

BE 310 – Ciências do Ambiente

Mathias M Pires
piresmm@unicamp.br

Objetivo do curso

Alfabetização ecológica:

- Compreender os **princípios** que governam **sistemas ecológicos**;
- Compreender como utilizar esse conhecimento para identificar **relações de causa-e-efeito** em sistemas socioambientais subsidiando a tomada de **decisão**

Aulas:

1. Nicho ecológico e ecologia humana
2. População humana
3. Recursos naturais
4. Recursos hídricos e poluição da água
5. Poluição atmosférica e aquecimento global
6. Energias alternativas
7. Biodiversidade
8. Evolução: mecanismos e concepções errôneas
9. Perda de diversidade
10. Efeitos ecológicos da perda de diversidade
11. Serviços ecossistêmicos
12. Usos da Terra
13. Sistemas agrícolas
14. Legislação ambiental

Avaliação:

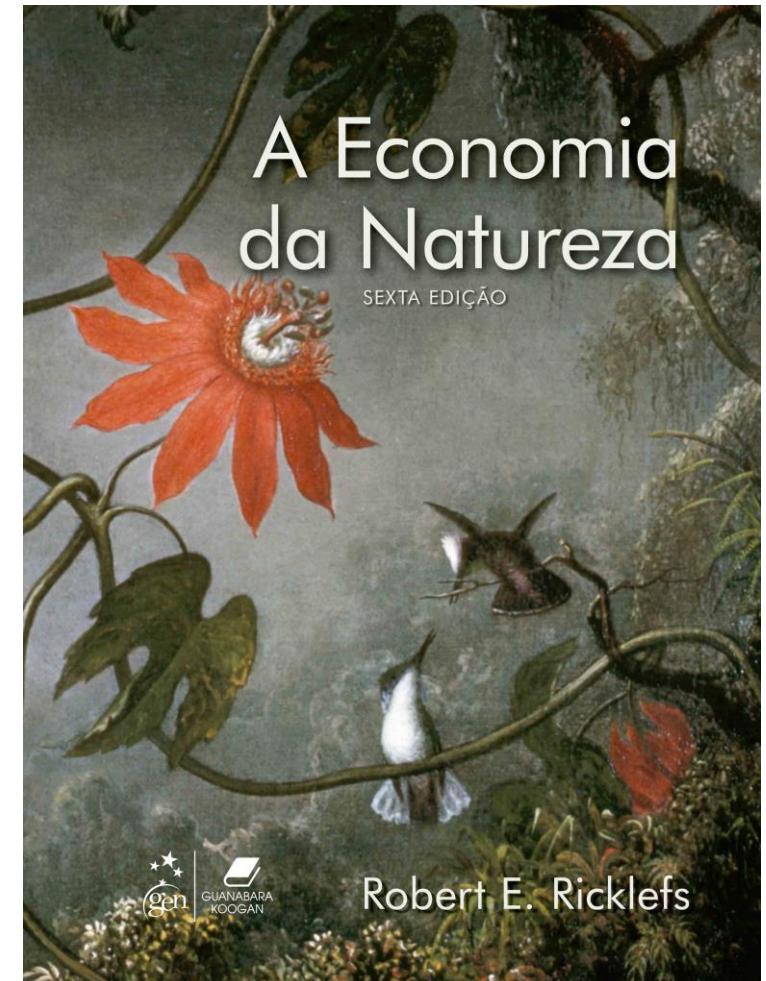
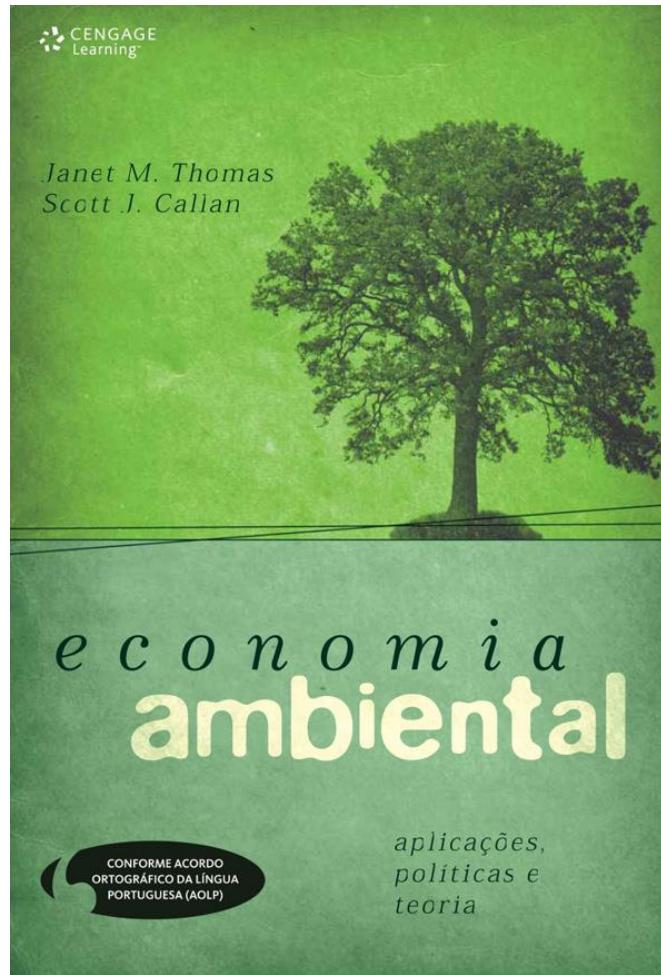
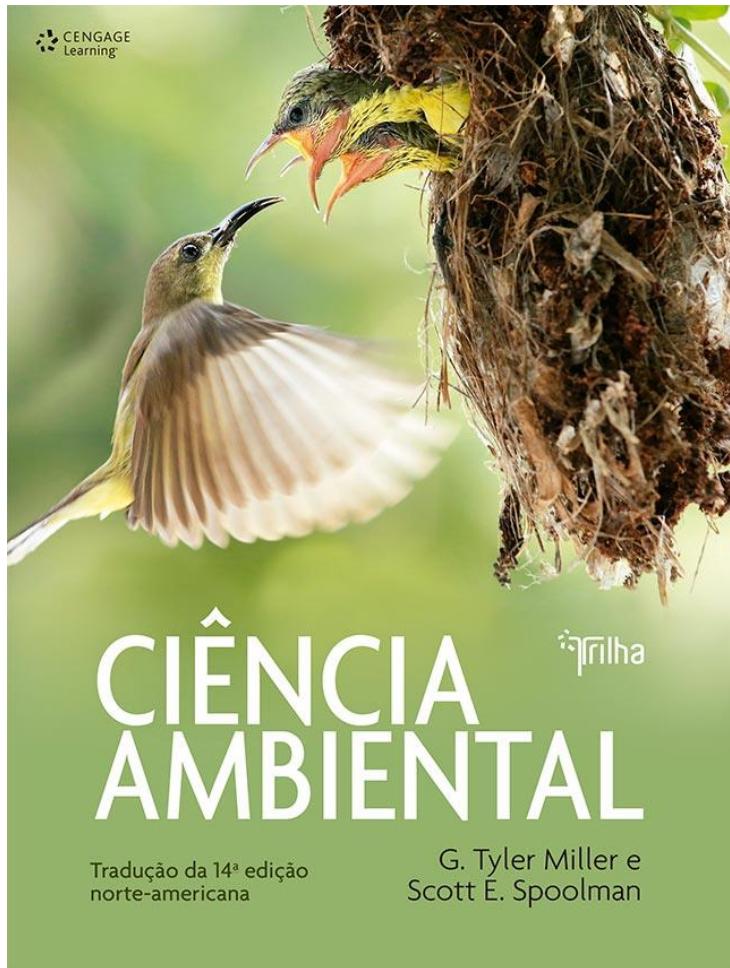
1. Testes (peso 4)

- Conteúdo das aulas anteriores

2. Avaliação final (peso 6)

- Proposta para resolução/ mitigação de problema ambiental
- Máximo de 4 páginas
- 4 semanas para entrega

Bibliografia



Aula 1. Ecologia humana

BE310 – Ciências do Ambiente

Mathias Pires

I. Nicho ecológico

II. Ecologia humana

III. O Antropoceno

A **sobrevivência, crescimento, e reprodução** de um indivíduo resultam da interação entre suas **características intrínsecas** e **fatores extrínsecos**

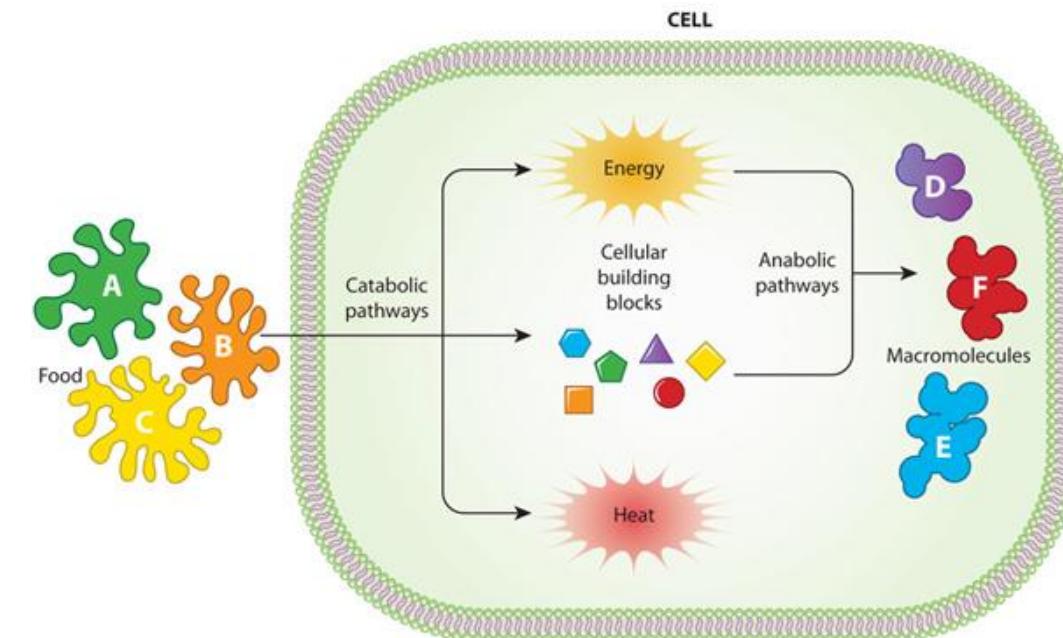


O desempenho de um indivíduo depende das **condições** locais



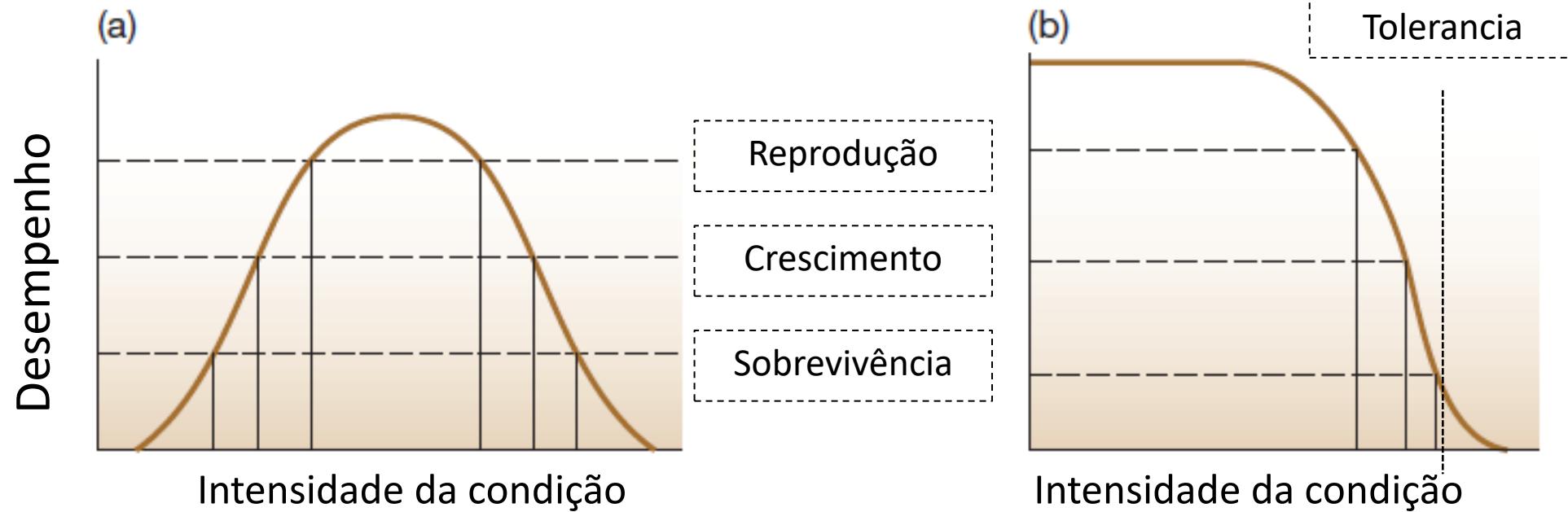
Condições locais influenciam metabolismo

- Temperatura → velocidade das reações químicas
- Umidade → transporte de nutrientes e reagente em reações químicas
- pH → reações químicas



*Metabolismo: processos químicos na célula e organismo como um todo responsáveis pelo funcionamento

A resposta a variações nas condições locais difere



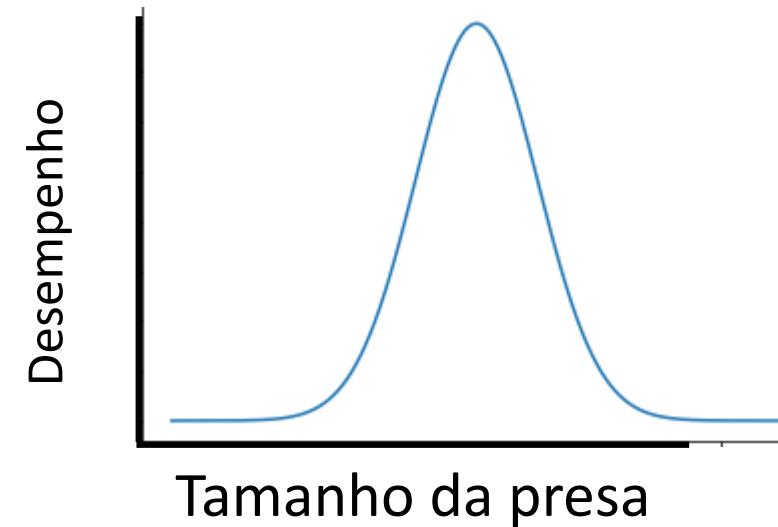
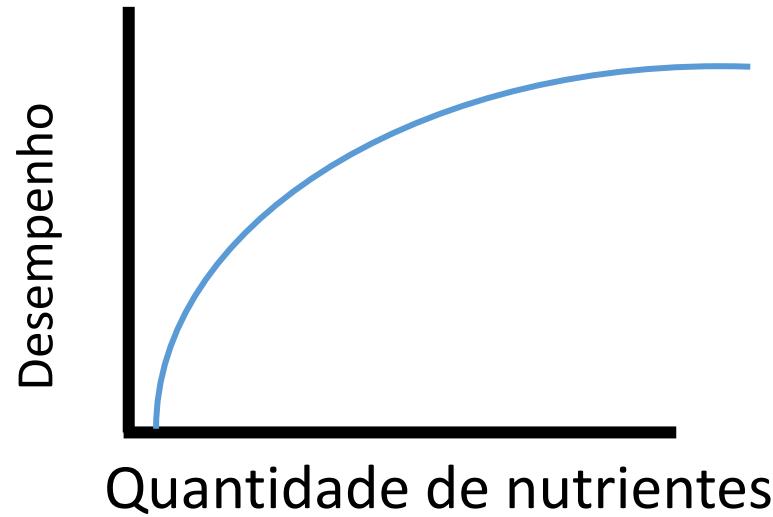
*Desempenho: taxa de crescimento; número de filhotes...

