

Reprodução sexuada, morte e antioxidantes

Gustavo Rafagnin Martins*; Regildo Marcio Gonçalves Silva

Departamento de Ciências Biológicas. Faculdade de Ciências e Letras. Univ Estadual Paulista. UNESP-
Câmpus de Assis. Avenida Dom Antonio, 2100, Parque Universitário - 19806-900 - Assis-SP.

*martins.grb@gmail.com

Palavras-chave: envelhecimento, radicais livres, senescência

Todos sabem que cedo ou tarde a vida chega ao fim, mesmo se forem evitados todos os tipos de acidentes que poderiam ser fatais, a velhice e a morte ainda são inevitáveis. Um ser humano vive em média 70 anos aqui no Brasil, em outras sociedades, a média pode ser maior ou menor; com raras exceções seres humanos atingem até 120 anos. Por que a vida tem um prazo certo? Não há como burlar isso?

O envelhecimento e a morte parecem algo intrínseco a vida, mas não surgiram necessariamente em conjunto. Os primeiros organismos que surgiram aqui na terra, isso há bilhões de anos, foram as bactérias, elas se reproduzem aumentando sua única célula, duplicando seu DNA circular e, por fim, sofrendo uma divisão. Se as bactérias tivessem uma fonte inesgotável de alimento e espaço, fariam isso para sempre. Mas e o envelhecimento? Bactérias desconhecem o envelhecimento, são imortais, uma se divide em duas idênticas, essas duas em quatro, e assim por diante enquanto houver alimento e espaço. Entretanto, os animais, incluindo o próprio ser humano, não têm essa capacidade de poder viver para sempre, mesmo tendo alimento de sobra. Essa limitação deriva de uma diferença fundamental, a reprodução sexuada, troca de material genético para se reproduzir. A troca de material genético na reprodução confere a morte porque o que se torna mais importante não é viver em si, e sim a transferência do material genético.

Há dois tipos de células em animais, as somáticas e as gaméticas. As somáticas compõem o próprio organismo e o mantém vivo. A pele e os músculos, por exemplo, são constituídos de células somáticas. E as gaméticas, por sua vez, são mantidas vivas e protegidas pelas somáticas, pois as gaméticas contêm o DNA de transmissão. São as gaméticas que dão origem ao novo ser, quando transmitidas pelas somáticas. Em seu material genético transmitido está a receita completa para a construção do novo organismo vivo.

Então a função do organismo (parte somática) é apenas transmitir o DNA que esta nas células gaméticas. No ser humano essas células são representadas pelo óvulo e pelo espermatozoide, que ao se unirem dão origem a um embrião que se desenvolve no útero da mãe, gerando uma nova pessoa, que também terá células gaméticas. É interessante notar que as células gaméticas são, de certa forma, imortais, como as bactérias, quando tem início o desenvolvimento de um embrião nele surgem novas células gaméticas, semelhantes as que lhe deram origem.

E as células somáticas, que são o próprio ser vivo, depois de tudo isso? Depois da reprodução, morrem, já que falhas vão se acumulando no material genético somático até que em um determinado momento a célula nessa condição entra em colapso. Vale mais a pena começar de novo com um novo corpo do que recuperar todas as falhas genéticas nos trilhões de células somáticas que compõem o corpo velho. O único problema é que nesse organismo, que está sendo descartado, é onde estão localizadas as memórias, sentimentos, a conexão com os outros. Mas foi esse o caminho que a evolução encontrou para que fosse possível existir organismos com trilhões de células como o ser humano.

O processo que leva à morte programada é algo que vem sendo estudado exaustivamente. Sabe-se que o DNA de células somáticas possui um sistema de reparo pouco eficiente se comparado ao das células gaméticas; essas, além de reparar melhor o material genético, possuem alta produção de antioxidantes que previnem danos ao material genético, provocados pelos radicais livres, neutralizando-os. Os radicais livres são compostos gerados pelo próprio organismo ou oriundos da ingestão e metabolização de compostos. Porém, além da própria produção do organismo de

antioxidantes é possível também explorar outras fontes. Antioxidantes de origem vegetal são encontrados em diferentes partes das plantas, como nas folhas e frutos, e contribuem para a baixa significativa da incidência de doenças relacionadas ao envelhecimento, como o câncer e o Alzheimer.

Mas como avaliar, por exemplo, se uma planta tem antioxidantes? Essa avaliação foi realizada, no laboratório de fitoterápicos da UNESP campus de Assis/SP, com a mangaba, nome popular da *Hancornia speciosa*, que possui um fruto muito apreciado. Primeiro foi escolhida a parte da planta a ser avaliada. Foram coletadas as folhas que, em seguida, foram deixadas para secar antes de serem trituradas; a partir do pó foram extraídos os compostos antioxidantes, com etanol. Para tanto, o pó foi dissolvido no etanol e deixado por um período de 24h. Em seguida essa solução foi filtrada, ficando no etanol os compostos antioxidantes. O etanol foi removido por evaporação, restando apenas os compostos extraídos da folha, na forma de extrato.

Foi feito o teste DPPH para verificar a atividade antioxidante; o DPPH é uma sigla que significa 2,2-difenil-1-picril-hidrazila, sendo esse composto um radical livre sintético. Para o teste, o DPPH foi diluído na concentração de 0,1mM e colocado junto ao extrato diluído em sete concentrações na faixa de 25 a 1000µg/mL, em tubos de ensaio. Tubos apenas com a solução de DPPH diluída serviram como controle negativo. O teste foi realizado em três tubos para cada tratamento, a fim de prevenir erros (Figura 1A).

