

MUNDOS PERDIDOS

UMA VIAGEM
PELOS ECOSSISTEMAS
EXTINTOS DA TERRA

THOMAS HALLIDAY

Tradução de Nanci Marcelino

 **DESASSOSSEGO**
LIVROS PARA PENSAR

ÍNDICE

<i>Lista de mapas</i>	9
<i>Tabela de Eras</i>	11
<i>Introdução: A casa de milhões de anos</i>	13
1. Degelo: Planície do Norte, Alasca, EUA – Pleistocénico	25
2. Origens: Kanapoi, Quênia – Pliocénico	43
3. Inundação: Gargano, Itália – Miocénico	59
4. Pátria: Tinguiririca, Chile – Oligocénico	75
5. Ciclos: Ilha Seymour, Antártida – Eocénico	93
6. Renascimento: Hell Creek, Montana, EUA – Paleocénico	109
7. Sinais: Yixian, Liaoning, China – Cretácico	127
8. Fundação: Suábia, Alemanha – Jurássico	145
9. Contingência: Madygen, Quirguistão – Triásico	163
10. Estações: Moradi, Níger – Pérmico	179
11. Combustível: Mazon Creek, Illinois, EUA – Carbónico	193
12. Colaboração: Rhynie, Escócia, Reino Unido – Devónico	207
13. Profundezas: Yaman-Kasy, Rússia – Silúrico	223
14. Transformação: Soom, África do Sul – Ordovícico	239
15. Consumidores: Chengjiang, Yunnan, China – Câmbrico	255
16. Emergência: Colinas de Ediacara, Austrália – Ediacariano	271
Epílogo: Uma cidade chamada esperança	287
<i>Notas</i>	305
<i>Agradecimentos</i>	335
<i>Autorizações</i>	339

LISTA DE MAPAS

1. Hemisfério norte, há 20 000 anos	24
2. Terra do Pliocénico, há 4 milhões de anos	42
3. Bacia mediterrânica, há 5,33 milhões de anos	58
4. Terra do Oligocénico, há 32 milhões de anos	74
5. A Antártida e o Oceano Antártico, há 41 milhões de anos	92
6. América do Norte, há 66 milhões de anos	108
7. Terra do Cretácico inferior, há 125 milhões de anos	126
8. Arquipélago europeu, há 155 milhões de anos	144
9. Terra do Triásico, há 225 milhões de anos	162
10. Pangeia e o Tétis, há 253 milhões de anos	178
11. Terra do Carbónico, há 309 milhões de anos	192
12. O Velho Continente Vermelho, há 407 milhões de anos	206
13. Terra do Silúrico, há 435 milhões de anos	222
14. Hemisfério sul, há 444 milhões de anos	238
15. Terra do Câmbrico, há 520 milhões de anos	254
16. Terra do Ediacariano, há 550 milhões de anos	270

ÉON	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	DATAS	
FANEROZOICO	CENOZOICO	Quaternário	Pleistocénico	Há 2,58 milhões – 12 000 anos	
		Neogénico	Pliocénico	Há 5333 – 2,58 milhões de anos	
			Miocénico	Há 23,03 – 5,333 milhões de anos	
		Paleogénico	Oligocénico	Há 33,9 – 23,03 milhões de anos	
			Eocénico	Há 56 – 33,9 milhões de anos	
	Paleocénico		Há 66 – 56 milhões de anos		
	MESOZOICO	Cretácico			
		Jurássico			
		Triásico			
		Pérmico			
Carbónico					
PALEOZOICO	Devónico				
	Silúrico				
	Ordovícico				
	Cámbrico				
	Ediacariano				
PROTEROZOICO	NEOPROTEROZOICO				

INTRODUÇÃO

A CASA DE MILHÕES DE ANOS

«Que ninguém diga que o passado está morto. O passado está à nossa volta e dentro de nós.»

– Oodgeroo Noonuccal, *The Past*

«Que tempestade é esta que me atira para aquele oceano profundo de épocas passadas, eu não sei.»

– Ole Worm

Olho pela janela, para lá de terras de cultivo, casas e parques, na direção de um sítio que é conhecido há centenas de anos como World's End (Fim do Mundo). Tem este nome devido à distância a que estava de Londres no passado, cidade esta que agora cresceu ao ponto de o absorver. Mas há não muito tempo isto era de facto o fim do mundo. Este solo surgiu aqui no último período glacial, uma mistura de gravilha depositada por rios que outrora fluíam para o Tamisa. À medida que os glaciares iam avançando, iam-se afastando do seu rumo e o Tamisa desagua agora no mar a mais de 160 quilómetros para sul de onde costumava correr. Das escarpas, argila enrugada pelo peso do gelo, é quase possível remover mentalmente as vedações, os jardins, os postes de iluminação pública, e imaginar outra terra, um mundo frio na beira de uma calote glacial que se estende ao longo de centenas de quilómetros. Por baixo da gravilha gelada está a Argila de Londres, onde estão preservados habitantes ainda mais antigos desta terra – crocodilos, tartarugas marinhas e parentes primitivos dos cavalos. A paisagem em que eles viviam estava coberta de florestas de palmeiras de mangue e papaias, e águas ricas em sargaço e folhas de nenúfares gigantes – um paraíso tropical quente.

Por vezes, os mundos do passado podem parecer incrivelmente distantes.

A história geológica da Terra remonta há cerca de 4,5 mil milhões de anos. A vida já existe neste planeta há cerca de quatro mil milhões de anos e os seres vivos maiores do que organismos unicelulares há talvez dois mil milhões de anos. As paisagens que existiram ao longo do tempo geológico, reveladas pelo registo paleontológico, são variadas e, por vezes, bastante diferentes do mundo de hoje. O geólogo e escritor escocês Hugh Miller, ao refletir sobre a duração do tempo geológico, disse que todos os anos da história humana «não chegam para alcançar o passado do globo, e muito menos atingem as miríades de eras que se estendem para além disso». Esse passado é certamente longo. Se todos os 4,5 mil milhões de anos da história da Terra fossem condensados num único dia e este fosse exibido como um filme, cada minuto teria mais de três milhões de anos de imagens. Veríamos ecossistemas a aparecerem e desaparecerem de forma veloz enquanto as espécies que constituem as suas partes vivas aparecem e se extinguem. Veríamos continentes à deriva, condições climáticas a mudarem num piscar de olhos, eventos drásticos repentinos a virarem comunidades com uma vida longa de pernas para o ar com consequências devastadoras. O acontecimento de extinção em massa que extinguiu os pterossauros, plesiosauros e todos os dinossauros ocorreria 21 minutos antes do fim. A história escrita do ser humano começaria no último décimo de segundo.¹

A meio caminho do último décimo de segundo desse passado condensado, foi construído um complexo de templos fúnebres no Egito, perto da moderna cidade de Luxor, o local da sepultura do faraó Ramsés II. Olhar para trás, para o edifício do Ramesseum, é um mero vislumbre sobre o precipício vertiginoso do tempo geológico e, no entanto, esse edifício é famoso como uma notória chamada de atenção para a impermanência. O Ramesseum é o local que inspirou o poema de Percy Bysshe Shelley «Ozymandias», que contrasta as palavras bombásticas de um faraó todo-poderoso com uma paisagem do que não passava, à data em que o poema foi escrito, de mera areia.²

Quando li o poema pela primeira vez, não fazia ideia sobre o que era e assumi, erroneamente, que Ozymandias era o nome de algum dinossauro. O nome era comprido e invulgar e era difícil perceber como se pronunciava. A linguagem descritiva usada no poema era a da tirania e do poder, da pedra e de reis. Resumindo, o padrão encaixava nos livros ilustrados da minha infância sobre a vida pré-histórica. Na parte «Conheci um viajante de uma terra antiga que disse: no deserto erguem-se duas pernas de pedra vastas e sem tronco», imaginei um casaco de gesso a ser aplicado aos restos de um qualquer animal terrível da pré-história. Talvez um verdadeiro rei lagarto tirano, agora desfeito em ossos e fragmentos de ossos nas terras áridas na América do Norte.

Nem tudo o que está desfeito está perdido. As linhas «no pedestal aparecem estas palavras: *“O meu nome é Ozymandias, rei de reis; Olhai para as minhas obras, ó Grandiosos, e desesperai!” Nada mais resta.*» podem ser interpretadas como o tempo a rir-se por último em comparação com um governante arrogante, mas o mundo desse faraó *foi* lembrado. A estátua é uma prova da sua existência; o conteúdo das palavras, os pormenores do estilo, fornecem pistas para o contexto desse mundo. Façamos a seguinte interpretação: «Ozymandias» indica-nos uma forma de pensar sobre os organismos fossilizados e os ambientes em que eles viveram. Tiremos-lhe a arrogância e o poema pode ser interpretado como tendo a ver com a descoberta da realidade do passado a partir dos restos que sobreviveram até ao presente. Até mesmo um fragmento pode contar uma história por si só, um elemento de prova de algo para lá das areias solitárias e suaves, de outra coisa qualquer que costumava estar aqui. De um mundo que já não existe, mas continua a ser discernível, sugerido pelo que se esconde entre as rochas.

O próprio Ramesseum era conhecido originalmente por um nome que pode ser traduzido como «A casa de milhões de anos», um epíteto que podia ser facilmente atribuído à Terra. O passado do nosso planeta também está escondido debaixo da terra. Esta ostenta as cicatrizes da sua formação e da mudança na sua crosta e, também ela, é uma casa mortuária, qual memorial em pedra dos seus habitantes, fósseis que agem como lápide, máscara mortuária e cadáver.³

Esses mundos, esses outros mundos, não podem ser visitados – pelo menos não num sentido físico. Nunca poderemos visitar os ambientes por onde caminharam dinossauros colossais, nunca poderemos pisar o solo que eles pisaram, nem nadar na água em que nadaram. A única maneira de os vivenciarmos é através das rochas, é decifrarmos as marcas na areia congelada e imaginarmos uma Terra desaparecida.

