# Capítulo 13. Éden-Holoceno

O animal que saiu do rifte, atravessou o clima e começou a mover o cenário

**Modelo de trabalho**

Homo sapiens emergiu de populações africanas conectadas e submetidas a paisagens climáticas variáveis. Ciclos orbitais abriram e fecharam corredores; dispersões encontraram outras humanidades; o Holoceno ofereceu uma estabilidade incomum. Agricultura, cidades e redes transformaram o refúgio em planeta operado. O Antropoceno não é uma época formal, mas a agência geológica humana já tem camada, fluxo e assinatura. O Rift como máquina de isolamento e encontro, o Holoceno como Éden geológico e o onlap como figura comum da transgressão são leituras deste livro.

Homo sapiens · Rift Africano · Milankovitch · Pleistoceno · dispersões · megafauna · Holoceno · Younger Dryas · Bronze Tardio · oralidade · Antropoceno · onlap

## Resumo

Homo sapiens surgiu na África durante um Pleistoceno de oscilações repetidas. O modelo atual favorece uma origem pan-africana, com populações parcialmente separadas que se afastavam, voltavam a se misturar e trocavam genes e técnicas. O Rift da África Oriental não foi um berço pontual. Criou bacias, lagos, escarpas, corredores e mosaicos de ambientes; fragmentou populações em algumas fases, reuniu-as em outras e preservou parte do arquivo que hoje lemos.

A órbita da Terra alterou a insolação, as monções, o gelo e o nível do mar em ciclos de dezenas de milhares de anos. Períodos úmidos abriram o Saara e a Arábia; fases secas comprimiram gente em refúgios. Dispersões de Homo sapiens ocuparam a Eurásia, encontraram neandertais e denisovanos, cruzaram mares e alcançaram continentes onde a megafauna jamais havia convivido com caçadores tão flexíveis. A espécie inovou sob estresse e passou a reconstruir os ambientes que ocupava.

O degelo final abriu o Éden-Holoceno, com clima global relativamente estável, expansão de florestas, rios, solos e costas. Agricultura, cidades e Estados aumentaram a produtividade e a fragilidade. Seca, frio, vulcanismo, doença, guerra e ruptura de redes participaram de colapsos; a memória oral converteu cheias, migrações e ruínas em passados heroicos. A espécie tornou-se, por fim, força estratigráfica. Chumbo romano chegou ao gelo do Ártico; carvão, petróleo, concreto, plástico, nitrogênio e radionuclídeos definiram a aceleração moderna. A proposta de uma época formal chamada Antropoceno foi rejeitada em 2024, mas o fenômeno permanece mensurável. A vida inteligente já move montanhas. Ainda aprende a escolher para onde.

## 1. O homem-macaco e o rifte

Convém situar o tempo, porque a escala muda de bilhões para milhares de anos. O Quaternário, o período mais recente, começou há 2,6 milhões de anos e se divide em dois. O Pleistoceno, até 11.700 anos atrás,

é a idade do gelo, com dezenas de ciclos de avanço e recuo das geleiras. O Holoceno, desde então, é o intervalo quente e estável em que toda a história escrita aconteceu. Homo sapiens tem cerca de trezentos mil anos. Viveu, portanto, quase toda a sua existência no Pleistoceno, e só os últimos quatro por cento no Holoceno.

A imagem de um único casal saindo de um vale africano cedeu lugar a uma genealogia em rede. Fósseis antigos de Homo sapiens aparecem em pontos distantes do continente, do Marrocos à África do Sul, e os genomas modernos são melhor explicados por populações africanas fracamente estruturadas, que divergiam e voltavam a trocar genes (Ragsdale et al., 2023). A espécie foi montada por encontros.

O Rift da África Oriental atravessa essa história como agente de paisagem. É o rifte do capítulo 10, o degrau de entrada da escada, visto por dentro e em andamento. Soerguimento modificou drenagens e chuvas; subsidência criou lagos; falhas separaram altitudes, vegetações e rotas. Lagos cresceram e desapareceram. Savana, floresta e margem de lago migraram. Populações animais e humanas responderam a um mosaico móvel, e é nos sedimentos desses lagos que os fósseis se preservaram.

