

**Biologia Evolutiva**

**História do pensamento  
evolutivo**

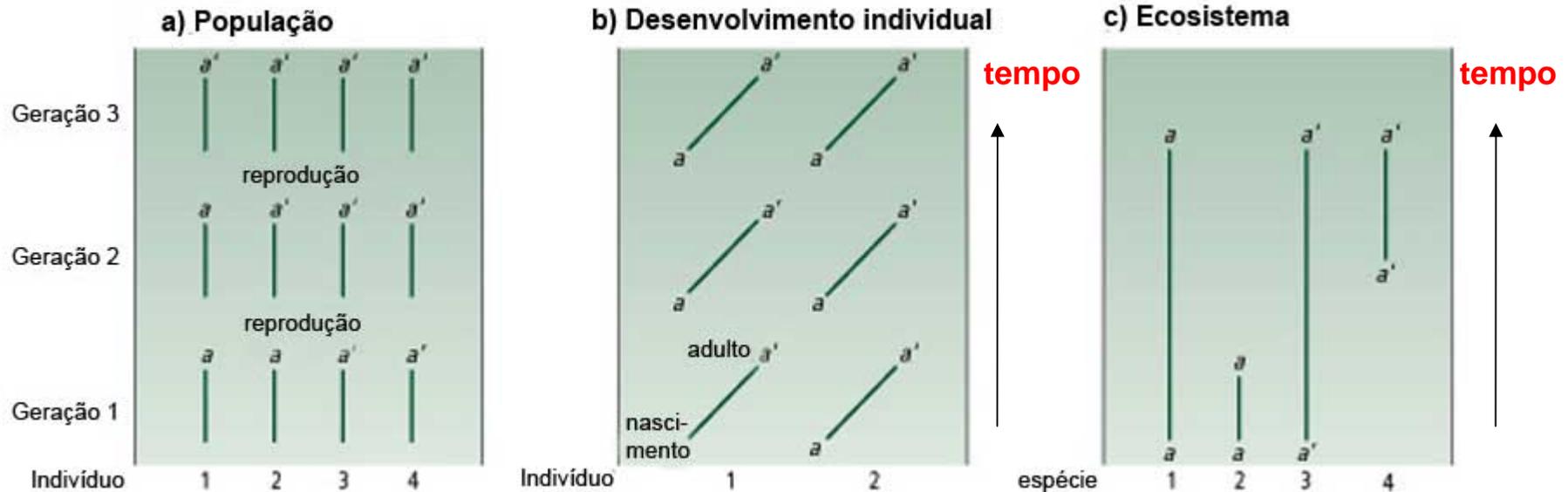
**Victor Martin Quintana Flores**

# **Evolução significa mudança em seres vivos por descendência com modificação**

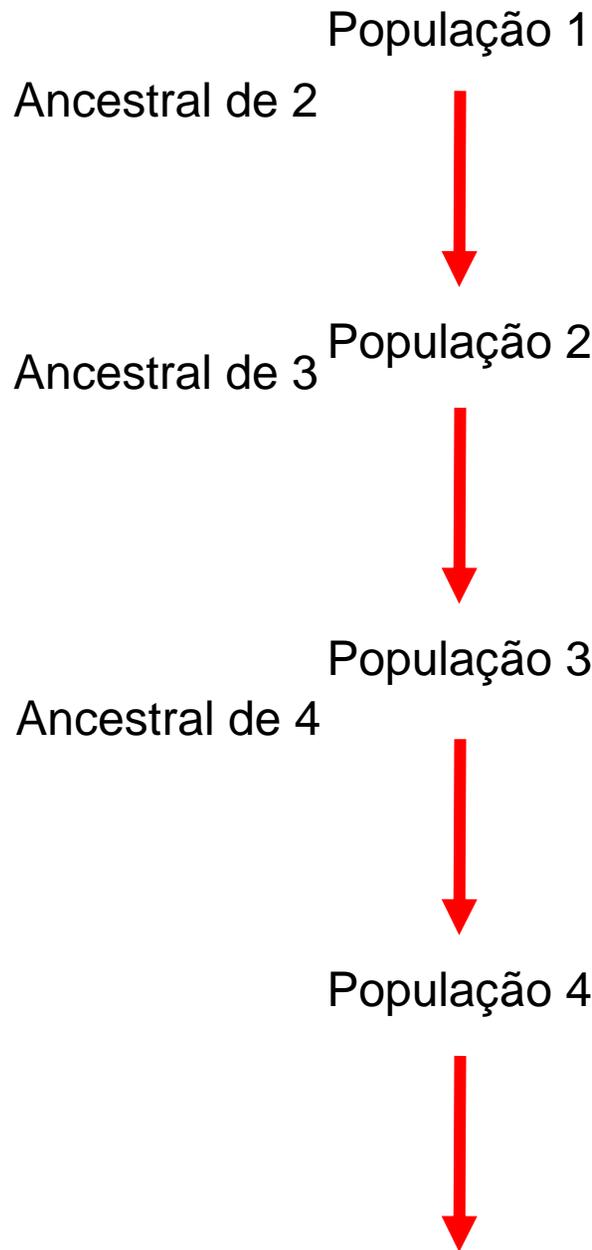
*Evolução* significa mudança, mudança na forma e no comportamento dos organismos ao longo de gerações.

As formas dos organismos, em todos os níveis, desde seqüências de DNA até a morfologia macroscópica e o comportamento social, podem ser modificados a partir daquelas de seus ancestrais durante a evolução.

A maioria dos processos a serem descritos dizem respeito a mudanças entre gerações de uma população de uma espécie, e é a esse tipo de mudança que chamaremos de evolução.



Evolução refere-se á mudança em uma linhagem de populações entre gerações. a) Evolução, no senso estrito da palavra. Cada linha representa um organismo individual, e os organismos de uma geração são reproduzidos a partir de organismos da geração prévia. A composição da população mudou evolutivamente ao longo do tempo. A letra **a'** representa uma forma diferente de organismo **a**. Por exemplo os organismos **a** podem ter tamanhos menores do que os organismos **a'**. A evolução está ocorrendo, então, na direção do aumento do tamanho corporal. b) Mudanças de desenvolvimento individual não constituem evolução no sentido estrito. A composição da população não mudou entre gerações, e as mudanças de desenvolvimento de cada organismo (de **a** para **a'**) não são evolutivas. c) Mudanças no ecossistema não são evolutivas no sentido estrito. Cada linha representa uma espécie. A composição média do ecossistema muda ao longo do tempo: 2a:1a' na geração 1, para 1a:2a', na geração 3. Mas em cada espécie não há evolução.



Linhagem de populações

**Evolução é então  
mudança entre gerações  
de uma linhagem de  
populações.**

Tempo

Darwin definiu evolução como ‘descendência com modificação’, e a palavra “descendência” refere-se ao modo como a modificação evolutiva tem lugar na série de populações que são descendentes uma da outra

Mais recentemente Harrison (2001) definiu evolução como “ mudança ao longo do tempo por meio de descendência com modificação”.

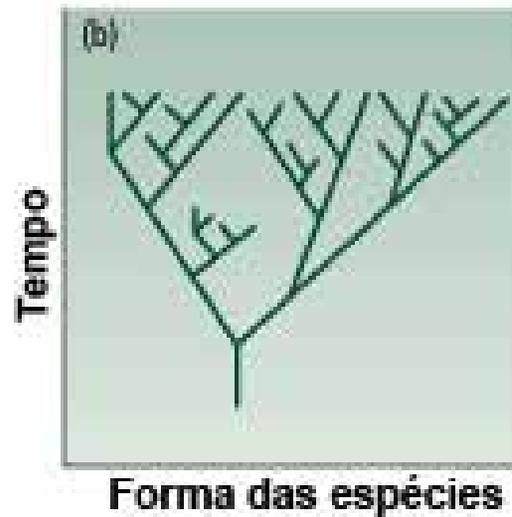
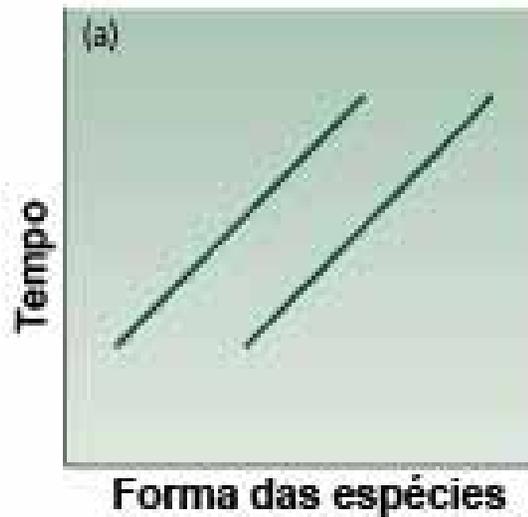
A evolução não prossegue em caminhos grandiosos ou previsíveis

A evolução da vida vem ocorrendo em um padrão de árvore ramificado

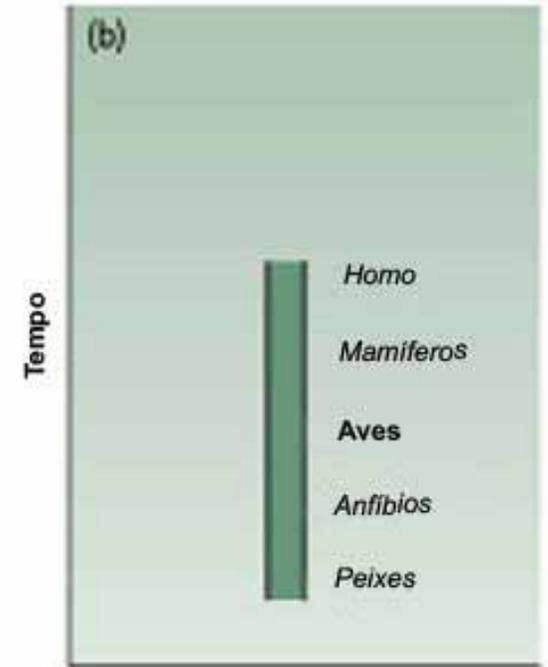
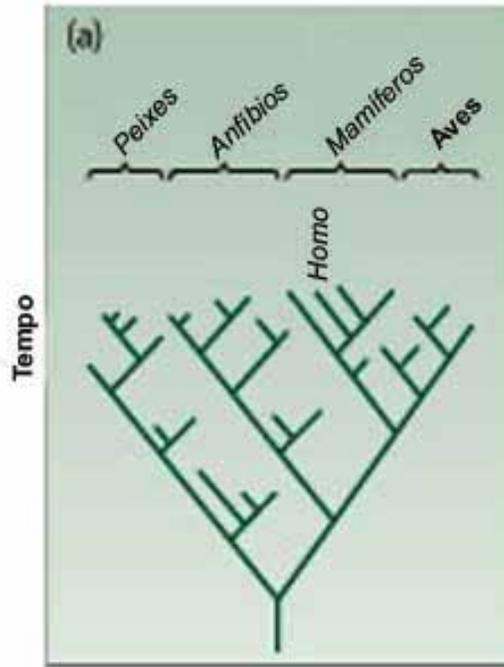
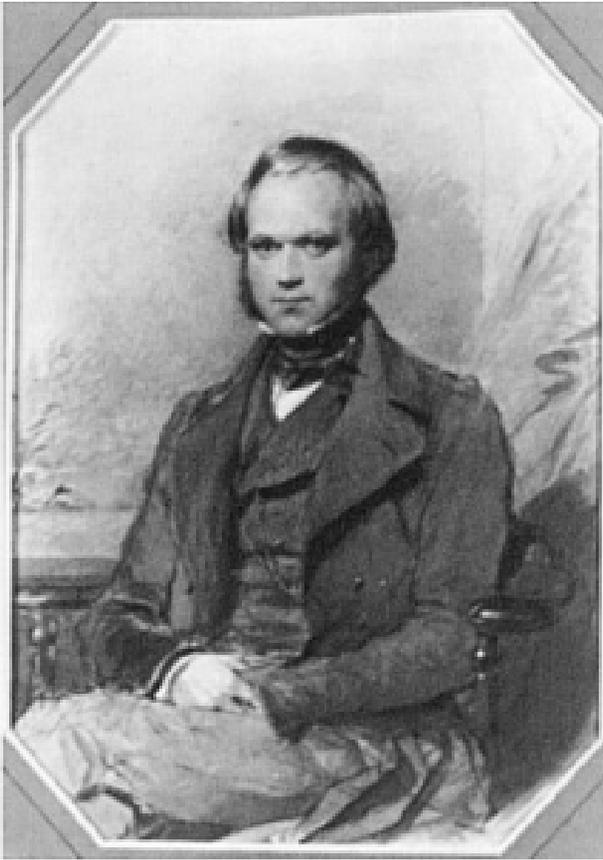
# Seres vivos apresentam adaptações

A adaptação é um conceito fundamental da teoria evolutiva. Adaptação refere-se à concepção da vida – àquelas propriedades dos seres vivos que os tornam capazes de sobreviver e de se reproduzirem na natureza.

Seleção natural significa que alguns indivíduos da população tendem a contribuir com uma descendência maior para a próxima geração do que outros.



- a) Transformismo Lamarckiano, que difere em dois aspectos cruciais com respeito a teoria de Darwin.
- b) A evolução Darwiniana se assemelha a uma árvore com linhagens ou ramos separados que permitem extinção



Charles Darwin (1809 -82) em 1840



Alfred Russel Wallace (1823-1913) em 1848

**Figure 1.5**

Darwin's British supporters:  
(a) Joseph Dalton Hooker  
(1817–1911) on a botanical  
expedition in Sikkim in 1849  
(after a sketch by William  
Tayler), and (b) Thomas  
Henry Huxley (1825–95).  
Darwin called Huxley  
"my general agent."



(a)

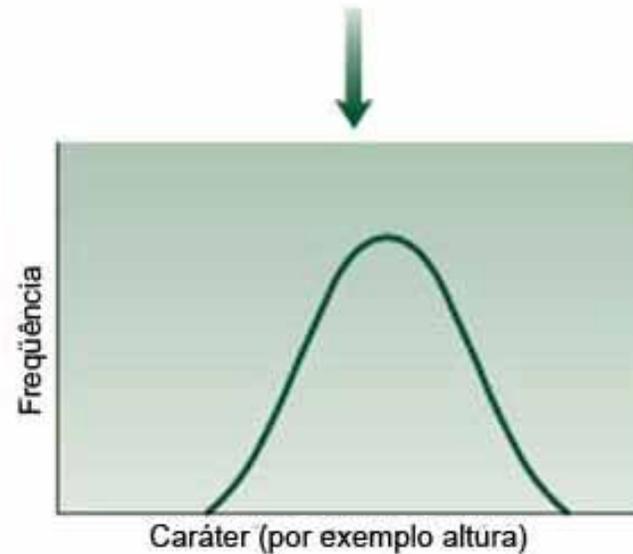
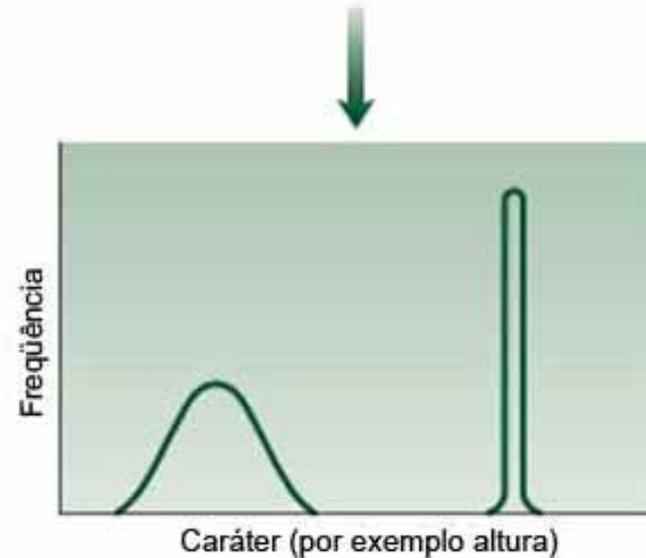
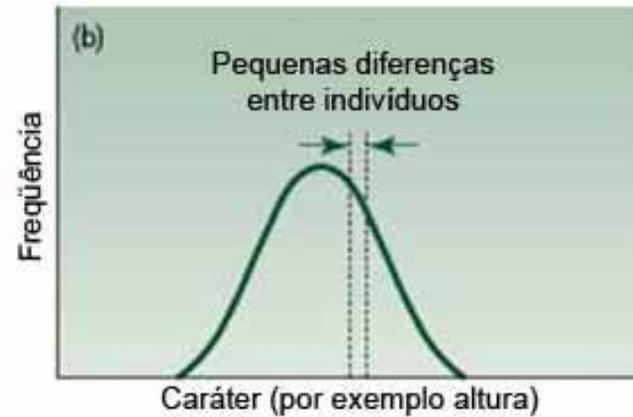
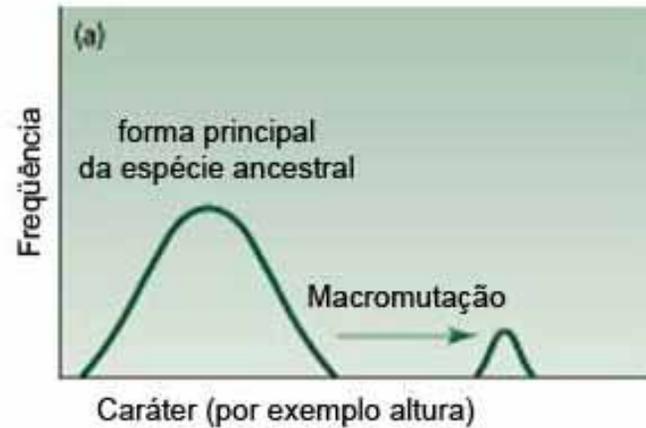


(b)

Apoiadores de Darwin

## Mendelianos e biometristas pioneros.

**a)** Mendelianos pioneros estudavam grandes diferenças entre os organismos e acreditavam que a evolução ocorrida quando uma nova espécie surgia a partir de uma “macromutação” ocorrida em seu ancestral. **b)** Os biometristas estudavam pequenas diferenças entre indivíduos e explicavam a mudança evolutiva pela transição de populações inteiras. Os mendelianos estavam menos interessados nas razões das pequenas diferenças individuais. A figura é uma simplificação – nenhum debate histórico entre dois grupos de cientistas, que durou três décadas, pode ser completamente representado em um único diagrama.





**Figure 1.8**

(a) Ronald Aylmer Fisher (1890–1962) in 1912, as a Steward at the First International Eugenics Conference.

(b) I.B.S. Haldane (1892–1964) in Oxford, UK in 1914.

(c) Sewall Wright (1889–1988) in 1928 at the University of Chicago.



Theodosius Dobzhansky (1900 -1975). Em uma foto de grupo em Kiev, 1924, ele é o segundo sentado à esquerda, com botas grandes.



(a)



(b)

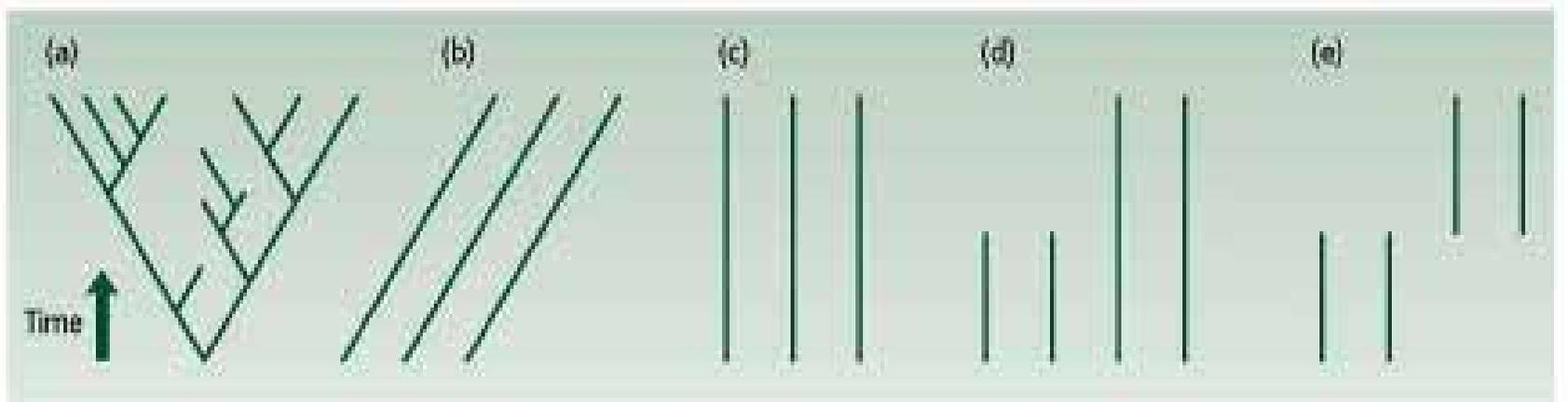
**a)** Julian Huxley (1887 – 1975), em 1818. **b)** Ernst Mayr (1904 - ), à direita em uma expedição ornitológica com seu assistente malaio.



George Gaylord Simpson (1902 – 1984).

