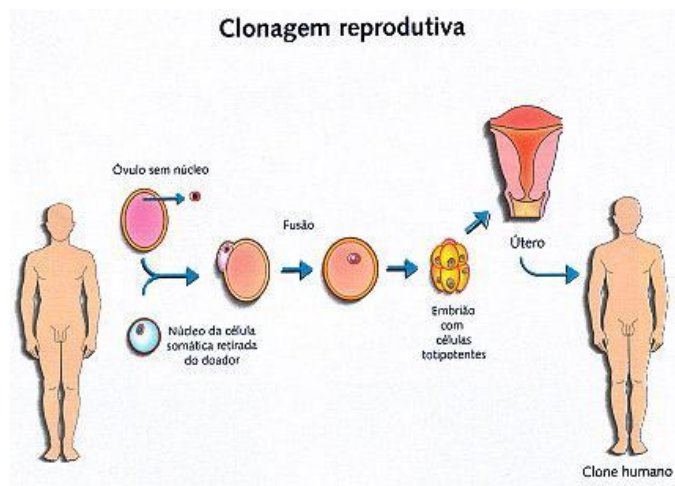
As principais áreas de aplicação da Engenharia Genética são: Agricultura, indústria, em animais, produção de hormonas, de vacinas, e na bioremediação.

Em laboratório, a clonagem pode ser efectuada a partir de embriões ou de células somáticas adultas. Foi a partir desta última técnica que na década de 90 o Instituto Roslin, em parceria com a PPL Therapeutics, clonou um mamífero: raça Scottish Blackface, com um núcleo de uma ovelha Finn Dorset, como a Dolly.



A Dolly foi abatida no dia 14-02-2003, com seis anos de idade, devido a uma infecção pulmonar. Encontra-se agora exposta no museu real de Edimburgo, no Reino Unido. Uma das aplicações das técnicas de clonagem é na terapia genética, através do uso de células estaminais.

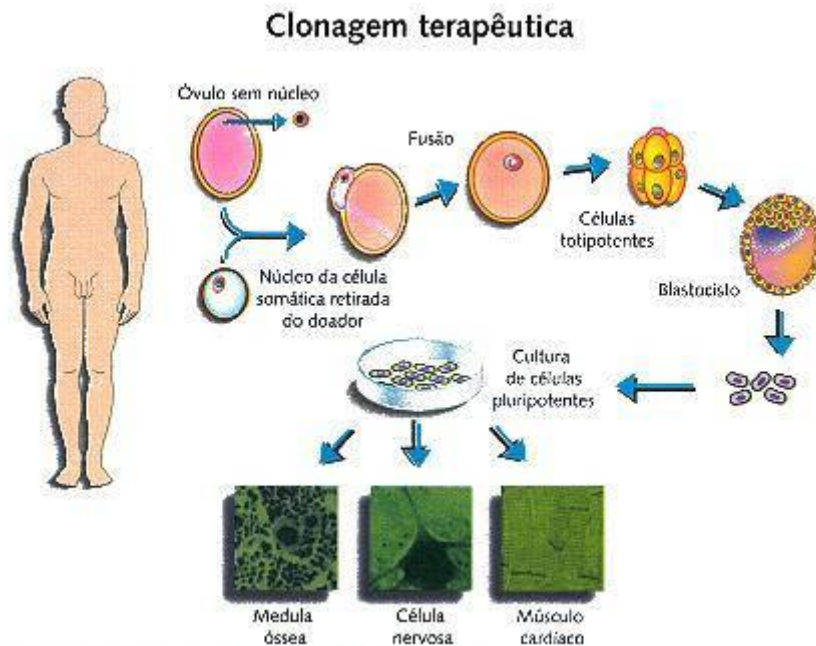
## Os vários tipos de Clonagem



### Clonagem "Reprodutiva"

A Clonagem Reprodutiva é pretendida para produzir uma duplicata de um indivíduo existente. É utilizada a técnica chamada de Transferência Nuclear (TN): Baseia-se na remoção do núcleo de um óvulo e substituição por um outro núcleo de outra célula somática. Após a fusão, vai havendo a diferenciação das

células Após cinco dias de fecundação, o embrião agora com 200 a 250 células, forma um cisto chamado blastocisto. É nesta fase que ocorre a implantação do embrião na cavidade uterina. O blastocisto apresenta as células divididas em dois grupos: camada externa (trofoectoderma), que vai formar a placenta e o saco amniótico; e camada interna que dará origem aos tecidos do feto. Após o período de gestação surge um indivíduo com património genético idêntico ao do doador célula somática.