Este livro é uma exploração da Terra como esta foi outrora, das alterações que aconteceram durante a história dela e dos modos como a vida conseguiu, ou não, adaptar-se. Guiados pelo registo fóssil, em cada capítulo visitaremos um local do passado geológico para observarmos as plantas e os animais, mergulharmos na paisagem e descobriremos o que conseguirmos sobre o nosso próprio mundo a partir destes ecossistemas extintos. Ao visitarmos locais extintos com a mentalidade de um viajante, um participante num safári, espero encurtar a distância entre o passado e o presente. Quando uma paisagem é apresentada de modo a ser tornada atual, é mais fácil ficar com uma ideia das formas muitas vezes familiares de como os organismos vivem, competem, acasalam, comem e morrem lá.

Foi escolhido um local para cada época geológica até à última das «cinco grandes» extinções em massa há 66 milhões de anos, que, juntas, constituem o Cenozoico, a nossa própria era. Antes dessa extinção em massa, foi escolhido um local para cada período geológico (que abrange várias épocas), recuando até ao início da vida multicelular no Ediacariano, há mais de 500 milhões de anos. Alguns locais foram escolhidos pela sua biologia extraordinária, outros pelo seu ambiente invulgar, outros ainda porque foram tão bem preservados e nos proporcionam um vislumbre excepcionalmente claro de como os seres vivos existiam e interagiam no passado.

As viagens têm de começar em casa e o percurso desta viagem recuará no tempo a partir dos dias de hoje. Começaremos nos arredores relativamente acolhedores dos períodos glaciários do Pleistocénico, quando os glaciares encerravam grande parte da água do mundo em gelo, baixando os níveis do mar em todo o mundo, antes de recuarmos ainda mais no tempo de forma progressiva. A vida e a geografia tornar-se-ão cada vez menos familiares. As épocas geológicas do Cenozoico levar-nos-ão de volta ao começo da humanidade, passando pela maior queda de água que alguma vez existiu à face da Terra e por uma Antártida florestada e temperada, e depois até à extinção em massa do limite superior do Cretácico.

Para lá disso, conheceremos os habitantes do Mesozoico e do Paleozoico, visitando florestas dominadas por dinossauros, um recife de esponjas-de-vidro com quilómetros de comprimento e um deserto encharcado por monções. Exploraremos como os organismos se adaptam a ecologias absolutamente novas, avançando para terra e para o ar, e como a vida, ao criar ecossistemas novos, gera a possibilidade de ainda mais diversidade.

Depois de uma visita breve ao Proterozoico, há cerca de 550 milhões de anos, no éon geológico anterior ao nosso, regressaremos à nossa própria Terra, a dos dias de hoje. Graças às perturbações provocadas pelo ser humano, as paisagens do mundo moderno estão a mudar rapidamente. Em comparação com as perturbações ambientais radicais do passado geológico, o que podemos esperar que aconteça nos futuros próximo e mais distante?

Não podemos fazer experiências com facilidade no planeta para descobrirmos que alterações acontecem a um nível continental numa atmosfera com elevado teor de carbono, nem temos tempo que chegue para vermos os efeitos a longo prazo do colapso do ecossistema global com os nossos próprios olhos antes de o atenuarmos. As nossas previsões têm de se basear em modelos exatos de como o mundo funciona. Aqui, o dinamismo do planeta Terra ao longo da história geológica oferece um laboratório natural. Só é possível descobrir respostas para perguntas a longo prazo olhando para as vezes em

que a Terra do passado espelha o que esperamos da Terra do futuro. Houve cinco extinções em massa enormes, isolamento e reunião de massas terrestres continentais, mudanças no oceano e na circulação e química atmosféricas, sendo que tudo isto contribui para a nossa compreensão de como a vida na Terra funciona ao longo de períodos geológicos.

Sobre o nosso planeta, podemos fazer perguntas. A biologia do passado não é só uma curiosidade a contemplar com um olhar perplexo, ou algo estranho e de outro mundo. Os princípios ecológicos que são válidos para florestas tropicais modernas e para o mundo dos líquenes da tundra aplicavam-se do mesmo modo aos ecossistemas do passado. Embora o elenco seja diferente, a peça é a mesma.

Analisado isoladamente, um fóssil pode ser uma lição fantástica sobre a variedade anatômica, sobre a forma e a função e sobre o que um organismo pode fazer com alterações simples num conjunto geral de ferramentas do desenvolvimento. Mas tal como as estátuas da Antiguidade estavam de pé no interior do contexto de uma cultura, nenhum fóssil, fosse ele animal, planta, fungo ou micróbio, alguma vez existiu em isolamento. Cada um deles viveu num ecossistema, uma interação entre miríades de espécies e o ambiente, uma confusão complexa de seres vivos, clima e química, igualmente dependente da rotação da Terra, da posição dos continentes, dos minerais no solo e na água e das restrições impostas pelos antigos habitantes de uma área. Recriar os mundos em que os fósseis foram depositados e em que os seus criadores viveram é um desafio que os paleontólogos têm tentado abordar desde o século XVIII. Tentativas estas que se têm acumulado tanto em termos de ritmo quanto de pormenor ao longo das últimas décadas.

Avanços paleontológicos recentes revelaram pormenores sobre seres vivos do passado que teriam sido considerados impossíveis há não muito tempo. Ao vasculhar bem fundo na estrutura dos fósseis, conseguimos reconstruir as cores de penas, de carapaças de escaravinhos, de escamas de lagartos, e descobrir as doenças de que aqueles animais e plantas padeciam. Ao compará-los com criaturas vivas podemos estabelecer as suas interações em redes tróficas, a força da mordida deles, a resistência do crânio deles, a estrutura social e os hábitos de acasalamento e até mesmo, em casos raros, o som dos seus chamamentos. As paisagens do registo fóssil já não são meras coleções de impressões em rochas e listas taxonómicas de nomes. As últimas investigações revelaram comunidades dinâmicas e prósperas, vestígios de organismos reais vivos que cortejavam e adoeciam, exibiam penas ou flores vívidas, faziam chamamentos e zumbiam, habitavam mundos que obedeciam aos mesmos princípios biológicos que os de hoje.⁴

Talvez isto não seja aquilo que as pessoas têm em mente quando pensam em paleontologia. A imagem do cavalheiro vitoriano colecionador a partir em viagem para outras terras e outras culturas, de martelo na mão, pronto para abrir a terra à martelada, perdura. Quando o físico Ernest Rutherford supostamente declarou, de forma bastante depreciativa, que toda a ciência não passava de mera «física ou filatelia», de certeza que estava a pensar na categorização e no arquivo de bestas taxidermizadas, gavetas de borboletas com asas abertas de forma imaculada e esqueletos indefinidos, aparafusados com ferro industrial. Atualmente, porém, tanto é provável que um paleobiólogo passe o dia à frente de um computador, como a usar aceleradores de partículas circulares para disparar raios X para o interior de fósseis num laboratório, ou debaixo do calor do deserto. O meu próprio trabalho tem sido realizado maioritariamente em coleções de museus, em caves e com algoritmos de computador, recorrendo a características anatómicas partilhadas para tentar entender as relações entre os mamíferos que viveram no rescaldo da última extinção em massa.⁵

Não é absolutamente impossível obter perspetivas sobre a história da vida apenas a partir dos seres vivos que existem nos dias de hoje, mas é como tentar compreender o enredo de um romance lendo só algumas das últimas páginas. Conseguiremos deduzir parte do que aconteceu antes e entenderemos a situação atual das personagens que chegam ao fim, mas poderá ficar a faltar a riqueza do enredo, várias personagens e os principais acontecimentos da história. Mesmo no que diz respeito aos fósseis, a maior parte da história da vida continua a ser obscura para os leigos. Os dinossauros e os animais do período glacial da Europa e da América do Norte são do conhecimento geral e quem está um pouco mais familiarizado com o assunto já terá ouvido falar de trilobites e amonites ou talvez da explosão câmbria. Mas isto são fragmentos da história completa. Neste livro, quero preencher algumas lacunas.

Este livro é, necessariamente, uma interpretação pessoal do passado. O passado há muito decorrido, o verdadeiro «tempo imemorial», significa coisas distintas para pessoas diferentes. Para alguns, é emocionante, uma tontura vertiginosa, pensar no tempo que foi preciso para que triliões de plânctones se estabelecessem, compactassem e se transformassem nas terras de cré do Kent e da Normandia – campos compostos de esqueletos. Para outros, é um escape, uma oportunidade para pensar em formas de vida para além das que temos agora, num tempo anterior às preocupações devido à extinção provocada pelo ser humano, quando o dodó não passava de uma mera possibilidade futura. Tudo o que veremos, todavia, tem uma base factual, seja ela diretamente observável a partir do registo fóssil, fortemente deduzida, ou, quando o nosso

conhecimento está incompleto, plausível com base no que podemos dizer com toda a certeza. Em casos que suscitam discórdia, escolhi uma das hipóteses concorrentes e prossegui com ela. Mesmo assim, um bater apressado de asas num bosque cerrado, o vislumbre de um esconderijo ou a sensação de algo a mexer-se na escuridão faz parte da experiência de vivenciar a natureza. Um pouco de ambiguidade pode gerar tanto espanto quanto uma verdade estabelecida.