O desempenho do indivíduo também depende da disponibilidade de **recursos**



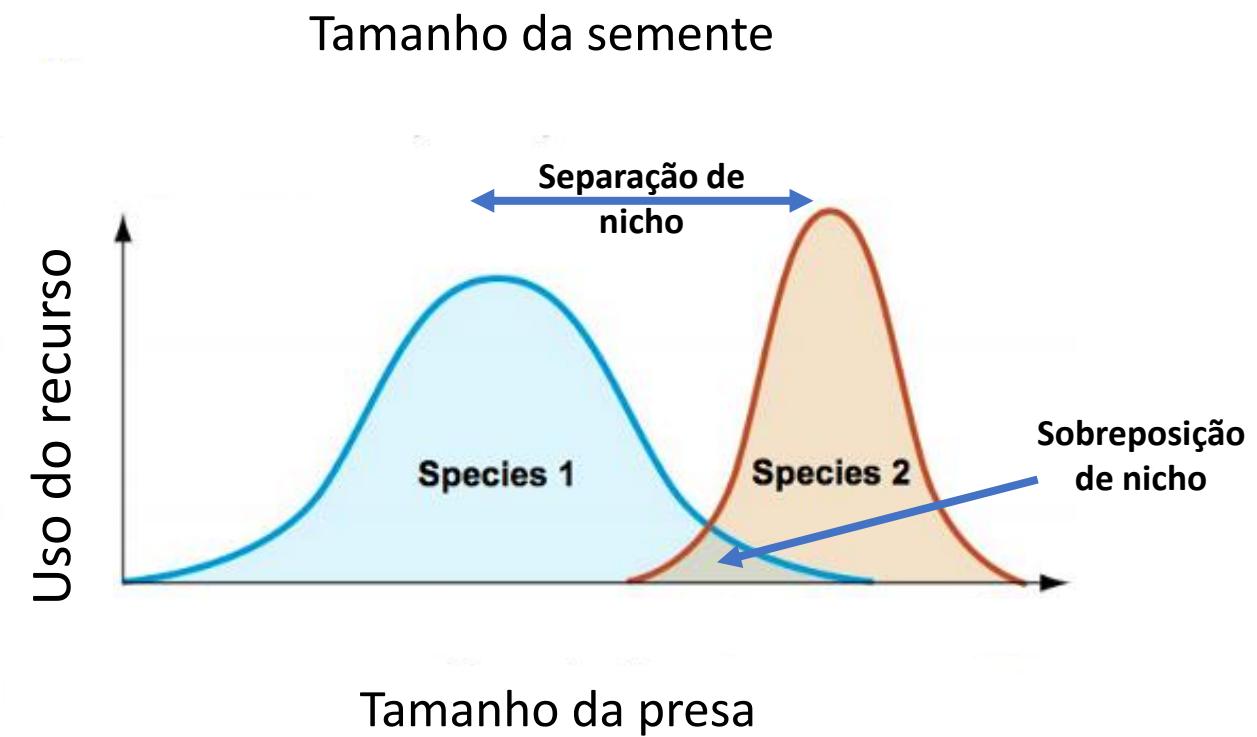
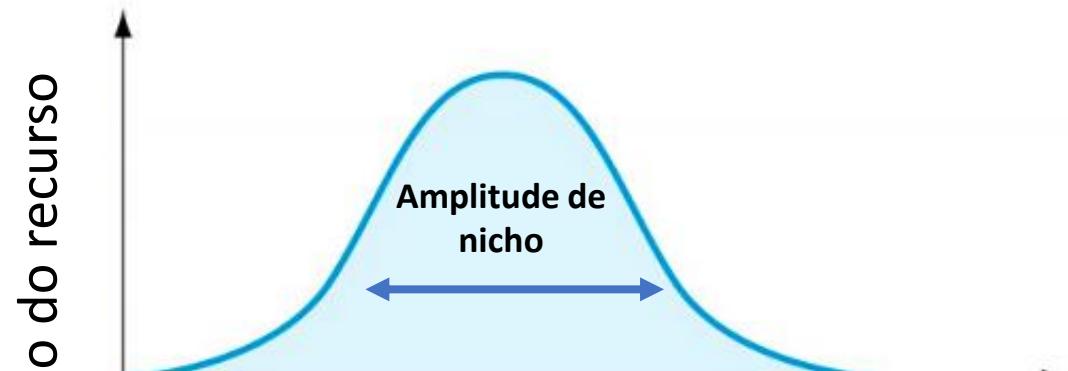
***Recurso**: elementos necessários ao organismo cuja disponibilidade é reduzida após o uso

O desempenho do indivíduo também depende da disponibilidade de **recursos**

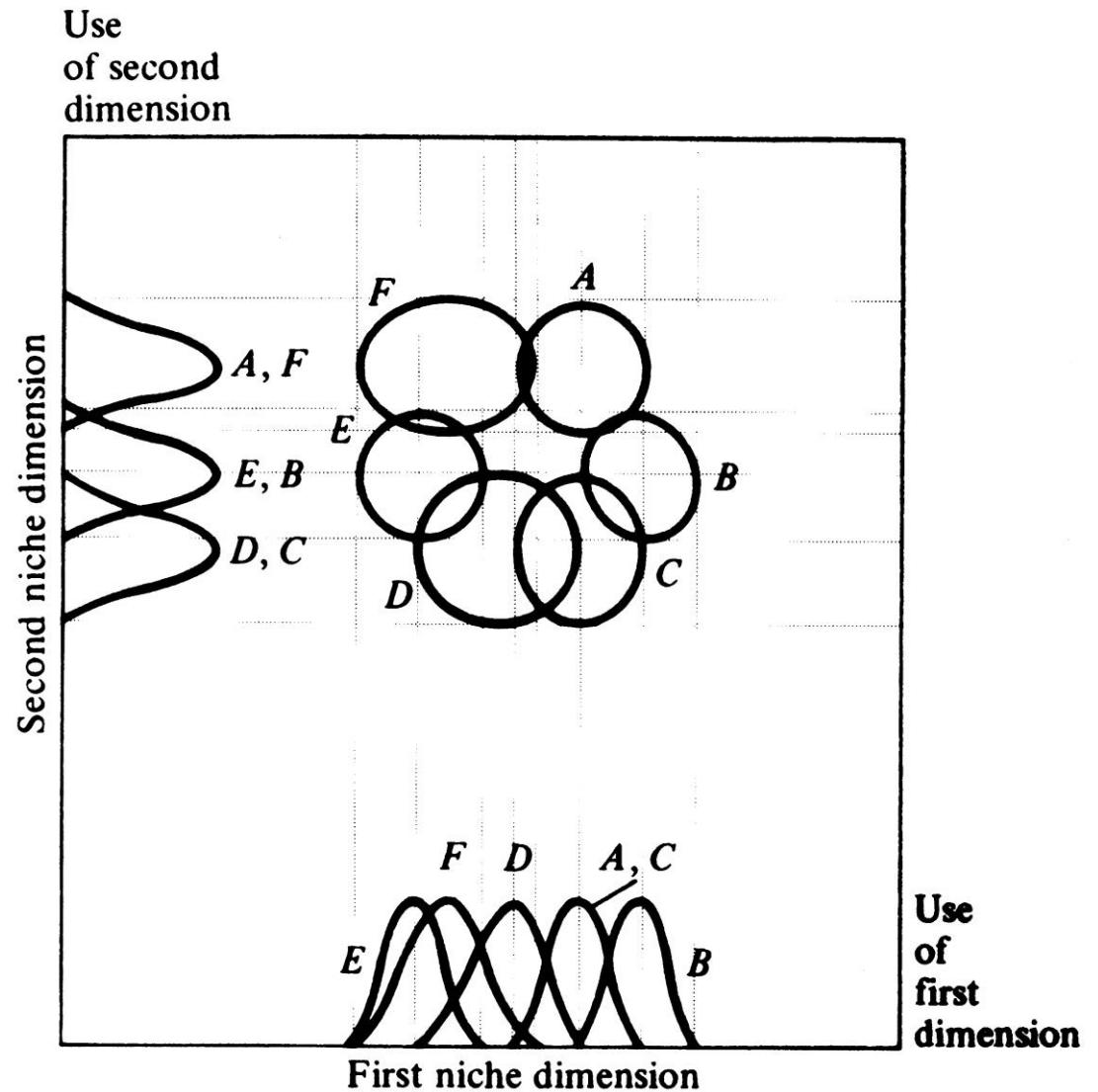


***Recurso:** elemento necessário ao organismo cuja disponibilidade é reduzida após o uso

A sobreposição em uma ou mais dimensões do nicho determina a similaridade ecológica entre organismos



O desempenho do organismo depende do conjunto de **condições** e **recursos** a que ele tem acesso



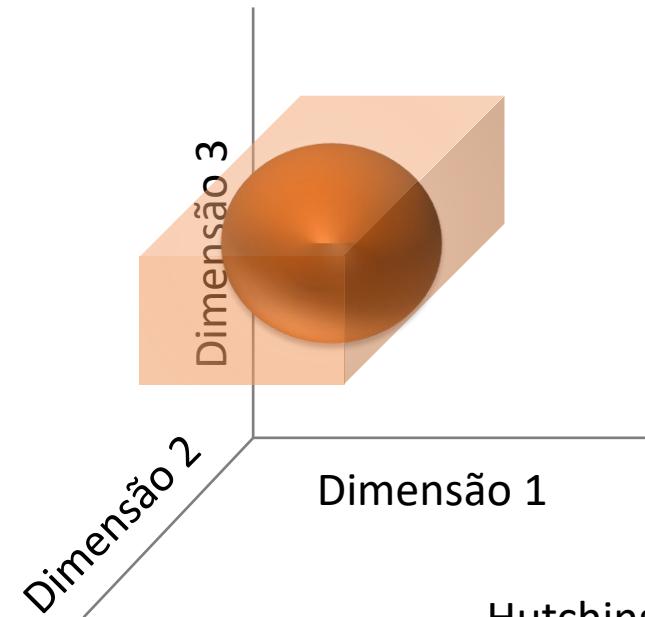
O nicho é composto por N dimensões

- Temperatura
- Umidade
- pH
- Luz
- Nutrientes minerais
- Água
- Recursos alimentares
- Abrigo
- Sítio de nidificação

O conjunto de **condições** e **recursos** que um organismo necessita compõe seu **nicho**

- Temperatura
- Umidade
- pH
- Luz
- Nutrientes minerais
- Água
- Recursos alimentares
- Abrigo
- Sítio de nidificação

Dimensão do nicho: Qualquer fator que influencia a capacidade de um organismo de sobreviver, crescer e reproduzir



Hutchinson (1957)

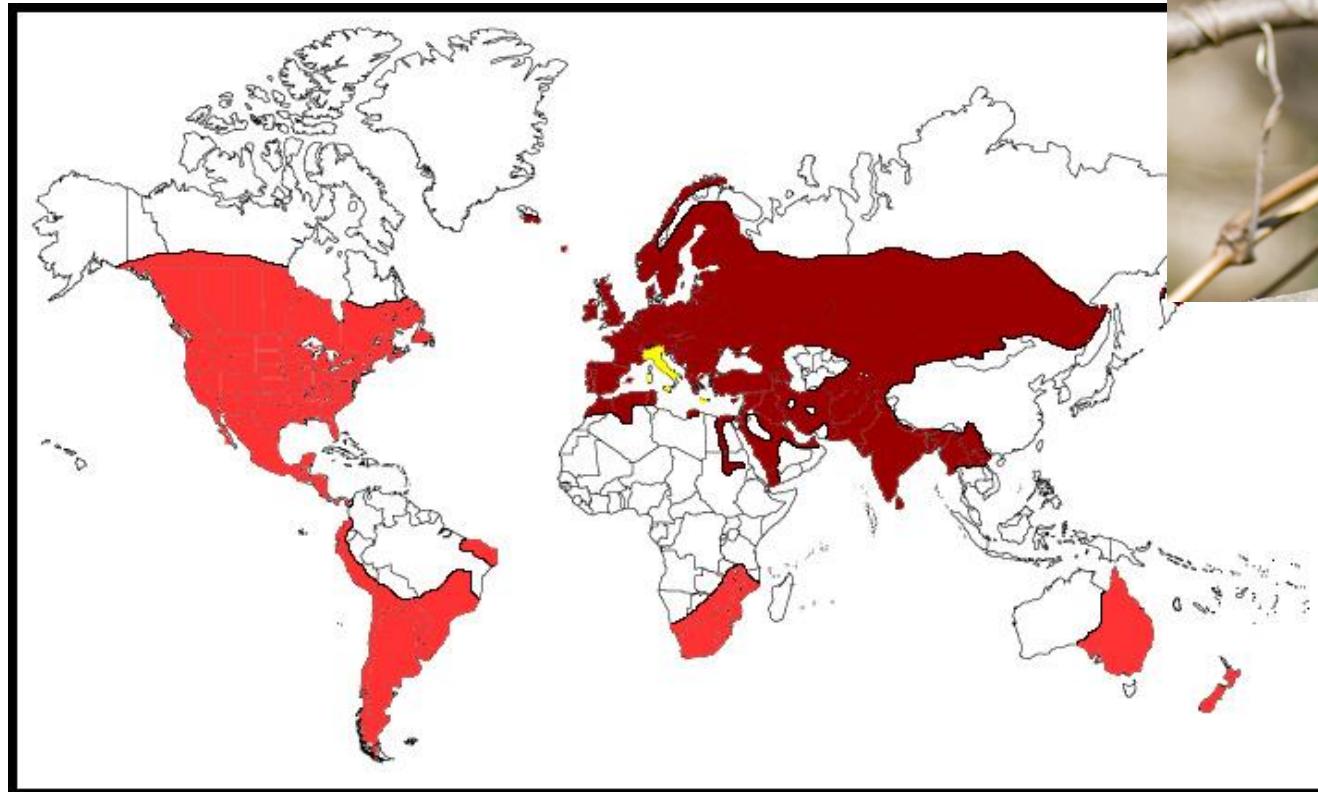
A distribuição de uma espécie é função do seu nicho ecológico