Dizer que o Rift criou Homo sapiens seria trocar geografia por causa. A origem envolve África oriental, setentrional, meridional e provavelmente ocidental. O Rift ofereceu corredores, barreiras, recursos concentrados e arquivos sedimentares. Também tornou visível uma história que em outros lugares foi erodida. Mais uma vez um rifte organiza a narrativa, sem possuir sozinho o acontecimento. O homem-macaco emerge nesse mundo de instabilidade. Mãos, linguagem, memória social, fogo e ferramentas pertencem a linhagens anteriores. Sapiens herdou o conjunto, ampliou a cooperação e acumulou inovação. Sua especialidade foi combinar repertórios quando o ambiente mudava.

## 2. O céu move a água

O relógio do Pleistoceno é astronômico e tem três ponteiros muito lentos. O primeiro altera a forma da órbita da Terra em torno do Sol, de

quase circular a levemente alongada, num ciclo de cerca de cem mil anos. O segundo muda a inclinação do eixo de rotação, entre 22 e 24 graus e meio, a cada quarenta e um mil anos. O terceiro desloca a posição das estações ao longo da órbita, num ciclo de cerca de vinte e três mil anos. Nenhum determina sozinho o clima. Seus alinhamentos redistribuem a luz do Sol entre as latitudes e as estações, e gelo, oceanos, vegetação, poeira e CO□ amplificam a diferença. São os ciclos de Milankovitch, do sérvio que os calculou nos anos 1920. O relógio fornece o ritmo; não escreve a história.

Na África, o terceiro ponteiro fortalece ou enfraquece as monções. Períodos úmidos transformaram o Saara em campos, lagos e rios, e fases áridas restabeleceram a barreira. Esses pulsos aparecem repetidamente durante centenas de milhares de anos e abrem ou fecham as rotas para o Levante e a Arábia (Armstrong et al., 2023). Corredores verdes abrem; desertos fecham; populações avançam, recuam e se misturam.

O nível do mar também pulsa, e com números grandes. No auge da última glaciação, há vinte mil anos, tanta água estava presa em geleiras que o mar ficava cento e vinte metros abaixo do nível atual. Plataformas inteiras ficavam expostas. Beringia, a ponte de terra entre a Sibéria e o Alasca, surgia e desaparecia. Sundaland, o continente que hoje são as ilhas da Indonésia e a Malásia, unia-se e voltava a se fragmentar. Cada oscilação redesenhava o mapa biológico sem mover uma placa.

Milankovitch não dita guerras, migrações ou evolução humana. Fornece ritmo de fundo, diferente em cada latitude e filtrado por sistemas locais. Uma inovação cultural pode atravessar um período seco; uma sociedade pode amortecer uma colheita ruim; uma sequência de choques pode superar as reservas. O céu oferece a perturbação. A história decide a vulnerabilidade.

## 3. Sair, retrair, misturar

As dispersões humanas ocorreram em pulsos. Algumas populações saíram da África e desapareceram ou foram absorvidas. A expansão que deixou maior descendência fora do continente começou há cerca de setenta a sessenta mil anos, acompanhada por episódios anteriores e posteriores. Sapiens encontrou outras humanidades e incorporou parte delas. Neandertais, na Europa e no Oriente Médio, e denisovanos, na Ásia, continuam presentes nos genomas atuais, em frações de um a poucos por cento.

Frio e aridez comprimiam as áreas habitáveis; intervalos amenos as expandiam. Costas, rios e estepes funcionaram como linhas de movimento. Pequenos grupos levaram fogo, ferramentas, histórias e redes de troca. Quando o clima fechava um caminho, as populações recuavam para refúgios e ali diferenciavam repertórios e corpos. Quando o corredor reabria, voltavam mais numerosas e tecnicamente diferentes. É a vicariância do capítulo 12, em escala de milênios.

A inteligência não cresceu em degraus a cada glaciação. O cérebro humano já era grande antes da grande dispersão, e capacidade anatômica não equivale a invenção usada. O que se acumulou foi cultura, técnicas preservadas fora do indivíduo, recombinadas por grupos e transmitidas entre gerações. População, conectividade e risco regulavam a velocidade dessa acumulação.

A espécie venceu barreiras locais e pagou com dependência crescente de sua própria tecnologia. A roupa tornou o frio habitável; o barco converteu o mar em caminho; o projétil ampliou a distância da caça; o fogo refez a vegetação. Sapiens começou a superar a natureza mudando-a.