As reconstruções aqui feitas são o resultado do trabalho de milhares de cientistas ao longo de mais de 200 anos. As interpretações a que eles chegaram a partir de fósseis são, em última análise, o que originou os elementos factuais deste livro. Para um paleobiólogo, as bossas, as estrias e os orifícios no osso, exoesqueleto ou madeira dão pistas necessárias para formar uma imagem de um organismo individual vivo, esteja ele vivo hoje em dia ou não. Olhar para o crânio de um crocodilo de água doce ainda existente é ler a descrição de uma personagem. As apófises e os arcos reforçados fazem lembrar a arquitetura gótica, resistindo aqui não ao peso do telhado de uma catedral mas à força poderosa dos músculos de uma mandíbula. Os olhos e as narinas lá bem no alto indiciam que nada nas profundezas, espreita e respira mesmo à superfície da água; as longas séries de dentes, afiados mas redondos, e dispostos num fochinho comprido e amplo, sugerem um estilo de alimentação em que arrebatava, agarra e mantém a presa segura, adequada para apanhar peixes escorregadios. As cicatrizes da vida estão lá, com as fraturas sofridas emaranhadas umas nas outras. As vidas deixam as suas marcas de maneiras pormenorizadas que podem ser reproduzidas.

Ir mais além do espécime individual e decifrar as características de ecossistemas passados, as interações, os nichos, as redes tróficas e o fluxo de minerais e nutrientes é agora uma coisa banal na paleobiologia. Tocas e pegadas fossilizadas podem revelar pormenores do movimento e do estilo de vida de que a anatomia não fala. As relações entre espécies ajudam dizendo-nos que fatores eram importantes para a biologia e a distribuição delas e o que impulsionou a sua evolução. Os padrões e a química dos grãos de areia em rocha sedimentar registam o ambiente – teria este penhasco sido outrora o delta de um rio com os cursos em constante mudança dos rios a serpentear entre um lodaçal ou um mar pouco profundo? Seria esse mar uma laguna abrigada, onde silte fino era levado devagar até ao fundo em água parada, ou um sítio de rebentação de ondas? Qual seria a temperatura da atmosfera na altura? Qual seria o nível do mar global? Em que direção sopraria o vento predominante? Com o conhecimento necessário, todas estas podem ser perguntas de resposta fácil.⁶

Nem todos estes tipos de informação estão disponíveis em qualquer sítio, mas, por vezes, muitos dos elementos surgem em conjunto de tal modo que um paleobiólogo consegue formar uma imagem extraordinária de uma paisagem, desde o clima e a geografia até às criaturas que nela habitam. Estas imagens de ambientes do passado, tão vibrantes quanto qualquer uma dos dias de hoje, muitas vezes contêm lições importantes sobre o modo como abordamos o nosso mundo contemporâneo.

Muitas partes do mundo natural que atualmente assumimos como garantidas surgiram há pouco tempo. As ervas, o principal componente dos maiores ecossistemas do planeta atual, só apareceram no final do Cretácico, há menos de 70 milhões de anos, como partes raras das florestas da Índia e da América do Sul. Os ecossistemas dominados por erva só surgiram há cerca de 40 milhões de anos. Nunca houve pastagens para dinossauros e, no hemisfério norte, a erva nem sequer existia. Temos de deixar as ideias preconcebidas acerca do aspeto de uma paisagem de lado, quer elas surjam porque «implantamos» espécies modernas no passado, quer porque juntámos criaturas que, apesar de extintas, viveram com milhões de anos de distância umas das outras. Passou mais tempo entre as vidas do último Diplodoco e do primeiro Tiranossauro do que entre a do último Tiranossauro e o nascimento do leitor. Criaturas do Jurássico como os Diplodocos não só não viram ervas como também nunca viram uma flor. As plantas que dão flores só se diversificaram em meados do Cretácico.⁷

Hoje, com a crise de biodiversidade provocada pela destruição e fragmentação de *habitats*, combinada com os efeitos contínuos das alterações climáticas, estamos muito familiarizados com a ideia de cada vez mais organismos estarem a ser extintos. Diz-se com frequência que estamos a meio de uma sexta extinção em massa. Já estamos habituados a ouvir falar da descoloração generalizada dos recifes coralinos, do derretimento das calotes glaciares do Ártico, ou da deflorestação na Indonésia e da bacia do Rio Amazonas. Não tão discutidos, apesar de extremamente importantes, são os efeitos da drenagem de zonas pantanosas ou do aquecimento da tundra. O mundo em que vivemos está a mudar ao nível da paisagem. A escala e as ramificações disto costumam ser difíceis de compreender. A ideia de que algo tão vasto quanto a Grande Barreira de Coral, com toda a sua diversidade dinâmica, pode desaparecer em breve parece inerentemente improvável. No entanto, o registo fóssil mostra-nos que este tipo de alteração maciça é não só possível como tem acontecido de forma reiterada ao longo da história da Terra.⁸

Atualmente, os recifes podem ser compostos de corais, mas no passado os constituintes dos recifes eram moluscos, braquiópodes com conchas e

até esponjas. Os corais só assumiram o controlo como os organismos dominantes na construção de recifes quando os recifes de moluscos sucumbiram à última extinção em massa. Esses moluscos formadores de recifes surgiram no Jurássico superior, substituindo os extensos recifes de esponjas, que, por sua vez, tinham assumido o comando no nicho da construção de recifes depois de os recifes de braquiópodes terem sido totalmente dizimados pela extinção em massa do final do Pérmico. De um ponto de vista a longo prazo, os recifes coralinos à escala continental poderão acabar por ser um daqueles ecossistemas que nunca regressarão, um fenómeno distintivamente cenozoico, sendo terminado por uma extinção em massa originada pelo ser humano. Agora, o futuro dos recifes coralinos e de outros ecossistemas ameaçados está numa posição crítica, mas o registo fóssil, ao mostrar-nos quão depressa o domínio pode tornar-se em obsolescência e perda, serve de lembrete e aviso.⁹

Os fósseis podem não parecer um sítio óbvio onde se possa obter conhecimento para a vida futura. A singularidade das marcas fósseis, hieróglifos biológicos, concede uma distância ao passado, uma espécie de limite intransponível, para lá do qual está um outro atrativo que nunca poderá ser alcançado. A poetisa e académica Alice Tarbuck, no seu poema «a natureza é taxonomia a que todos os ossinhos resistem», apreende esta distância ao dizer «dá-me vestígios do leviatã, dá-me o monstro marinho em fúria». Ela anseia por «pegadas que conduzem a séculos passados, até ao subsolo do que podia existir» e rejeita a nomenclatura dos rótulos de museus usados na classificação com as palavras «Que ninguém entoe a taxonomia».

Mesmo sendo um daqueles que passam partes da sua vida profissional a colocar organismos nas várias caixas de organização dos filós, também eu sinto uma maior afinidade pela coisa viva do que pela classificação. Um nome pode ser evocativo ou significativo mas, na sua maioria, não pode invocar o sentido de um organismo. Os nomes latinos são meros marcadores, o sistema decimal de Dewey da biologia. Um número seria suficiente e, de facto, é basicamente assim que o sistema funciona. Para cada espécie ou subespécie existe algures no mundo um espécime individual que assinala o que deve ser, por exemplo, uma raposa-vermelha italiana. O indivíduo definitivo *Vulpes vulpes toschii* é o ZFMK 66-487, alojado no Museu Alexander König, em Bona. Para se ser considerado parte desta subespécie tem de se estar suficientemente perto, em termos de anatomia e composição genética, desta raposa platónica em particular, uma fêmea adulta recolhida em Monte Gargano, em 1961. Por muito prático que isto possa ser, não nos diz nada sobre a mestria de alto nível de uma raposa da cidade numa vedação de jardim pouco segura, nem sobre

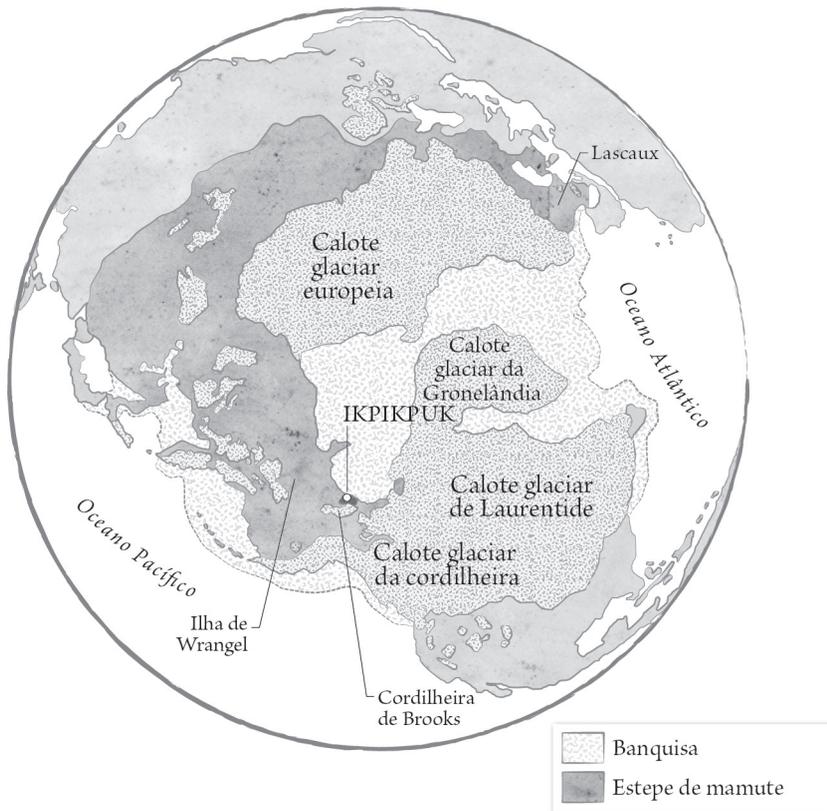
o deambular apressado e intencional de adultos, nem sobre o mitológico e matreiro Renard, nem sobre o modo descuidado como as crias dormem ao relento. E esta é uma criatura que costumamos ver ao nosso redor. Que esperança dá somente o nome às que já partiram? O meu desafio, ao apresentá-las, é estabelecer uma ponte entre o nome e a realidade, entre o preço e o ouro. Ver formas de vida antigas como se fossem visitantes comuns do nosso mundo, como bestas palpitantes e impulsivas de carne e instinto, como troncos que chiam e folhas caducas.¹⁰