O composto DPPH em solução possui uma coloração roxa, porém, se for neutralizado por um antioxidante, torna-se incolor (Figura 1B), assim é possível mensurar a atividade antioxidante com um aparelho chamado espectrofotômetro. Assim, após 30 minutos de reação do DPPH com os extratos diluídos, um pequeno volume da solução das amostras foi analisado nesse aparelho, o qual emitiu um feixe de luz passando pela amostra. Isso foi repetido com todas as amostras (concentrações de extrato) e controles, apresentando um valor de absorbância que é anotado. Quanto mais escura a amostra, maior será a absorção da luz, ou seja, maior será a absorbância e menor a quantidade de antioxidantes.

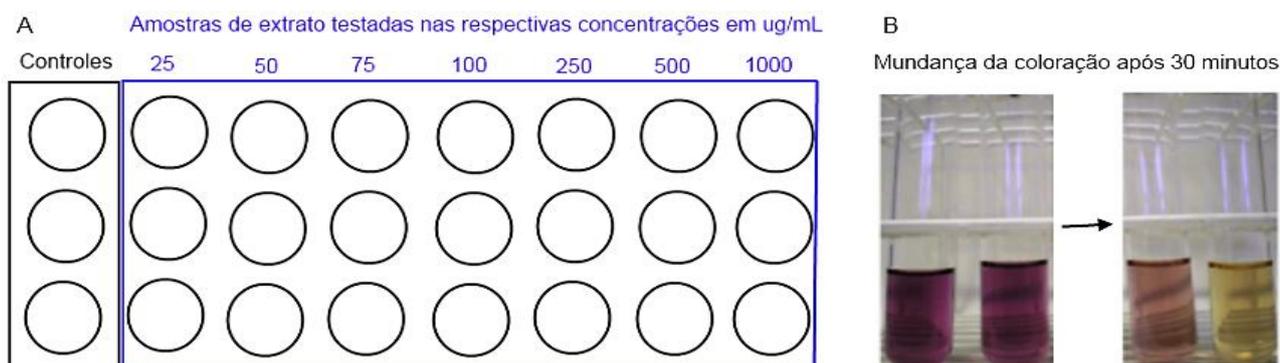


Figura 1 - A: Estrutura do teste DPPH, círculos representam tubos de ensaio; B: Mudança de coloração de roxo para uma coloração mais clara das soluções do teste DPPH após o período de 30 minutos devido à ação antioxidante neutralizando os radicais livres.

Comparando a absorbância dos controles, que foram mais escuros e por isso tiveram maior absorbância, e a das amostras com os extratos foi possível verificar a porcentagem da atividade antioxidante por meio de cálculos. Primeiro foi feita uma média de cada absorbância das três repetições de cada tratamento, e o mesmo com as absorbâncias dos controles, os resultados foram substituídos na fórmula abaixo:

$$\text{Atividade antioxidante (\%)} = ((\text{Abs}_{\text{controle}} - \text{Abs}_{\text{amostra}}) / \text{Abs}_{\text{controle}}) \times 100$$

Abs é a absorbância; dessa forma foi encontrada a atividade antioxidante para o extrato analisado em diferentes concentrações. Os resultados nas concentrações de 500 e 1000µg/mL ficaram próximos a 73% (Tabela 1); isso significa que houve uma neutralização de 73% dos radicais livres do DPPH.

Tabela 1 - Resultados dos testes com DPPH

Concentração (µg/mL)	25	50	75	100	250	500	1000
DPPH ^a	7.3	12.8	17.4	22.2	56.5	73.1	73.5

^a Resultados expressos em porcentagem de atividade antioxidante

Com esse teste foi possível demonstrar que o extrato analisado possui um nível alto de atividade antioxidante. Em pesquisas similares, o máximo já atingido fica próximo de 80%, sendo assim, as folhas da mangaba possuem compostos com a capacidade de neutralizar radicais livres que poderiam auxiliar a reduzir o processo oxidativo relacionado ao envelhecimento e as doenças que podem surgir em consequência. Compostos antioxidantes vêm sendo indicados como uma alternativa para que se tenha maior longevidade e com saúde, pois o envelhecimento ainda se apresenta como algo inevitável, e nossos recursos para tratamento de doenças degenerativas, relacionadas a esse processo são ainda limitados, e por vezes, danosos para o organismo, como a quimioterapia, utilizada no tratamento de vários tipos de câncer.

Referências bibliográficas

Clark, W.R. 2006. **Sexo e as origens da morte**: como a ciência explica o envelhecimento e o fim da vida. Rio de Janeiro: Record, 204p.

Kenyon, C.J. 2010. The genetics of ageing. **Nature**, 464: 504-512.

Martins, G.R. 2015. **Avaliação *in vitro* do potencial antioxidante, fotoprotetor e antiglicante de *Sapindus saponaria* L. e *Hancornia speciosa* Gomez**. Trabalho de Graduação (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Assis.

Roesler, R.; Malta, L.G.; Carrasco, L.C.; Holanda, R.B.; Sousa, C.A.S.; Pastore, G.M. 2007. Atividade antioxidante de frutas do Cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 27: 53–60.