Escala regional: em quais habitats a espécie ocorre em uma região

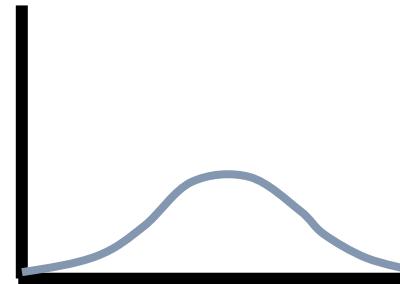
Escala global: em quais áreas do planeta a espécie ocorre



Espécies com grande amplitude de nicho são capazes de viver em uma grande variedade de habitats



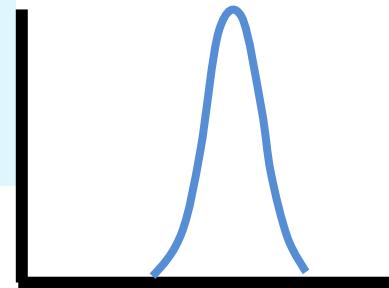
Generalista
ecológico



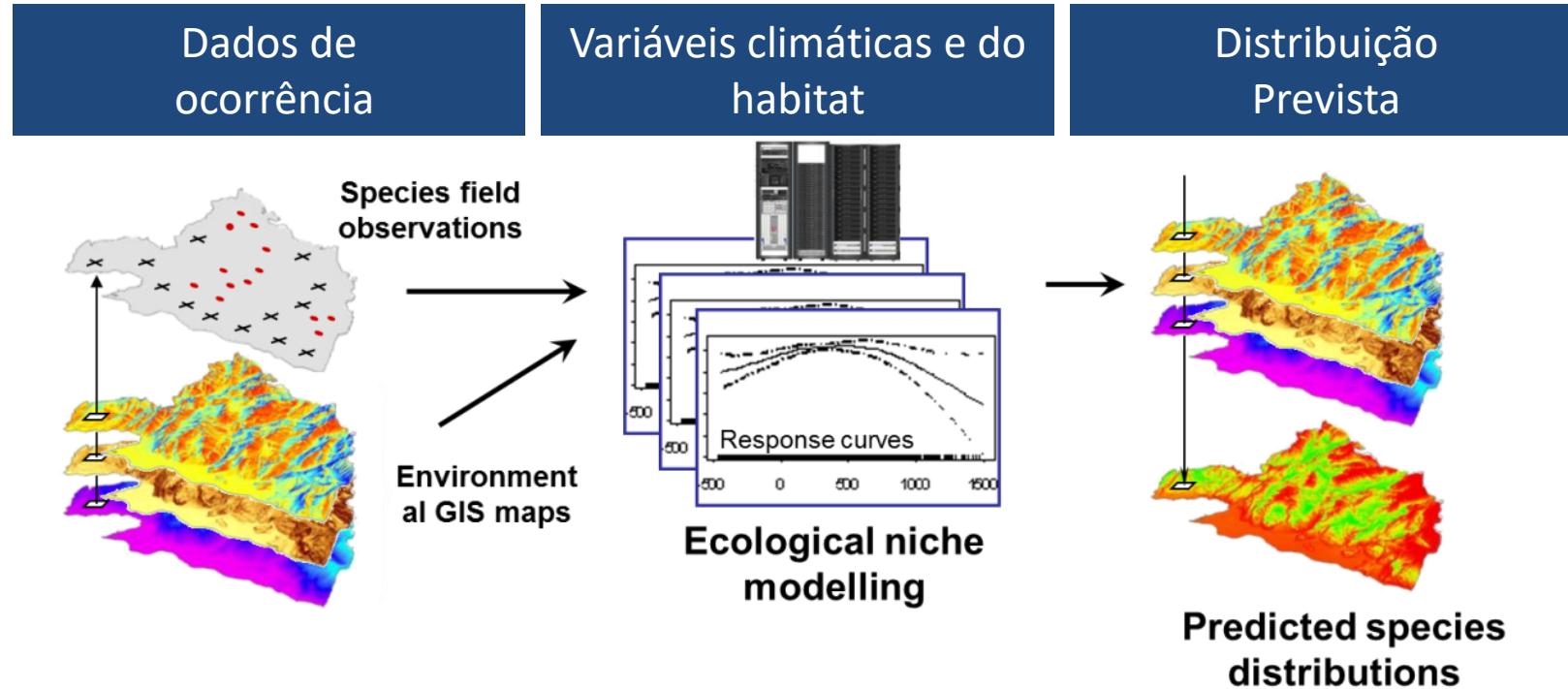
Espécies com nichos estreitos tem ocorrência restrita (endemismo)



Especialista
ecológico



Conhecendo o nicho de uma espécie é possível fazer previsões sobre sua distribuição



Conhecendo o nicho dos vetores podemos inferir padrões de propagação de doenças

PHILOSOPHICAL
TRANSACTIONS B

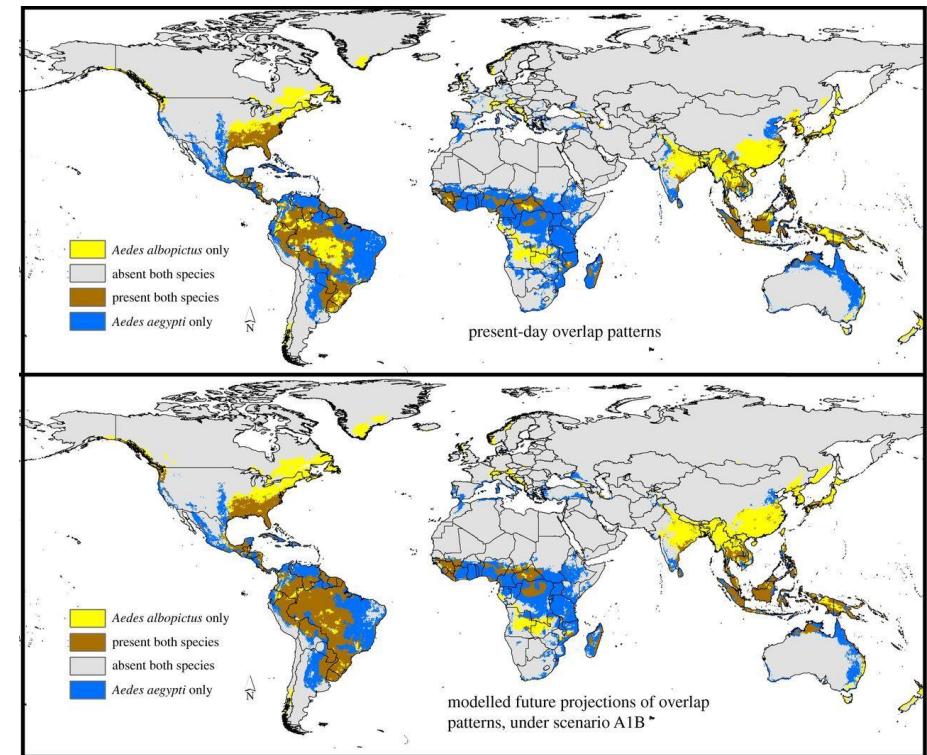
rstb.royalsocietypublishing.org

Research



Climate change influences on global distributions of dengue and chikungunya virus vectors

Lindsay P. Campbell¹, Caylor Luther¹, David Moo-Llanes², Janine M. Ramsey², Rogelio Danis-Lozano² and A. Townsend Peterson¹



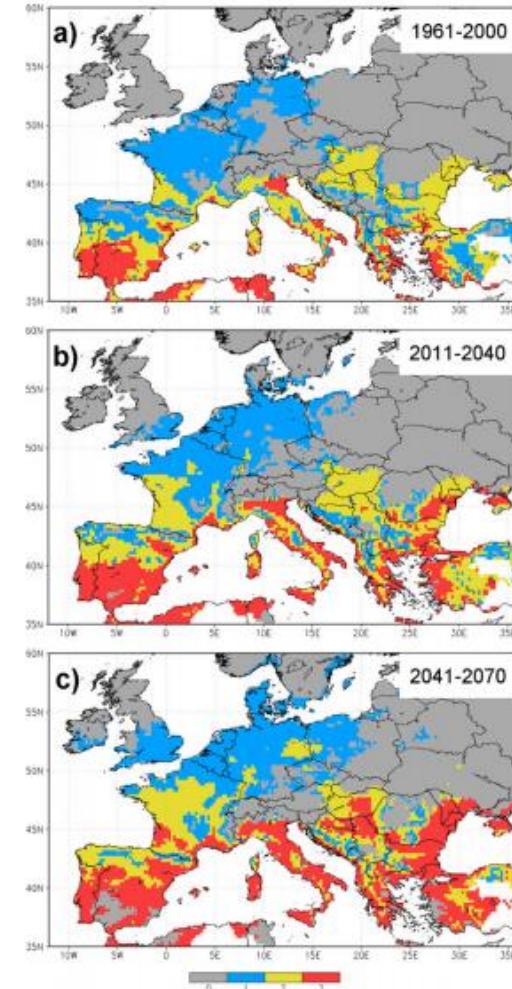
Modelagem de nicho ecológico pode auxiliar a identificar áreas adequadas a cultivos

Int J Biometeorol
DOI 10.1007/s00484-012-0617-8

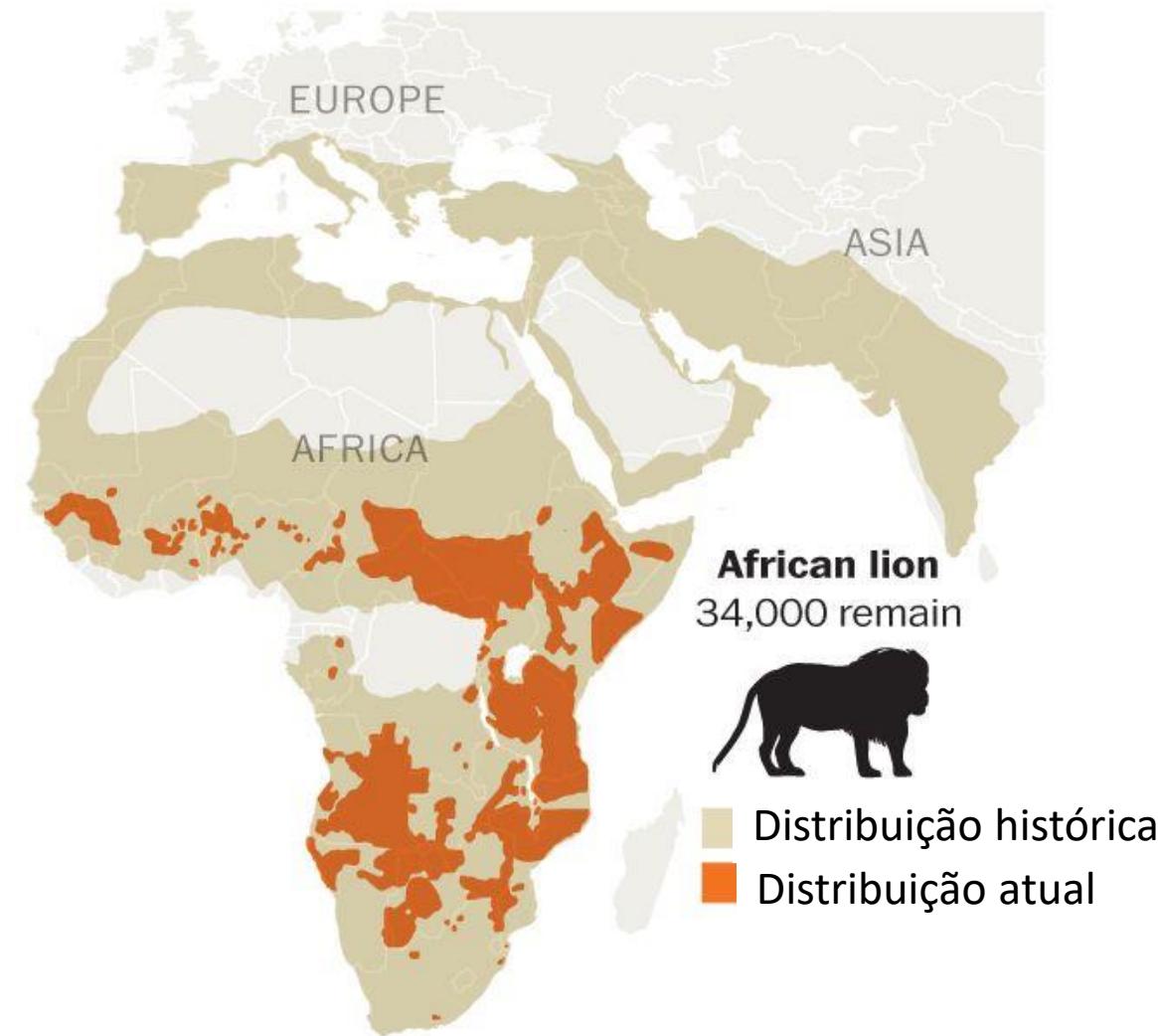
ORIGINAL PAPER

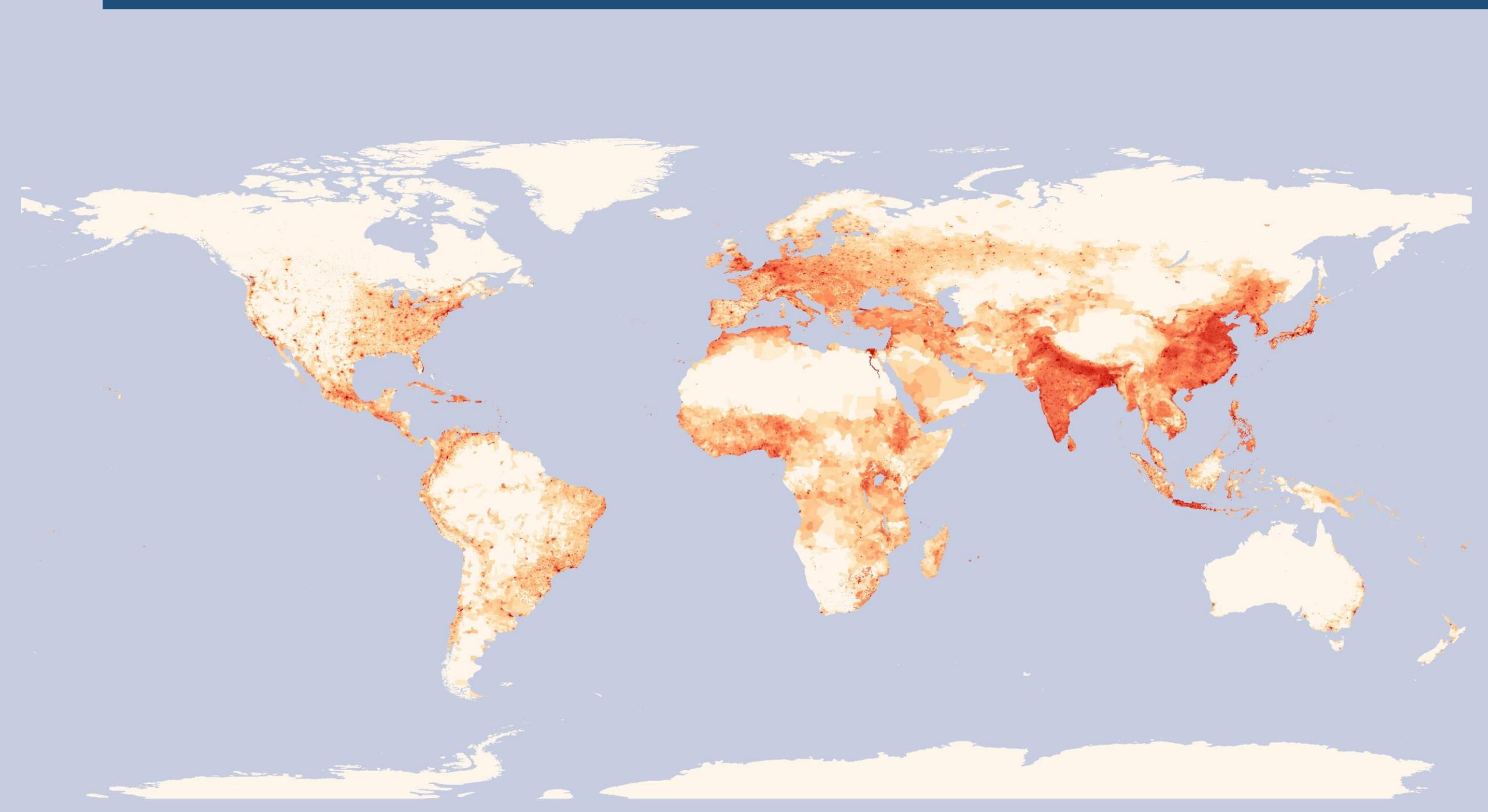
Future scenarios for viticultural zoning in Europe: ensemble projections and uncertainties