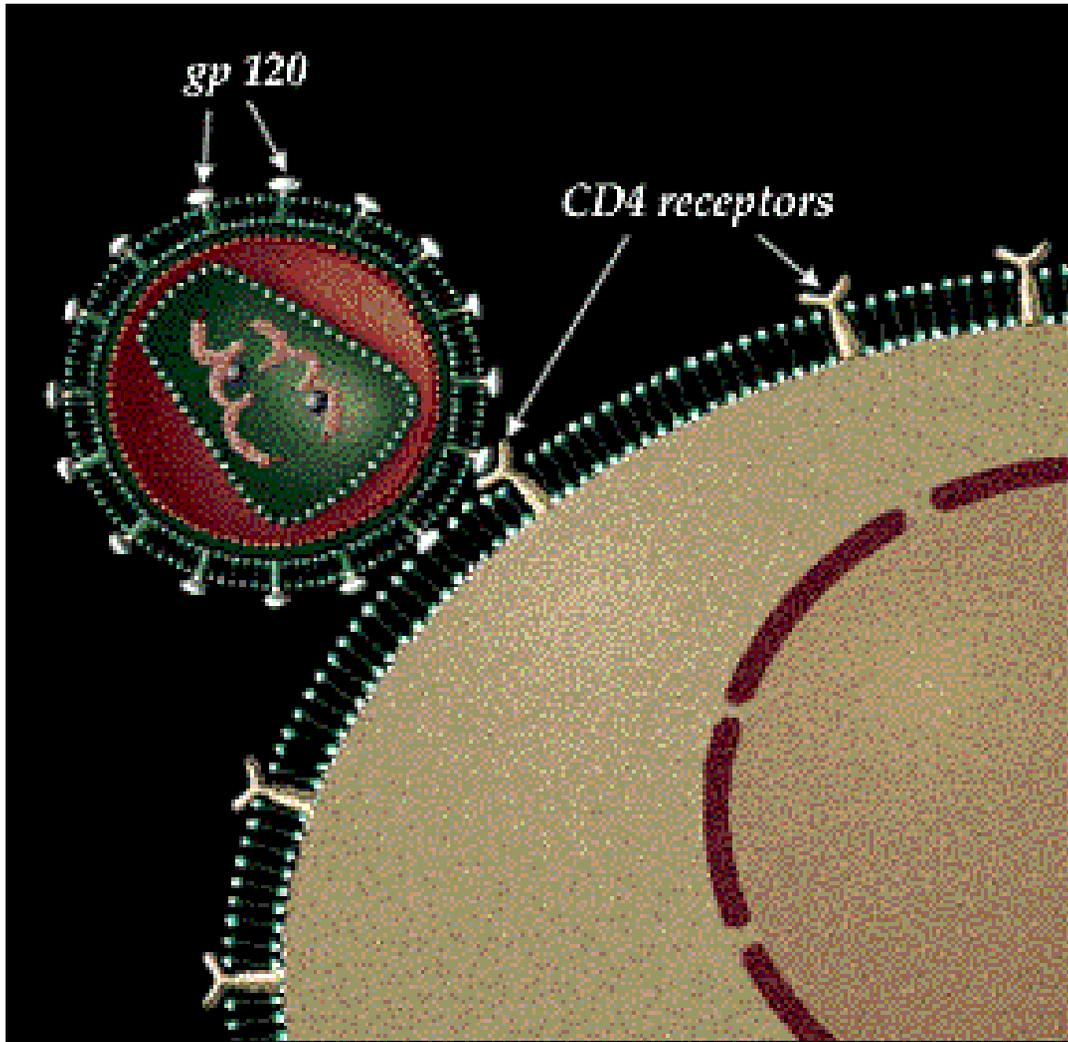
# **Evidências de evolução**

# Três teorias que poderiam explicar a origem da vida



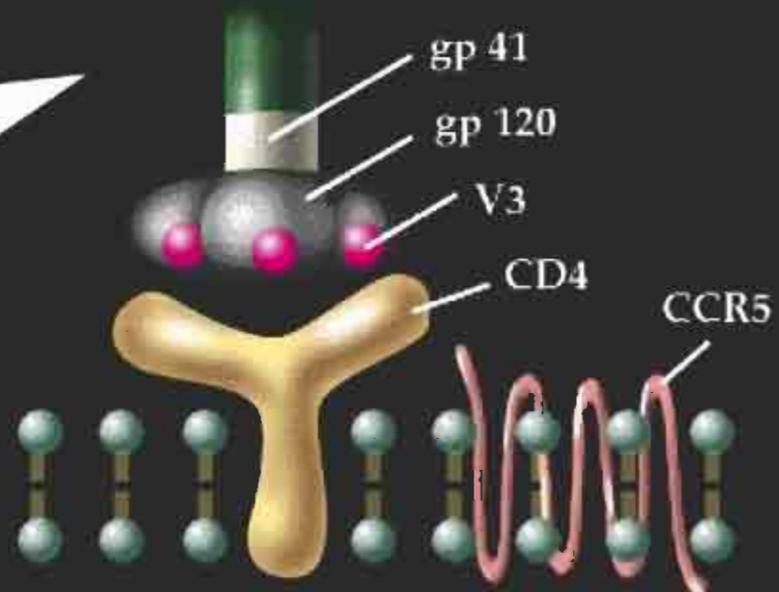
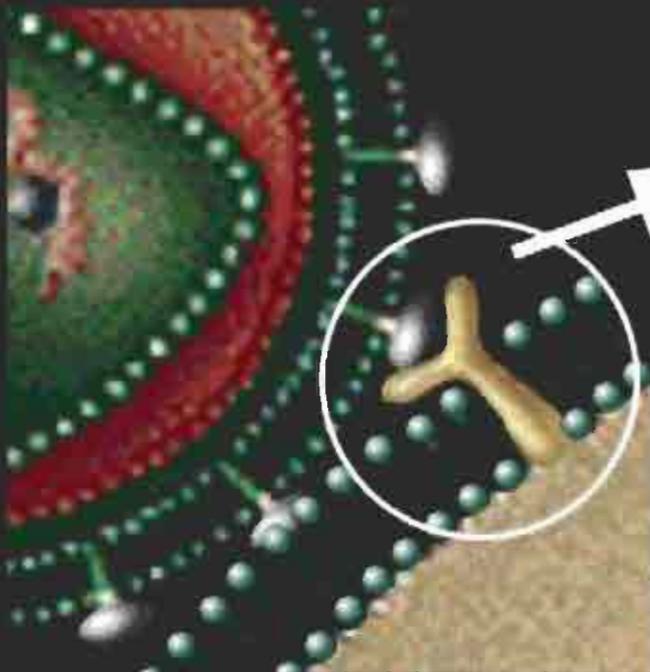
Evolução transformismo e criacionismo

**Em pequena escala a evolução pode ser observada em ação**

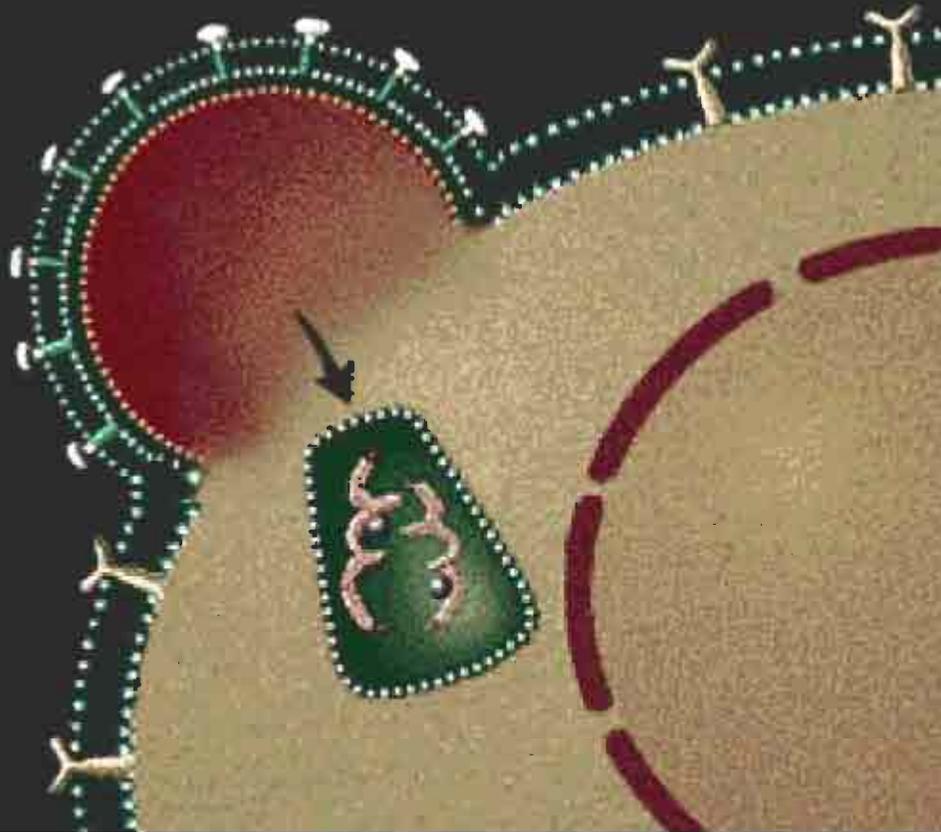


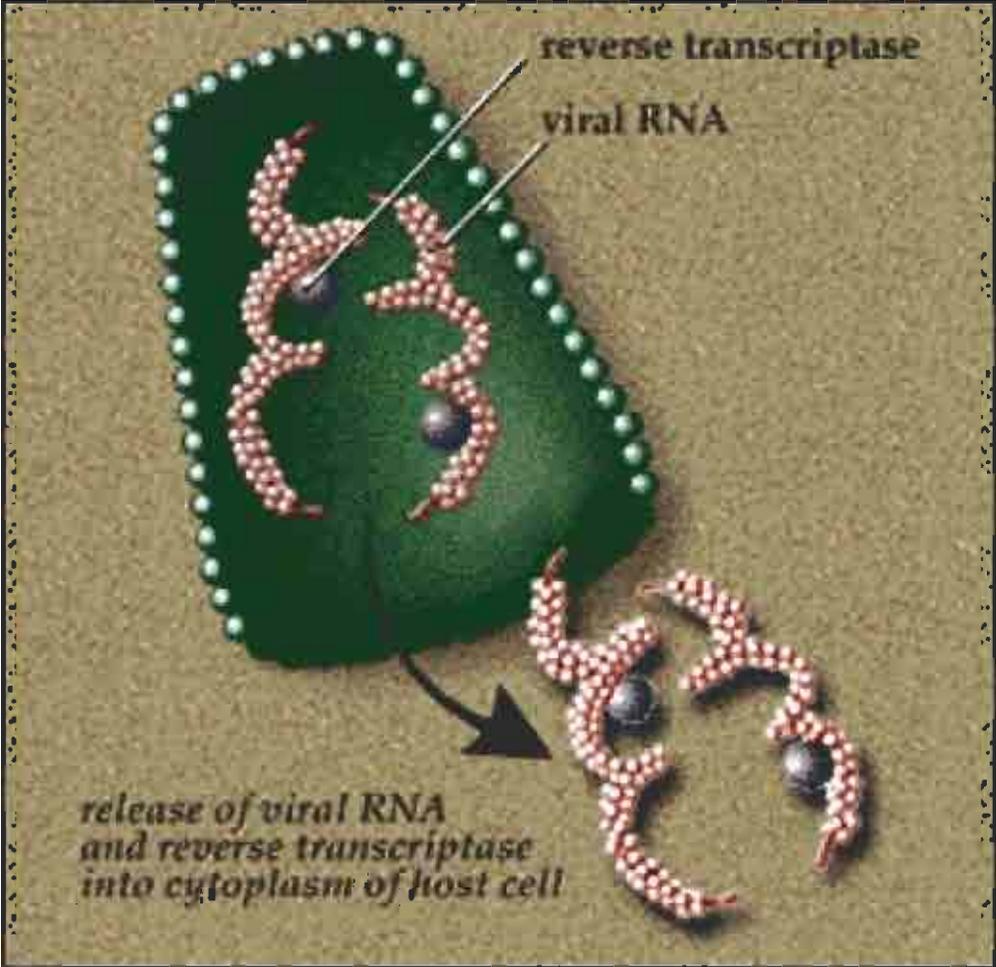
[http://www.tthhivclinic.com/hiv\\_info.html](http://www.tthhivclinic.com/hiv_info.html)

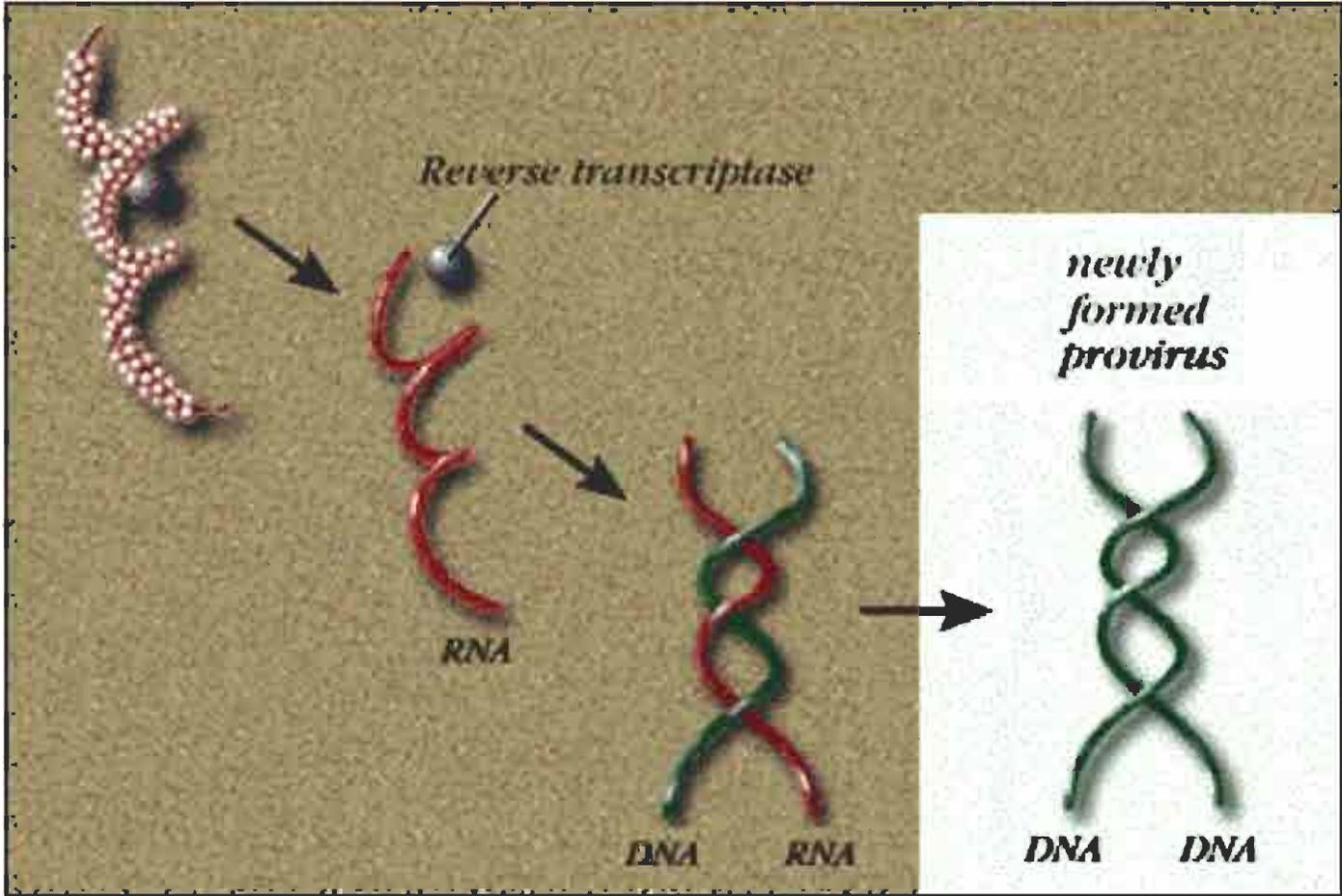
*CD4 binding which leads to CCR5 binding  
and eventual fusion peptide exposure*

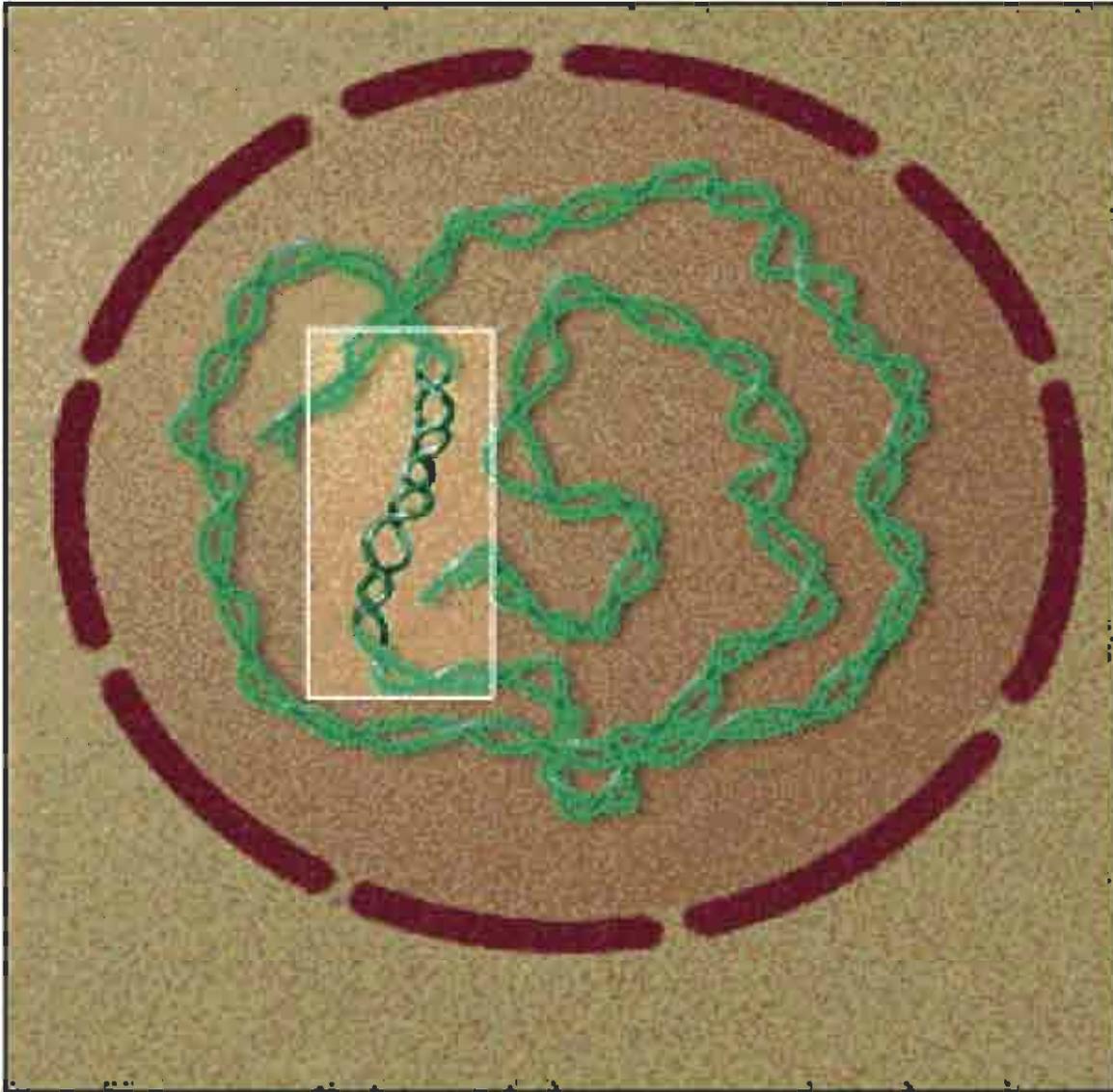


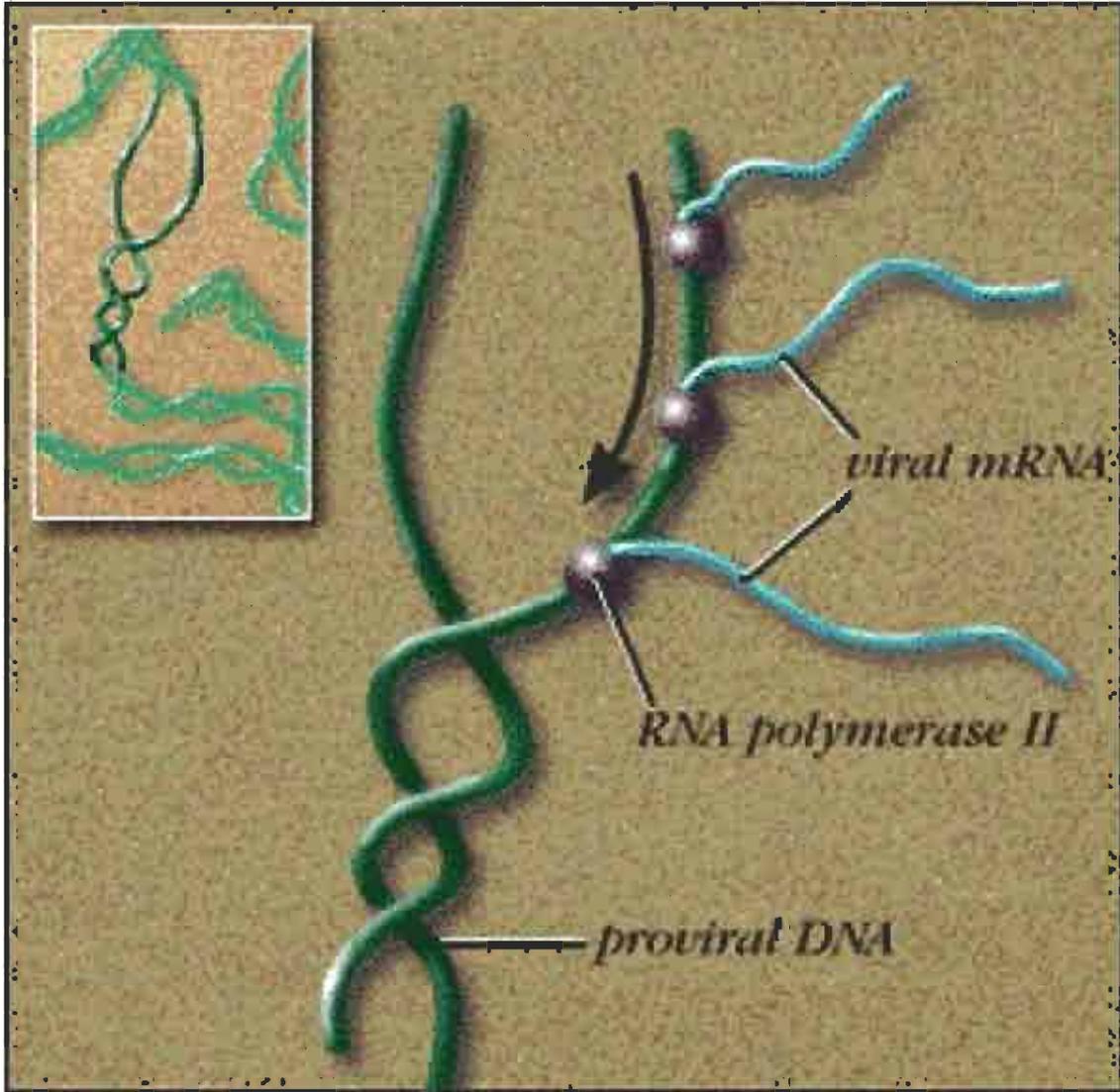
*HIV releases genetic material  
contained in a protein core  
into target CD4 cell cytoplasm*