Hoje em dia, quando uma criatura é representada como viva, muitas vezes é apresentada como um monstro, algo abominável, com um apetite insaciável. Isto remonta aos sensacionalistas da geologia do início do século XIX. Alguns tinham tanta vontade de promover a sua visão de um passado drástico e perigoso, que mamutes-lanosos e preguiças-gigantes, conhecidas até mesmo nessa altura como sendo herbívoras, eram apresentados por alguns como carnívoros vorazes. O mamute, por exemplo, foi apresentado ao público como um predador poderoso, à espreita de forma ameaçadora nos lagos para apanhar as tartarugas suas presas de emboscada, ao passo que a dócil preguiça-gigante herbívora se tornou «enorme como o abismo sombrio, tão cruel quanto a pantera sanguinária, veloz como a águia a investir em direção ao solo e terrível como o anjo da noite!». Ainda hoje se perpetua a descrição da agressão bárbara e irracional de animais pré-históricos em inúmeros filmes, livros e programas de televisão. Mas os predadores do Cretácico eram tão sanguinários quanto um leão dos dias de hoje. Perigosos, sem dúvida, mas animais, não monstros.¹¹

O que a coleção sossegada de fósseis enquanto algo estranho e o retrato dos organismos extintos enquanto monstros têm em comum é a falta de verdadeiro contexto ecológico. Normalmente, as plantas e os fungos estão ausentes e os invertebrados só são alvo da mais superficial vista de olhos. E, no entanto, o registo das rochas do planeta Terra contém esse contexto, onde são revelados os cenários em que as criaturas extintas viviam, cenários que lhes deram as formas que agora parecem tão estranhas. Trata-se de uma enciclopédia do possível, das paisagens que desapareceram, e este livro é uma tentativa de dar vida a essas paisagens mais uma vez, de as afastar da imagem inflexível e empoeirada dos organismos extintos ou do Tiranossauro resmungão vítima do sensacionalismo típico de parques temáticos, e de vivenciar a realidade da natureza como nos é possível hoje.

Pensar nas paisagens que existiram outrora é sentir a atração de uma vontade de viajar ao nível temporal. A minha esperança é que este livro seja lido na linha de um livro de viagens de um naturalista, apesar de ser sobre terras

distantes no tempo e não no espaço, e se comece a ver os últimos 500 milhões de anos não como uma extensão infinita de tempo incomensurável, mas como uma série de mundos, simultaneamente fabulosos mas familiares.



1.

DEGELO

Planície do Norte, Alasca, EUA
Pleistocénico – há 20 000 anos

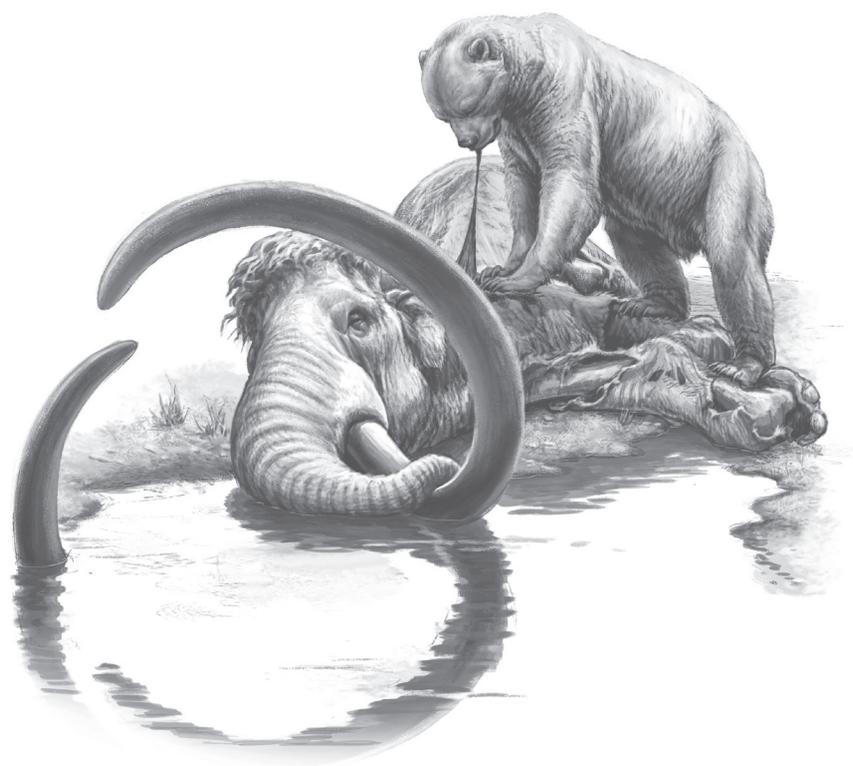
«De dia e de noite, no verão e no inverno, com mau tempo ou bom tempo, fala-nos de liberdade. Se alguém tiver perdido a liberdade, a estepe fá-lo-á recordar-se dela.»

– Vasily Grossman, *Life and Fate*

«Telepinu também entrou no pântano e nele se fundiu.
Sobre ele cresceu a planta *halenzu*.»

– Mito hitita

A madrugada está quase a despontar na noite do Alasca. Uma pequena manada de cavalos, quatro adultos e três potros, amontoa-se para enfrentar o vento gélido do Nordeste. Por esta altura já não temos Sol há bem mais de dez horas e o ar está frio ao ponto de deixar a pele toda esticada. Duas das éguas assumem o seu turno no dever de sentinela, mantendo a sua vigília contra a escuridão enquanto as famílias descansam ou pastam. Mantêm-se juntas, lado a lado, de nariz para a cauda, uma boa maneira de reduzir o stresse ao permanecerem encostadas e quentes enquanto continuam a observar em todas as direções. Estamos na primavera, mas o chão não se cobriu de neve nem mesmo ao longo do inverno e, em vez disso, está atapetado com uma profusão de palha e areia ondeada. As planícies entre a cordilheira de Brooks, no norte do Alasca, e a costa do eternamente congelado Oceano Ártico são excepcionalmente secas. Tanto a chuva quanto a neve passaram sobretudo ao lado desta terra. Um ribeiro inconstante a passar lentamente por entre seixos desde as terras mais altas em direção ao Sul mal se ouve para lá da ventania. Até este ribeiro desiste antes de chegar ao mar, desaparecendo por completo ao ser absorvido por dunas invasoras.



Arctodus simus e Mammuthus primigenius

O fluxo do rio varia de dia para dia, mas atingirá o seu máximo nos próximos meses, já que depende do degelo das colinas. No inverno pouco há para comer; o solo é composto de quatro quintos de terra despida, um quinto de caules castanhos secos e o escasso alimento existente está coberto de poeira abrasiva. Ainda assim, os restos desidratados da abundância do verão bastam para sustentar várias pequenas manadas destes cavalos baixinhos. Em temperaturas tão anestésicas quanto as encontradas na Encosta do Norte durante o auge da última glaciação, membros demasiado longos arriscar-se-iam a sofrer de hipotermia. Os cavalos do Alasca aproximam-se mais do tamanho de pôneis, fazendo lembrar cavalos Przewalski modernos, mas têm patas mais estreitas. O pelo deles é comprido e escuro, as crinas são curtas, pretas e hirsutas. Os que ainda estão a dormir continuam a mexer-se, com as caudas a zurzir com convulsões distraídas sob a luz fraca da aurora. Estes são os habitantes mais genuínos do Norte árido, os que perseveram não obstante as condições. Os visitantes estivais da Encosta do Norte – grandes ajuntamentos de bisontes e renas e grupos raros dispersos de bois-almiscarados, alces e saigas – partiram, menos aptos do que os cavalos para sobreviverem com tão pouca forragem. Até mesmo para os cavalos é difícil sobreviver ao longo do inverno no Norte, e tornou-se ainda mais difícil devido à prenhez de uma das éguas. Cada pequena manada contém um único macho e várias fêmeas, e o nascimento de potros é afinado para coincidir com o final da primavera. A taxa de mortalidade é elevada e a esperança de vida é metade da dos cavalos selvagens dos dias modernos. A esperança de vida normal para estes cavalos do Alasca costuma ser de 15 anos, a viverem no limite dos seus limites, fazendo face a um vento uivante.¹²

Esse vento sopra vindo de um mar de areia de 7000 quilómetros quadrados na metade este do que se tornará o Alasca, orlado no oeste pelo Rio Ikpikpuk, um rio que ainda existe nos dias de hoje. Para lá deste deserto gélido surgem as dunas sulcadas, com 30 metros de altura, em filas com 20 quilómetros de comprimento. Elas lançam areia para oeste ao longo da estepe, revestindo os contrafortes da cordilheira de Brooks com uma poeira idêntica a açúcar *glacé*, da mistura solta de silte e areia levada pelo vento conhecida como loess. Nas partes frias do mundo do Pleistocénico existe tão pouca comida durante os meses frios que todos os herbívoros, desde renas a mamutes, deixam de crescer. Tal como as árvores, os ossos e os dentes deles guardam marcas de crescimento, uma cicatriz física da sazonalidade, uma contagem dos invernos ultrapassados.