H. Fraga · A. C. Malheiro · J. Moutinho-Pereira ·
J. A. Santos

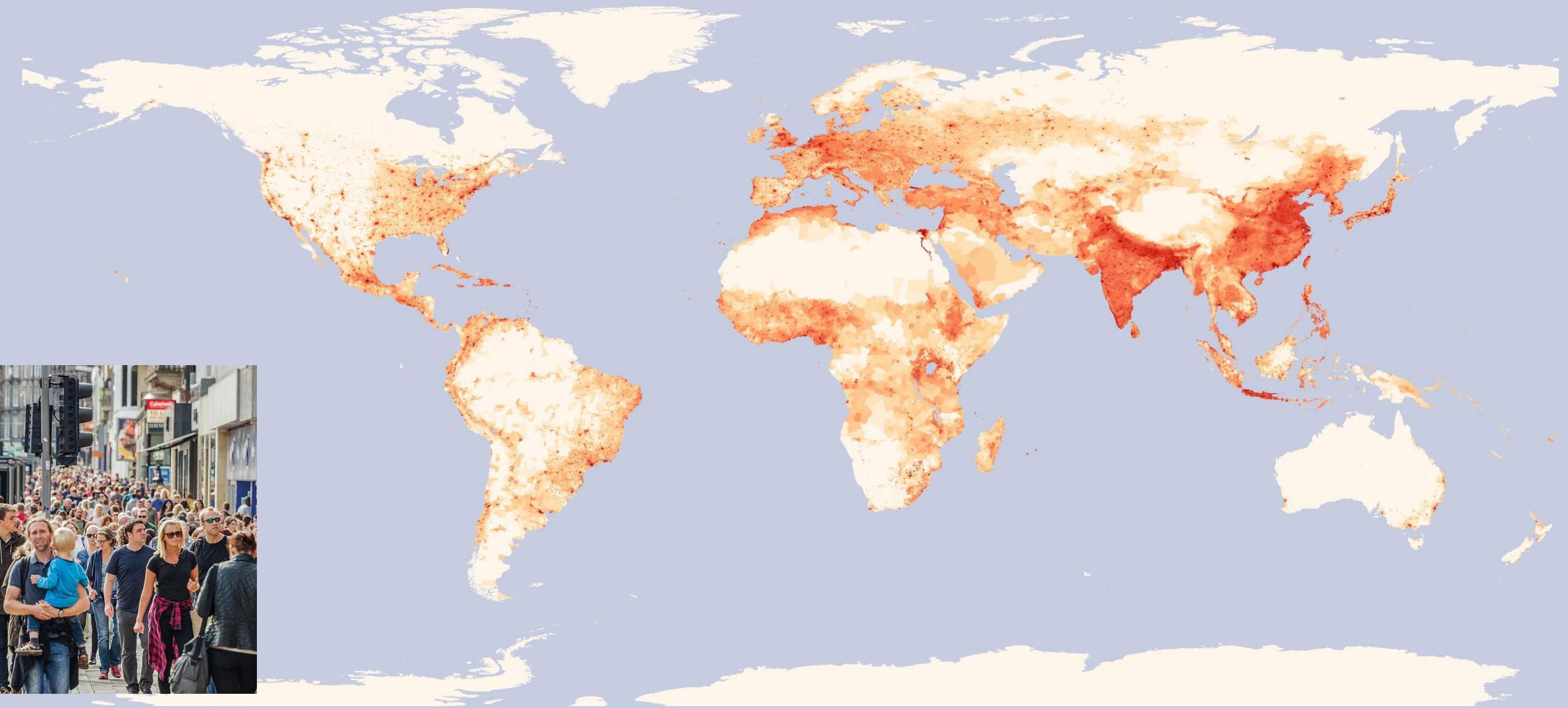


Nicho observado é uma fração do nicho fundamental





Qual o nosso nicho?



I. Nicho ecológico

II. Ecologia humana

III. O Antropoceno

O nicho ecológico do ser humano é amplo em múltiplas dimensões

- Temperatura
- Umidade



O nicho ecológico do ser humano é amplo em múltiplas dimensões

- Altitude



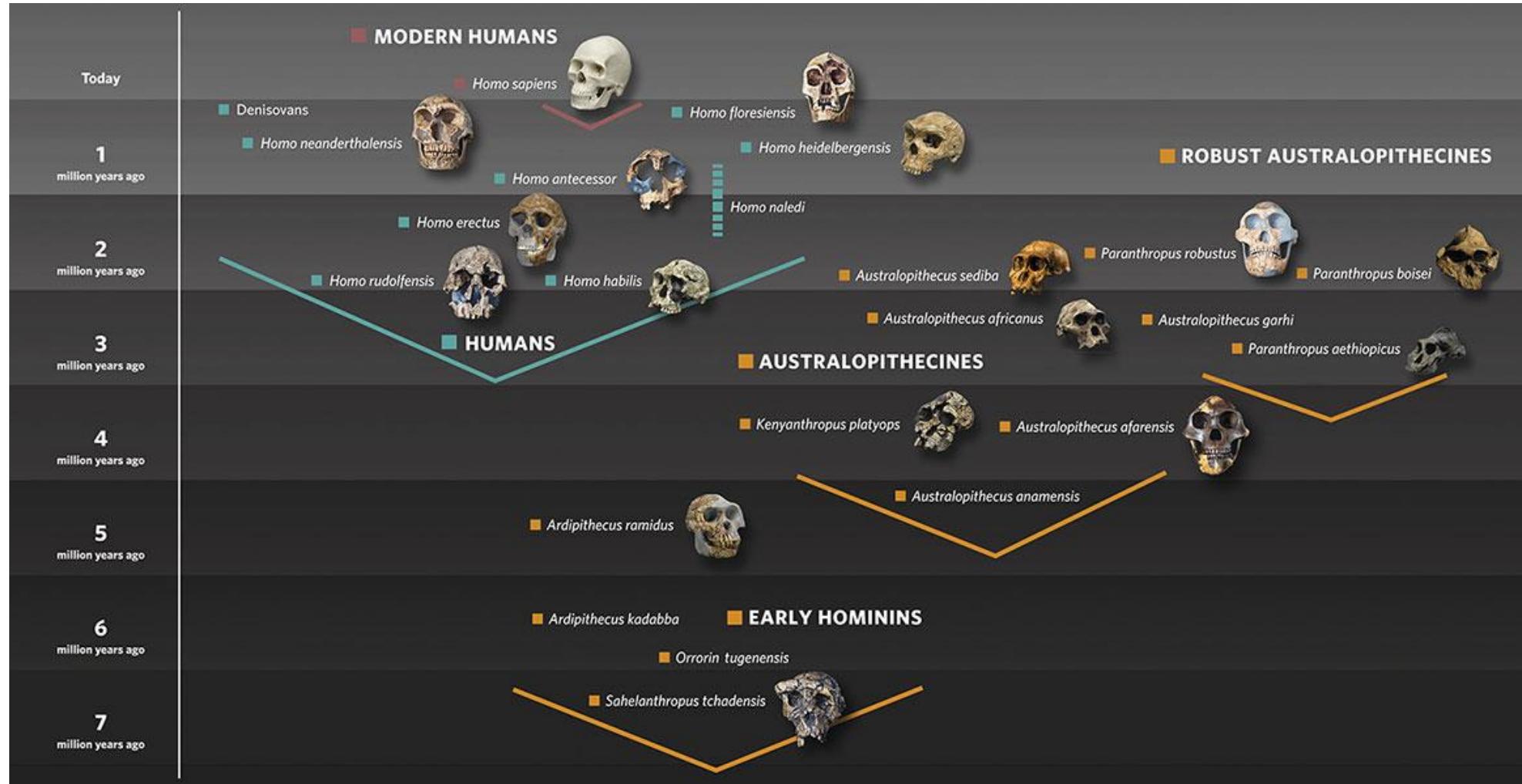
O nicho ecológico do ser humano é amplo em múltiplas dimensões

- Nicho alimentar (trófico)

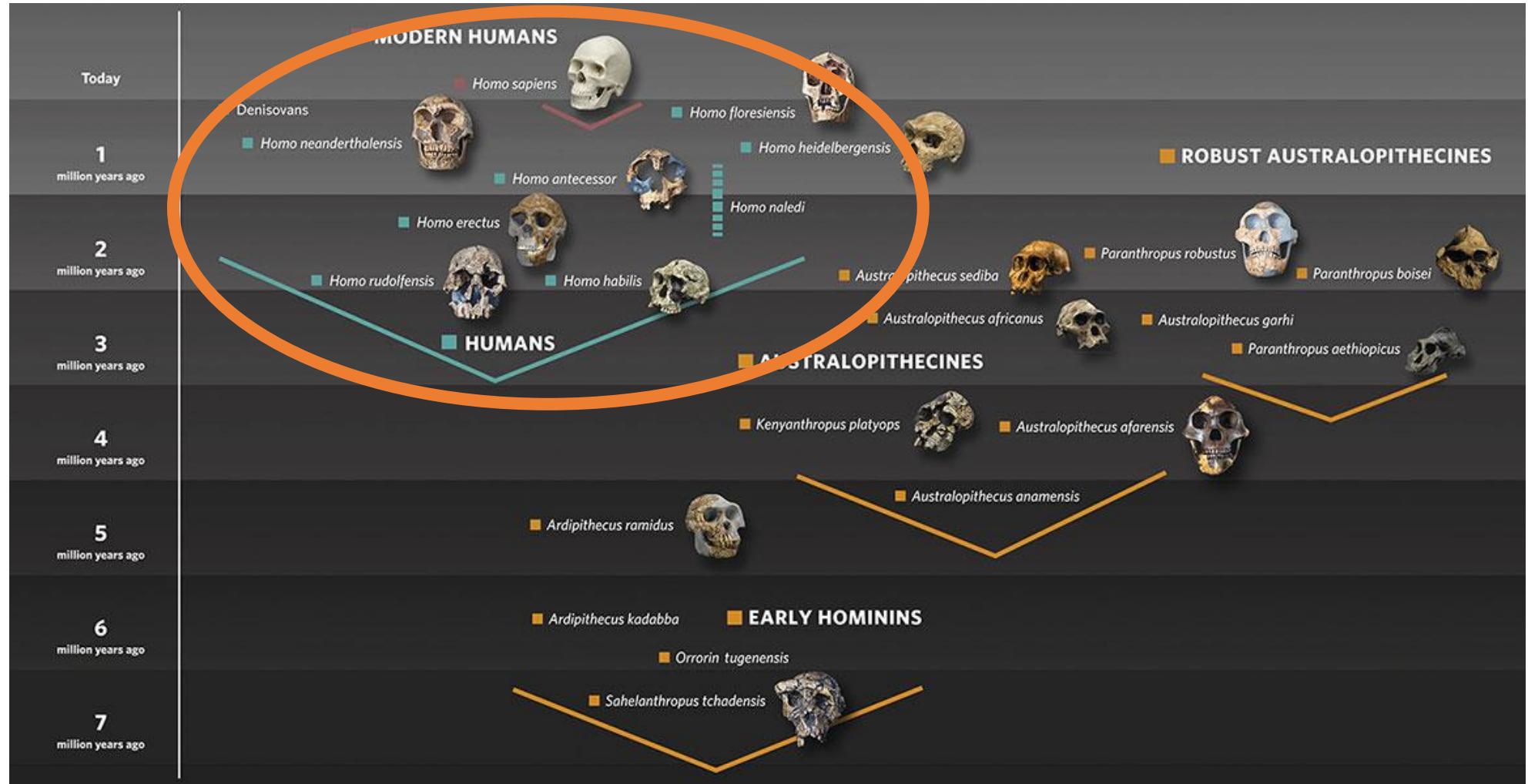


Como o nicho ecológico do ser humano mudou ao longo do tempo?