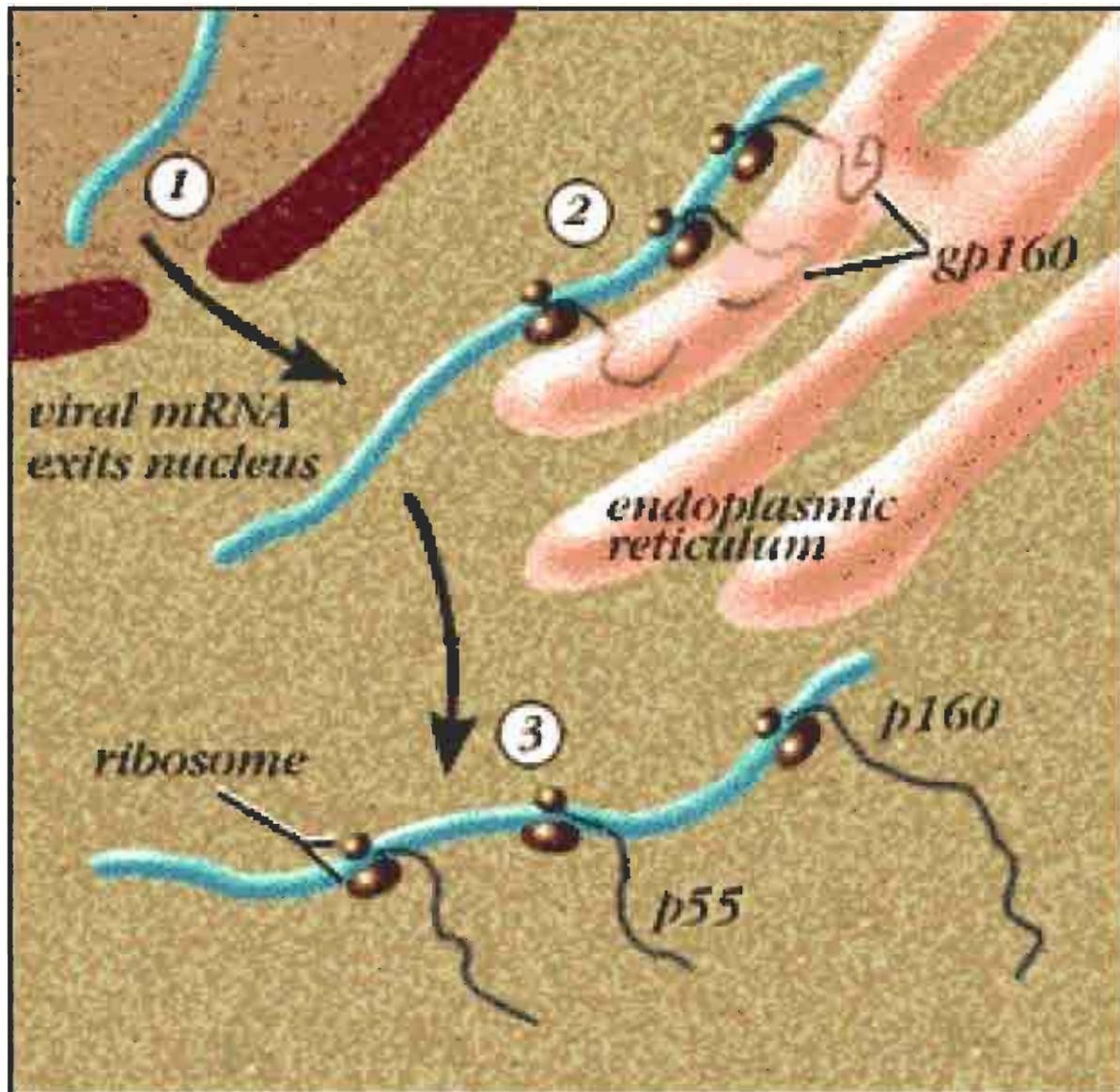


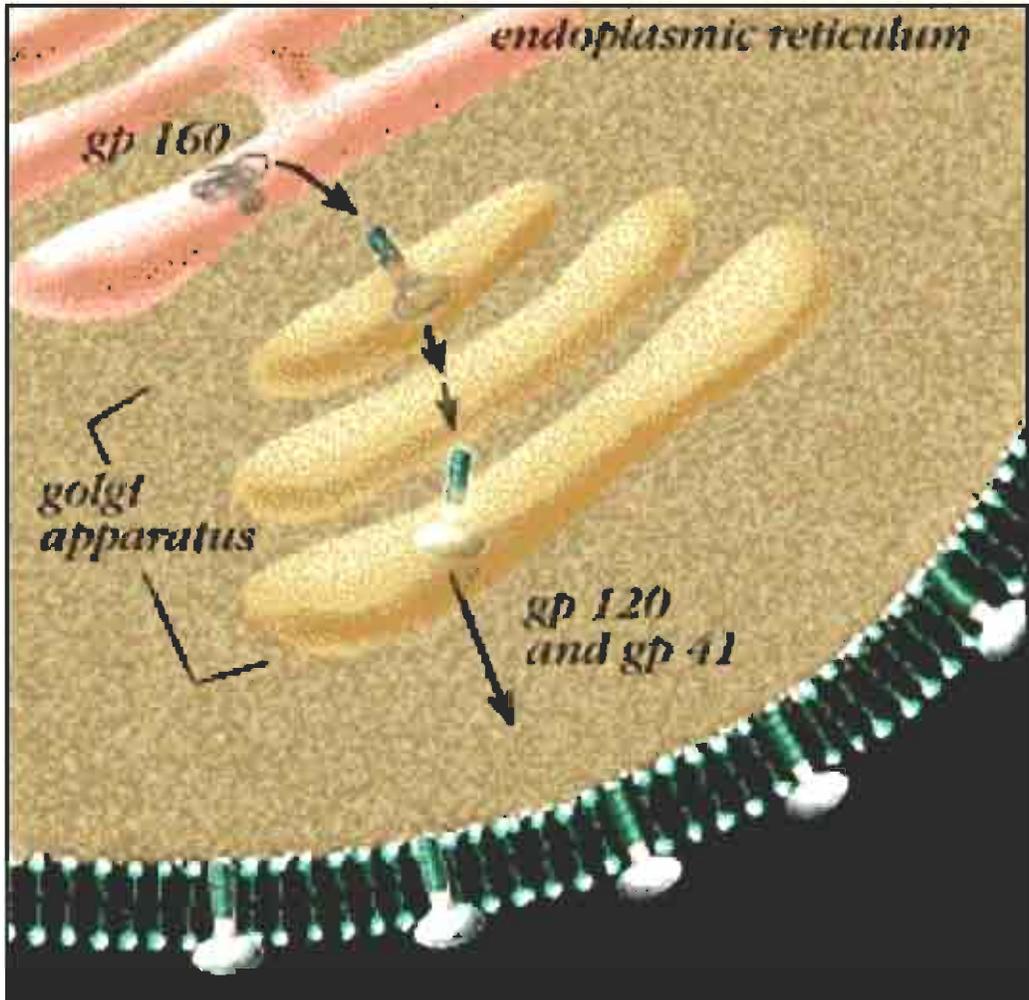


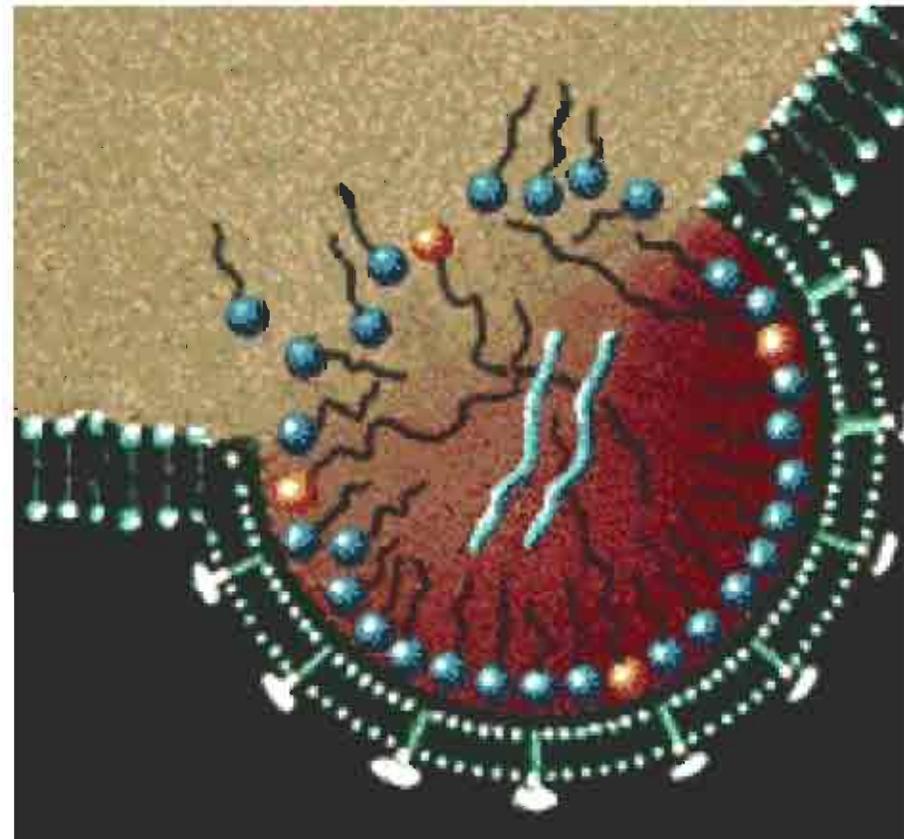
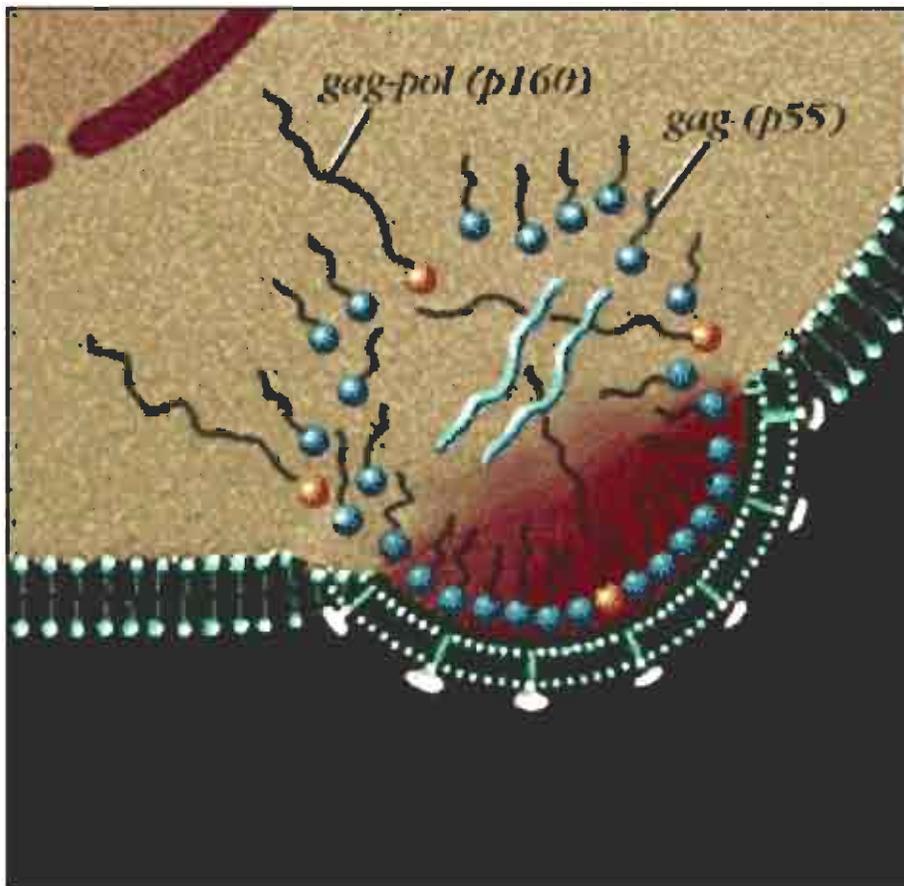