## 4. O mundo depois da chegada

A expansão de Homo sapiens coincide com quedas severas da megafauna, os grandes mamíferos, fora das regiões onde a convivência com humanos era mais antiga. Clima e transformação de habitats participa-

ram, mas os estudos globais encontram associação forte entre chegada humana e extinção (Sandom et al., 2014; Bergman et al., 2023; Svenning et al., 2024). A caça atua mesmo quando é rara, se os adultos de espécies lentas são removidos acima da capacidade de reposição. Na América do Sul, as preguiças-gigantes, os gliptodontes e os mastodontes desaparecem poucos milênios depois da chegada.

O desaparecimento de grandes herbívoros e predadores muda o fogo, a vegetação, a dispersão de sementes e a ciclagem de nutrientes. O humano não apenas retira espécies. Requalifica o meio. Queima paisagens, transporta plantas, protege árvores úteis, desloca animais e cria zonas de caça. A engenharia ecológica precede a agricultura por milênios, e o capítulo 14 vai encontrá-la na Amazônia.

Chamar isso de vitória sobre a natureza é reconhecer uma mudança de regime e seu custo. A espécie ampliou a própria sobrevivência enquanto simplificava os ecossistemas. Cada continente recém-ocupado ficou mais humano e menos parecido com o mundo anterior.

## 5. O Éden-Holoceno

A última glaciação terminou em degraus. O aquecimento rápido que começou há dezenove mil anos foi interrompido por um retorno ao frio de mais de mil anos, o Younger Dryas, batizado por uma flor ártica cujo pólen reaparece nos sedimentos europeus daquela época. Depois, há 11.700 anos, começou o Holoceno. A estabilidade relativa de temperatura, estações e nível do mar ofereceu um intervalo excepcional para plantas anuais, rebanhos, assentamentos e armazenamento. O paraíso foi climático antes de ser moral.

No início, a vida expandiu sobre as terras liberadas do gelo. Florestas avançaram, lagos encheram, solos amadureceram e costas ganharam estuários. O Período Úmido Africano cobriu parte do Saara com pastagens e água. Gente pescou, pastoreou, coletou e pintou animais em lugares hoje desérticos. Quando a monção recuou, as populações concentraram-se no Nilo, no Sahel e em outros corredores.

A agricultura apareceu de forma independente em várias regiões, do Crescente Fértil à China, ao México e aos Andes. Ela aumentou o alimento por área, sustentou densidade, especialização, desigualdade, epidemias e guerra organizada. Excedente virou templo, imposto, exército, escrita e dívida. O Éden produziu a cidade e, com ela, novas maneiras de cair.

A estabilidade do Holoceno nunca foi imobilidade. Episódios frios e secos há 8.200 e 4.200 anos, mudanças de monção, El Niño, erupções e variações solares afetaram sociedades diferentes. Relação íntima não significa determinação. O clima pressiona; as instituições distribuem perdas; as redes podem salvar ou propagar o choque.

## 6. Cidades sob o céu

Civilizações crescem sobre excedentes e conexões. Quanto maior a rede, maior a capacidade de importar grão, metal e informação. A mesma interdependência cria pontos de falha. Seca prolongada, guerra, doença, terremoto ou ruptura comercial pode atravessar o sistema inteiro quando as reservas e a legitimidade já estão baixas.

O colapso do Bronze Tardio, entre ca. 1250 e 1150 a.C., exemplifica a falha sistêmica. Os palácios micênicos da Grécia, as cidades do Levante e o império hitita da Anatólia sofreram destruição, abandono e perda da escrita em ritmos diferentes. Seca, conflito, migração, rebelião, terremotos e dependência das rotas de estanho e cobre, os dois metais do bronze, interagiram. Eric Cline escolheu 1177 a.C. como emblema, não como dia único em que o mundo acabou (Cline, 2021).

As erupções mostram outro princípio. Thera, o vulcão de Santorini, explodiu séculos antes do colapso final e não o explica. Mas aerossóis vulcânicos podem cobrir o céu, reduzir colheitas e precipitar crises durante anos. Em 536, 540 e 547 d.C., grandes erupções contribuíram para um resfriamento prolongado no Hemisfério Norte, e o efeito histórico dependeu de epidemias, guerra e estruturas já tensionadas. Nenhum vulcão isolado derruba uma civilização. Encontra uma que já está ca-

indo.