A linhagem evolutiva a qual pertencem os humanos tem cerca de 7 milhões de anos



O termo ser humano incorpora todas as espécies do gênero *Homo*



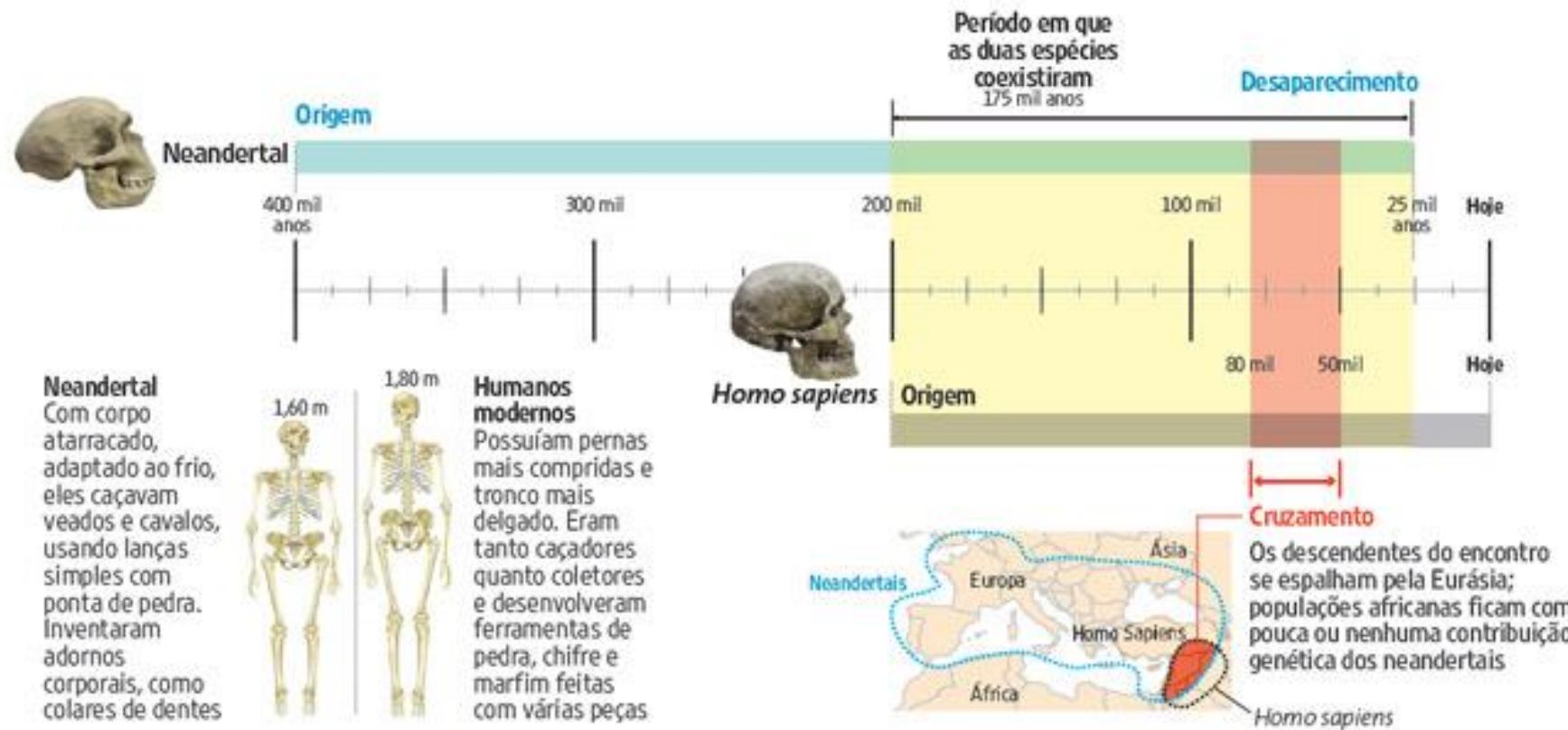
O *Homo sapiens* coexistiu com outras espécies de hominídeos como o *Homo neanderthalensis*



Análises genéticas sugerem inclusive que carregamos genes herdados dessas outras espécies

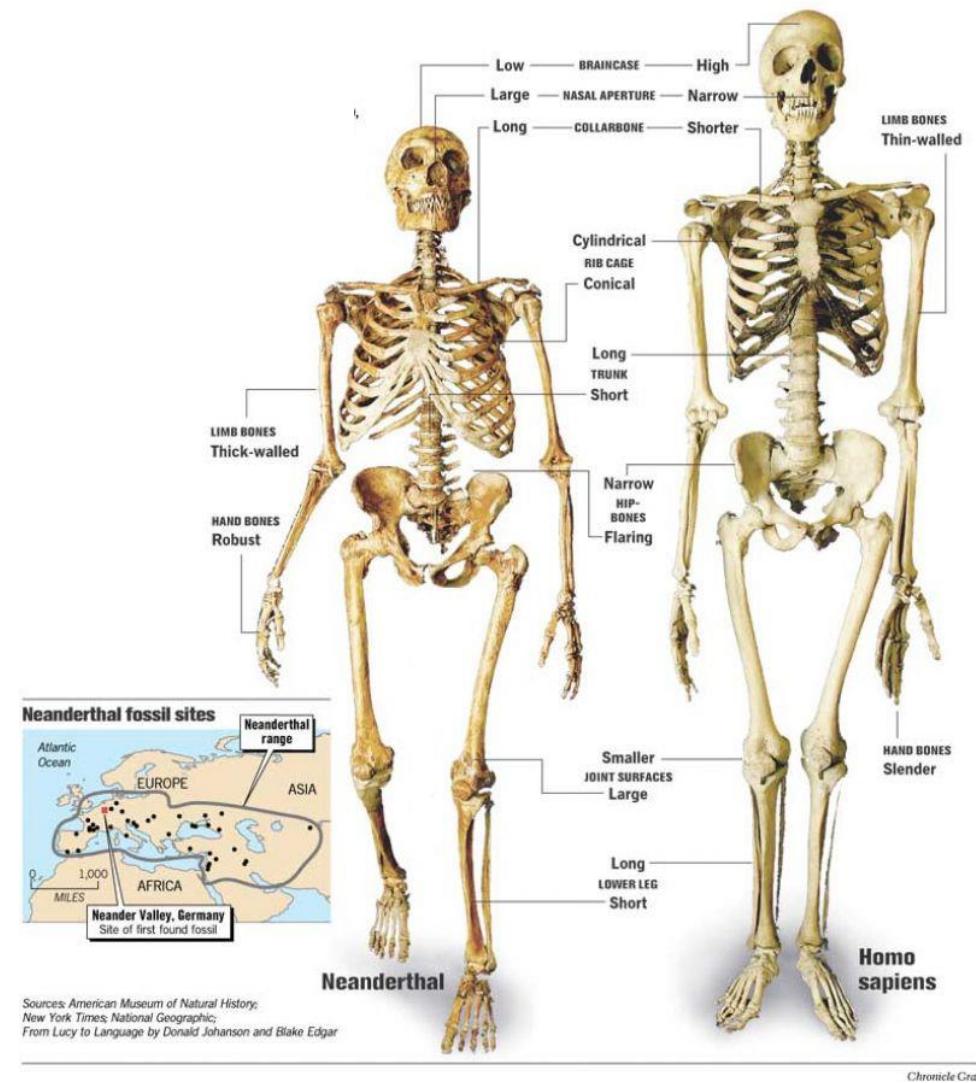
JANTAR PARA DOIS NA EURÁSIA

A trajetória evolutiva e os encontros dos neandertais e humanos modernos

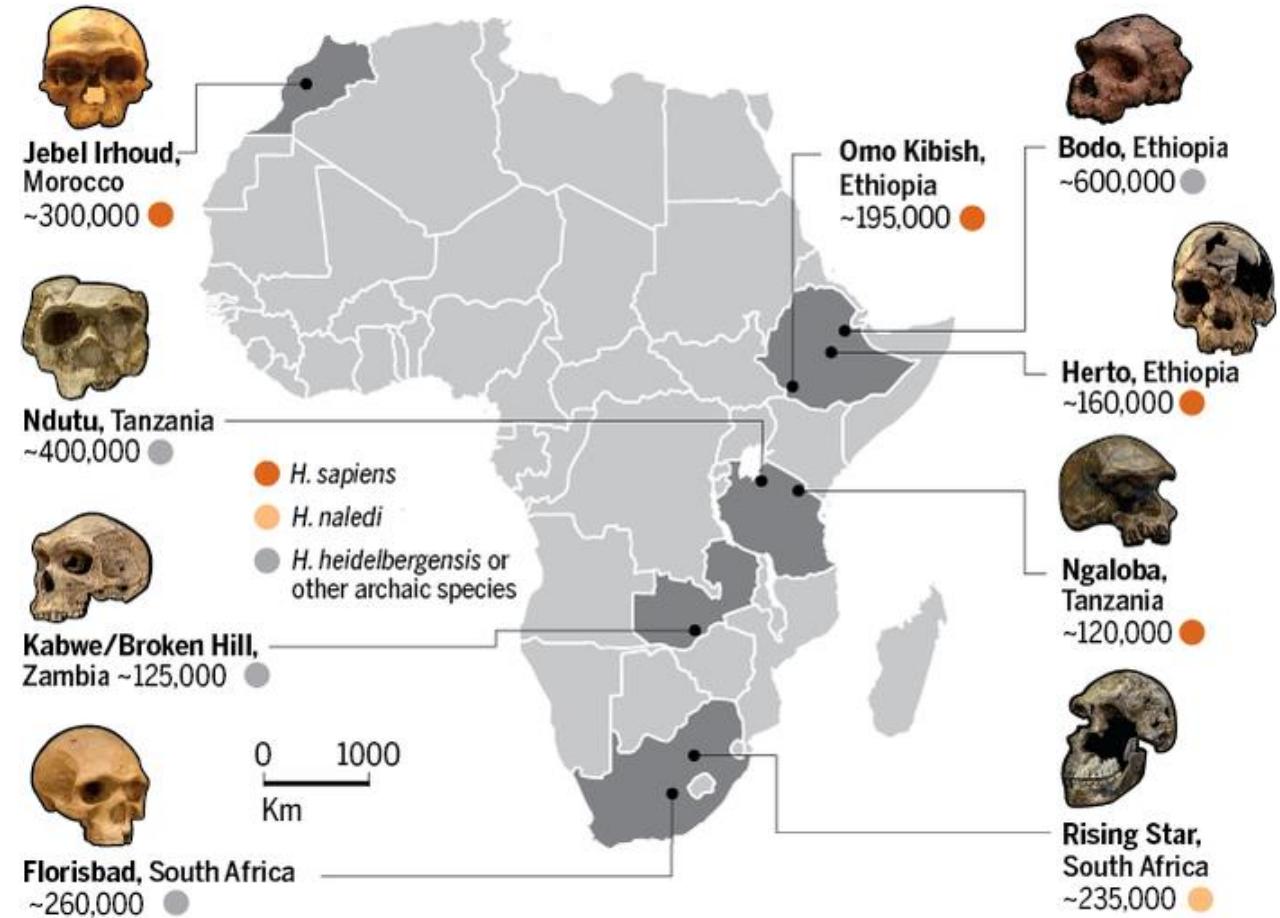


Homo sapiens se distingue de outras espécies por uma série de características biológicas

- Crânio alongado
- Mandíbula estreita
- Quadril estreito
- Ossos mais finos e compridos

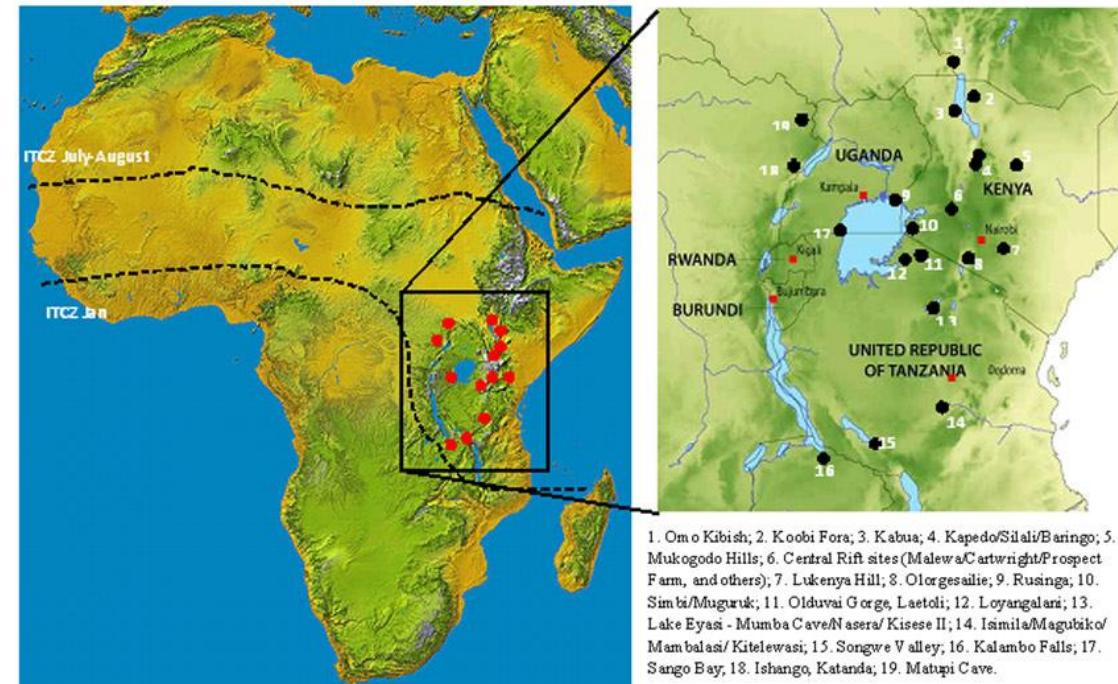
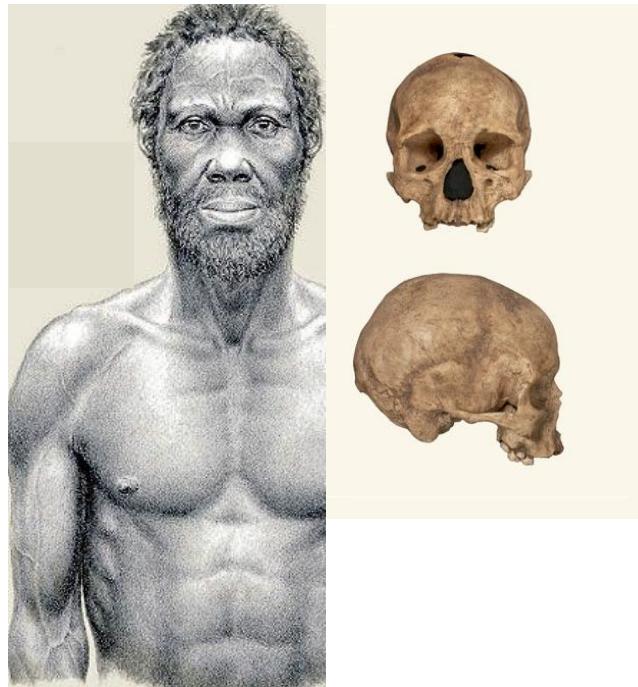


A espécie *Homo sapiens* surgiu entre 300 mil e 150 mil anos atrás



O centro de origem do ser humano é o Leste da África*

- Região com muitos fósseis com anatomia atual
- Alta diversidade genética

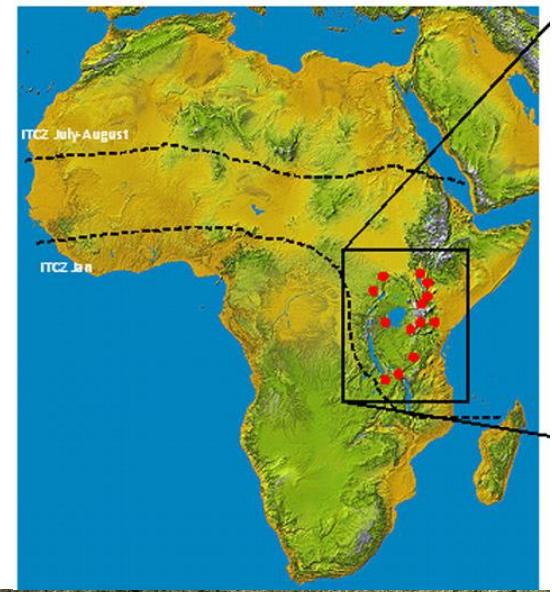


*Novos fósseis no Marrocos contestam origem no Leste (Hublin et al. 2017)