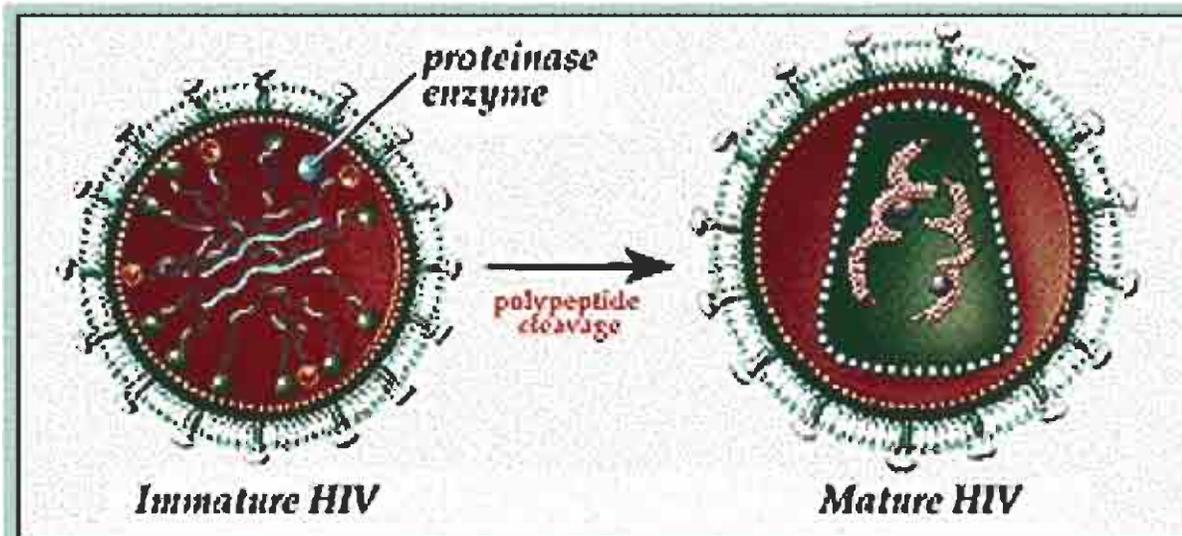




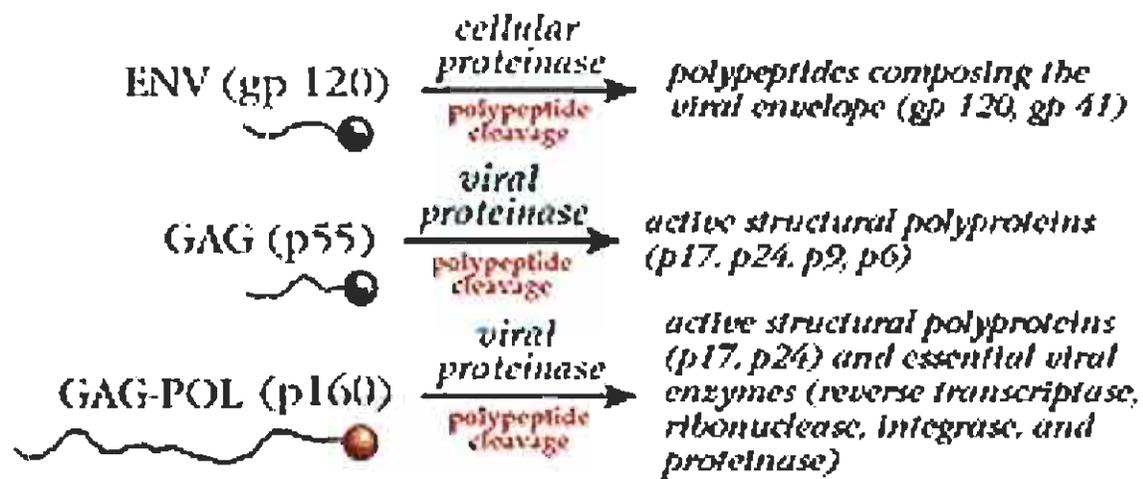


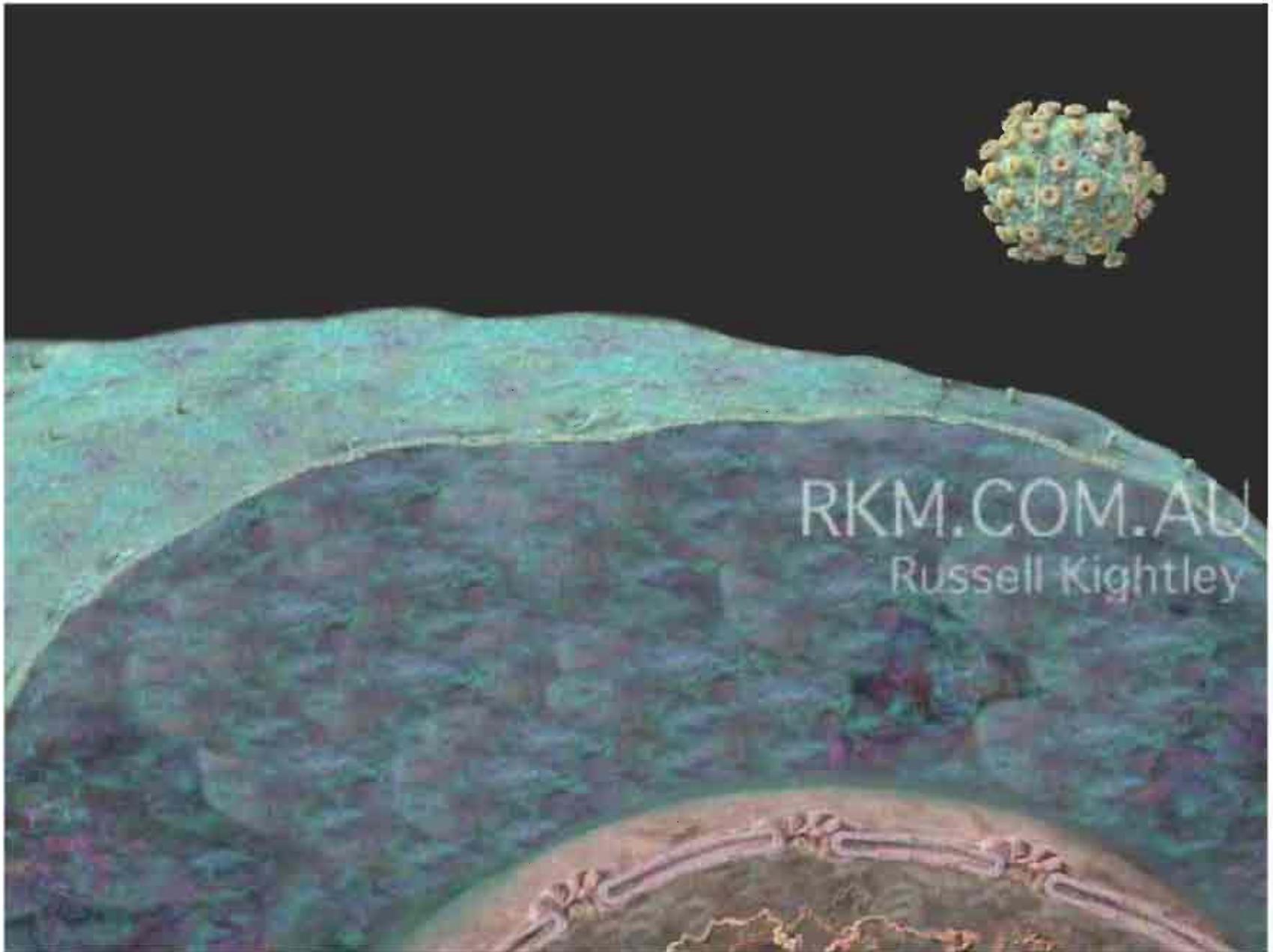




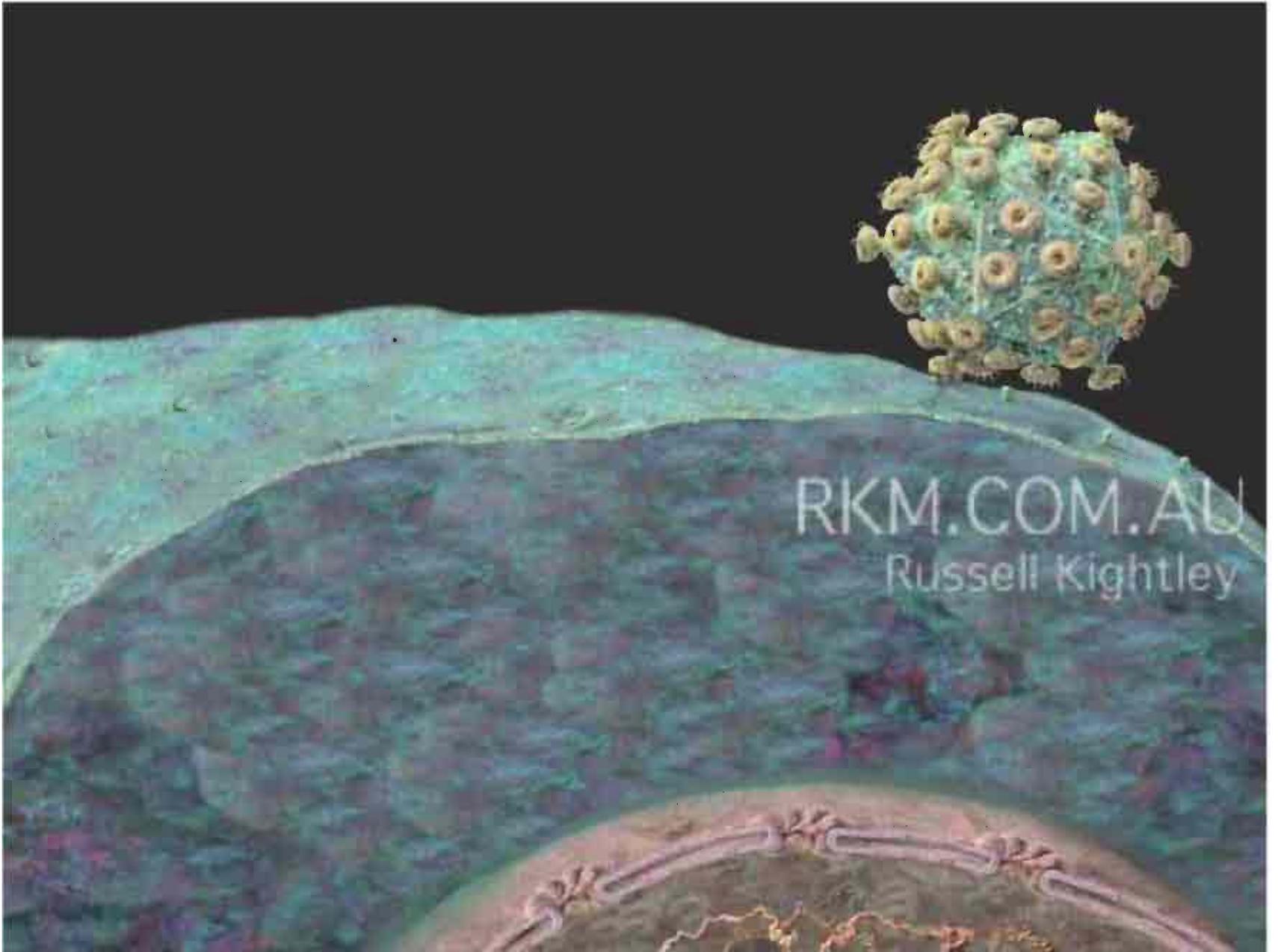


### Effects of Proteinase Cleavage:

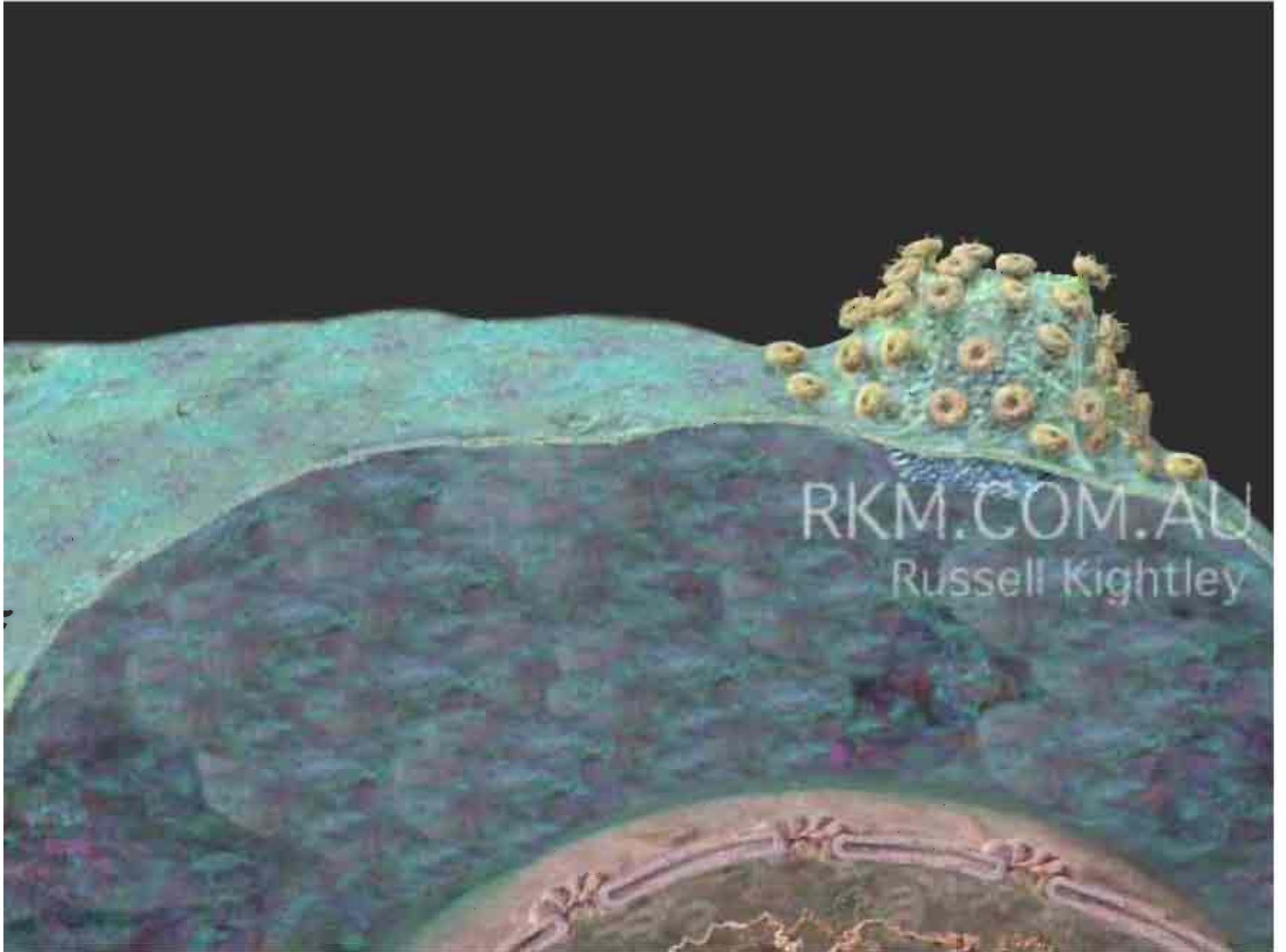




RKM.COM.AU  
Russell Kightley



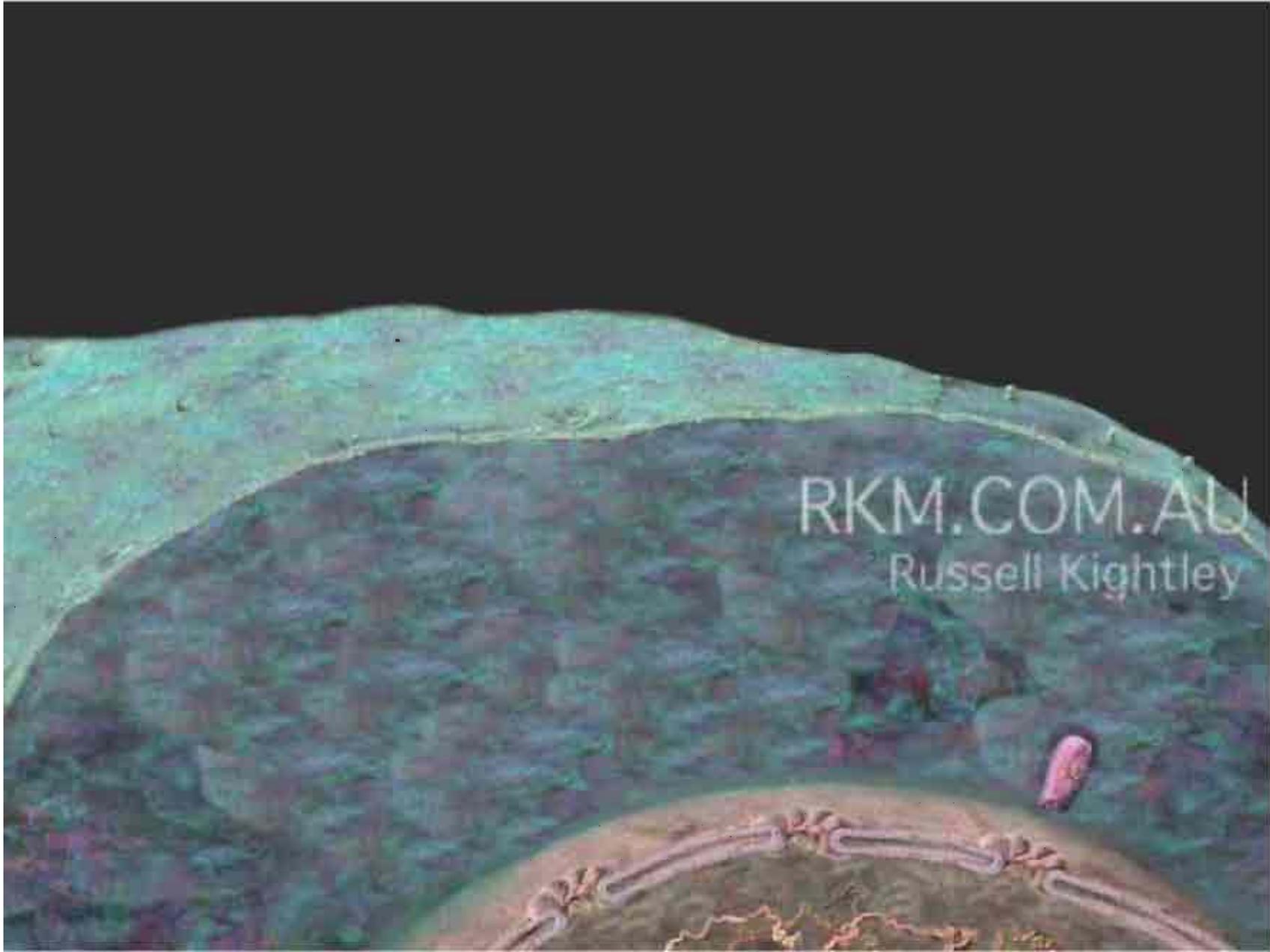
RKM.COM.AU  
Russell Kightley



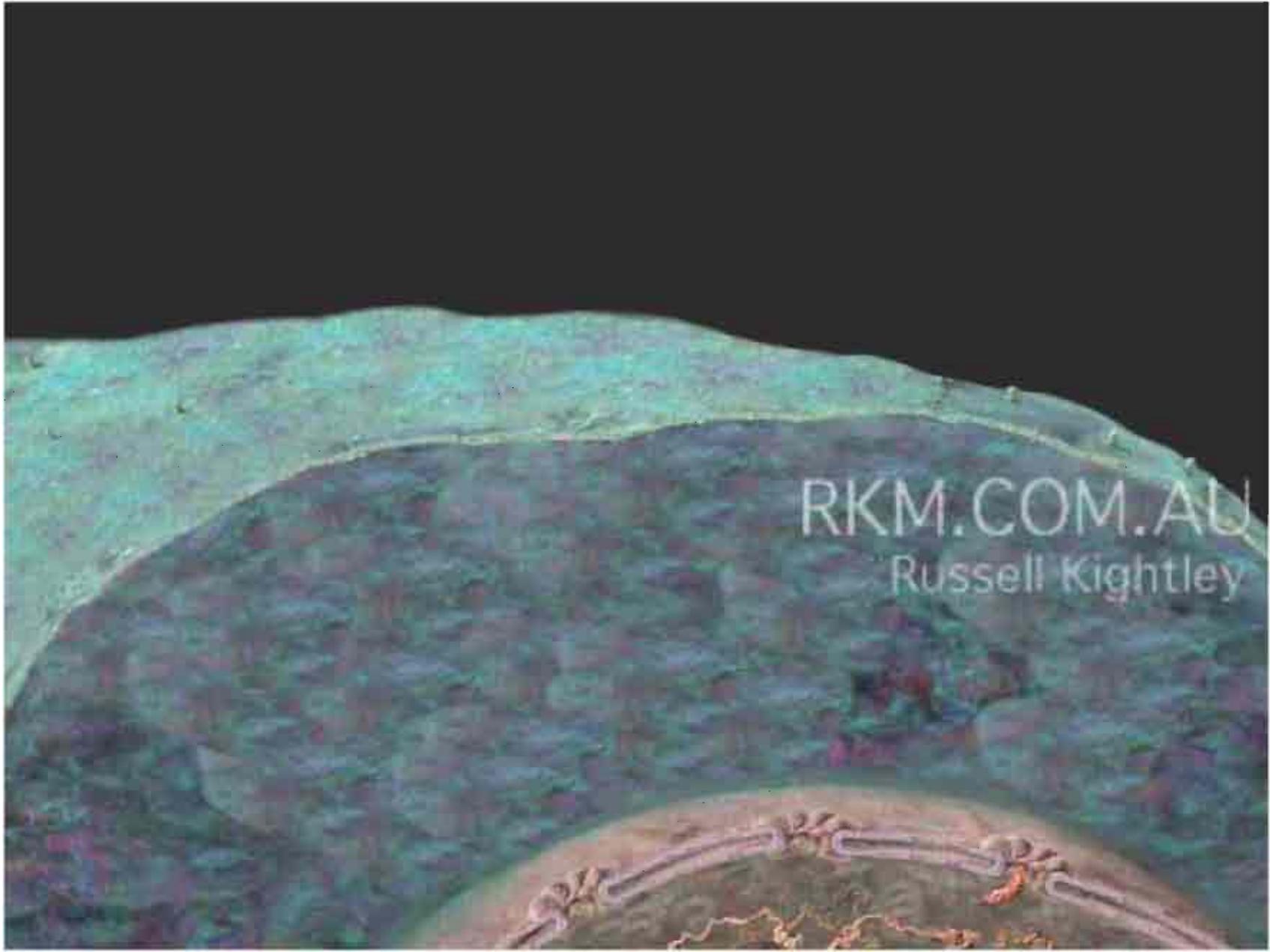
RKM.COM.AU  
Russell Kightley







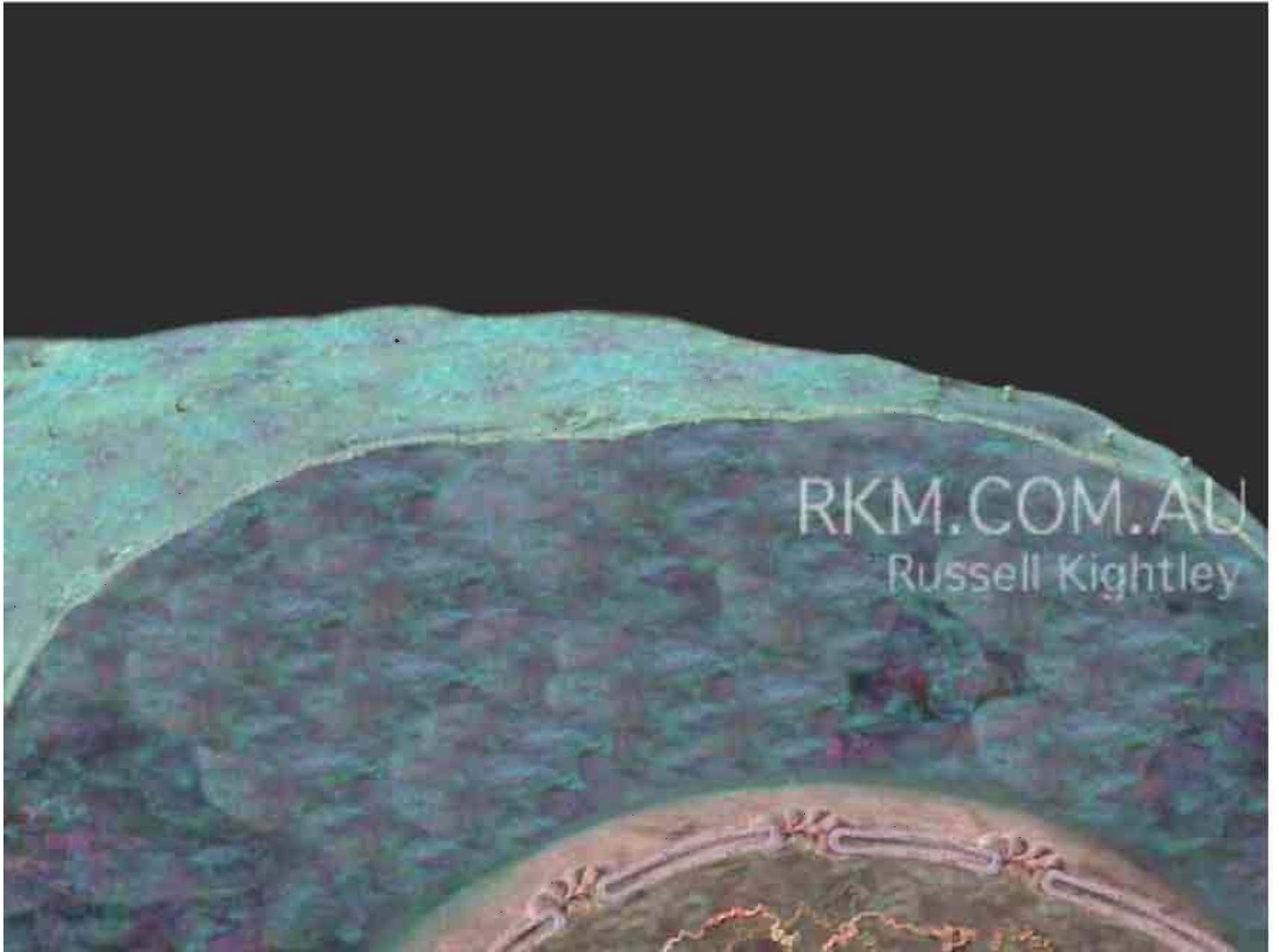
RKM.COM.AU  
Russell Kightley



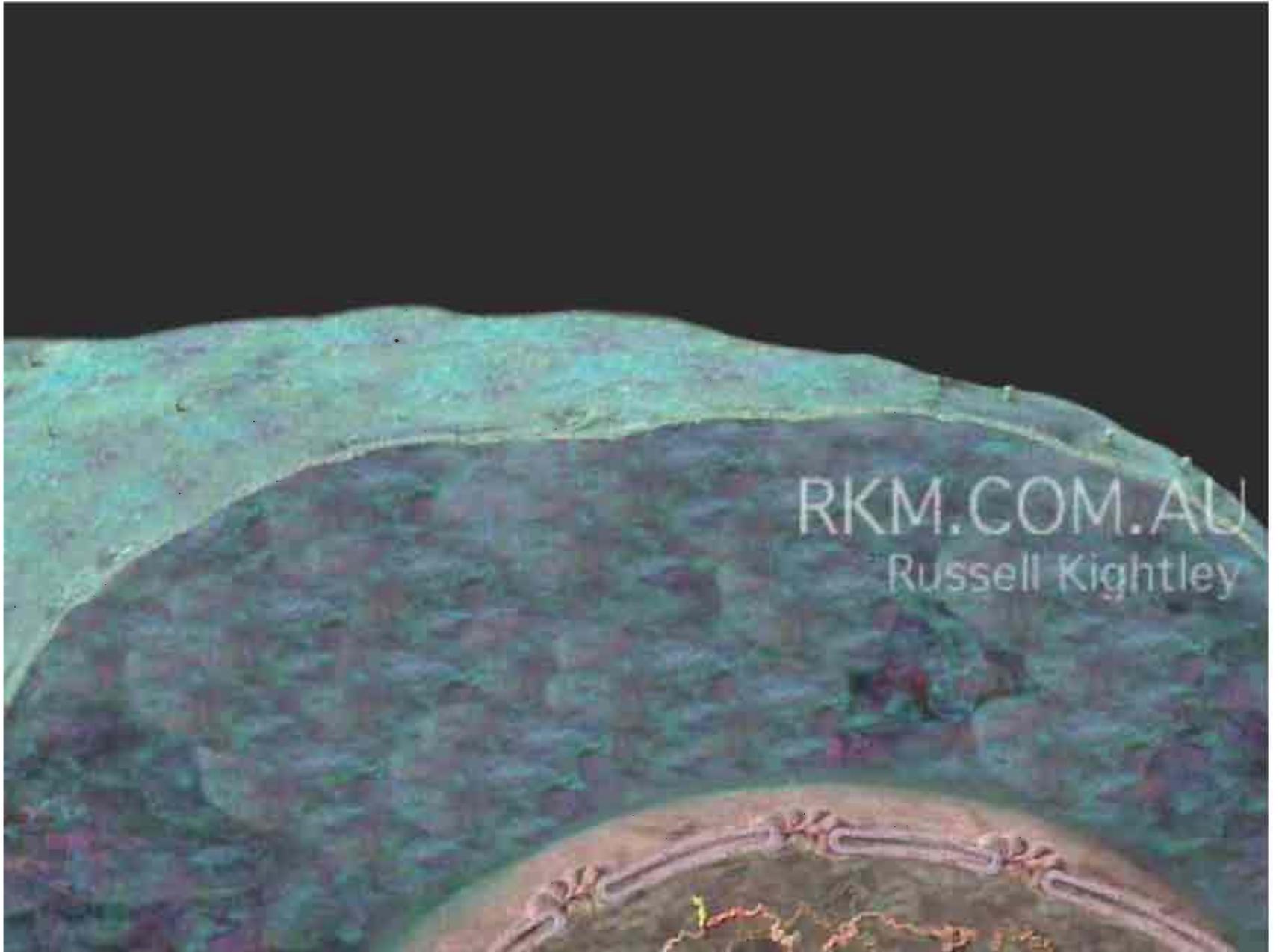
RKM.COM.AU  
Russell Kightley



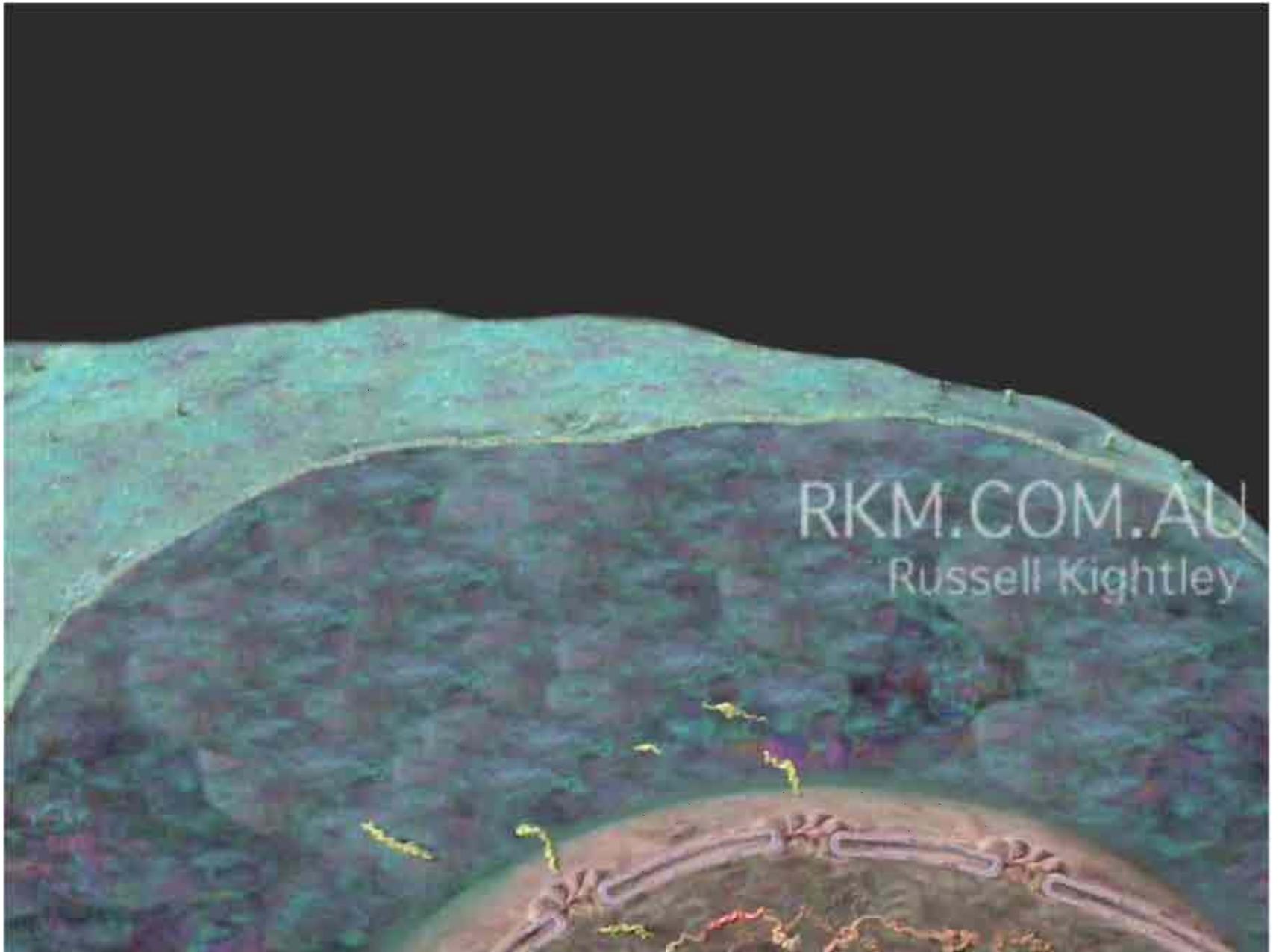