Eles sobrevivem com o que conseguem encontrar, gastando pouca energia e dependendo da sua própria corpulência até que melhores dias

regressem. Onde há herbívoros haverá predadores à espreita. Em qualquer altura, um par de patas ávidas podia saltar de detrás de um arbusto e uma dentada no pescoço podia arrancar-lhes a vida. Ao longo destas paisagens de vegetação reduzida, um pequeno número de leões-das-cavernas controla territórios extensos. Vagueiam silenciosamente pela estepe, de ombros a subir e a descer com cada passada e os cavalos não têm como saber se eles estão ou não por perto. As caçadas dos leões dependem de perseguir e agir de forma furtiva, por isso a escuridão atrai-os para mais perto. As éguas estão vigilantes, qualquer ruído faz com que as orelhas delas se agitem sobre testas pálidas arredondadas.¹³

Três leões vagueiam pela Terra no Pleistocénico e, de entre eles, o leão-africano – o único sobrevivente até aos nossos dias – é o mais requintado. Do outro lado da calote glacial de Laurentide e por toda a América do Norte, até ao México e chegando mesmo à América do Sul, vive o leão-americano, o maior dos três. Bestas avermelhadas, ligeiramente sarapintadas, com até 2,5 metros de comprimento, são imigrantes recentes, que descendem de antepassados que se mudaram da Eurásia há cerca de 340 000 anos. Ao longo das estepes da Europa e da Ásia, porém, e aqui no Alasca, o maior perigo para estes cavalos e renas provém do leão-das-cavernas da Eurásia, *Panthera leo spelaea*, que divergiu dos leões dos dias modernos há cerca de 500 000 anos. Muito do que sabemos sobre o aspeto deles retirámos de arte – existem centenas de pinturas e esculturas pormenorizadas criadas por humanos euro-asiáticos do Norte, que documentaram muitas das espécies da estepe gigantesca. Cerca de 10 por cento maiores do que um leão-africano, os leões-das-cavernas euro-asiáticos são mais claros e mais peludos, com um pelo grosso e áspero, que cobre uma camada inferior quase branca, ondulada e densa, tendo assim duas camadas de isolamento contra o frio. Nem os machos nem as fêmeas têm juba, apesar de ambos terem barbas curtas; e os machos são substancialmente maiores. Como existe a tendência de os restos de animais se acumularem e ficarem intactos em cavernas, conhecemo-los como leões-das-cavernas, mas é ao ar livre que eles estão em casa, a vaguear pela estepe em grupos sociais pequenos, a caçar renas e cavalos.¹⁴

Todos os felinos são predadores de emboscada, cuja anatomia está adaptada para perseguir de forma silenciosa e surpreender a presa, com no máximo um breve *sprint*. Este tipo de perseguição silenciosa exige uma capacidade de atuação furtiva, mas no espaço totalmente aberto da estepe é difícil ser-se furtivo e, em comparação com outros felinos, os leões-das-cavernas são relativamente bons a perseguir presas. Desenhos de leões-das-cavernas muitas vezes mostram as manchas deles: linhas escuras que emergem dos olhos deles

que nem chitas, que os ajudam a evitar serem ofuscados pela luz do sol, e uma divisão evidente entre as costas mais escuras e as barrigas clarinhas.¹⁵

Hoje em dia, não associamos leões, elefantes e cavalos selvagens às partes setentrionais da América do Norte. Mas, vendo bem, também não associamos territórios sem neve, céus sem chuva nem mares de areia. Quando imaginamos partes do mundo natural, temos a tendência de pensar nelas como um todo, com cada parte do ecossistema a definir uma sensação de espaço. Como seria o Deserto de Sonora, do sudoeste da América do Norte, sem os catos saguaros gigantes, as tarântulas e as cobras-cascavéis? Se estivermos familiarizados com um sítio, existe uma sensação de retidão intrínseca nos seus elementos. Apesar de esta sensação ser muito forte, os ecossistemas são constituídos por partes. Os aglomerados de espécies que produzem uma sensação de espaço também proporcionam uma sensação de tempo. Uma comunidade – o censo de organismos, desde micróbios a herbívoros gigantes passando por árvores – é uma associação temporária de seres vivos que depende da história evolucionista, do clima, da geografia e da sorte.

Eu cresci nos limites da floresta Black Wood de Rannoch, nas Terras Altas da Escócia: encostas cravejadas de quartzito cobertas de claustros de fetos almiscarados e arbustos carregados de mirtilos, bosques com tetos compostos de vitrais de folhas de bétulas ou com pilares de pinheiros fendidos; um fragmento de floresta tropical temperada entre pântanos e colinas abertas. Sinto uma grande nostalgia pelos habitantes daquele sítio: martas e mergulhões, verdilhões e veados. Para mim, são avatares da infância e separar o sítio da vida selvagem é quase impossível. Mas estas são só as criaturas que partilhavam o bosque e o mundo na minha altura e, se olharmos com perspectiva para o futuro, a natureza renega essa nostalgia. Há milhares de anos, em pleno Pleistocénico, enquanto manadas de cavalos selvagens deambulavam pela vastidão selvagem do Alasca, Rannoch era um sítio ermo, uma erosão glaciária por baixo de 400 metros de gelo. Antes de o gelo ter avançado, e enquanto o gelo permanece, não é o sítio que conheço; a minha aceção da Black Wood está tão ligada à nossa época geológica, o Holocénico, quanto ela está ligada ao substrato rochoso onde cresce.¹⁶

As comunidades fósseis não se associam na perfeição às ideias preconcebidas modernas. Hoje em dia, uma gama de espécies tanto pode refletir o local onde os seus antepassados viveram como não. Os camelos e os lamas, por exemplo, são os parentes mais próximos uns dos outros, tendo-se separado cerca de 8,5 milhões de anos antes do presente. Os lamas descendem da tribo (no sentido de Lineu) que permaneceu na pátria ancestral dos camélídeos das Américas, enquanto os camelos atravessaram o Estreito de Bering para a

Ásia e mais além. Mesmo até há 11 mil anos antes dos dias de hoje, durante as partes mais quentes das glaciações cíclicas do período glacial, cáfilas deambulavam pelo que se tornaria o Canadá. Neste momento do Pleistocénico, perto da maior extensão de gelo, há camelos a viver tão para sul quanto a Califórnia – sabemos isto por causa dos coitados que ficaram presos nos depósitos de asfalto natural em La Brea, onde o alcatrão borbulha do chão há milhares de anos.¹⁷

As primeiras pessoas já chegaram às Américas; as pegadas de um grupo alegre de crianças, a correrem entre tufos de erva e para o lodo de uma praia gredosa de um lago, há 22 500 anos, continuam visíveis nas areias brancas do Novo México. À medida que as populações destes primeiros americanos forem aumentando, começarão a caçar tanto cavalos quanto camelos nativos. Como resultado, tal como muitos mamíferos de grandes dimensões do Pleistocénico, ter-se-ão extinguido apenas alguns milhares de anos após a chegada dos seres humanos. Por enquanto, essas populações humanas continuam pequenas e existem poucas provas diretas de onde viviam exatamente. Na altura do período glaciário mais recente, que atingiu a sua extensão máxima há cerca de 25 000 anos, os seres humanos prosperam nas baixas planícies da Beríngia, deslocando-se pela costa sul do Alasca onde há menos gelo, até este novo continente cheio de recursos. A norte da calote glacial, na orla oriental seca da Beríngia, a centenas de quilómetros a leste de Ikpikpuk, poderá haver fogueiras acesas por pequenas comunidades de seres humanos beringianos de leste – os lagos desta zona preservam químicos característicos de fezes humanas e de carvão –, mas estes são poucos e distanciados. À medida que o clima vai mudando, os seres humanos expandem-se ainda mais no continente, muitas das espécies nativas não sobreviverão durante muito tempo, dizimadas pelo mundo a aquecer e por estes novos predadores versáteis.¹⁸

Os vestígios de associações históricas podem durar muito mais do que o contacto propriamente dito. Nas florestas subtropicais densas da Índia até ao Mar da China meridional, as cobras venenosas são comuns e é sempre vantajoso fazer-se de conta que se é algo perigoso. O lóris lento, um primata noturno estranho, tem uma série de características invulgares que, juntas, parecem imitar cobras-capelos. Movem-se de um modo sinuoso e astuto pelos ramos das árvores, sempre de forma serena e lenta. Quando são ameaçados, erguem os braços por trás da cabeça, estremecem e sibilam, os seus olhos redondos e esbugalhados fazem lembrar vivamente as marcas no interior do capelo da cobra-capelo. Ainda mais notável é que, quando está nesta posição, o lóris tem acesso a glândulas nas axilas que, quando combinadas com saliva, conseguem produzir um veneno capaz de provocar um choque anafilático em humanos.