Ciclos de crescimento e fragmentação deixam idades médias locais. Depois da queda das redes, as comunidades se tornam menores, a escrita rareia e o passado recente cresce na memória. Ruínas de palácios viram cenário de heróis. Uma época complexa, vista do período posterior, parece maior que a vida.

## 7. A camada contada

Antes do termômetro e do testemunho de gelo, a catástrofe era conservada na voz. A oralidade comprime gerações, desloca lugares, funde personagens e organiza o acaso em intenção. Cada repetição preserva e recria. O resultado não é arquivo falso. É arquivo cultural transformado.

A tradição mesopotâmica do dilúvio atravessa três textos, o poema de Atrahasis, a tabuinha onze da Epopeia de Gilgamesh e, depois, os capítulos seis a nove do Gênesis. Há relações literárias claras entre eles e um ambiente de rios que inundam planícies habitadas. Isso não exige um único dilúvio geológico global. Cheias distintas, cidades destruídas e memórias herdadas puderam convergir numa narrativa em que a água julga, apaga e reinicia. O Êxodo funciona melhor como memória composta de migrações e cativeiros do que como ata de uma marcha datável em todos os detalhes. O sobrenatural pertence à verdade social do texto, e pode ser lido, com uma licença sorridente, como realismo encantado.

Harari chamou de ficções compartilhadas as narrativas capazes de coordenar grandes grupos (Harari, 2011). A expressão é útil e incompleta. Lei, divindade, reino e dinheiro são realidades produzidas por crença, coerção, hábito e instituição, e não deixam de ser reais por isso. O passado heroico também organiza o presente. Idades de integração, sobrecarga, fragmentação e recomposição fornecem matéria para reis perfeitos, guerras fundadoras e paraísos perdidos.

A cheia deixa duas margens, uma de lodo e outra de linguagem. Na

primeira, a arqueologia escava. Na segunda, escuta.

## 8. O gelo faz contabilidade

Os homens contaram a catástrofe antes de medi-la. Quando chumbo e carbono começaram a entrar no gelo, o planeta passou a contar os homens. Testemunhos de gelo da Groenlândia, cilindros perfurados através de camadas anuais de neve compactada, registram as emissões de mineração e fundição desde a Antiguidade. O chumbo aumenta com a expansão econômica romana, cai durante guerras e epidemias e permanece baixo depois da crise do império (McConnell et al., 2018). A prata de Roma era extraída de minério de chumbo, e cada moeda deixou um pouco de fumaça no Ártico.

Esse sinal é industrial e econômico, não causa do clima medieval. A queda de Roma reduziu as emissões metálicas e alterou o uso da terra, mas o resfriamento posterior envolve vulcanismo, variabilidade solar, circulação dos oceanos e realimentações. A contração romana não explica sozinha a Antiguidade Tardia fria nem a Pequena Idade do Gelo.

A contabilidade ganha resolução na modernidade. Fuligem, sulfato, nitrato, chumbo, carbono e radionuclídeos formam curvas anuais. Quedas durante pestes, guerras e recessões aparecem ao lado da subida industrial. A civilização adquiriu uma assinatura atmosférica antes de compreender o balanço que operava.

## 9. Onlap

Em geologia, onlap é o que acontece quando o mar sobe sobre uma terra e cada camada nova de sedimento avança um pouco mais sobre ela que a anterior, como ondas sucessivas numa praia em maré enchente. As camadas se encostam na superfície antiga e a cobrem, uma após a outra. É a assinatura sedimentar de uma transgressão, e serve aqui como figura para dois movimentos ao mesmo tempo.

O primeiro é físico. Hoje a espécie altera fluxos em escala de placa.

Move mais sedimento que muitos processos naturais, fixa nitrogênio industrialmente, barra rios, bombeia aquíferos, retira carbono fóssil e o devolve à atmosfera. Cidades fabricam rochas de concreto, vidro, aço e plástico. Minas deslocam montanhas; a agricultura redesenha continentes; organismos viajam em navios e aviões. O aquecimento atual tem causa humana dominante e velocidade característica da queima de combustíveis fósseis. O gelo derrete, os oceanos aquecem e se expandem, o nível do mar sobe. Seguimos em transgressão. A água avança sobre a terra.

A proposta de formalizar uma época chamada Antropoceno, iniciada em meados do século XX, foi rejeitada pela estratigrafia internacional em 2024, e o Holoceno permanece como época formal (ICS e IUGS, 2024). A decisão não apaga o sinal. Plutônio de testes nucleares, carbono, plásticos, cinzas de carvão, concreto e extinções formam um evento estratigráfico global, e a palavra continua útil como nome de um processo e de uma condição do sistema terrestre.