### A Clonagem "Terapêutica"

A Clonagem "Terapêutica" é um procedimento cujos estágios iniciais são idênticos a clonagem para fins reprodutivo, difere somente no facto do blastocisto não ser introduzido num útero. Ele é utilizado em laboratório para a produção de células-tronco (totipotentes) a fim de produzir tecidos ou órgão para transplante. Esta técnica tem como objectivo produzir uma cópia saudável do tecido ou do órgão de uma pessoa doente para transplante.

As células-tronco são classificadas em dois tipos: células-tronco embrionárias e células-tronco adultas. As células-tronco embrionárias são particularmente importantes porque são multifuncionais, isto é, podem ser diferenciadas em diferentes tipos de células. Podem ser utilizadas no intuito de restaurar a função de um órgão ou tecido, transplantando novas células para substituir as células perdidas pela doença, ou substituir células que não funcionam

adequadamente devido a um defeito genético (ex. doenças neurológicas, diabetes, problemas cardíacos, derrames, lesões da coluna cervical e doenças sanguíneas). As células-tronco adultas não possuem essa capacidade de se transformar em qualquer tecido. As células musculares vão originar células musculares, as células de fígado vão originar células de fígado, e assim por diante.

Quatro anos após o nascimento da ovelha Dolly - o primeiro animal clonado a partir de uma célula adulta - a clonagem ainda é, em muitos aspectos, uma técnica pouco compreendida pelos cientistas e com uma taxa de fracasso altíssima, uma vez que os embriões clonados são abortados ou dão origem a fetos deformados, que morrem nos primeiros dias de vida em 95% a 98% dos casos. "A média de sucesso é de cerca de 2% em trabalhos publicados sobre clonagem de bovinos, ovelhas, porcos e ratos", disse o director assistente de Ciência do Instituto Roslin, Harry Griffin, em entrevista. "Mas a taxa real deve ser ainda menor, pois os experimentos que falham não são divulgados." O próprio instituto, com sede na Escócia, não clonou nenhum outro animal adulto desde Dolly.

As falhas no processo estão longe de serem solucionadas. Muitos cientistas suspeitam que o problema esteja no processo de "impressão genética", mecanismo pelo qual os genes do espermatozóide e do óvulo são activados ou desactivados durante o desenvolvimento embrionário. Na técnica realizada para o nascimento da Dolly, como não há fusão do material genético de células sexuais - que já carregam DNA propriamente impresso - os genes do clone podem não ser activados correctamente.

Também a maioria dos filhotes clonados nasce com até o dobro do peso normal, o que pode acarretar complicações respiratórias e cardiovasculares. Muitos nascem com deformações, como vacas com cabeças e focinhos achatados, e não sobrevivem. Há riscos sérios também das fêmeas que recebem os embriões, que podem inchar ao ponto de rebentar os músculos do abdómen. O cordão umbilical e a placenta costumam crescer de maneira anormal.

Outro problema da técnica é o envelhecimento precoce ou encolhimento dos telómeros (estruturas cromossómicas que se desgastam à medida que a célula se divide e envelhece). Assim um clone que acabou de nascer pode apresentar material genético já "gasto".



### **Aspectos éticos da clonagem**

A preocupação com a abordagem das questões éticas dos processos de clonagem não é recente. Desde a década de 1970 vários autores têm discutido diferentes questões a respeito dos aspectos éticos envolvidos. Paul Ramsey, em 1970, propôs uma importante discussão sobre a questão da possibilidade da clonagem substituir a reprodução pela duplicação. Esta possibilidade reduziria a diversidade entre os indivíduos, com o objectivo de seleccionar características específicas de indivíduos já existentes. Isto teria como consequência a perda da individualidade, com a possível falsa personalidade destas pessoas.