Em termos de comportamento, cor e até mesmo de mordida, o primata evoluiu para fazer lembrar a cobra, uma ovelha disfarçada de lobo. Hoje em dia, os raios de ação dos lóris e das cobras não se sobrepõem, mas as reconstruções climáticas de há dezenas de milhares de anos sugerem que outrora teriam sido similares. É possível que o lóris seja um artista da imitação obsoleto, preso numa rotina evolutiva, obrigado pelo instinto a imitar algo que nem ele, nem quem olha para ele, alguma vez viu.¹⁹

No caso dos lóris e das cobras, e daqueles camelos do Ártico, foi o clima, juntamente com a geografia, que definiu a história evolutiva e as interações deles com outros animais. Um ecossistema não é uma entidade sólida – é constituído por centenas e milhares de partes individuais, cada espécie com a sua própria tolerância ao calor, ao sal, à disponibilidade de água, à acidez e desempenhando o seu próprio papel. No seu sentido mais lato, um ecossistema é a rede de interações entre todos os membros vivos da comunidade e da terra ou água que forma o seu ambiente. Sozinha, uma espécie tem propriedades próprias, mas as interações de um ecossistema trazem complexidade. Dizemos que as condições possíveis de sobrevivência de uma determinada espécie são o seu «nicho fundamental». Quando as interações com outros organismos limitam esse nicho, dizemos que a realidade da distribuição de uma espécie é o seu «nicho realizado». Por mais vasto que o nicho fundamental seja, se o seu ambiente mudar e ultrapassar os limites desse nicho, ou se o nicho realizado passar a ter um tamanho zero, essa espécie fica extinta.²⁰

A Encosta do Norte do Pleistocénico no inverno é uma altura e um local em que o ambiente sai do nicho fundamental de muitas criaturas. Os cavalos sobrevivem aqui graças à sua capacidade de subsistirem com pouca forragem, desde que exista em quantidades suficientes. Dormindo aos bocadinhos, passam cerca de 16 horas a alimentarem-se, para garantirem que obtêm suficiente nutrição. Os mamutes também prosperam com alimentos de má qualidade, embora a digestão deles seja menos eficiente e eles precisem de uma quantidade maior do que conseguem proporcionar os pastos de inverno ralos. Em tempos de escassez, são conhecidos por optarem por comer os seus próprios excrementos, de modo a terem acesso a qualquer nutrição remanescente. Os bisontes, que vivem em manadas compostas de milhares de cabeças noutra sítio qualquer, têm de deixar fermentar a comida no seu sistema digestivo de quatro estômagos, por isso não conseguem comer tanto tão depressa. Isso significa que os alimentos deles têm de ter melhor qualidade e, no inverno, estas planícies áridas do Norte não os sustentam.²¹

Foi a geografia física deste canto do mundo que originou o clima ventoso e seco. O vento cortante constante que sibila pelas dunas de Ikpihpuk faz

parte de uma vasta rotação de vento no sentido oposto ao dos ponteiros do relógio centrada longe, a sudoeste daqui. Depois de ter levantado as águas do Pacífico e conduzido as nuvens para o centro do Alasca e do Yukon, toda a humidade que continha já se perdeu. A maior parte da chuva caiu sobre as planícies mais húmidas dos bisontes que ficam perto da grande parede de gelo que separa este território do resto da América do Norte. Essa calote glaciário cobre quase todo o Canadá dos dias modernos e chega ao Sul, formando uma barreira congelada do Oceano Pacífico para o Oceano Atlântico. Em alguns sítios chega a ter 2 milhas de profundidade e as forças erosivas e entalhantes que exerce sobre a paisagem ainda agora escavam o que se tornará os Grandes Lagos da América do Norte. À medida que o gelo vai derretendo, a água que se vai aglomerando junto à fronteira do sul da Calote Glaciário de Laurentide será libertada, talhando novos leitos de rios, provocando a erosão de moreias glaciares depositadas e originando espetáculos como as Cataratas do Niagara.²²

A água presa nesta calote glaciário continental, e a sua vizinha próxima no Norte da Europa, foi arrastada de reservas oceânicas. Os níveis do mar em todo o mundo são inferiores aos dos dias de hoje em cerca de 120 metros e, portanto, o aumento do gelo expôs fundos de mares pouco profundos, construindo as denominadas «línguas de terra» entre continentes.

O Alasca pode estar isolado da América do Norte, mas é precisamente uma ligação dessas que une a vida selvagem do Alasca às comunidades asiáticas a oriente, originando um *continuum* que cobre metade da circunferência do mundo. O Estreito de Bering, aquela extensão de água que, atualmente, separa o Alasca de Chukotka, no extremo oriente da Rússia, é seco e hospitaleiro e dá o seu nome à província biológica da Beríngia. A Beríngia pode ser um território frio no inverno, mas torna-se luminosa e calorosa nos meses mais quentes. Prados de flores silvestres florescem ao longo de toda a primavera e verão. A maioria das árvores assemelha-se a arbustos: salgueiros baixos desenham uma caligrafia sem palavras ao vento com os pincéis das suas candeias, enquanto arbustos de bétula anã ocultam ptármigas. Nos céus, bandos de gansos-das-neves voam e grasnam em direção ao mar. No outono, as partes mais abrigadas da Beríngia reluzem com uma torrente de ouro fundido, à medida que choupos e faias vão amarelecendo, contrastando com espruces altos verde-azulados. Estas terras baixas são um refúgio para muitas espécies de plantas e animais, uma parte do mundo com um clima mais ameno, mais agradável, onde quem não consegue tolerar o frio do período glaciário prolongado pode sobreviver. Em alguns sítios ressumbra esfagno de pauis, ao passo que por todo o lado artemísias de panículas prateadas libertam o seu

aroma reconfortante sob os cascos de bisontes.²³ A área total da língua de terra beringiana que ficará submersa pelo mar – incluindo a terra a norte do que se tornará a Rússia – é vasta, cerca do tamanho da Califórnia, do Oregon, do Nevada e do Utah todos juntos. Esta província propriamente dita é uma mera parte de um bioma extenso – uma paisagem constituída por comunidades consistentes de plantas e animais e com um clima relativamente estável –, que começa no oriente da Beríngia e acaba na costa atlântica da Irlanda. Das profundezas da planície beringiana exposta, até às colinas do Alasca, o ar arrefece e fica seco, as plantas tornam-se mais pequenas e mais resistentes ao tempo frio, mas os prados persistem. Nas suas margens orientais, a beira do mar de dunas em Ikpikpuk assinala uma extremidade do maior ecossistema contíguo que o mundo alguma vez viu – a estepe de mamute.²⁴

A estepe continua a existir precisamente devido a esta conectividade. Os padrões climáticos do período glaciário são instáveis, com condições muitas vezes extremamente diferentes de ano para ano. Se espetássemos estacas de tendas no chão solto e montássemos acampamento durante anos no mesmo sítio, seria como ver as populações a passarem por ciclos extremos de prosperidade e declínio, com o clima e a flora a favorecerem num ano cavalos, noutra bisontes, depois mamutes e por aí adiante. Como a estepe de mamute é contígua, as espécies podem deslocar-se de forma a seguir os climas ideais para cada uma delas e ficar no interior dos limites dos respetivos nichos. Num ambiente extremamente variável, a mobilidade é crucial para a sobrevivência a longo prazo. Haverá sempre um refúgio algures no continente. Ao longo de todo o alto Ártico, existe um padrão de extinção local repetida constantemente, seguida por um restabelecimento nesses mesmos refúgios. Mesmo nos dias de hoje, os maiores herbívoros do Ártico, renas e saigas, participam nas maiores migrações terrestres do planeta. Noutra local, na estepe da Mongólia, um ambiente idêntico ao da Beríngia em que os humanos pastoreiam cabras e outro gado, o clima continua a ser inconstante, com as suas temperaturas de inverno imprevisíveis de ano para ano. À medida que as alterações climáticas vão tornando a estepe da Mongólia mais quente e mais seca, os pastos tornam-se menos produtivos, restringindo as áreas em que os rebanhos podem pastar. Uma vez que as distâncias das migrações são cada vez mais limitadas, as pessoas tornam-se cada vez mais vulneráveis a vários tipos de inverno rigoroso, ou *zud* – neve suficiente para impedir o pastoreio, neve insuficiente para água potável, solo congelado, ventos frios –, que pode devastar rebanhos e os meios de subsistência dos pastores. Num ambiente variável, a capacidade de se fazer à estrada e mudar-se para outro sítio qualquer é crucial, pois os animais selvagens e os seres humanos são semelhantes. À medida que o clima

vai mudando nos dias de hoje, esse modo de vida está sob ameaça, de uma maneira que espelha a extinção da estepe de mamute.²⁵

A continuidade da Beríngia será quebrada. Os mares acabarão por subir; há cerca de 11 000 anos, a Beríngia ficará submersa. A estepe que contornou o mundo ficará fragmentada em pedaços mais pequenos e menos ligados entre si, à medida que as vastas florestas de taiga constituídas por espruces e larícios crescem para norte, a tundra muda para sul, o clima aquece e deixa de ser possível uma migração de longo curso entre esses fragmentos vantajosos de terra adequados para espécies adaptadas ao frio. A migração não consegue salvar uma população, se não houver para onde ir. Se for dizimada, não haverá um grupo sobrevivente a partir do qual se possa reaver as criaturas perdidas e, assim, elas tornam-se local e, por fim, globalmente extintas. Outras poderão persistir, mas têm de reduzir a área por onde deambulam.