RKM.COM.AU  
Russell Kightley



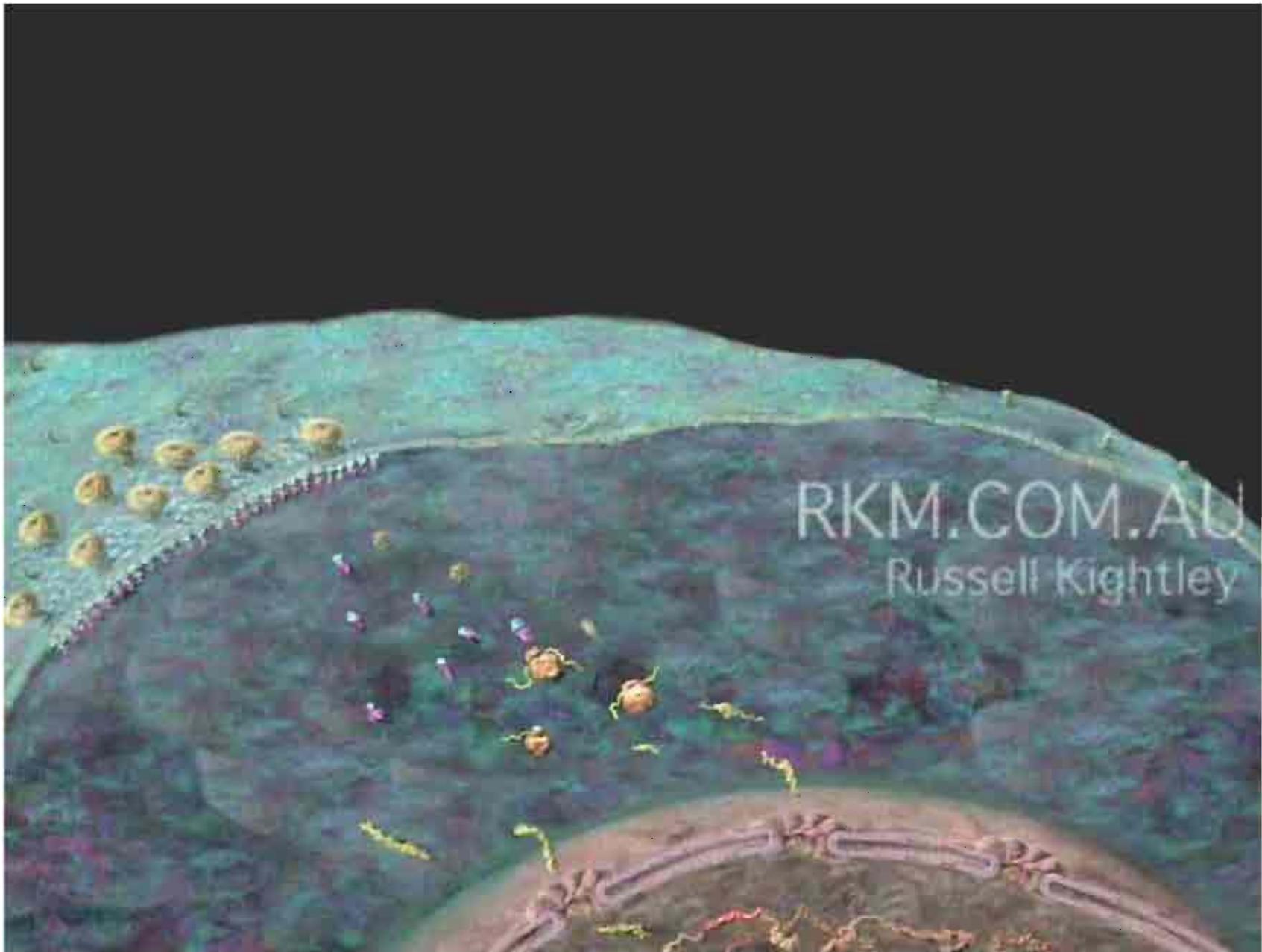
RKM.COM.AU  
Russell Kightley



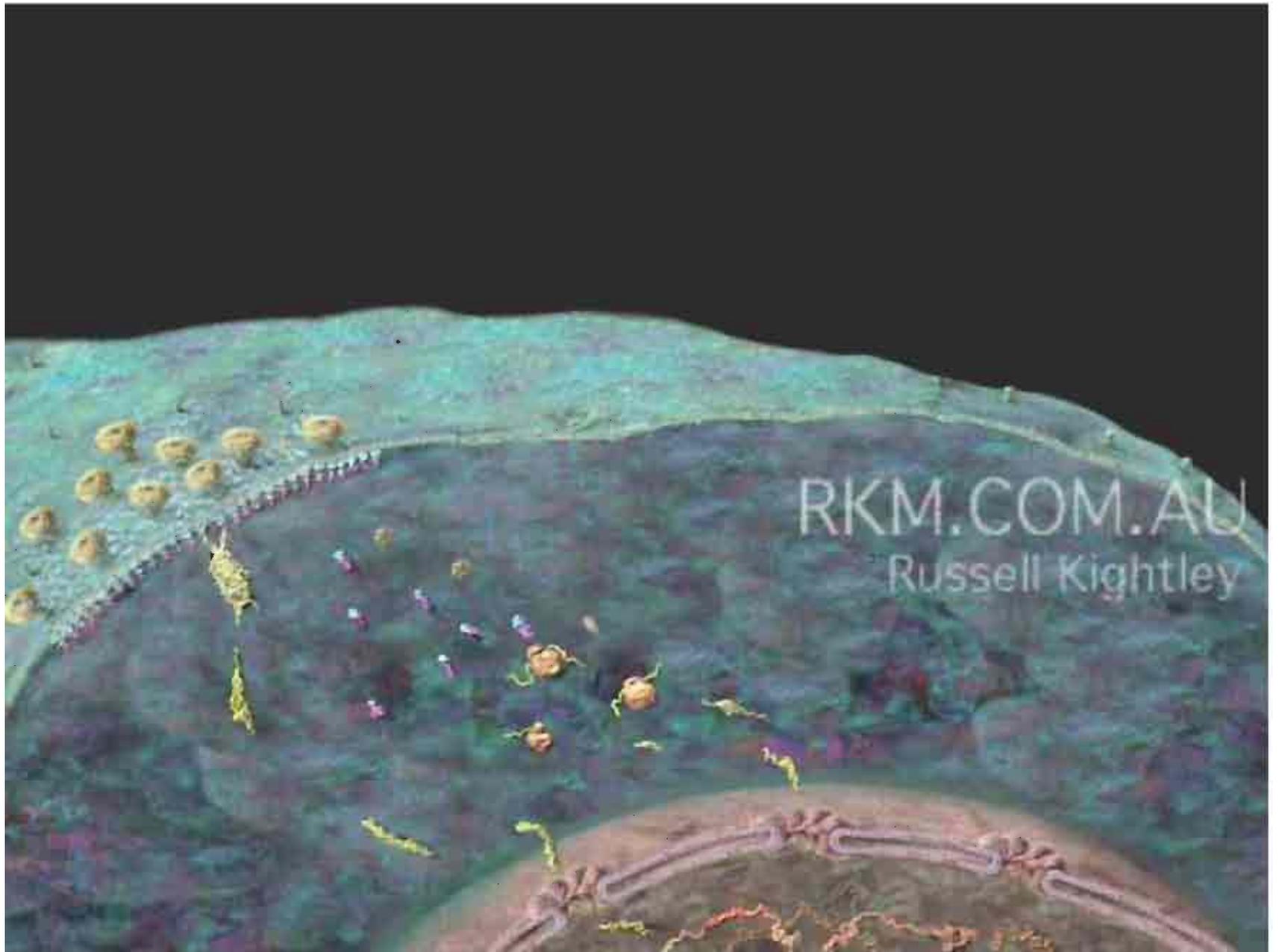
RKM.COM.AU  
Russell Kightley



RKM.COM.AU  
Russell Kightley

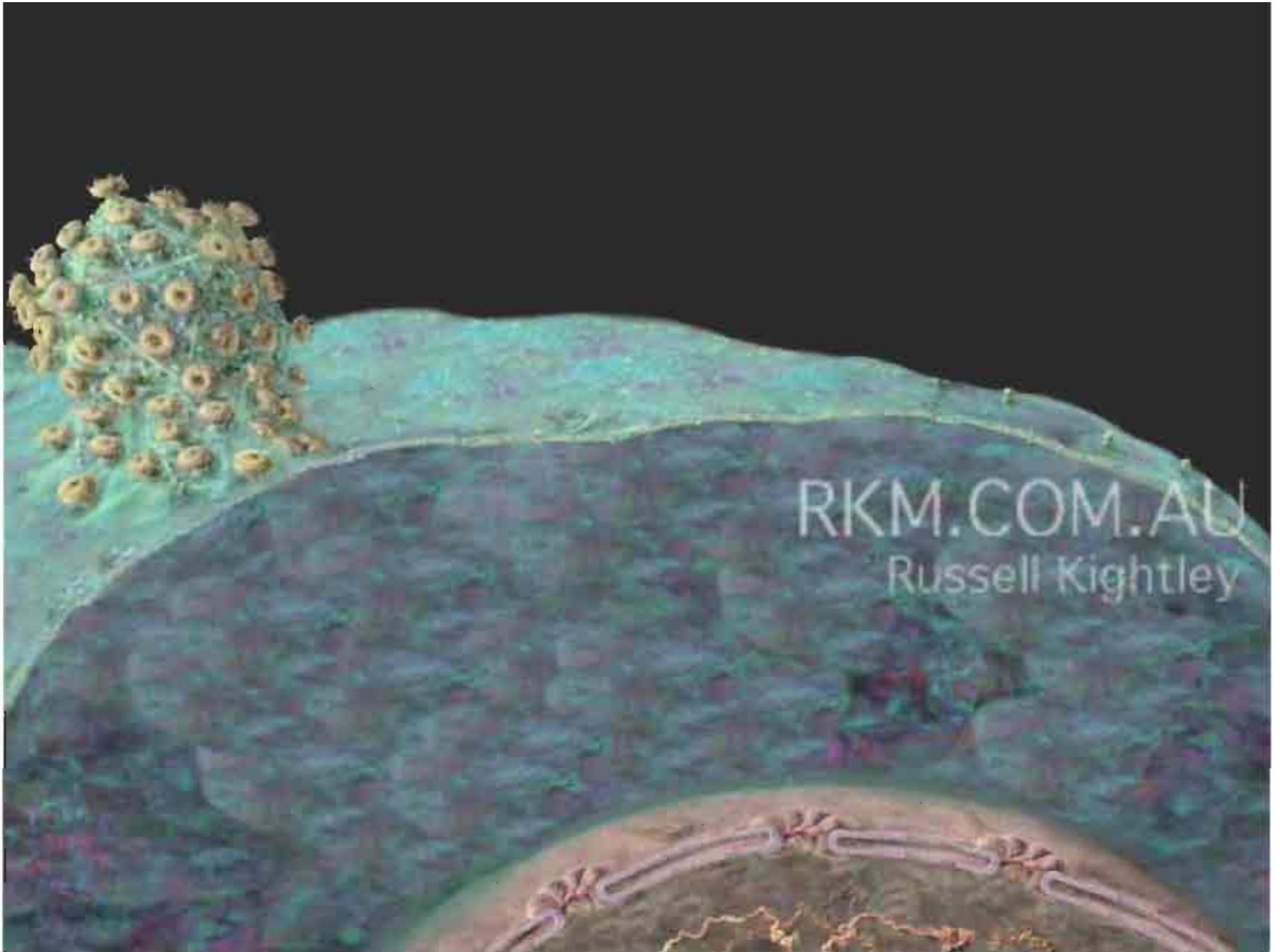


RKM.COM.AU  
Russell Kightley

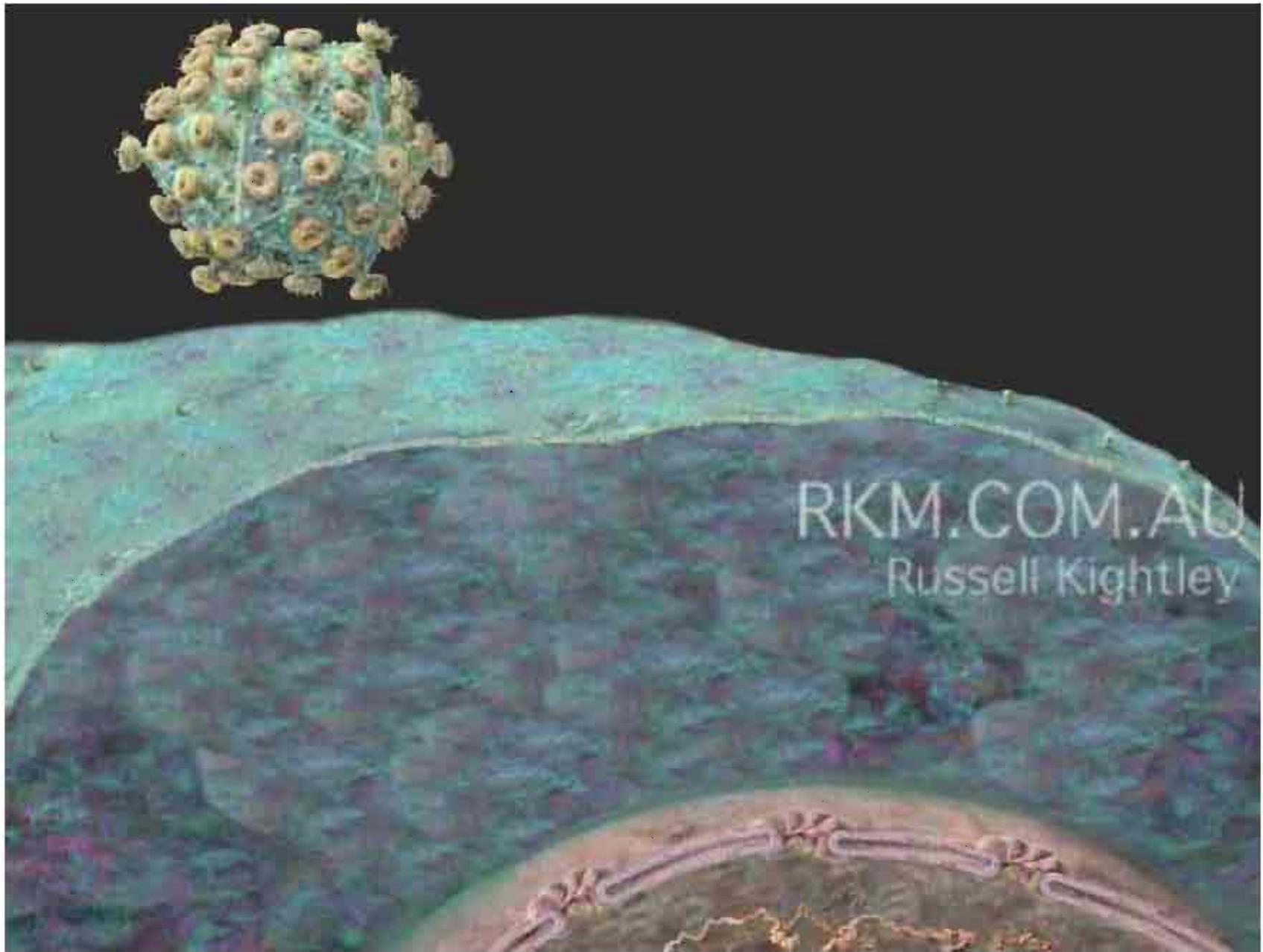


RKM.COM.AU  
Russell Kightley



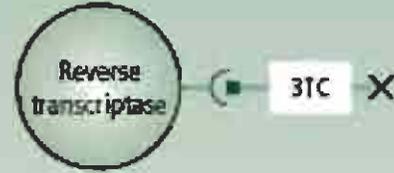
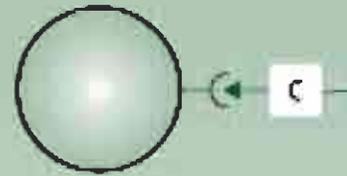
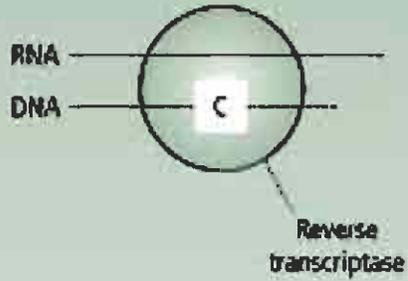


RKM.COM.AU  
Russell Kightley

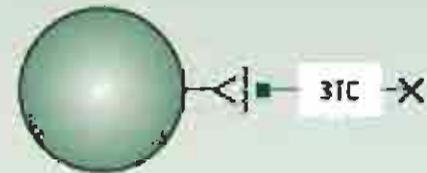
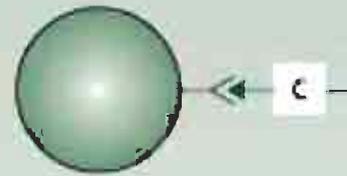
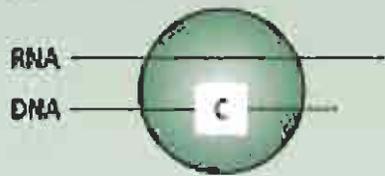