Dentro desta mesma perspectiva, mais recentemente, em função das experiências de Hall e colaboradores, em 1993, DeBlois, Norris e O'Rourke manifestaram a sua preocupação pelo facto de que poderiam ser gerados clones, por divisão de embriões em fases iniciais, apenas com a finalidade de diagnosticar possíveis problemas genéticos, antes da implantação. Desta forma, alguns embriões seriam utilizados como meio para diagnosticar a segurança ou não de implantar. Isto caracterizaria uma situação eticamente inadequada de uso dos embriões, pois alguns seriam destruídos com a finalidade diagnóstica.

Em todas estas situações, a questão ética, é o de utilizar um ser humano como meio e não como fim. Esta proposição sobre a dignidade humana baseia-se na ética de Kant.

Em 1997, nos Estados Unidos foi publicado o livro "*Remaking Eden: How Genetic Engineering and Cloning Will Transform the American Family*", do Prof. Lee M. Silver, do Departamento de Biologia Molecular da Universidade Princeton. Este livro já foi traduzido para português, em 2001, com o título "De volta ao Éden". Ele ilustra as suas posições através de inúmeros casos fictícios onde a clonagem humana, segundo os seus argumentos, seria desejável. Um deles seria para salvar um filho portador de leucemia, quando a produção de um clone aumentaria as hipóteses de um transplante de medula óssea para quase 100%. Outro exemplo seria a perda de um filho, por exemplo dois gémeos, num acidente. Os pais poderiam utilizar células destes filhos para gerarem clones que os substituiriam, inclusive em tempos diferentes. Ou seja, poderiam gerar novamente dois filhos, porém em duas gestações distintas.

Estudos recentes sobre aspectos genéticos envolvidos no processo de clonagem questionam os aspectos técnicos, além dos aspectos éticos já discutidos. Estas novas questões revelam, que inúmeros mecanismos podem ser responsáveis pela possibilidade, ou não, da leitura do código genético na íntegra, a partir de uma célula não embrionária.

A própria comunidade científica, já se tinha manifestado no sentido de que a produção de clones humanos seria um dia realizado, apesar de um grande número de países, terem proibido este procedimento.

O líder do **Movimento Raeliano**, Claude Rael, afirmou numa entrevista, em Janeiro de 2003, que "A ética não pode ser envolvida, não deve ser aplicada à ciência. Para o cristianismo, a ética é uma. Para o movimento Raeliano, é outra. A ética apenas prejudica. Não há espaço para a mesma na ciência. A ciência deve ser livre." Esta procura de alcançar o limite das possibilidades tem sido apoiada na tradição moderna da ciência, baseando-se nas ideias de Bacon ("Tente todas as possibilidades possíveis"). Esta preposição, não tinha, este objectivo, mas sim o de procurar as diferentes soluções possíveis. A posição que mais tem sido utilizada, desde o ponto de vista ético, é a contida no documento *Donum Vitae*, publicado pelo Vaticano em 1987. Neste documento foi afirmado que: "**O que é tecnicamente possível não é, por esta razão, moralmente admissível**". Leonard Martin, em 1993 completou com a seguinte frase: "Além da questão técnica do que se pode fazer, surge a questão ética do que se deve fazer".

Assim, daqui a 100 anos a civilização será como hoje a conhecemos?

Os avanços da ciência, a procura constante de tratamentos e curas para doenças terminais, levam a suscitar algumas dúvidas daquilo que será correcto ou vantajoso para a humanidade...

## **CONCLUSÃO**

Embora se multipliquem os estudos sobre a clonagem artificial, esta continua com elevada taxa de insucesso. Os embriões clonados são pouco viáveis e os poucos clones resultantes, apresentam anomalias que comprometem a sua sobrevivência, nomeadamente envelhecimento precoce e falhas nos sistemas vitais. Os cientistas estudam os vários tipos de reprodução assexuada existentes na Natureza de forma a desenvolver mecanismos que permitam a sua aplicação em seres mais complexos, como os primatas.

A clonagem despertou a sociedade para os problemas éticos envolvidos na experimentação científica, levantando mais uma vez a dúvida sobre até que ponto a investigação deve ser libertada da consciência ética e moral.

### **Bibliografia:**

Biologia e Ciência, Carlos Fontes

### **Internet**

[www.bioetica.com](http://www.bioetica.com)

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Clonagem>

<http://www.anbiojovem.com>

[www.10emtudo.com](http://www.10emtudo.com).

<http://afilosofia.no.sapo.pt/10clonagem>.