No Alasca, de todas as espécies que outrora vaguearam pela estepe de mamute, só o caribu, o urso-pardo e o boi-almiscarado sobreviveram, este último unicamente através de reintrodução.²⁶

Ao despontar do dia, emerge a extensão da estepe de mamute. O sol débil ergue-se, cobrindo as dunas uma a uma. Em breve, todos os grãos a sotavento lançam uma sombra e as dunas cintilam. Os cavalos deitados resfolegam e levantam-se, abanando-se rapidamente para acordarem. Nunca dormem de modo profundo nem durante muito tempo. Cascos escuros e largos arrastam-se de maneira impaciente, com as lâminas alargadas; como caminham menos no inverno, os cascos não foram gastos e estão bastante grandes.²⁷

Sob um céu fresco e limpo, o verão começa a desenrolar-se. Aparecem potros e lagos descongelados, e manadas estrondosas de renas e bisontes voltam para norte, à procura da vegetação nova. As manadas vastas de mamutes também regressam – as populações de mamutes compõem praticamente metade do total de herbívoros na Encosta do Norte. Depressa o sol aquece o ar e os cavalos dirigem-se para uma nuvem baixinha a rodopiar num turbilhão para lá de um outeiro. O nevoeiro suspenso assinala a presença de um pequeno lago raro, formado pelo degelo que se aglomerou numa cavidade mais quente e mais protegida. Mantida à sombra, a água subterrânea esteve congelada até há pouco tempo, mas a água parada na várzea do rio é um íman para os que precisam de beber e é o lar de uma comunidade diversificada de insetos: besouros aquáticos, bichos-de-conta e carabídeos adaptados a zonas áridas são todos comuns em torno do Rio Ikpikpuk.²⁸

Com sol, o clima é melhor, não só é mais seco e mais fértil como também

mais quente do que o Alasca moderno. Este pode ser o período glacial, mas a Beríngia é um sítio relativamente quente, com um clima continental, semelhante à Mongólia dos dias de hoje. Existe uma distinção real entre locais costeiros e continentais. Ao longo dos anos, as temperaturas da água do mar não variam grande coisa, por isso são como bacias ou fontes de calor para a terra vizinha, produzindo ventos e nebulosidade que limita a variabilidade do clima. No interior, o calor do verão é armazenado mais facilmente pela terra e, por isso, os climas continentais mantêm temperaturas elevadas no verão. Pelo mesmo padrão, a terra arrefece depressa, o que gera invernos gélidos. É por isso que, por exemplo, a cidade costeira de São Petersburgo tem, hoje em dia, uma média de 19 °C em julho e -5 °C em janeiro, ao passo que a cidade continental de Iacutusque, a uma latitude ligeiramente mais a norte, tem uma média de 20 °C em julho mas -39 °C em janeiro. A Encosta do Norte do Alasca do Pleistocénico é mais parecida com Iacutusque do que com São Petersburgo: é quente no verão, fria no inverno e sempre seca. Não existe nenhum mar descongelado por perto, portanto o mundo constantemente nublado e chuvoso do Alasca moderno não pode formar-se. Sem neve e chuva, também não se podem formar glaciares e é por isso que é um corredor sem gelo para o resto do mundo.²⁹

Rebentos frescos voltam a substituir a erva seca e a manada de cavalos avança na direção do oeste. Com a cautela própria de uma presa, nunca se afastam uns dos outros: enquanto alguns comem, outros observam, mas, depois de um inverno parados, os seus horizontes voltam a expandir-se uma vez mais em centenas de quilómetros quadrados. Quando o grupo chega a um ponto mais alto, há um surto de pânico entre eles e, instintivamente, reúnem-se em torno dos mais novos, formando uma barreira de cascos e dentes. Para lá da faixa horizontal verde, entre a encosta ensombrada e o céu, move-se um *Arctodus*.

Em comparação com os ursos-pardos, mesmo com os maiores dos maiores, o urso-de-cara-achatada *Arctodus simus* é grande. O maior dos ursos-de-cara-achatada do Alasca pesava mais de uma tonelada, três vezes o peso do maior predador dos dias de hoje à face da Terra, o tigre-da-sibéria, e quatro vezes maior do que um urso-pardo macho adulto. Em parte, o epónimo de focinho achatado e pernas longas é uma ilusão ótica criada pela escala. Os ursos têm costas curtas curvadas e mandíbulas profundas e, quando um urso-pardo é aumentado para o tamanho de um urso-de-cara-achatada, estas características são acentuadas. É certo que o maior dos ursos modernos, o urso-polar, tem um focinho comprido, mas isso parece ser uma adaptação para uma alimentação exclusivamente de carne. Os *Arctodus* não são comuns

na Encosta do Norte e o comportamento deles é pouco compreendido. Até há pouco tempo pensava-se que os seus membros longos podiam ser uma adaptação para correr, sugerindo que o *Arctodus* era um predador gigante de caça predatória, uma alcateia reunida num só indivíduo assustador. Outros, indicando como exemplo a relação próxima do urso-de-cara-achatada com o urso-de-óculos que vivia em árvores e era quase exclusivamente vegetariano, retrataram o *Arctodus* como um herbívoro afável, um gigante inofensivo. Outros ainda consideram-nos necrófagos, com o estilo de vida de um rufião, um cleptoparasita que rouba as carcaças de outros carnívoros que apanharam e mataram a presa. Provavelmente, a realidade está muito mais perto de um urso-pardo de tamanho maior, a alimentar-se de uma mistura de presas pequenas e grandes e também de plantas.³⁰

Não obstante, de todas as populações americanas de *Arctodus* desde o Alasca até à Florida, a mais provável de se alimentar de carne é a comunidade beringiana. Quando o inverno elimina grande parte da vegetação do solo, a dieta flexível do urso passa a recorrer à predação e à necrofagia. Devido ao seu mero tamanho, um *Arctodus* adulto consegue dominar um local de caça, impedindo que outros predadores se aproximem demasiado. Com ombros bamboleantes, caminha pesadamente em direção ao charco, onde a carcaça gigante de um velho mamute-lanoso, que morreu com o frio, exala um odor horrível e insalubre. É um prémio bem-vindo. Empurrando com as suas patas grandes e robustas, o urso arranca a pele do mamute morto, esfolando-o para expor a carne dura. É um trabalho moroso e árduo: a pele do mamute é grossa e está coberta de duas camadas de pelo denso. Agora morto, mesmo o ícone da megafauna do Pleistocénico parece minúsculo ao pé do seu consumidor. Os mamutes podem ter tido 3 metros de altura até ao ombro, mas, sobre as patas traseiras, o *Arctodus* maior pode atingir ainda mais 1 metro.³¹

Os ursos são animais terrivelmente poderosos. Sempre que seres humanos vivem lado a lado com o urso-pardo desenvolvem-se mitologias em torno deles. O mito fundador da Coreia depende da paciência de um urso que ficava satisfeito por comer só alho-bravo e *ssuk*, uma espécie de artemísia, durante cem dias. É possível encontrar estas duas plantas na estepe de mamute euro-asiática. Até os nomes dados a ursos estão envoltos em eufemismos sempre que humanos e ursos coexistem, uma teoria linguística chamada «deformação tabu», em que se evita proferir o nome «verdadeiro» para impedir o aparecimento do animal. Para os russos, que veneravam o urso e o adotaram como símbolo nacional de poder e astúcia, ele é o *medvědi*, o «comedor de mel». As línguas germânicas, incluindo o inglês, usam variedades de *bruin*, «o castanho». Por todo o mundo é usado o eufemismo «avô». Os ursos a que se

referem estes nomes são os ursos-pardos, os antepassados dos ursos-pardos norte-americanos. Estes, tal como os seus semelhantes migrantes euro-asiáticos, os seres humanos, só agora estão a começar a chegar, aventurando-se por esta terra e encontrando o *Arctodus*.³²

Por toda a estepe de mamute, grandes populações de manadas herbívoras reunidas compõem um cenário de uma comunidade próspera. Existem algumas regras fundamentais que todos os ecossistemas têm de seguir. A energia, normalmente obtida da luz solar ou, raramente, da decomposição de minerais, tem de fluir para o ecossistema de modo a substituir o que se perde através de atividade e do declínio. Os organismos que conseguem aceder a esta energia são os produtores e os que não conseguem são os consumidores, alimentando-se de outros seres vivos para sobreviverem. Quanto mais energia os produtores produzem, mais consumidores podem ser suportados. A estepe beringiana é extraordinariamente produtiva. No norte distante e inóspito da Sibéria, cerca de 10 toneladas de animais – o equivalente a cerca de 100 caribuis – são suportadas em cada quilómetro quadrado, muito mais do que aqueles que conseguem sobreviver em sítios frios equivalentes nos dias de hoje. O número de predadores no ecossistema é sempre inferior ao dos produtores – no verão, na Encosta do Norte atingem-se extremos; só 2 por cento dos animais aqui são carnívoros.³³

Para o urso-de-cara-achatada, a carcaça do mamute é especialmente bem-vinda, porque as presas têm vindo a diminuir nos últimos anos. O número de bisontes que conseguiram chegar à Encosta do Norte começou a diminuir e a população de cavalos também está a decrescer. Debaixo dos pés, o mundo está a começar a enfraquecer e a hegemonia da erva está quase no fim. Em torno do lago do degelo estão os inícios da formação de turfa. É um sinal preocupante para todas as criaturas que vivem neste mundo poeirento varrido pelo vento. A maior parte da estepe de mamute é como um pátio fechado, rodeado por muros sólidos e secos a toda a volta. Na extensão norte, o Oceano Ártico está congelado, com glaciares que cobrem a América do Norte, a Escandinávia e a Grã-Bretanha. No flanco oeste da estepe, o Oceano Atlântico está congelado e, no Sul, as muitas cadeias montanhosas, desde os Pirenéus, passando pelos Alpes, pelos Montes Taurus e pela Cordilheira de Zagros, até aos Himalaias e ao planalto do Tibete, formam uma muralha quase contínua. Esta barreira montanhosa abriga todo o continente das monções a sul, com as suas secas severas no inverno e os aguaceiros no verão, um sistema de alta pressão atmosférica sobre a Sibéria que mantém a aridez ao longo de todo o ano. A Beríngia é o ponto fraco, o sítio onde o Pacífico pode lançar humidade para o estreito, raso e exposto. No passado isto não era um problema; o gelo avança

e recua em ciclos e a estepe cresceu e encolheu com ele, existindo num equilíbrio estável. Mas, depois de 100 000 anos de existência, desta vez é diferente. Este é o início de uma transformação, o início do fim da estepe de mamute.*