O segundo movimento é cultural. Informação, imagem, capital e desejo atravessam limites em volume crescente, camada sobre camada, cobrindo o que estava antes. A terraformação deixou de ser fantasia voltada a Marte. Já acontece aqui, sem projeto único. A vida inteligente move montanhas, modifica pressões seletivas, edita genomas e altera o clima. Torna-se um processo tectônico apenas como metáfora de escala. As placas continuam movidas pelo calor interno; a espécie reorganiza a superfície e seus fluxos com potência geológica.

Antes de nós, somente a vida microbiana havia transformado o planeta com profundidade comparável. A fotossíntese com oxigênio das cianobactérias, dos capítulos 3 e 7, oxidou os oceanos, refez a atmosfera, abriu o metabolismo aeróbico e impôs uma crise às comunidades que viviam sem oxigênio. A diferença está no relógio. Os microorganismos operaram durante centenas de milhões de anos. A humanidade alterou os ciclos de carbono, nitrogênio, água, sedimento e biodiversidade em séculos, com a maior aceleração concentrada em poucas décadas. A escala tem precedente. A velocidade é nova.

Onde vamos chegar permanece em aberto. A questão mudou. Durante quase toda a história, sobreviver significou adaptar-se ao cenário. Agora significa também governar o cenário que produzimos.

## 10. Níveis de confiança

São consenso forte a origem africana e em rede de Homo sapiens; o controle orbital dos ciclos glaciais e dos períodos úmidos; a mistura com outras humanidades; a estabilidade relativa do Holoceno; a contribuição humana às extinções da megafauna; os sinais de poluição no gelo; o aquecimento causado pela humanidade e a aceleração material moderna.

São modelos históricos e arqueológicos a multicausalidade do colapso do Bronze Tardio, a relação entre choques climáticos e vulnerabilidade social e a preservação transformada de eventos em tradições orais. Cline e Harari oferecem sínteses narrativas; o capítulo bebe delas sem transformar suas fórmulas em consenso técnico.

São leituras deste livro o Rift como máquina recorrente de isolamento e encontro; o Holoceno como Éden geológico; as idades médias como oficinas de passados heroicos; o onlap como figura comum da transgressão marinha e cultural; e a vida inteligente como agente comparável, em potência superficial, a um processo geológico. A camada existe. Seu significado continua sendo depositado.

## Conclusão

A escala deste capítulo é a menor do livro e a mais rápida. Trezentos mil anos de uma espécie, dez mil de um clima dócil, duzentos de uma aceleração. O animal que saiu do rifte aprendeu, no Éden que o degelo lhe deu, a estocar, a escrever e a mover matéria em escala de placa, e deixou no gelo o recibo de cada etapa. O capítulo seguinte volta a Carajás para ver essa camada depositada sobre a serra, desde as cavernas até a mina.

# Referências

Armstrong, E. et al. (2023). North African humid periods over the past 800,000 years. Nature Communications, 14, 5549.

Bergman, J. et al. (2023). Worldwide Late Pleistocene and Early Holocene population declines in extant megafauna are associated with Homo sapiens expansion. Nature Communications, 14, 7679.

Cline, E. H. (2021). 1177 B.C.: The Year Civilization Collapsed. Revised edition. Princeton University Press.

Harari, Y. N. (2011). Sapiens: uma breve história da humanidade.

International Commission on Stratigraphy; International Union of Geological Sciences (2024). Joint statement on rejection of the Anthropocene Epoch proposal.

McConnell, J. R. et al. (2018). Lead pollution recorded in Greenland ice indicates European emissions tracked plagues, wars, and imperial expansion during antiquity. Proceedings of the National Academy of Sciences, 115, 5726–5731.

Ragsdale, A. P. et al. (2023). A weakly structured stem for human origins in Africa. Nature, 617, 755–763.

Sandom, C. et al. (2014). Global late Quaternary megafauna extinctions linked to humans, not climate change. Proceedings of the Royal Society B, 281, 20133254.

Svenning, J.-C. et al. (2024). The late-Quaternary megafauna extinctions: patterns, causes, ecological consequences and implications for ecosystem management. Cambridge Prisms: Extinction.