RKM.COM.AU  
Russell Kightley

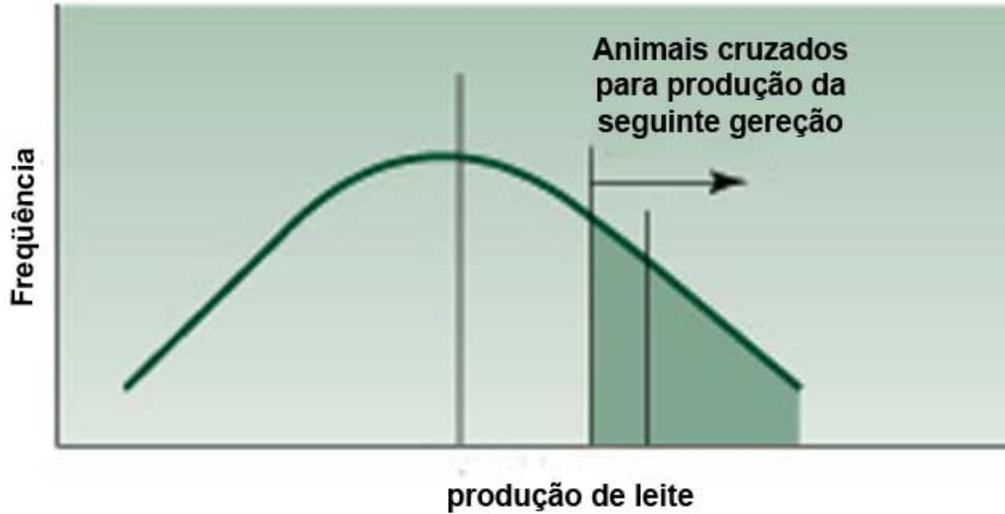
(a) 3TC-susceptible HIV



(b) 3TC-resistant HIV

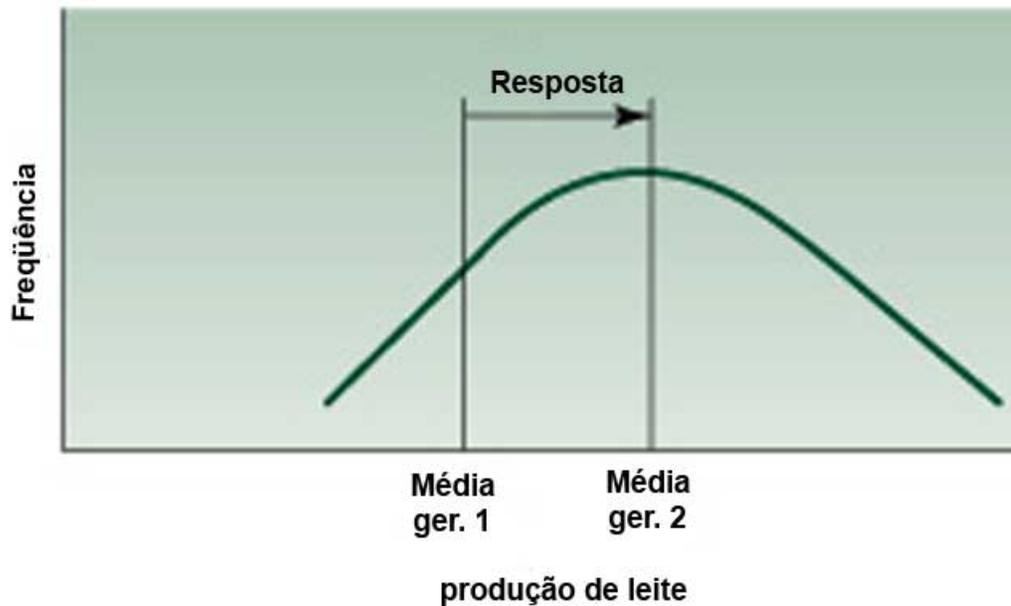


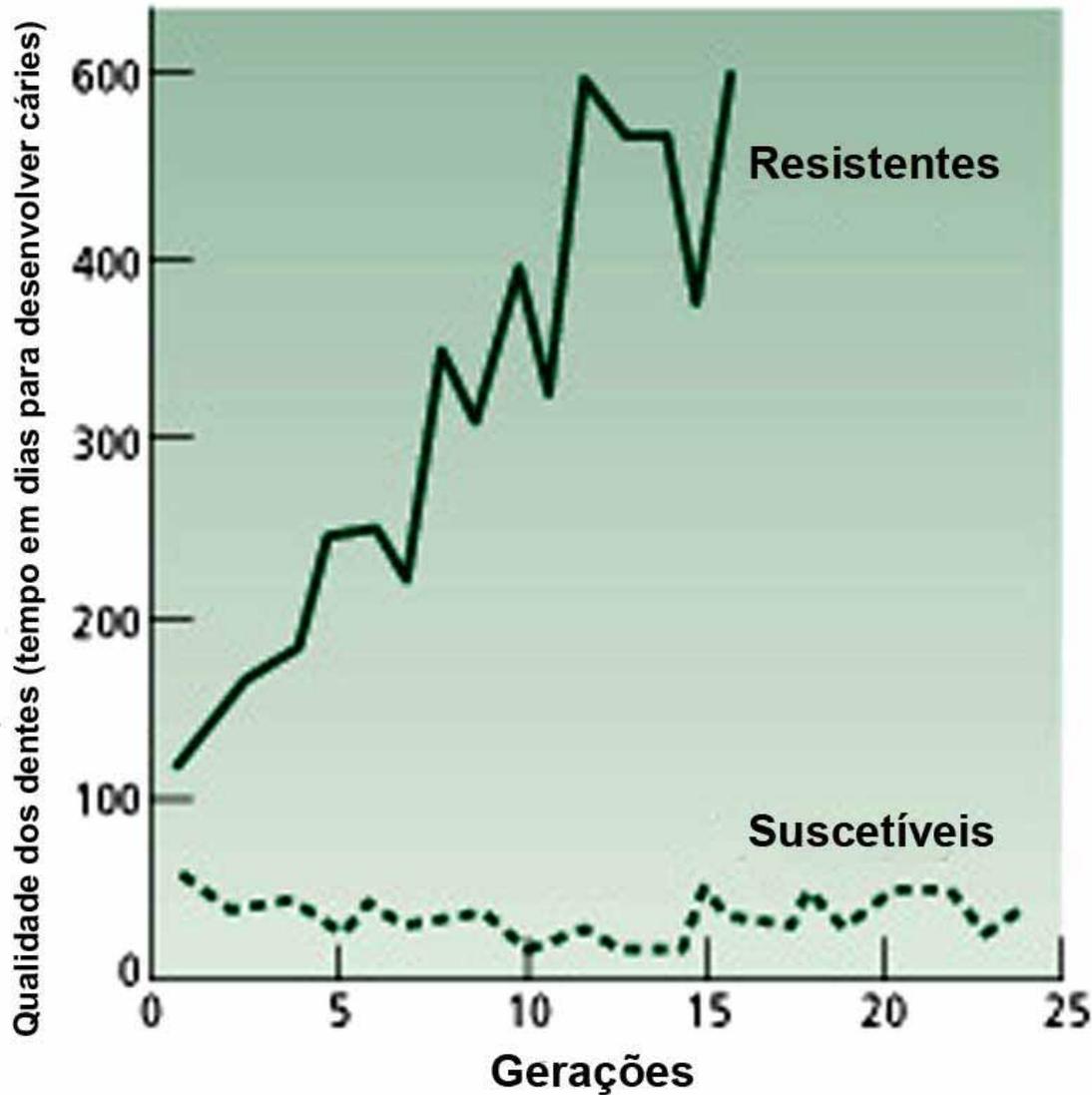
### a) Geração 1



**Evolução pode ser produzida experimentalmente**

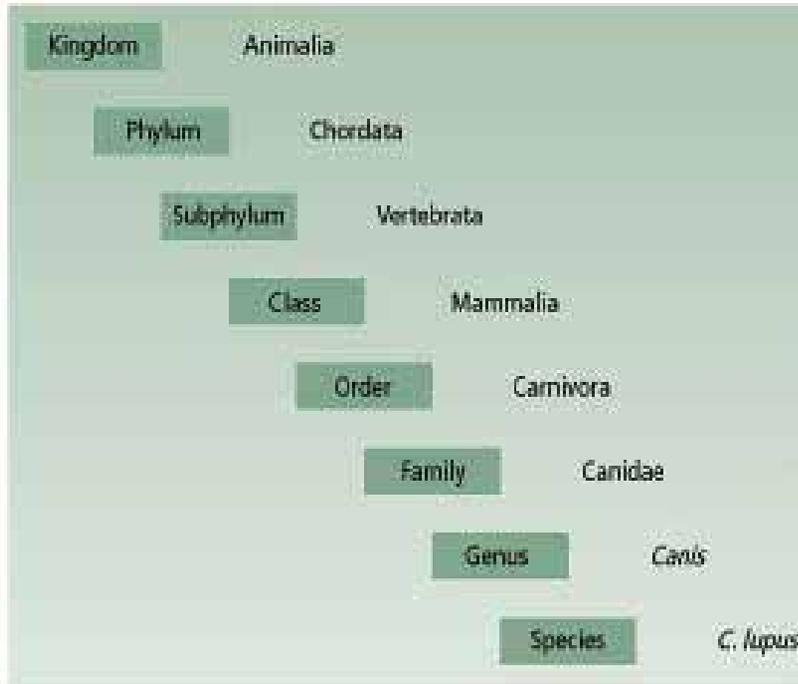
### b) Geração 2





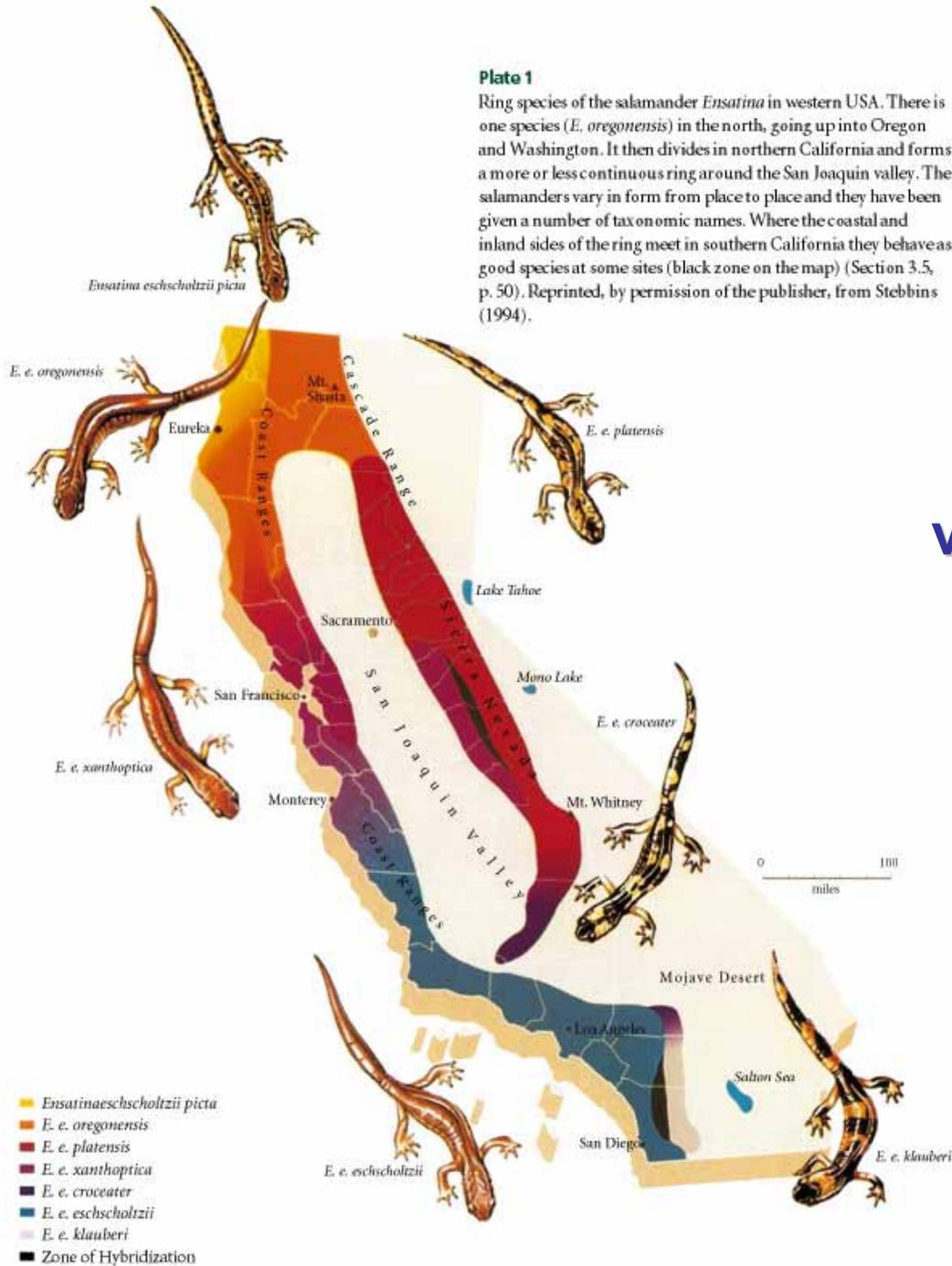
**Evolução pode ser produzida experimentalmente**

# O intercruzamento e a semelhança fenotípica estabelecem dois conceitos de espécie



### Plate 1

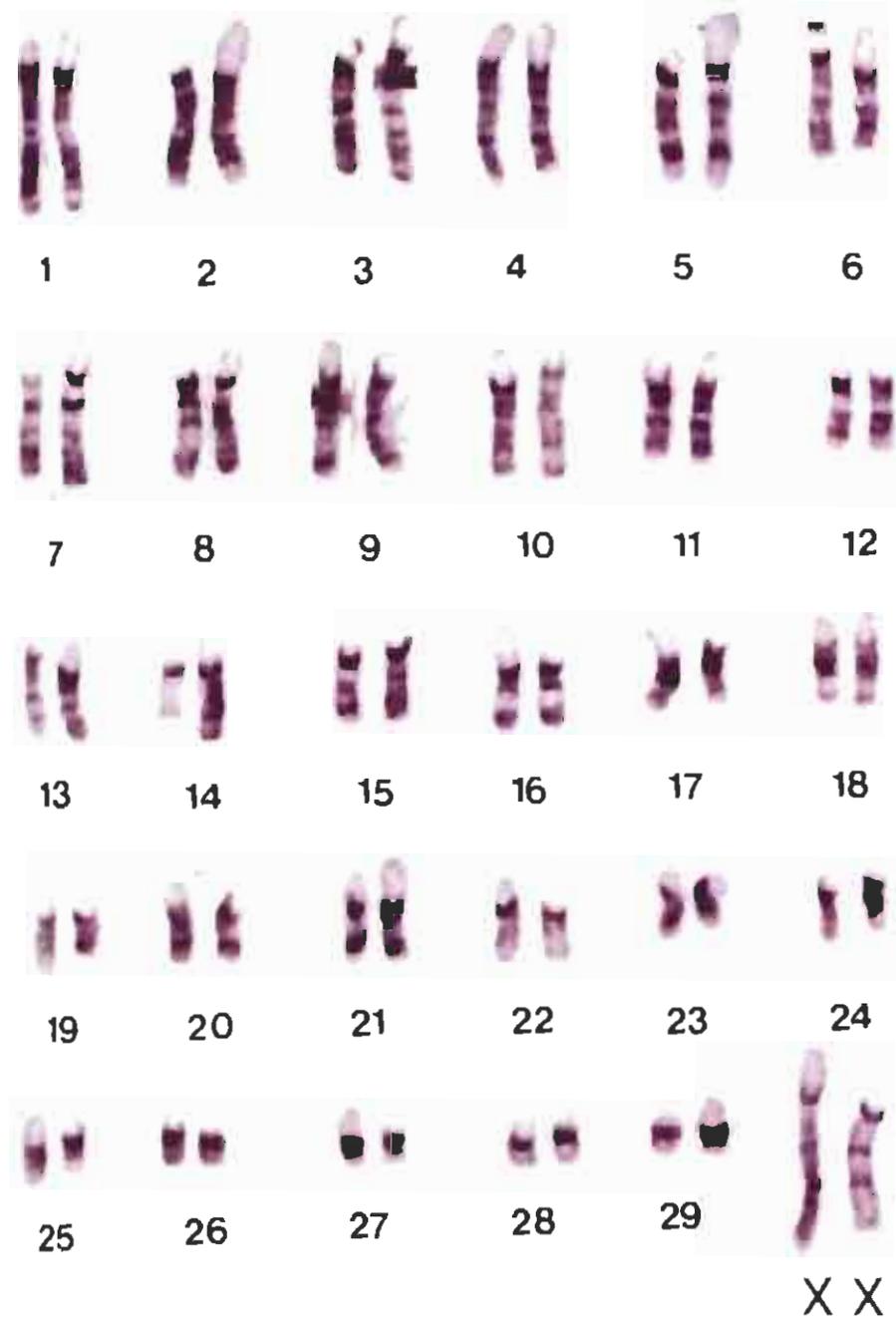
Ring species of the salamander *Ensatina* in western USA. There is one species (*E. oregonensis*) in the north, going up into Oregon and Washington. It then divides in northern California and forms a more or less continuous ring around the San Joaquin valley. The salamanders vary in form from place to place and they have been given a number of taxonomic names. Where the coastal and inland sides of the ring meet in southern California they behave as good species at some sites (black zone on the map) (Section 3.5, p. 50). Reprinted, by permission of the publisher, from Stebbins (1994).

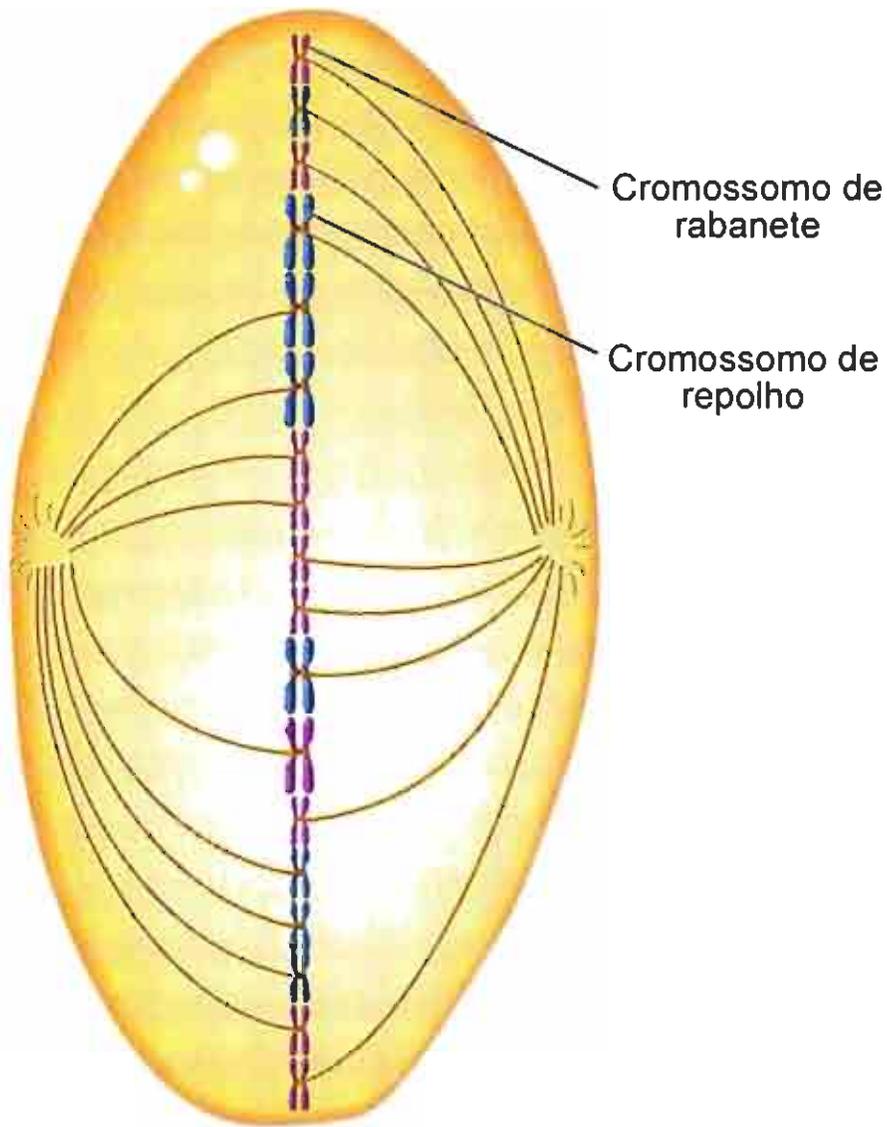


**Espécies em anel  
mostram que as  
variações dentro de uma  
espécie podem ser  
extensas o suficiente  
para produzirem uma  
nova espécie**

**Espécies novas, distintas reprodutivamente, podem ser produzidas de modo experimental**

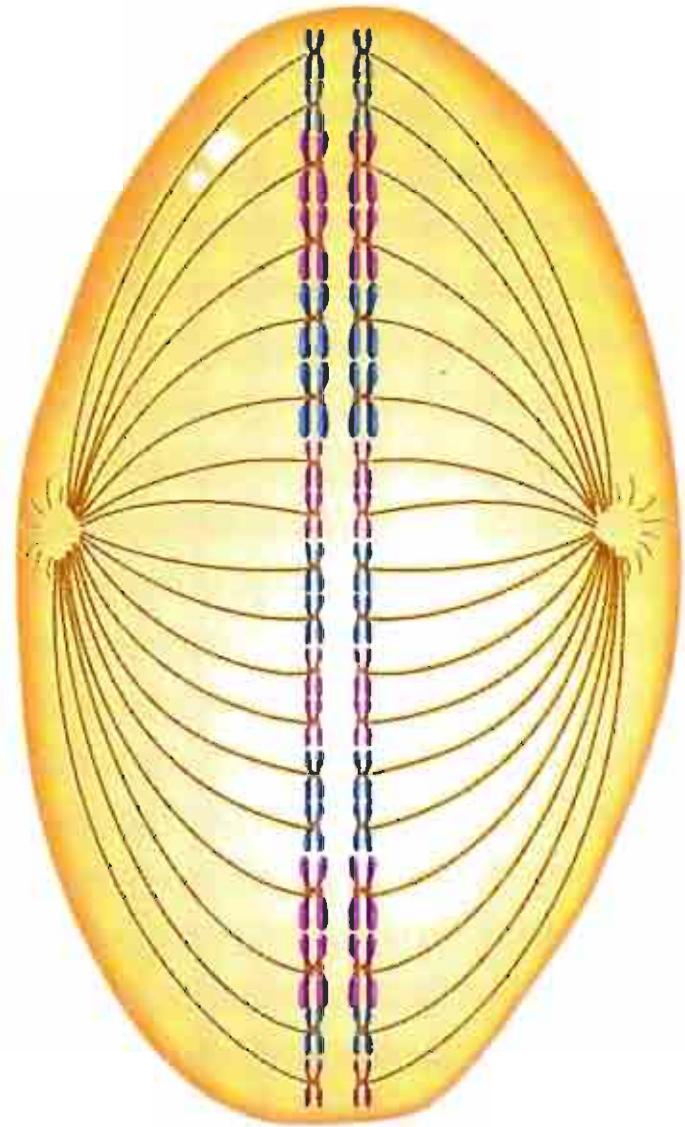
**FIGURE 8.28** The karyotype of a hybrid animal produced from two closely related antelope species. In each chromosome pair in this karyotype, one chromosome was inherited from the roan antelope and the other from the sable antelope. For chromosomes with slightly different banding patterns between the two species, the roan chromosomes are shown on the left side of each pair.