O nicho ecológico de *Homo sapiens*

Conjunto de condições e recursos associados a:

- Savanas
- Clima tropical
- Sazonalidade



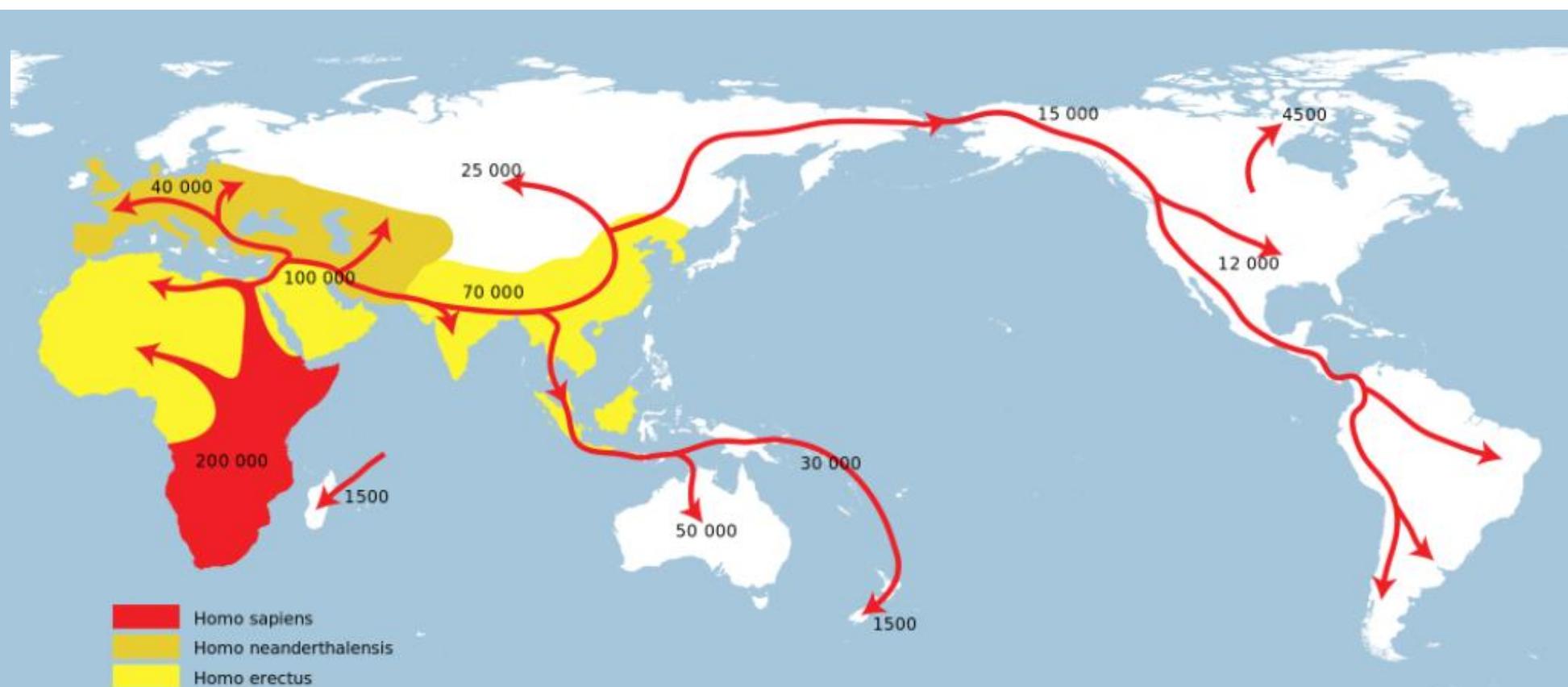
Ser humano foi nômade com hábito caçador-coletor durante a maior parte da sua história (> 200 mil anos)

- Nicho alimentar: frutos, caça, tubérculos

*Alta dependência das condições locais e disponibilidade de recursos



Homo sapiens expandiu sua distribuição por todo o globo



*Novos fósseis no Marrocos adiantam expansão na África (300 mil)

Desempenho do indivíduo está sujeito às variáveis ambientais e interações bióticas

Sobrevivência, crescimento e reprodução dependem de:

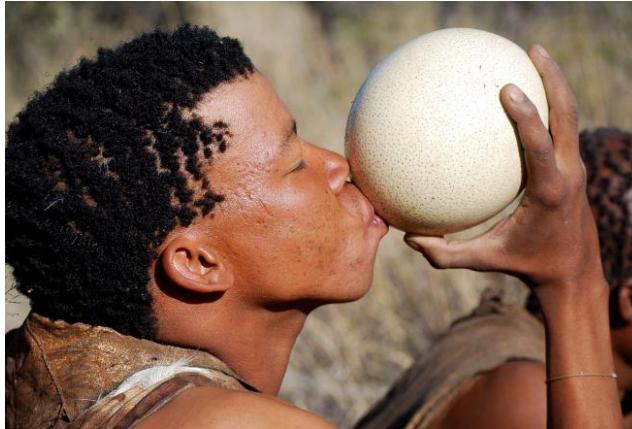
- Condições ambientais
- Disponibilidade de recursos
- Inimigos naturais



Ser humano altera os seus limites de tolerância

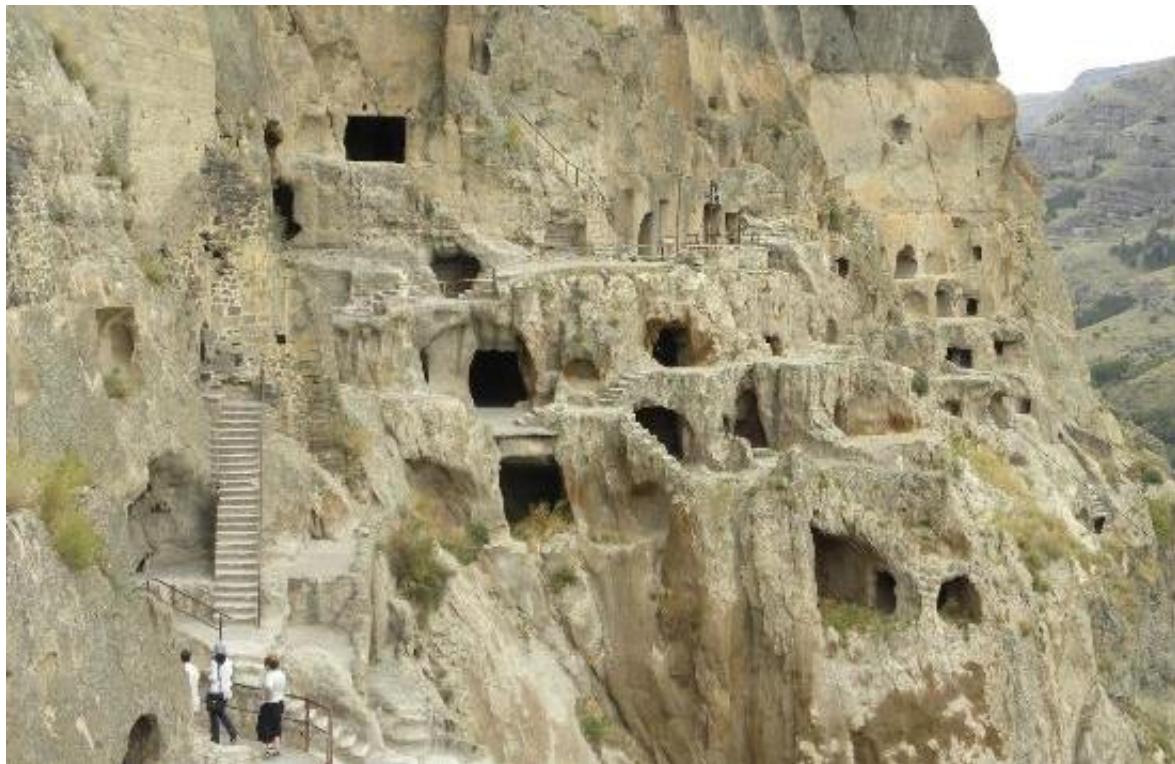
Usando acessórios

- Vestimenta
- Transporte (água e alimentos)



Ser humano modifica o ambiente

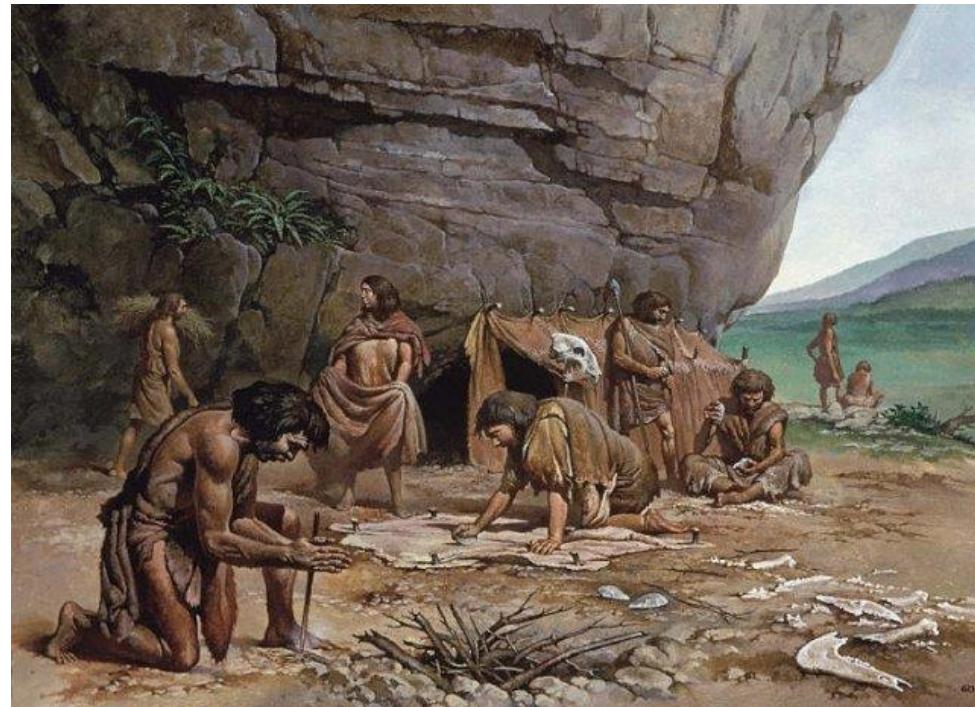
- Uso e construção de abrigos
- Reservatórios de água (3000 a. C)



Revolução tecnológicas e culturais expandiram o nicho do homem

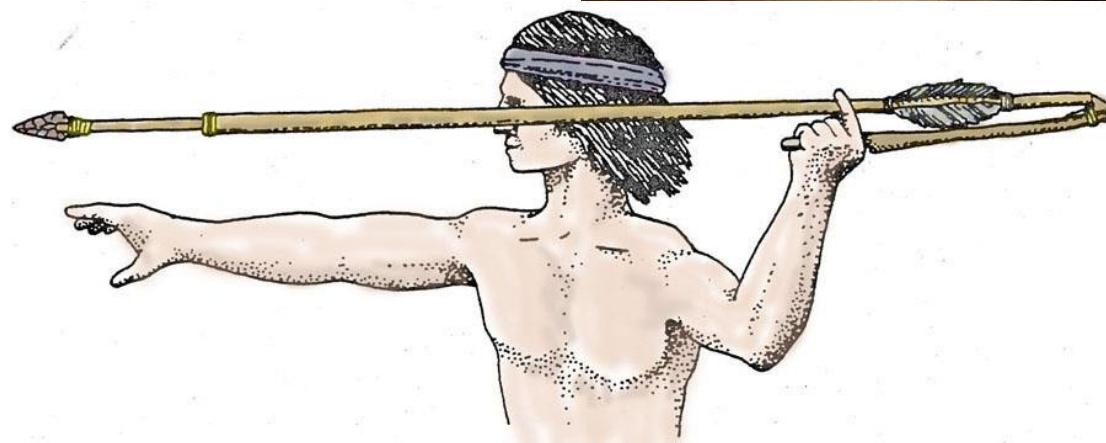
Controle do fogo (entre 700 e 200 mil anos atrás)

- Proteção contra o frio
- Proteção contra predadores
- Estratégia de caça
- Cozimento do alimento



