



## CLONAGEM: UM PASSO ALÉM DA HUMANIDADE?

Lara Kochenborger<sup>1</sup>, Greici Aline Lovato<sup>1</sup>, Hellen Lucas Mertins<sup>1</sup>, Taila Tairini Brandt<sup>1</sup>,  
Janice de Fátima Pavan Zanella<sup>2</sup>

**Palavras-chave:** Clonagem terapêutica. Clonagem reprodutiva. Células-tronco. Clones.

### INTRODUÇÃO

No final da década de 90, um grande anúncio chocou a comunidade científica: um clone de uma ovelha adulta havia sido criado, através da transferência do núcleo de uma célula somática. O nascimento da ovelha Dolly abriu um debate público sobre a questão da clonagem, abordando as empolgantes possibilidades e grande problemática que tal feito poderia trazer no futuro (MEDEIROS, 2012).

Por definição, um clone é “uma população de moléculas, células ou organismos que se originaram de uma única célula e que são idênticas à célula original e entre elas” (ZATZ, 2004). A clonagem permite a manipulação de animais geneticamente e fenotipicamente superiores, a criação de animais transgênicos, a preservação de espécies à beira da extinção, além de possibilitar o estudo do desenvolvimento embrionário precoce, a programação celular e a criação de modelos biomédicos (GÓMEZ; RAMÍREZ; RUIZ-CORTÉS, 2018).

No processo de clonagem são usadas as chamadas células-tronco, as quais são capazes de autorrenovação, diferenciação e auto-replicação. Essas células podem se dividir e se transformar em outros tipos de células. Outrossim, por não possuírem uma especialização, podem ser utilizadas para desenvolver outras funções (IPCT, 2013). Podem ser classificadas em vários tipos, como: totipotentes e pluripotentes. As células totipotentes são capazes de diferenciar-se em todos os tecidos do corpo humano e são encontradas no embrião, nos 4 primeiros dias de vida, entre 16 - 32 células, ou seja, na primeira fase da divisão. Já as células pluripotentes são capazes de diferenciar-se em quase todos os tecidos, eliminando apenas a placenta e os anexos embrionários e são encontradas a partir do 5º dia de vida, entre 32 - 64 células, na fase de blastocisto (ZATZ, s.d.).

<sup>1</sup> Discentes do curso de Biomedicina, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: [lara\\_0884@hotmail.com](mailto:lara_0884@hotmail.com) [greicilovato99@gmail.com](mailto:greicilovato99@gmail.com) [hellenlmertins@hotmail.com](mailto:hellenlmertins@hotmail.com) [tairinibrandt@gmail.com](mailto:tairinibrandt@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: [janicezanella@yahoo.com.br](mailto:janicezanella@yahoo.com.br)



Os clones são organismos originados artificialmente, dependentes de grande intervenção tecnológica, no entanto, uma vez criados, continuarão a existir biologicamente por meio de processos naturais, como reprodução e evolução. É possível comparar um clone a um robô, feito de tecido vivo, de células, que terá uma vida independente e como qualquer outro ser humano, sendo dotado de todas as características de um ser criado de maneira natural, como personalidade, ideias, experiências de vida, etc, mas que teve a oportunidade de ser geneticamente aperfeiçoado. Este aspecto da clonagem leva a muitos questionamentos, entre eles ‘seria um clone superior aos seres humanos gerados naturalmente?’(RAMOS, 2003).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Refere-se a um estudo exploratório, com embasamento teórico através de pesquisas bibliográficas e sites na internet. Foram utilizados artigos nacionais e internacionais disponíveis em plataformas online como Scielo, PubMed e Science.gov. As palavras-chave utilizadas foram: clonagem terapêutica, clonagem reprodutiva, células-tronco, clones. Após leitura e análise do conteúdo sobre o assunto, os resultados foram discutidos e logo em seguida foram feitas as considerações finais.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Com o nascimento da ovelha Dolly a clonagem de um outro ser vivo deixou de ser apenas um sonho e se tornou uma realidade e consigo trouxe muitas novas possibilidades para o campo da biotecnologia. Atualmente, existem diversas formas de clonagem conhecidas e utilizadas pela ciência: naturais como a clonagem que dá origem a gêmeos idênticos, clonagem reprodutiva e também terapêutica (Conselho de Informações Sobre Biotecnologia, 2016).