Metafase I

(a) Aloploide com conjunto monoploide de cada especie



Metafase I

(b) Aloploide com conjunto diploide de cada especie

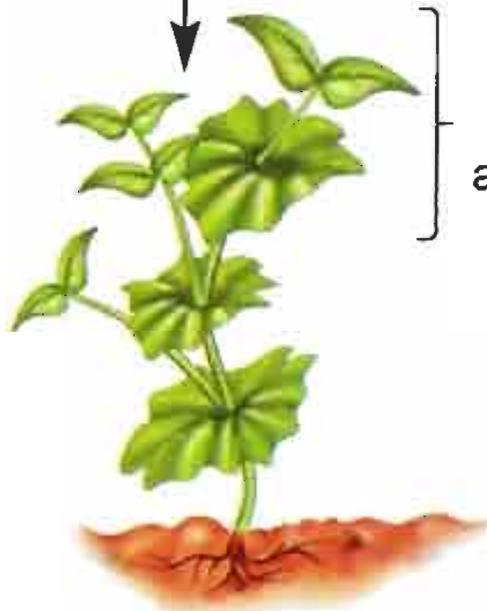


Planta diploide



Tratamento com colchicina

Crescimento

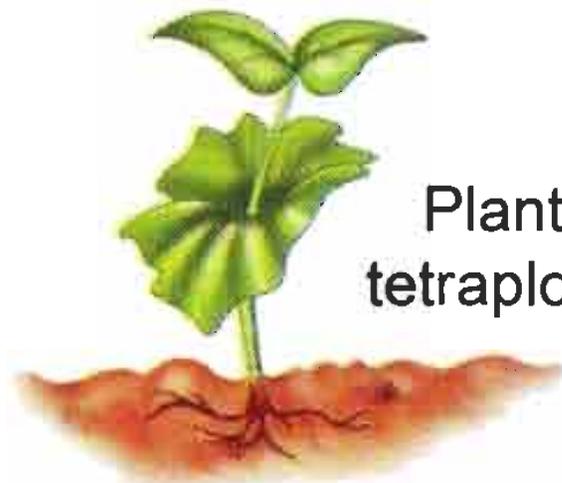


Parte tetraploide da planta (note as folhas maiores)

Corte da parte tetraploide

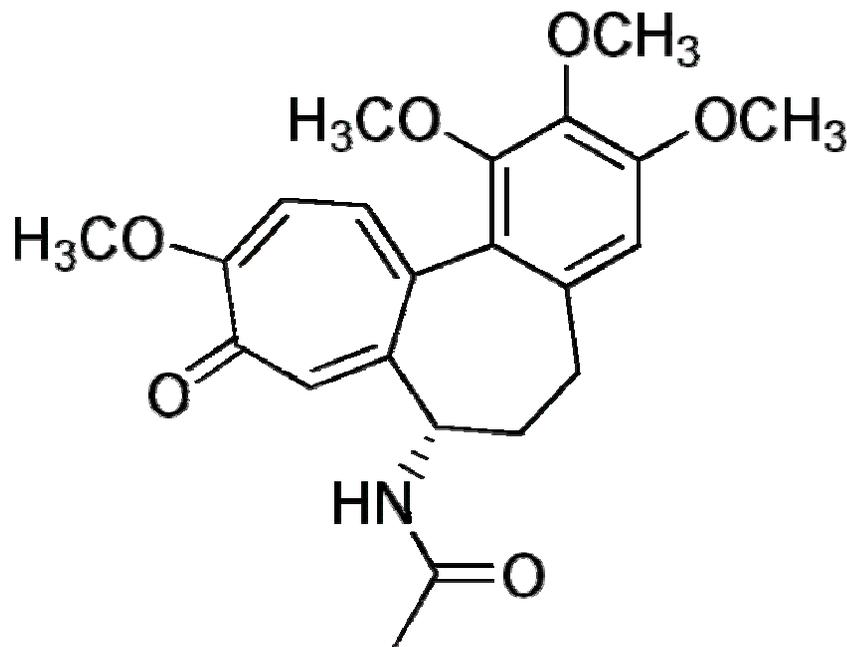


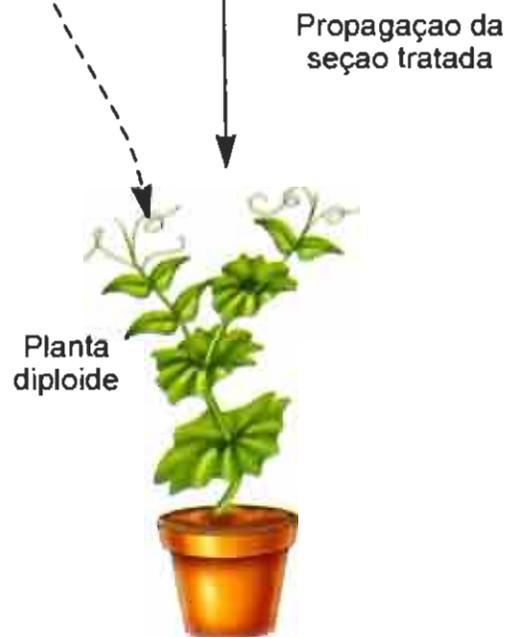
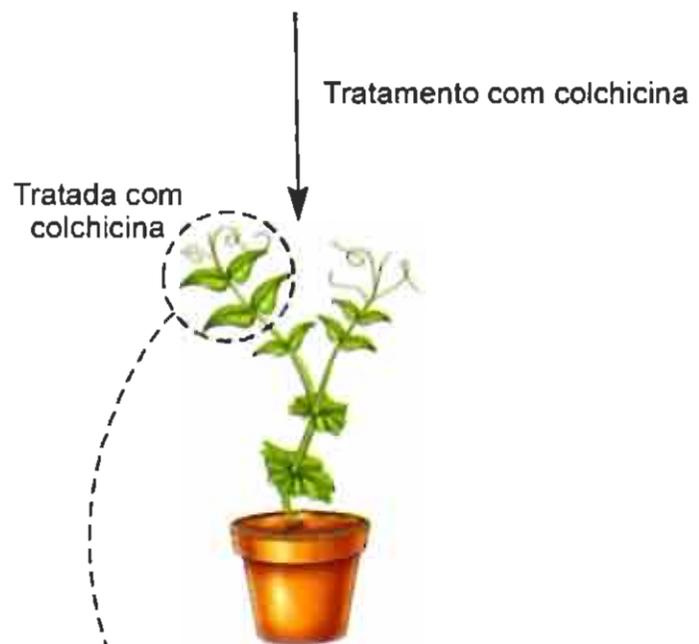
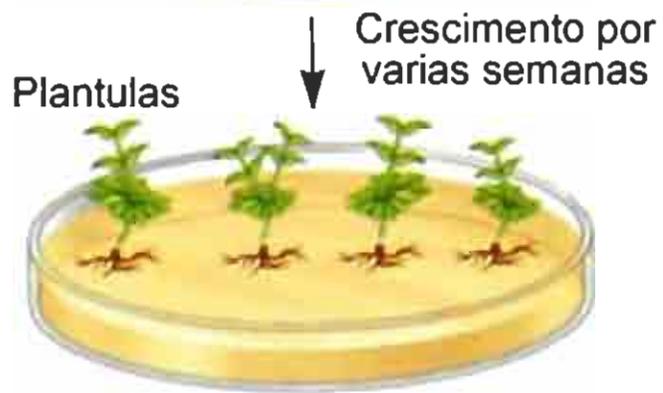
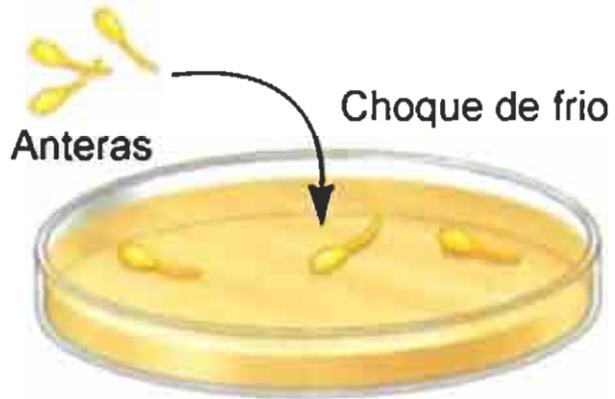
Enraizamento do explante no solo

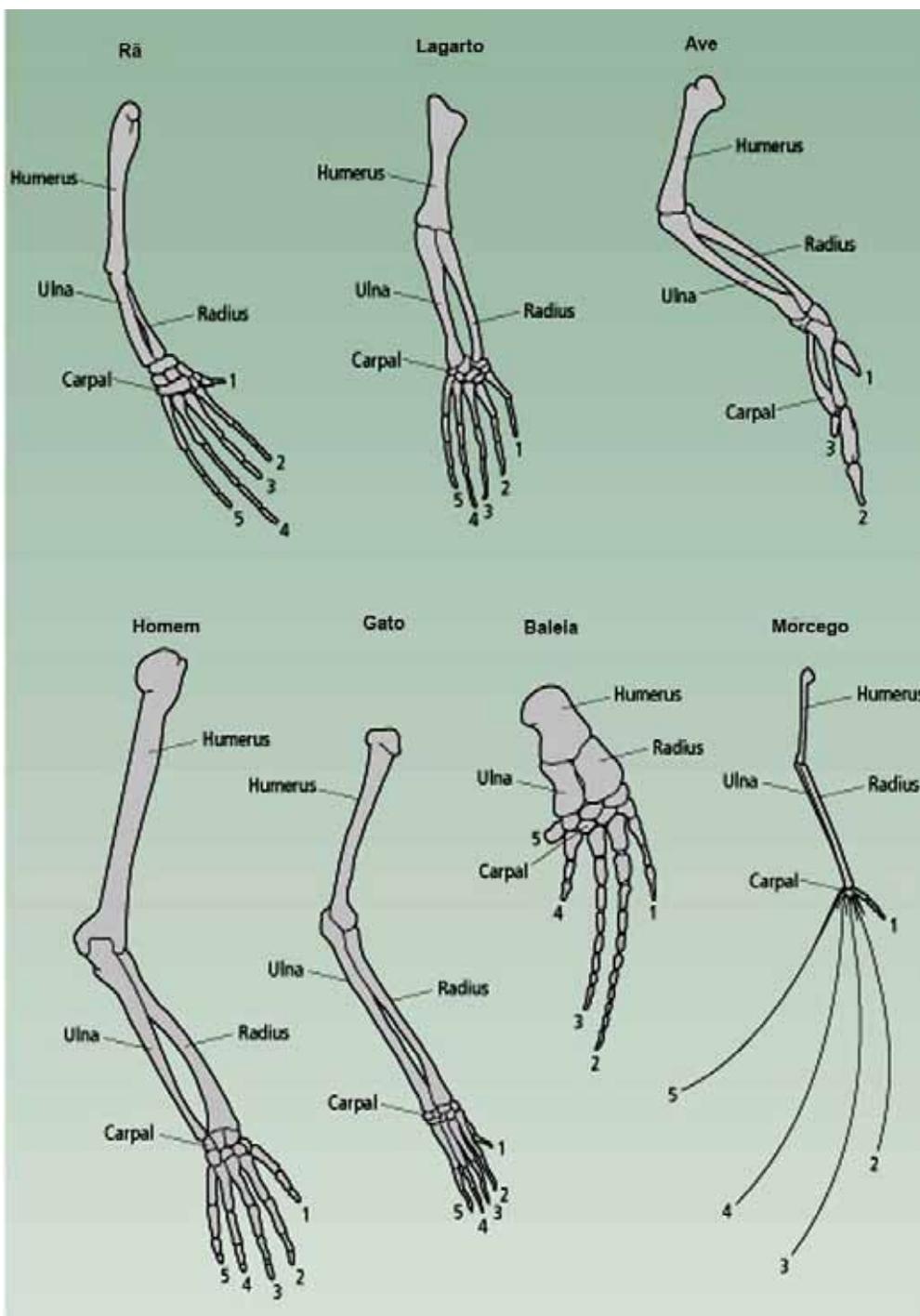


Planta tetraploide

**Colchicina ou colquicina é uma [alcalóide](#) altamente venenoso, originalmente extraído das plantas [Colchicum](#). É usada atualmente para tratamento de [gota](#). Atualmente vem sendo investigado o seu uso potencial como uma droga anti-[cancerígena](#). Pode ser usada como tratamento inicial para [pericardite](#) e para prevenção de recorrência desta doença. É também usada para se determinar o [cariótipo](#) de uma espécie.**



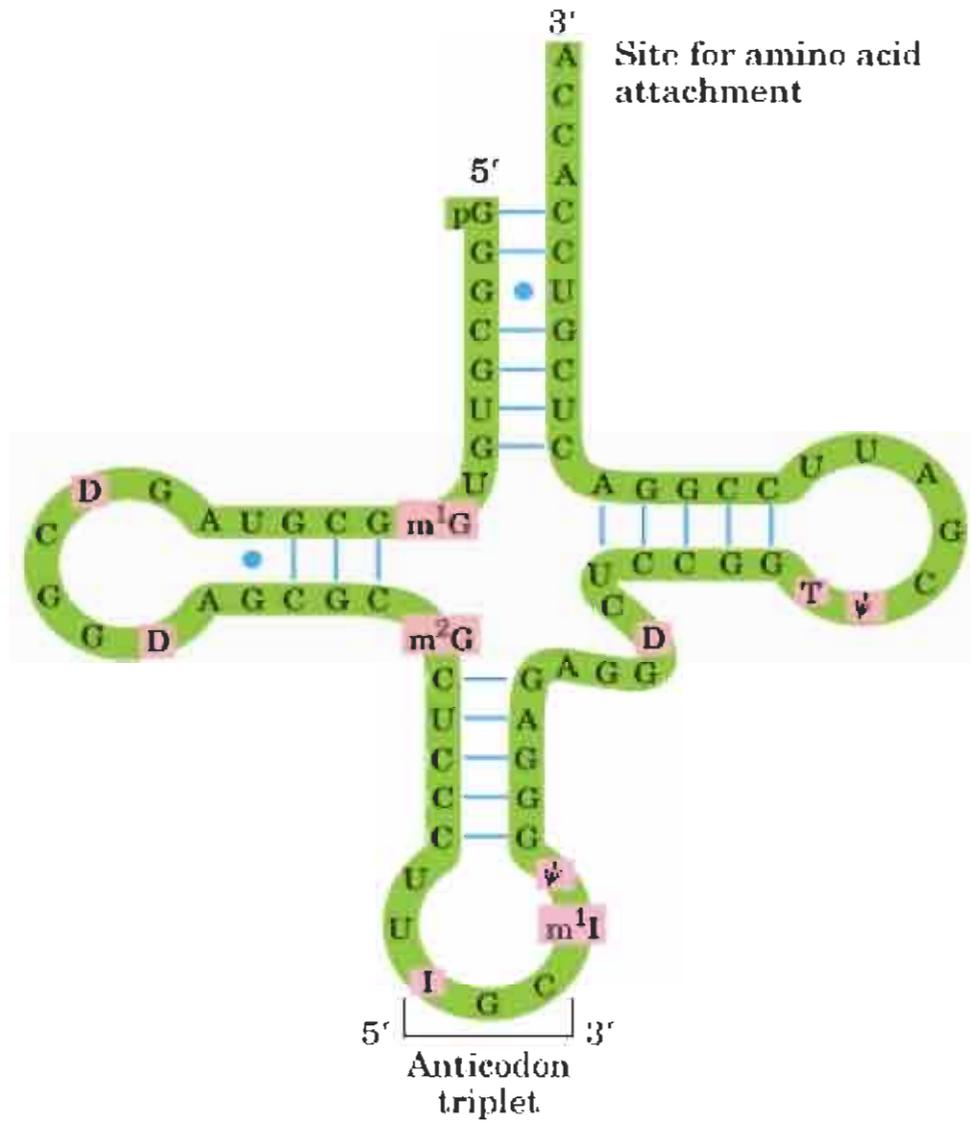


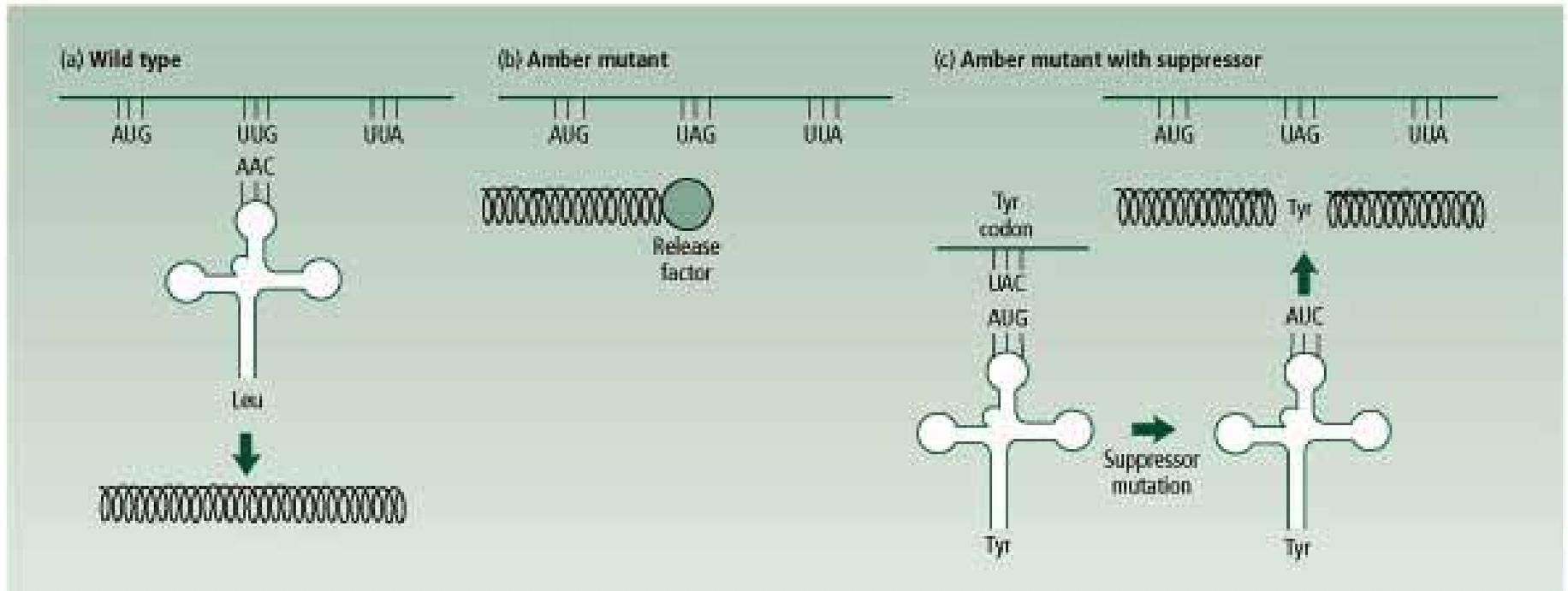


**Grupos de seres vivos têm semelhanças homólogas**

Second letter of codon

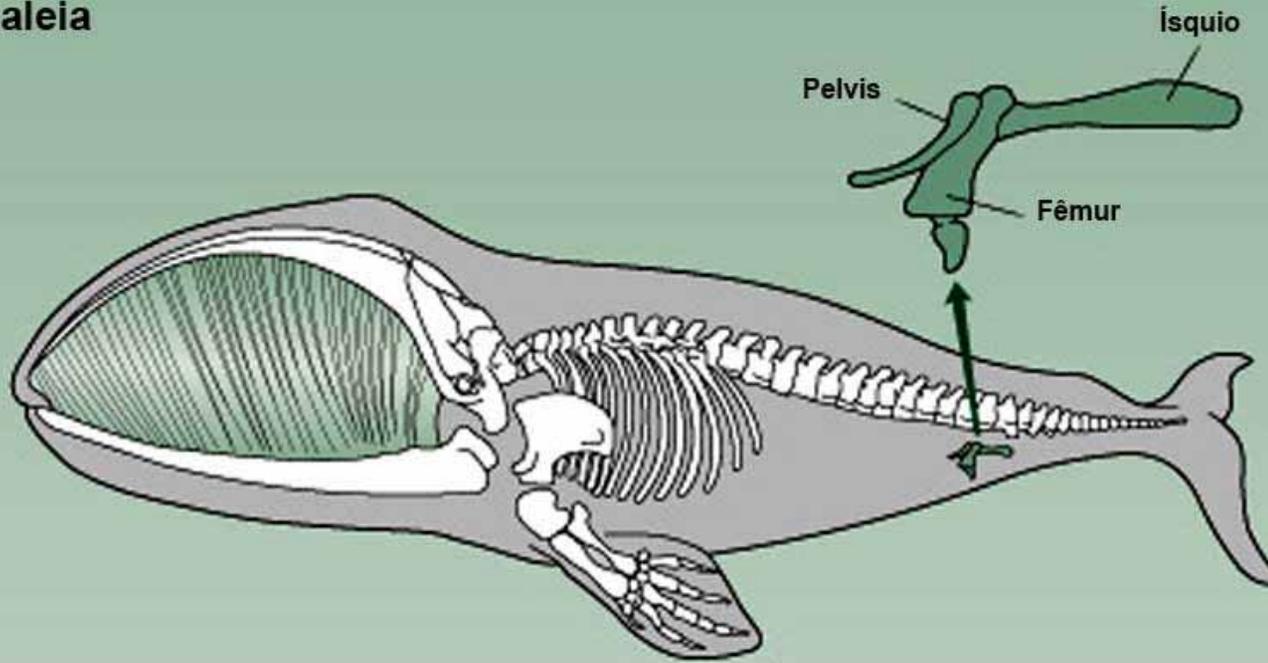
		Second letter of codon							
		U		C		A		G	
First letter of codon (5' end)	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
		UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys
		UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Stop
		UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
		CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg
		CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg
		CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg
	A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
		AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser
		AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg
		AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	