Revolução tecnológica e cultural permitiram expansão do nicho alimentar

- Caça em grupo
- Armadilhas
- Armas

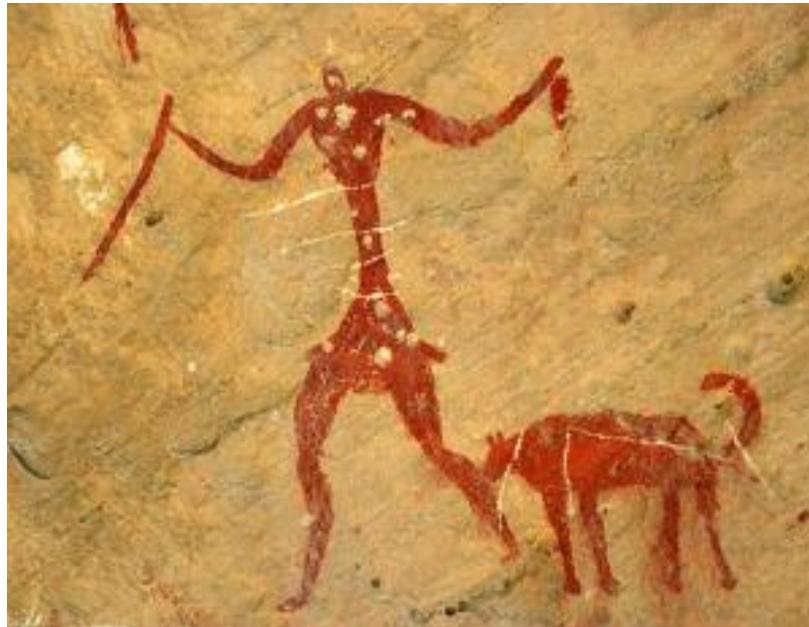


Revolução tecnológica e cultural permitiram expansão do nicho alimentar

- Caça em grupo
- Armadilhas
- Armas



Domesticação de cães (30-15 mil anos atrás) aumentou eficiência de caça

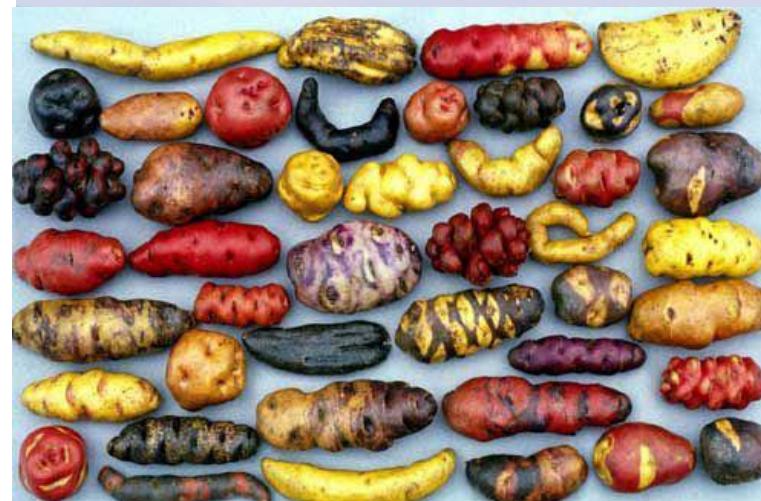


Frantz et al. 2016 - Science

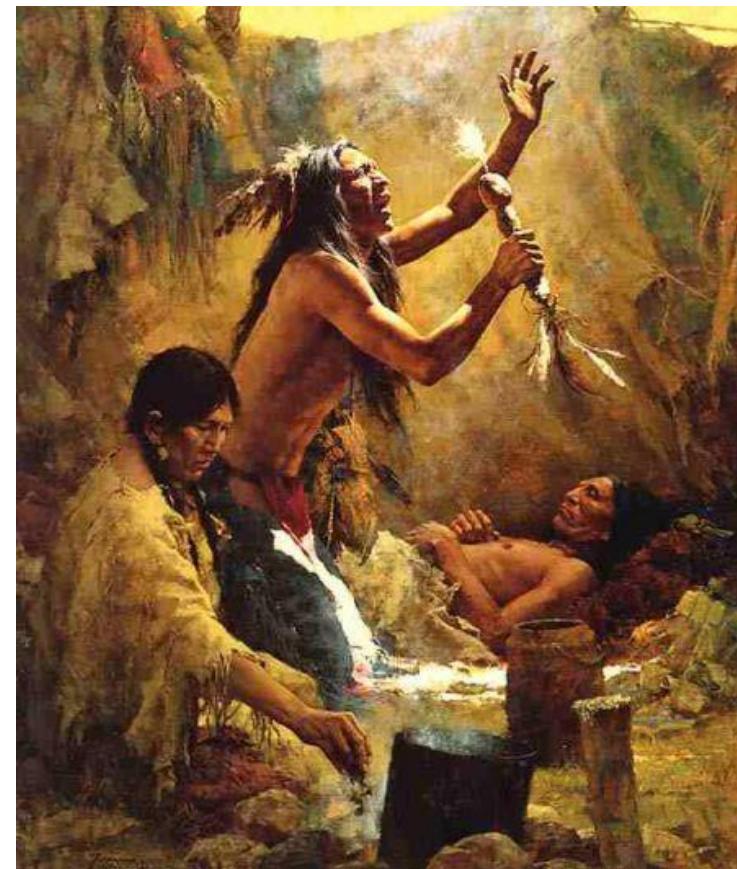
Domesticação de plantas e animais permitiu maior controle sobre a disponibilidade de alimento



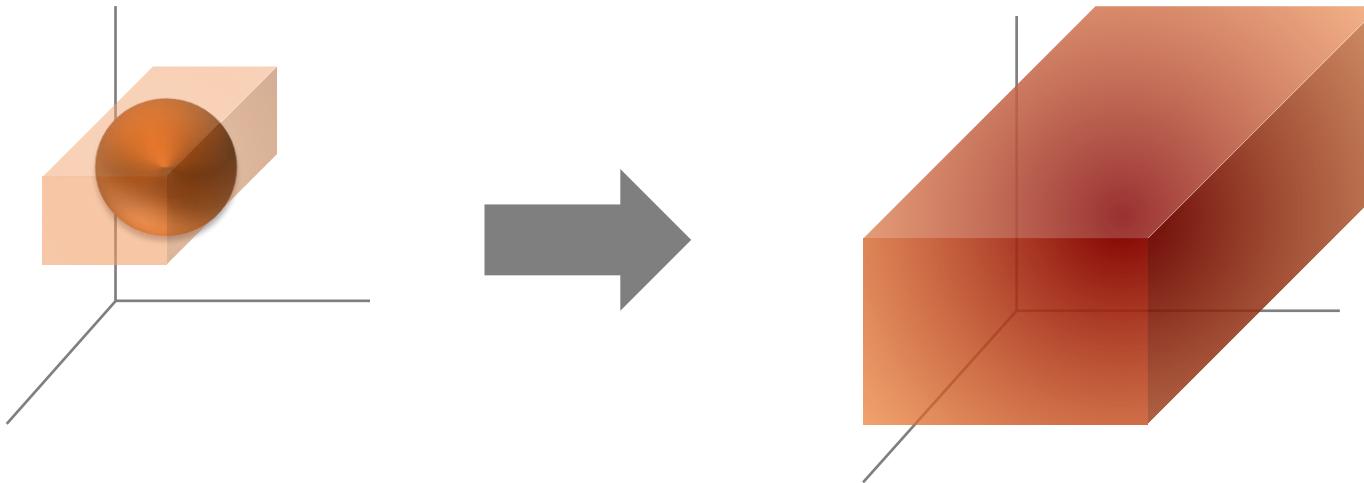
Domesticação de plantas e animais alterou nicho alimentar do ser humano



Tecnologia minimiza o efeito de inimigos naturais



Revolução tecnológicas e culturais **expandiram nicho ecológico** do ser humano em todas as suas dimensões



Capacidade de remodelar o nicho ecológico e modificar o ambiente permitiu colonização de praticamente qualquer habitat



Capacidade de remodelar o nicho ecológico e modificar o ambiente permitiu colonização de praticamente qualquer habitat



Remodelagem do nicho e do ambiente requer subsídios de recursos e energia o que tem um custo alto e uma série de consequências



Remodelagem do nicho e do ambiente requer subsídios de recursos e energia o que tem um custo alto e uma série de consequências

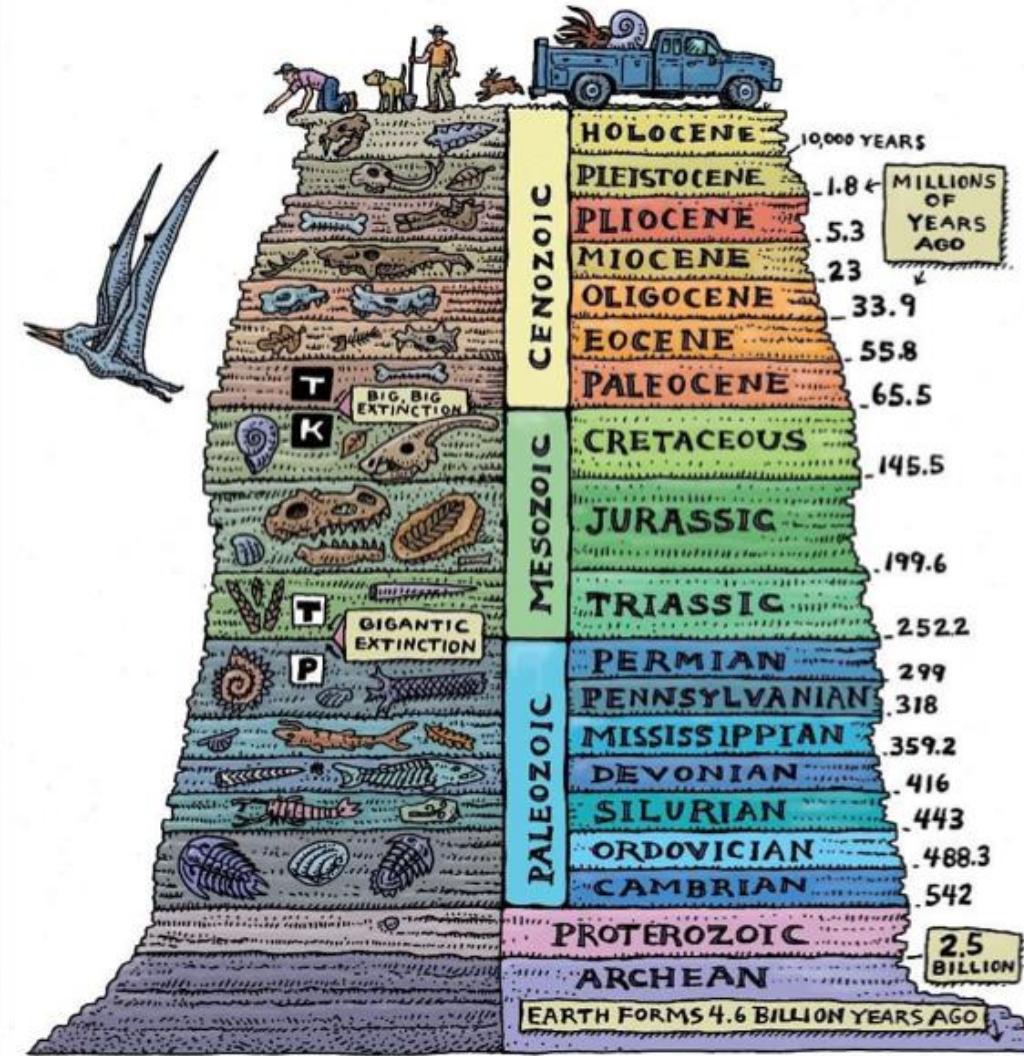


I. Nicho ecológico

II. Ecologia humana

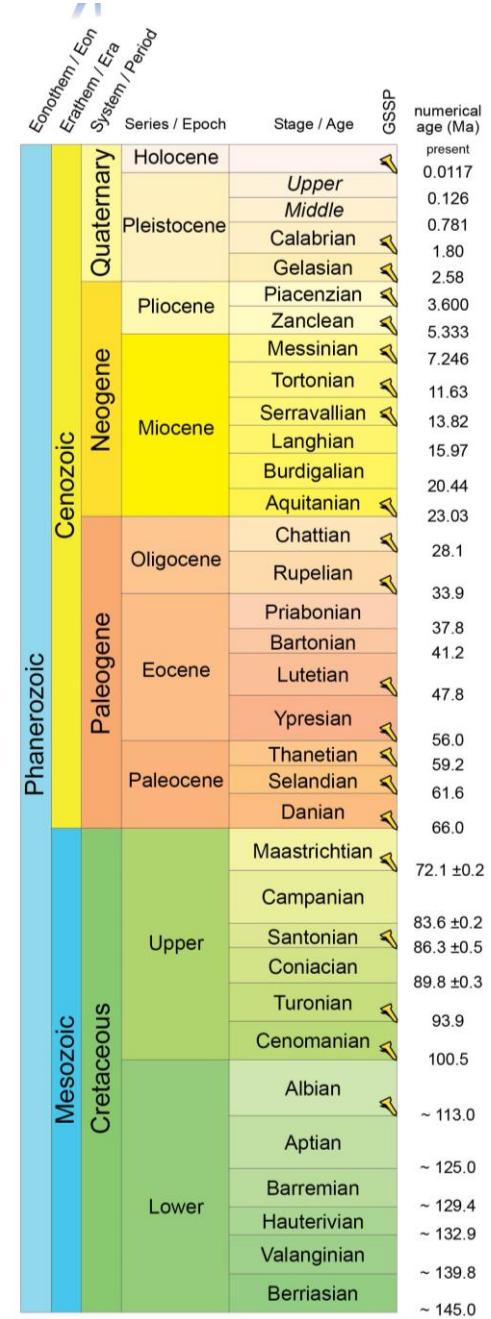
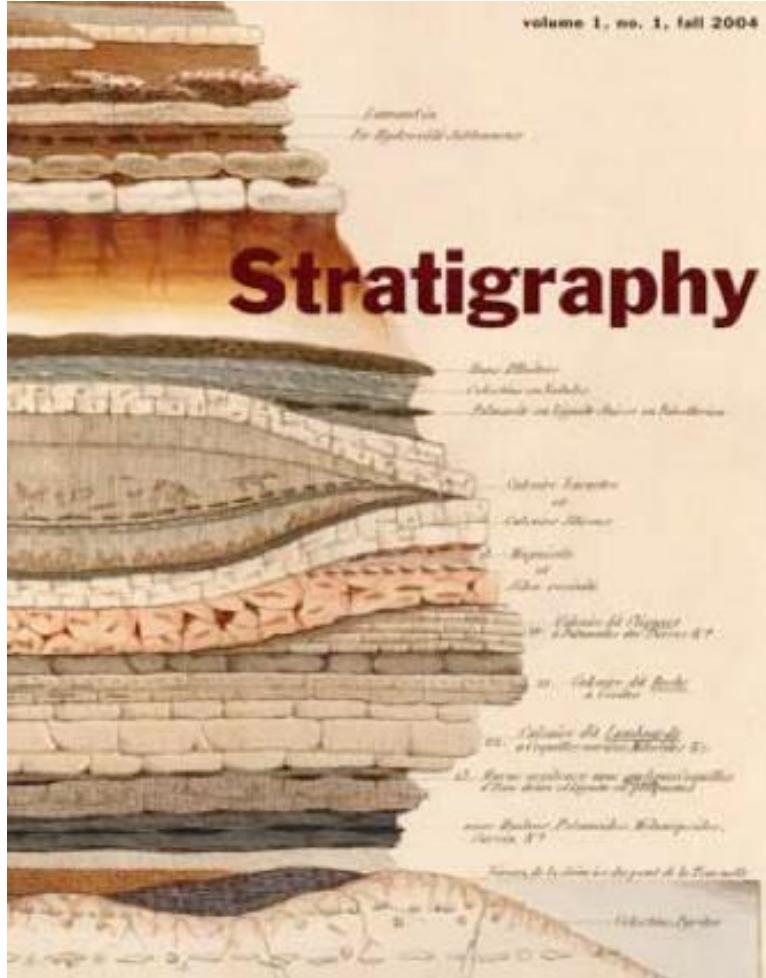
III. O Antropoceno

A atividade humana é tão intensa que estabelecemos uma nova época geológica: o Antropoceno



Intervalos geológicos são definidos com base nas características das rochas e fósseis

