

Eduardo Canto

Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

## O que é telomerase?

*Pesquisas que conduziram à descoberta da enzima valeram o Nobel de Medicina 2009.*

Um cromossomo é formado pela associação de duas longas fitas de DNA, nas quais a sequência das bases nitrogenadas codifica a informação genética. As extremidades dos cromossomos de eucariotos contêm sequências repetitivas de bases nitrogenadas que não codificam informação genética. Tais sequências (juntamente com proteínas a elas associadas) são denominadas **telômeros\*** (do grego *télos*, fim). Sua existência é importante para manter a integridade cromossômica, pois impedem que as pontas das fitas de DNA fiquem soltas e expostas.

No ciclo de divisão celular, os cromossomos são duplicados sob a ação de enzimas e, assim, cada uma das novas células pode receber um lote cromossômico. Devido às características bioquímicas dessas enzimas, elas não atuam na duplicação dos telômeros. A duplicação dessas extremidades ocorre sob a ação de outra enzima especializada, a **telomerase**.

Sem telomerase, as novas fitas cromossômicas produzidas são um pouco mais curtas a cada divisão celular.\*\* Após certo número de divisões, o encurtamento dos telômeros é de tal ordem que desencadeia mecanismos que culminam com a morte celular.

Em palavras mais simples: na ausência da atuação da telomerase, o comprimento dos telômeros limita o número de divisões celulares possíveis. A cada divisão, os telômeros se encurtam e, por isso, há um limite para o número de divisões possíveis.

As células germinativas têm telomerase ativa. Assim, o zigoto de um descendente tem seus telômeros no comprimento máximo. Algumas células somáticas, como as células-tronco da pele e da medula óssea, mantêm telomerase ativa por toda a vida do indivíduo. Em muitas células somáticas, contudo, a telomerase não se expressa. Fibroblastos humanos (células existente nos tecidos conjuntivos) cultivados *in vitro* dividem-se cerca de 25 a 50 vezes e então morrem.

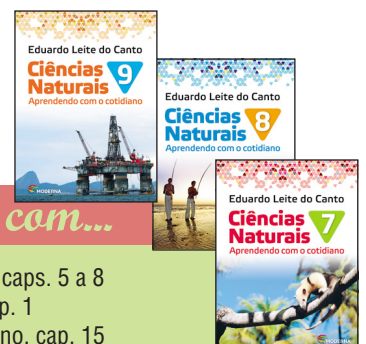
Na maioria dos tipos de câncer, verifica-se que as células readquiriram telomerase ativa, o que possibilita que sofram muitas divisões celulares e, mesmo assim, permaneçam vivas. Linhagens de células extraídas de tumores podem ser cultivadas *in vitro* indefinidamente, multiplicando-se ativamente, desde que as condições do meio sejam adequadas. (É importante salientar que a retomada da atividade da telomerase não é, por si só, responsável pelo câncer. O aparecimento dessa doença é um evento de múltiplas etapas.)

A descoberta da telomerase\*\*\* na década de 1980, decorrente de estudos feitos por Elizabeth Blackburn, Carol Greider e Jack Szostak, ganhadores do Nobel de Medicina 2009, suscitou muitas novas linhas de pesquisa científica. Entre elas estão a tentativa de esclarecer que aspectos da senescência estão relacionados ao encurtamento dos telômeros e a busca de meios para inativar a produção e/ou a atuação da telomerase em células cancerosas, o que poderia significar a cura da doença.

\* Os telômeros de vertebrados são repetições da sequência G-G-G-T-T-A em uma fita e C-C-C-A-A-T em outra. Em células humanas, a repetição dessas sequências varia aproximadamente de cem a mil vezes.

\*\* No ser humano, esse encurtamento é da ordem de 100 a 200 nucleotídeos a cada duplicação cromossômica.

\*\*\* A descoberta ocorreu em culturas “imortais” de protozoários ciliados do gênero *Tetrahymena*. Eucariotos unicelulares têm telomerase ativa. Caso contrário, estariam extintos após algumas gerações.



*É isso tem a ver com...*

- Reprodução animal — 7º ano, caps. 5 a 8
- Células e tecidos — 8º ano, cap. 1
- Genes e cromossomos — 9º ano, cap. 15

*Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano, 4 volumes, 4ª edição.*