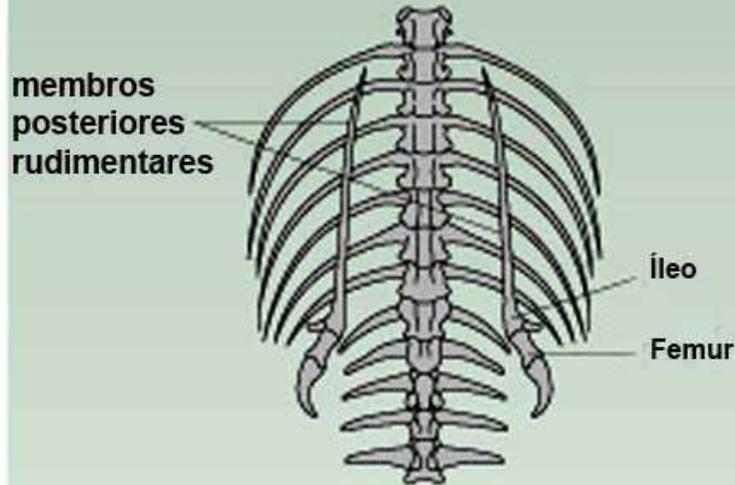
Mutações que suprimem mutações âmbar sugerem que o código genético é alterável geneticamente.

## Baleia

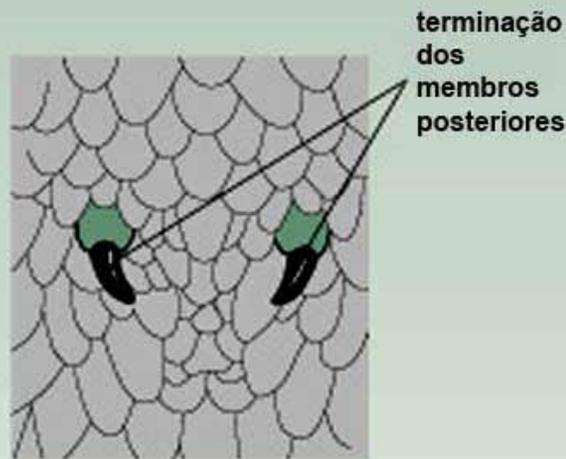


## Cobra

Estrutura esquelética

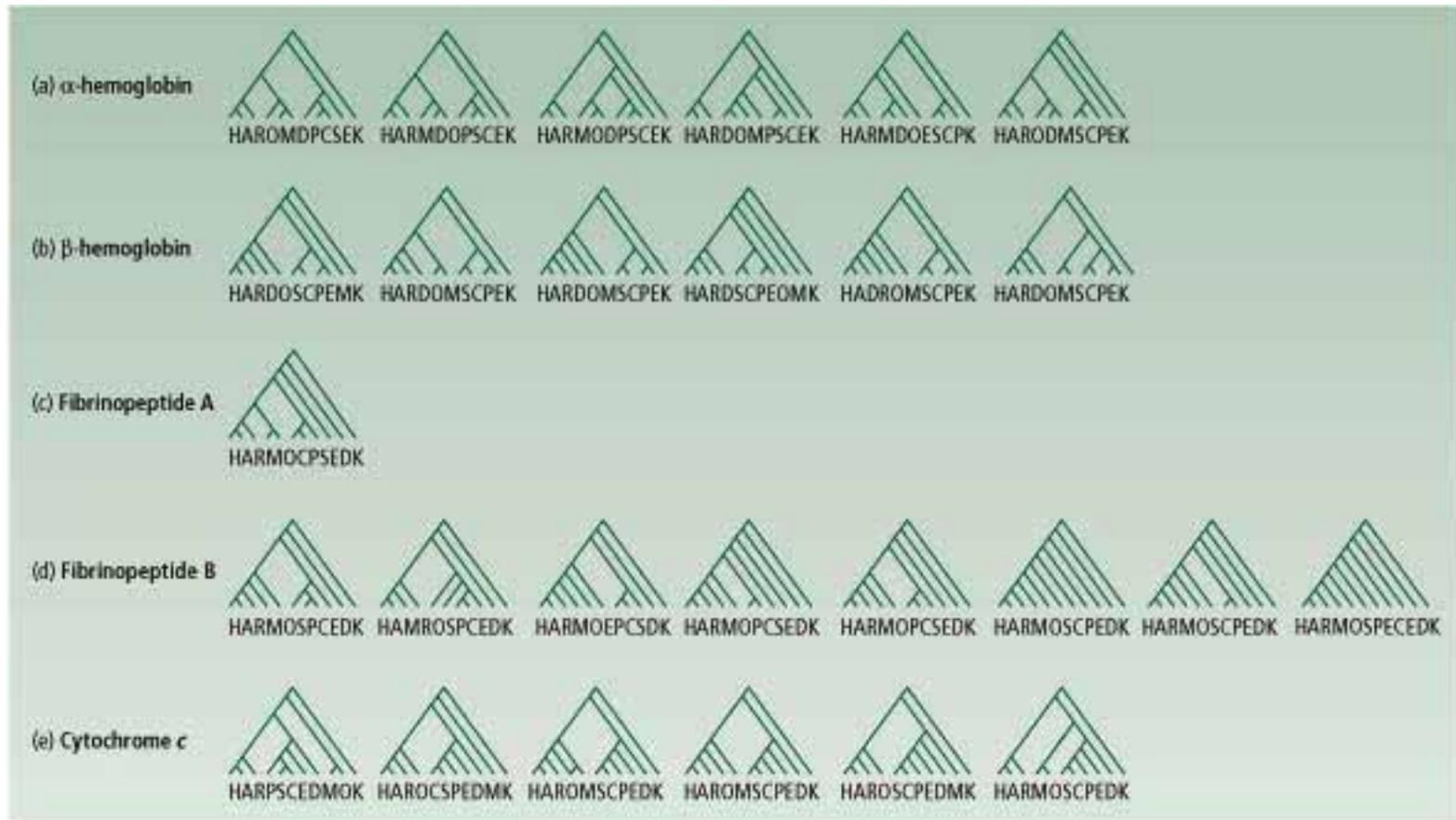


Superfície externa

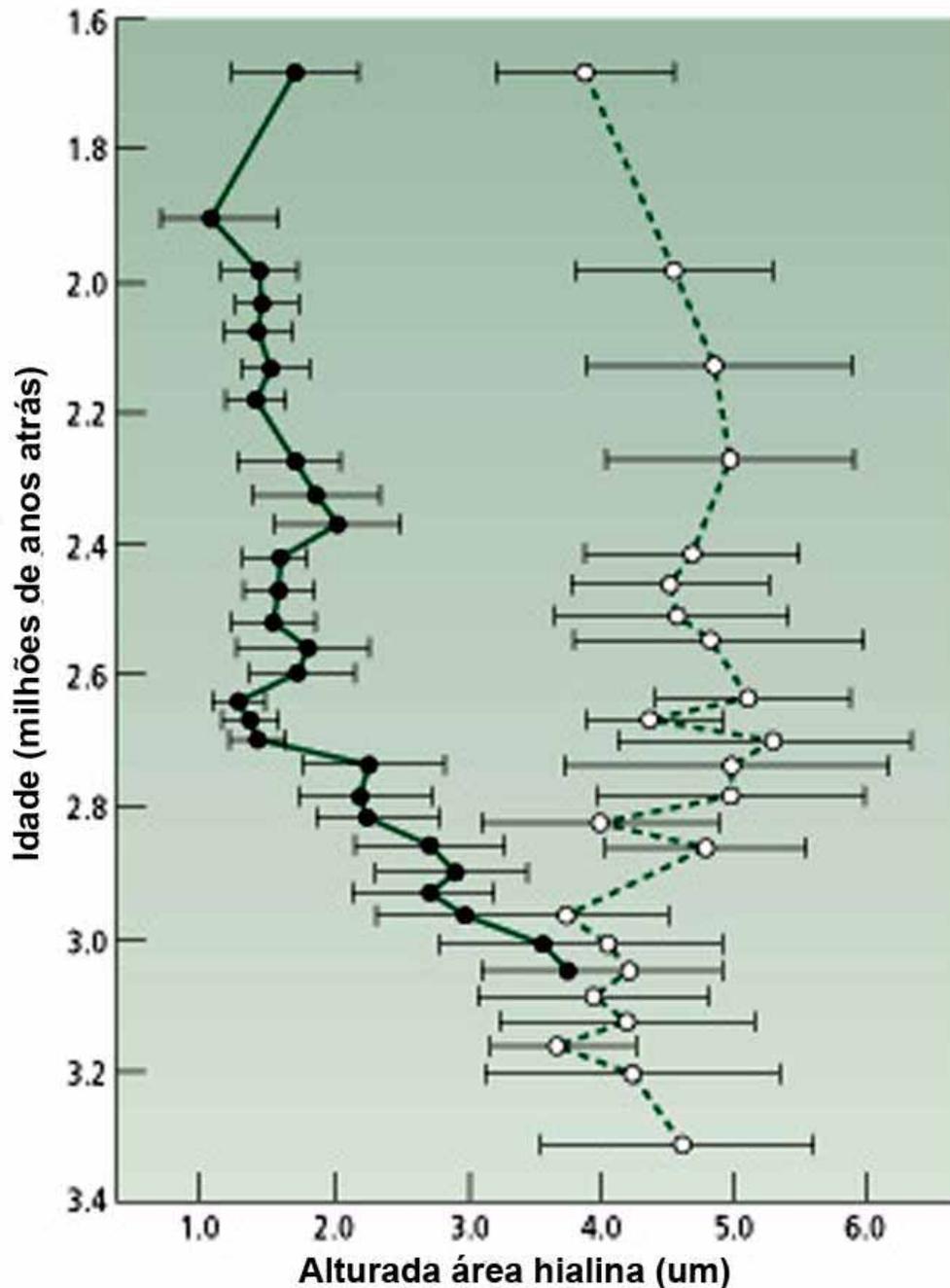


As baleias possuem um anel de ossos pélvicos vestigiais, apesar de não possuírem membros posteriores ósseos. Os ossos pélvicos são homólogos aos de outros tetrápodes. As cobras possuem ossos de membros posteriores vestigiais, homólogos aos de outros tetrápodes – mas as cobras não os utilizam para locomoção.

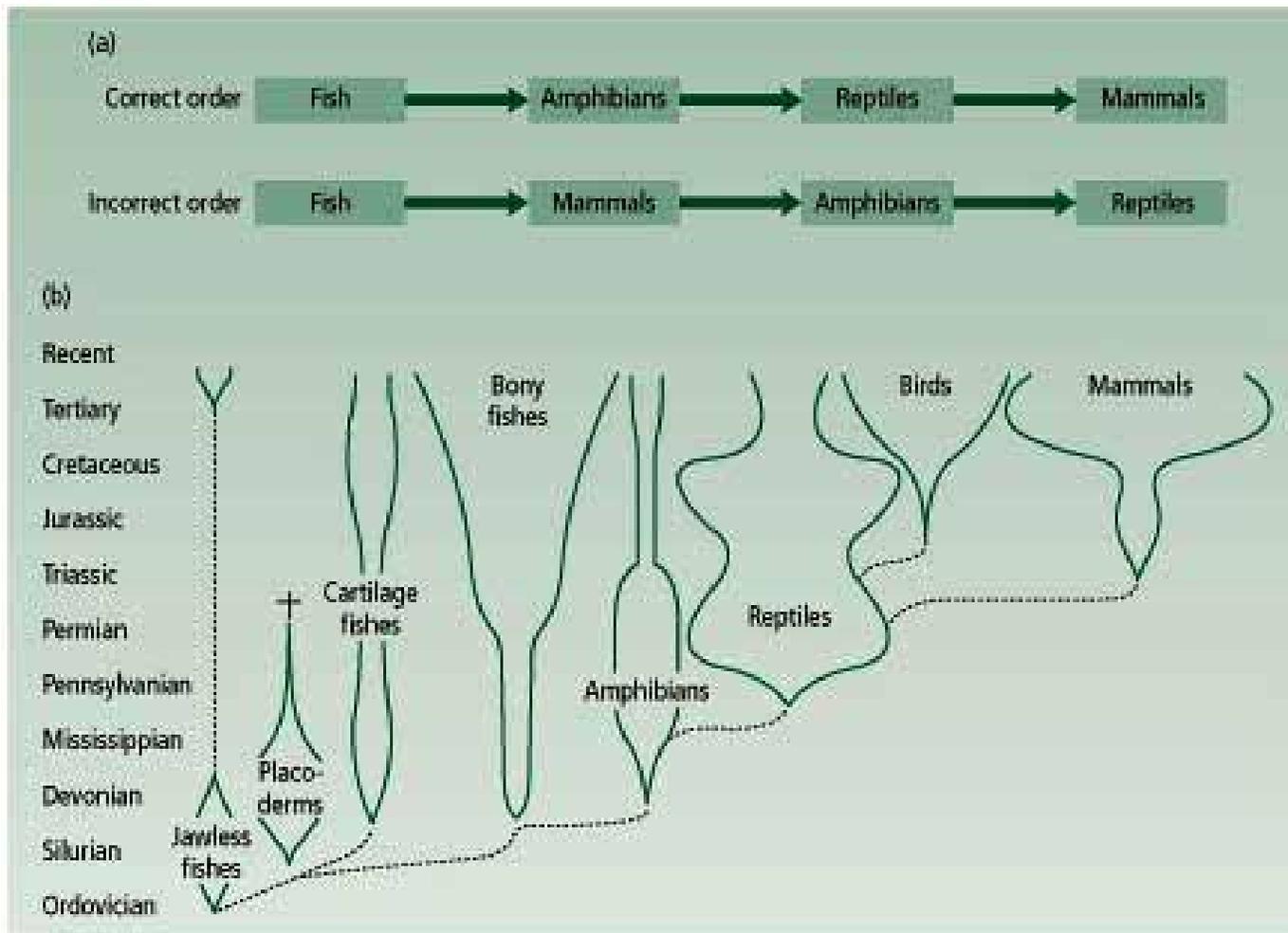
# Diferentes homologias estão correlacionadas e podem ser classificadas hierarquicamente



## Evidencias fósseis de transformação de espécies



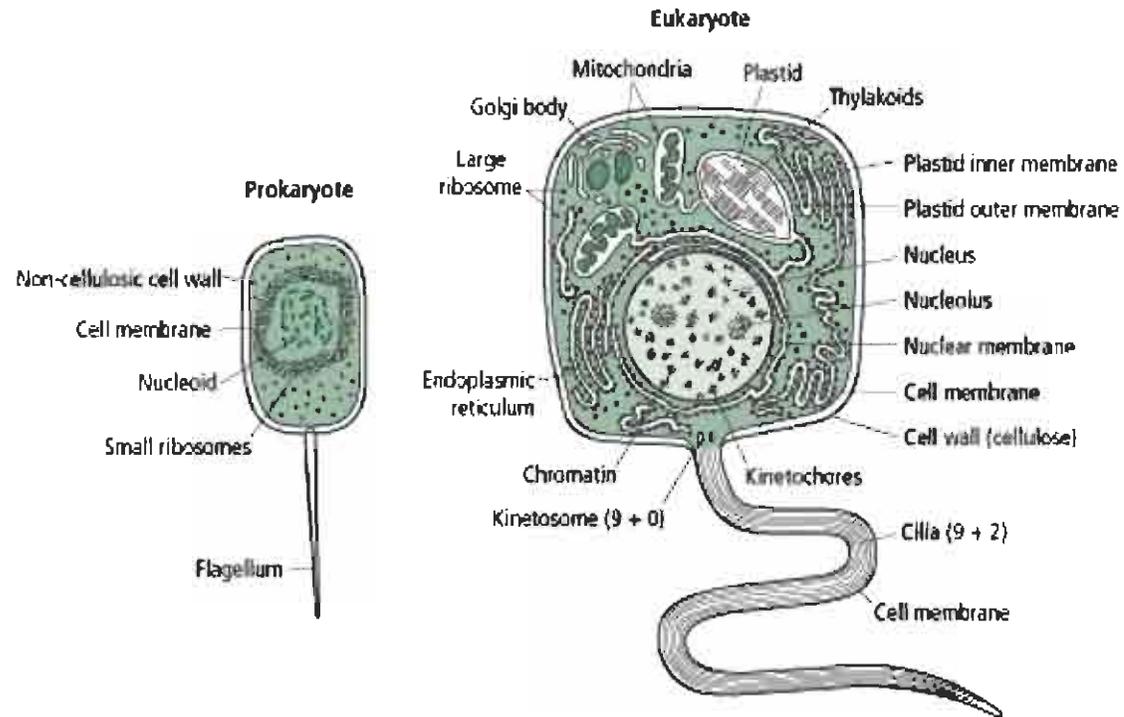
Evolução da diatomácea *Rhizosolenia*. A forma da diatomácea é medida pela altura da área hialina (vítrea) da parede celular. Os círculos abertos indicam formas classificadas como *R. praebergonii* e os círculos fechados indicam *R. bergonii*. As barras indicam a gama de formas encontradas a cada momento.



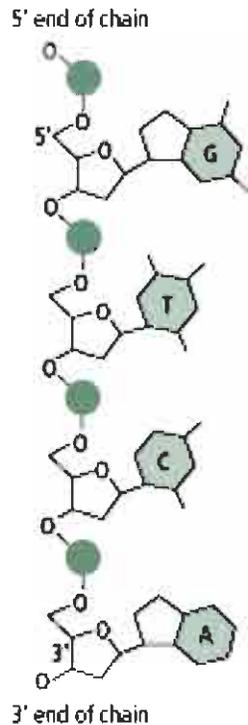
**a)** A análise anatômica de formas modernas indica que os anfíbios e os répteis são intermediários evolutivos entre os peixes e os mamíferos. Essa ordem é coerente com **b)** a sucessão geológica dos principais grupos de vertebrados. A largura da representação de cada grupo corresponde à sua diversidade naquele momento.

**Figure 2.1**

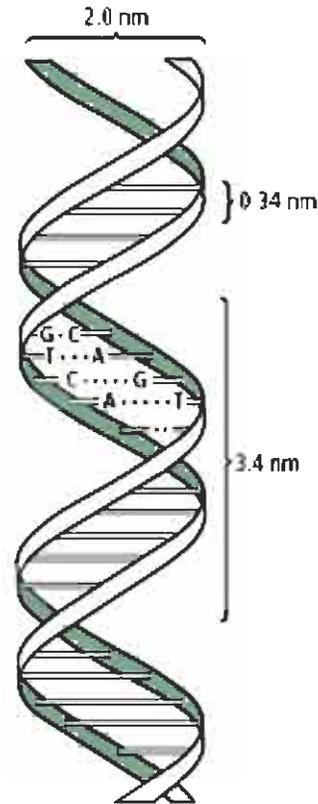
The cells of a body have a fine structure (or "ultrastructure") made up of a number of organelles. Not all the organelles illustrated here are found in all cells. Animal and fungal cells, for example, lack plastids; but all photosynthesizing organisms have them. Eukaryotes (i.e., all plants and animals) have complex cells with a separate nucleus. Within the nucleus the DNA is here illustrated in the diffuse form called chromatin; when the cell divides, the chromatin coalesces into structures called chromosomes. Prokaryotes are simpler organisms, particularly bacteria, and they lack a distinct nucleus; their DNA lies naked within the cell.



(a) Structure of single strand



(b) Structure of double strand



**Figure 2.2**

The structure of DNA. (a) Each strand of DNA is made up of a sequence of nucleotide units. Each nucleotide consists of a phosphate (P), a sugar, and a base (of which there are four types, here called G, C, T, and A). (b) The full DNA molecule has two complementary strands, arranged in a double helix.

**Figure 2.3**

The transfer of information in a cell.