***Estratigrafia:** ramo da geologia que estuda as camadas (estratos) de rochas



Lixo e resíduos formam uma nova camada estratigráfica



Lixo tecnológico acumula rapidamente

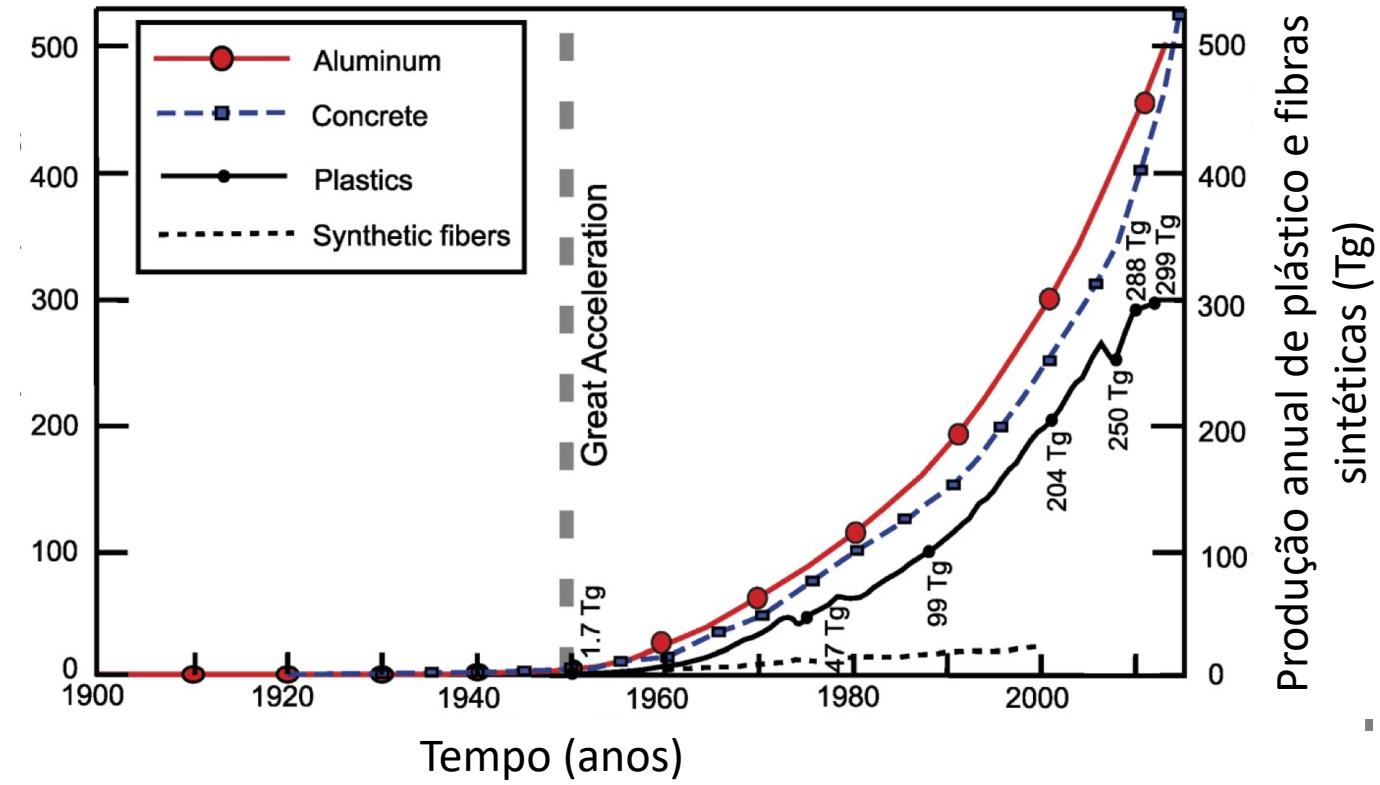


Resíduos são depositados no sedimento formando uma camada estratigráfica característica

- Plástico
- Concreto
- Metais



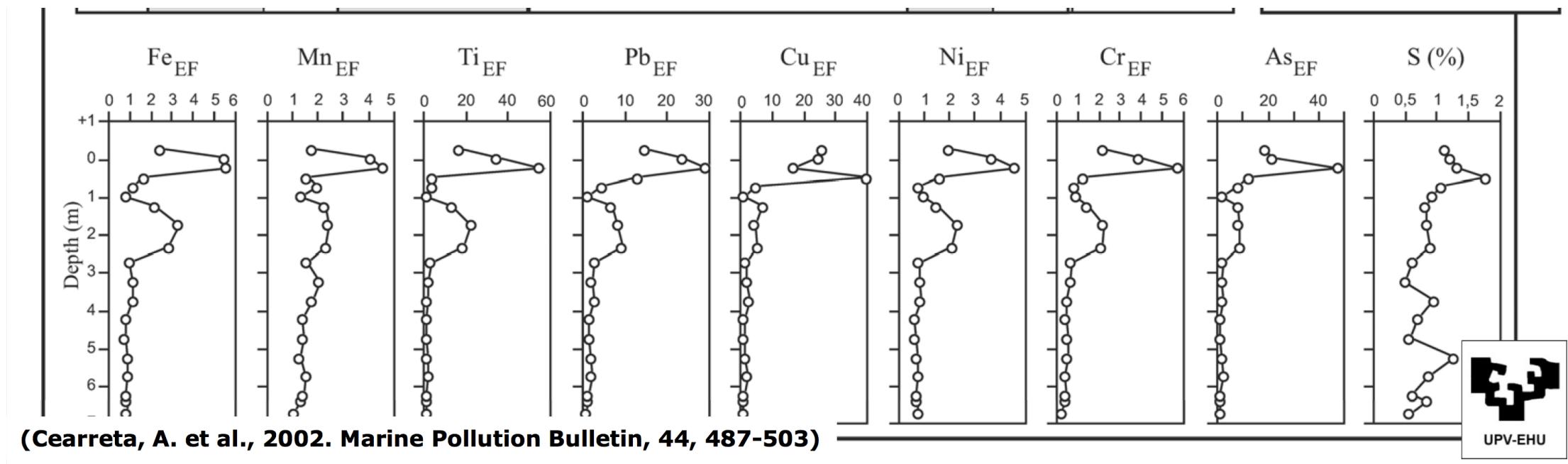
Acúmulo de alumínio e
Concreto (Tg)

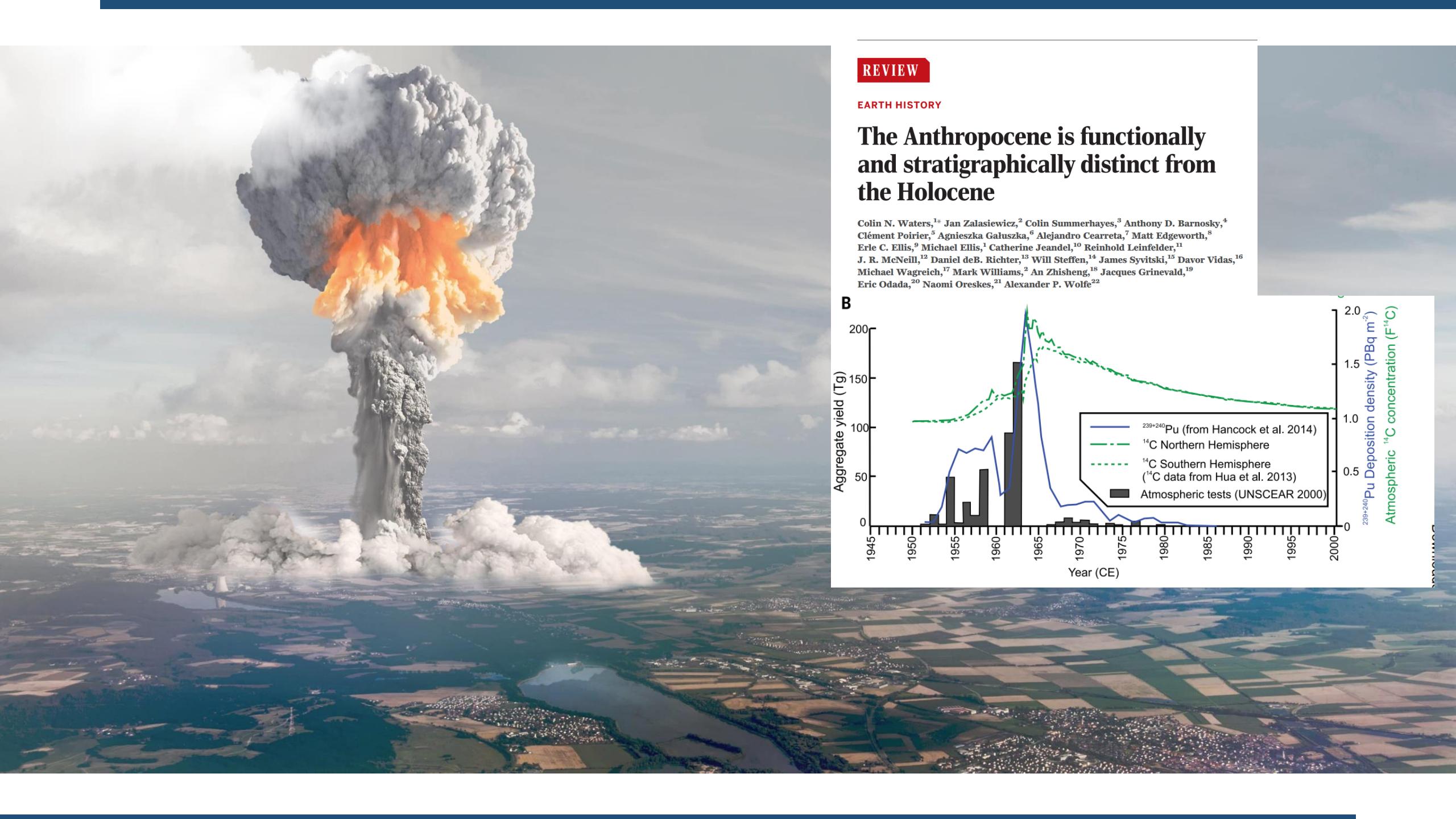


Waters et al. 2016 - Science

Resíduos são depositados no sedimento formando uma camada estratigráfica característica

- Minerais metálicos e não metálicos



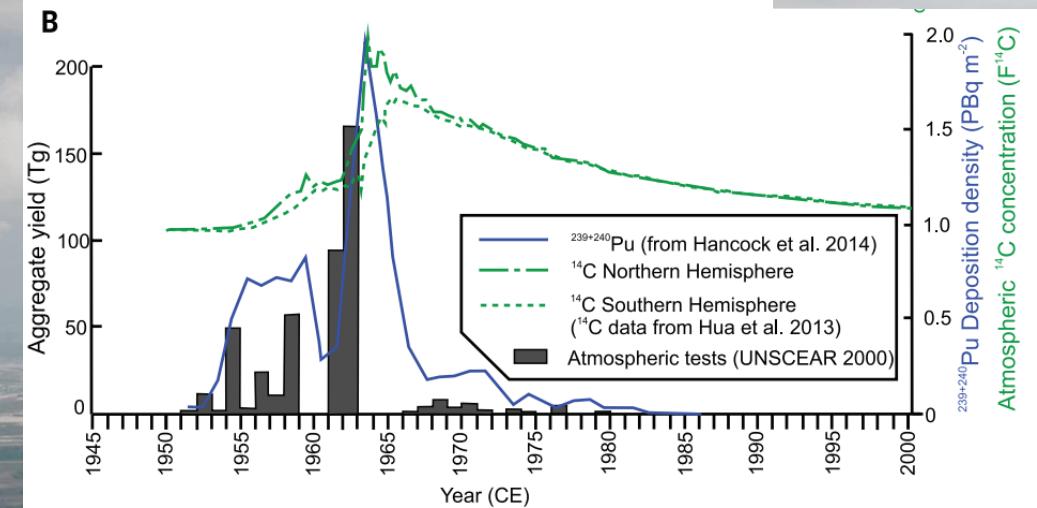


REVIEW

EARTH HISTORY

The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene

Colin N. Waters,^{1*} Jan Zalasiewicz,² Colin Summerhayes,³ Anthony D. Barnosky,⁴ Clément Poirier,⁵ Agnieszka Galuszka,⁶ Alejandro Cearreta,⁷ Matt Edgeworth,⁸ Erle C. Ellis,⁹ Michael Ellis,¹ Catherine Jeandel,¹⁰ Reinhold Leinfelder,¹¹ J. R. McNeill,¹² Daniel deB. Richter,¹³ Will Steffen,¹⁴ James Syvitski,¹⁵ Davor Vidas,¹⁶ Michael Wagreich,¹⁷ Mark Williams,² An Zhisheng,¹⁸ Jacques Grinevald,¹⁹ Eric Odada,²⁰ Naomi Oreskes,²¹ Alexander P. Wolfe²²



Atividade humana altera a composição da atmosfera



Ambientes naturais são convertidos em sistemas agrícolas, cidades e paisagens artificiais a taxas muito maiores do que mudanças naturais

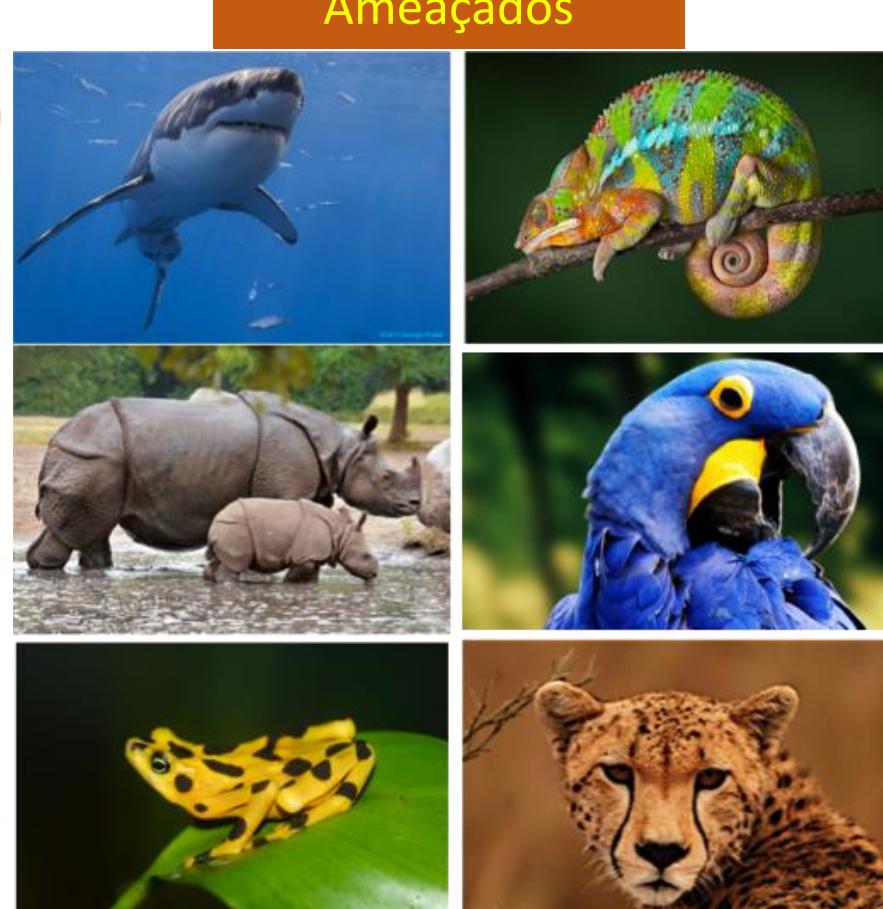


As atividades humanas tem provocado extinções biológicas, gerando uma transformação da biota

Extintos



Ameaçados



Atividade humana alterou praticamente todas as variáveis ambientais