A clonagem reprodutiva é a técnica utilizada para criar um ser vivo geneticamente idêntico a outro de uma forma não natural. A ovelha Dolly foi o principal marco do sucesso desta técnica que tem por princípio a transferência do núcleo de uma célula somática (de qualquer tecido de um indivíduo) para um óvulo sem o núcleo. Em seguida ocorre a introdução desta célula no útero de uma fêmea da mesma espécie, que irá servir como uma barriga de aluguel para o desenvolvimento do clone. O resultado final deste desenvolvimento



será um gêmeo idêntico (do doador da célula somática) que nascerá posteriormente. Uma das coisas que ainda evade os cientistas é como o óvulo vazio consegue reprogramar uma célula somática adulta de tal forma que a transforma em uma célula-tronco totipotente (célula-tronco capaz de se diferenciar em qualquer tecido). Este é um dos fatores que ocasionam uma baixa eficiência na clonagem de mamíferos. A ovelha Dolly foi o primeiro clone bem-sucedido após 275 tentativas de clonagem. Ainda atualmente, apenas 15% dos processos de clonagem apresentam êxito (Conselho de Informações Sobre Biotecnologia, 2016).

A clonagem terapêutica que tem como princípio a transferência do núcleo de uma célula somática para um óvulo que, por sua vez, não possui um núcleo. Diferentemente da clonagem reprodutiva, o óvulo fecundado não irá ser introduzido no útero de uma fêmea, mas em meios para cultura celular e serão mantidos em laboratório sob condições controladas. Esta técnica permite a produção de células-tronco embrionárias – células que são encontradas no interior de um embrião em sua fase de blastocisto. Esse tipo de célula tronco é denominado pluripotente, devido a sua capacidade de se diferenciar em diversos tipos celulares. Desta forma, seria possível criar células-tronco pluripotentes personalizadas, ou seja, essas células poderiam ser introduzidas novamente no indivíduo que doou o núcleo, diminuindo assim as chances de rejeição (Conselho de Informações Sobre Biotecnologia, 2016).

A clonagem terapêutica faz com que seja possível a criação de um banco de células-tronco pluripotentes do próprio indivíduo. Assim sendo viável, por exemplo, reconstruir a medula óssea. Também torna possível realizar a substituição do tecido cardíaco após um infarto ou até mesmo a restauração de neurônios em casos de pacientes com Mal de Parkinson (Conselho de Informações Sobre Biotecnologia, 2016).

Porém, a clonagem terapêutica é uma técnica muito complexa. Somente no ano de 2013 cientistas conseguiram produzir células-tronco embrionárias humanas personalizadas. Outro obstáculo para a utilização dessas células são os problemas éticos que cercam esta técnica, centrados na necessidade de se utilizar óvulos humanos e semelhança com os primeiros passos utilizados na clonagem reprodutiva. Devido a isso, alguns países também baniram a clonagem terapêutica assim como a reprodutiva. No Brasil existe restrição à clonagem reprodutiva, mas não à terapêutica (Conselho de Informações Sobre Biotecnologia, 2016).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

A clonagem é um processo artificial ou natural no qual são criadas cópias geneticamente idênticas a outro ser. Nessa discussão, há quem é contra e quem é a favor. Os que refutam o processo de clonagem argumentam que assim o ser humano é tratado como objeto e os que defendem alegam que não passa de mais um método alternativo para fertilização in vitro. Ainda assim, existem muitos aspectos - científicos, morais e religiosos - a serem analisados. A questão é se os seres humanos estão mesmo preparados para lidar com essa nova tecnologia que pode ser uma grande fonte de benefícios ou malefícios para a humanidade. As possíveis consequências da clonagem humana devem ser analisadas com muito cuidado, pois é uma das mais controversas e revolucionárias novidades da história do ser humano.

## REFERÊNCIAS

CÉLULAS Tronco. **Instituto de Pesquisa Com Células Tronco - IPCT**, 2013. Disponível em: <<http://celulastroncors.org.br/celulas-tronco-2/>> Acesso em: 02/09/2019.

CLONAGEM: onde já chegamos e para onde vamos?. **Conselho de Informações Sobre Biotecnologia**, 2016. Disponível em: <<https://cib.org.br/clonagem/>> Acesso em: 02/09/2019.

GOMEZ, N. A.; RAMIREZ, M. M.; RUIZ-CORTES, Z. T. **Primary fibroblast cell cycle synchronization and effects on handmade cloned (HMC) bovine embryos**. Ciênc. anim. bras., Goiânia , v. 19, e48555, 2018.

MEDEIROS, F. N. da S. **As múltiplas representações de Dolly nos discursos sobre a clonagem e as pesquisas com células-tronco na imprensa brasileira**. Intercom, Rev. Bras. Ciênc. Comun., São Paulo , v. 35, n. 1, p. 93-110, 2012.

RAMOS, M. de C. **Clonagem humana e ética: o caso Clonaid-Raelianos**. Sci. stud., São Paulo , v. 1, n. 1, p. 93-99, 2003.

ZATZ, M. **Célula-Tronco. Projeto Ghente**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.ghente.org/temas/celulas-tronco/index.htm>> Acesso em: 02/09/2019.

ZATZ, M. **Clonagem e células-tronco**. Estud. av., São Paulo , v. 18, n. 51, p. 247-256, 2004.