À medida que as calotes glaciares vão derretendo e os níveis do mar vão subindo, há mais água disponível para evaporação, mais água que pode ser adicionada à paisagem. Agora, o clima variável por vezes produz verões mais quentes e mais húmidos do que o habitual, trazendo humidade para a Beríngia e com isso nuvens de verão e decomposição de outono. A existência da estepe de mamute tem dependido da aridez, dos céus azuis e limpos infinitos. Quando os verões são quentes e húmidos, há mais probabilidades de a água não se esgotar, formando lodaçais locais, decompondo vegetação e produzindo turfa. O crescimento da turfa inicia uma cascata destrutiva para uma estepe. A areia mantém-se unida e as dunas formadas pelo vento transformam-se em colinas mais húmidas e estáveis. Os solos humedecem, acidificam-se e perdem a fertilidade. O chão molhado fica mais fresco e a geada ergue-se de debaixo deste, empurrando o lençol freático para mais perto da superfície e para fora sob a forma de nuvens, que libertam neve, separam o solo da luz solar que resta e tornam-no ainda mais frio. O frio gera frio e, à medida que os fungos abrandam a sua decomposição da flora, cada vez mais se transforma em turfa e o círculo continua.³⁴

Os paus emergentes também se tornam barreiras à migração, lamaçais onde herbívoros de grandes dimensões distraídos podem ficar facilmente presos e afogar-se. Para as manadas migratórias de cavalos e caribus, a propagação da turfa representa um pesadelo para a navegação bem como uma perda de alimento, uma transformação descontrolada de terra dura coberta de ervas em pântano mole e implacável. As plantas que prosperam em terras turfosas guardam com zelo a pouca nutrição que podem absorver e desenvolvem acúleos, espinhos e filamentos defensivos. Em alguns sítios espalham-se árvores – plantas tolerantes à humidade, como bétulas, amieiros e salgueiros. É este o destino da estepe de mamute quando a Beríngia fica submersa.

Nas condições modernas na Encosta do Norte do Alasca, a alteração de mera areia para solo turfoso a longo prazo e estável só demora algumas centenas de anos. Da Irlanda até ao Canadá, passando pela Rússia, a antiga estepe de mamute já quase desapareceu, substituída por pergelissolo e paus de turfa. Os ecossistemas estepe-tundra persistem em partes isoladas da Sibéria, onde relictos de criaturas mais pequenas, desde pequenos mamíferos até caracóis,

* A perda da estepe gigantesca começou há cerca de 19 000 anos, mas tornou-se particularmente célere há 14 500 anos, durante um aquecimento repentino e húmido conhecido como o Intervalo Bölling-Allerød. Isto está associado ao ponto em que começou o degelo da Antártida.

vivem numa miscelânea de *habitats* definidos pelo nível de humidade. Hoje em dia, a Encosta do Norte do Alasca é uma mistura de carriços, musgos e arbustos-anões lenhosos, uma planície semiárida mas encharcada de água. A queda de neve e de chuva perfazem somente cerca de 250 mililitros por ano, sensivelmente o mesmo que em San Diego, na Califórnia, mas a humidade permanece no solo, num lençol freático elevado acima do pergelissolo sólido por baixo. No verão, o solo descongela até aos 50 centímetros de profundidade, produzindo lagos efémeros e uma ligeira turfa, com uma forragem pouco prometedora para o gosto de cavalos e mamutes. O Alasca moderno, com a sua vegetação mais escassa e mais fortemente protegida e o seu solo pantanoso que se afunda sob os cascos, simplesmente já não permite a sobrevivência de cavalos selvagens. Pela primeira vez desde que apareceram na América do Norte, há 55 milhões de anos, os cavalos tornar-se-ão extintos ao nível regional, não regressando até chegarem em navios europeus, apenas algumas centenas de anos antes da era atual. O clima mudou para lá do nicho deles, tal como do dos mamutes e dos mastodontes e até mesmo, no Alasca, do bisonte. Os caribus e os bois-almiscarados, os que habitavam as partes mais húmidas da estepe gigantesca, estão entre as poucas espécies de grandes dimensões que ainda vivem à solta no Alasca dos dias de hoje.³⁵

Mamutes-lanosos sobreviveram numa pequena ilha beringiana chamada Wrangel, agora parte da Rússia, até há cerca de 4500 anos. No entanto, essa ilha é e era demasiado pequena para suportar uma população viável durante um longo período de tempo e, no final, os mamutes de Wrangel, a última família sobrevivente em todo o mundo, viram-se com um grave problema genético. Passados 6000 anos de isolamento total numa pequena comunidade que incluía entre 270 e 820 indivíduos, eram extremamente consanguíneos. A partir do ADN preservado na geada russa, conseguimos ler uma lista das suas perturbações genéticas. O sentido do olfato deles estava gravemente debilitado e o pelo translúcido, brilhando que nem cetim mas com menor capacidade de os proteger contra o frio. Tinham problemas de desenvolvimento e nos seus aparelhos urinários, talvez também nos seus sistemas digestivos. Ao todo, temos conhecimento de 133 genes de que nenhum indivíduo da população tinha uma cópia funcional. Nesta altura, Wrangel também era uma terra turfosa dominada por carriços. Os mamutes não conseguiram sobreviver à sua paisagem estépica durante muito tempo.³⁶

A estepe de mamute é uma visão arrebatadora da vida passada, atraindo a atenção como uma vista romântica preenchida por animais que achamos que quase entendemos. Solitário e fustigado pelo vento ártico, o mamute é um símbolo universal de um passado perdido. De certo modo, porque

nós, humanos, os vimos, nós, humanos, os pintámos, os caçámos, talvez os tenhamos venerado, eles são um elo tangível com a história da Terra, mesmo que já tenham desaparecido para sempre. De facto, existem árvores que ainda estão vivas e que emergiram das suas sementes quando os mamutes percorriam a Terra. O passado extinto está mais perto do que muitas vezes pensamos e juntamente com o declínio do Pleistocénico deu-se a ascensão das civilizações humanas. Os seres humanos podem ainda não ter chegado às Américas, mas noutros sítios já apreendem os pormenores da vida do mundo do Pleistocénico. Precisamente enquanto os cavalos da Encosta do Norte cerram os dentes ao vento, são aplicadas camadas de tinta à parede de uma caverna em França, bem limpa para o efeito, de modo a representar os cavalos selvagens de Lascaux. Alguns milhares de anos mais tarde, um humano pegará num pedaço de chifre de um veado para fazer um propulsor de lanças, um *atlatl*, decorando-o com as características de um bisonte-da-estepe com crina e barbicha, de cabeça virada e a lamber a mordidela de um qualquer inseto irritante nas costas com a língua esticada e curvada. As culturas dos seres humanos do Pleistocénico no Norte desvaneceram-se amplamente, mas existem partes do globo onde ainda são lembradas sombras da época anterior, onde ainda são transmitidas. Na parte inferior de um abrigo de rocha no norte da Austrália chamado Nawarla Gabarnmang, a «fenda na rocha», estão pintados cangurus de pequeno porte, crocodilos e cobras estilizados. A pintura mais antiga foi criada, no mínimo, há 13 000 anos, e as representações continuaram a ser feitas até ao século xx, num local que preserva as memórias culturais do povo Jawoyn ao longo de períodos de tempo dificilmente imagináveis. Quando a estepe de mamute finalmente acabou, quando os mamutes de Wrangel reluziam em penhascos sobre as planícies inundadas da Beríngia, a Grande Pirâmide de Gizé e o Norte Chico, no Peru, já existiam há gerações e as civilizações do Vale do Indo já tinham séculos.³⁷ Por volta da altura em que os últimos mamutes morreram, a cidade mesopotâmica de Uruk era governada por Gilgamesh, o rei sumério e protagonista da mais antiga história escrita, uma das obras mais antigas da literatura de qualquer formato. A história de Gilgamesh é uma história em que a humanidade tenta fugir à natureza. Nela, o arrogante e poderoso Gilgamesh, juntamente com o seu amigo, o bárbaro Enkidu, encurrala e mata Humbaba, o guardião da floresta de cedros dos deuses, para poder abater as árvores e fortalecer as muralhas de Uruk. Enkidu, o homólogo bárbaro e indómito da urbanidade real e decorosa de Gilgamesh, adoece e morre, e Gilgamesh passa o resto da sua lenda à procura, em vão, da imortalidade, antes de se aperceber da impossibilidade do seu desejo.

Nada na natureza dura para sempre e o maior bioma do mundo do Pleistocénico afundar-se-á num lamaçal. Ajuntamentos de espécies no tempo e no espaço criam a ilusão de estabilidade, mas estas comunidades só conseguem durar enquanto as condições que ajudam a criá-las persistem. Quando as condições de um bioma mudam, seja a temperatura, a acidez, a sazonalidade ou a pluviosidade, várias das espécies suas constituintes podem perder o equilíbrio. Para algumas, isto significa migração, seguindo o ambiente ao longo da paisagem, como fizeram muitas plantas no fim da última glaciação. Alguns ambientes, porém, não se deslocam, mas perdem-se. Quando as mudanças acontecem demasiado rápido, ou passam um ponto de viragem crítico, as alterações descontroladas podem destruir até mesmo a paisagem mais extensa do planeta, e consigo as comunidades que suporta. Isto não significa necessariamente um desastre total nem um flagelo ecológico, mas, por vezes, pode significar novas combinações de criaturas e paisagens, novos mundos. A tundra dominada por musgo, ainda ocupada por caribus e saigas, terras turfosas habitadas por salgueiros, amieiros e ratazanas e as atmosféricas florestas de taiga de coníferas da Sibéria preencherão o vácuo. Para os cavalos errantes da Encosta do Norte e para os leões-das-cavernas que os perseguem, a estepe deve parecer imensamente extensa, mas, quando é vista à escala de um tempo profundo, a permanência é uma ilusão. À medida que o gelo vai recuando, basta uma gota de chuva e a terra dura por baixo dos cascos em movimento cederá. Com um piscar de olhos, a aurora morre.³⁸