



Genética e Questões Socioambientais

Aula 07

LGN0479 / 2020

Prof^a Débora Alexandra Casagrande Santos
LGN0479 / 2020
2º Semestre

Roteiro de aula

- ✓ Distribuição geográfica de espécies
- ✓ Estudo de caso: Ilha de Páscoa
- ✓ Seminário (“Produção de Alimentos”)
- ✓ Audiovisual

Características ecológicas de uma espécie e distribuição geográfica

Ridley, M. **Evolução**. Porto Alegre: Artmed, 2007, (p. 518-521).

- Os limites da distribuição de uma espécie são estabelecidos por seus atributos ecológicos. Uma maneira de entender como os fatores ecológicos limitam essa distribuição é em termos da distinção entre **nicho fundamental** e **nicho efetivo** (ou realizado), que foi feita pela primeira vez na década de 1950 por Hutchinson e MacArthur.
- Uma espécie é capaz de tolerar uma certa variedade de fatores físicos – temperatura, umidade e assim por diante – e, teoricamente, poderia viver em qualquer lugar em que esses limites de tolerância fossem satisfeitos. Esse é o **nicho fundamental** dela.
- Entretanto, espécies que estão competindo, em geral, **só ocupam parte desse âmbito**, e a competição pode ser intensa demais para permitir que duas espécies existam. Desse modo, o **nicho efetivo de cada espécie será menor do que o fisiologicamente possível**: cada uma ocupará um âmbito menor do que poderia ocupar se não houvesse competição. Foram feitas muitas pesquisas ecológicas para descobrir os fatores – físicos ou biológicos – que atuam para limitar a distribuição de cada espécie.

Características ecológicas de uma espécie e distribuição geográfica

Ridley, M. *Evolução*. Porto Alegre: Artmed, 2007, (p. 518-521).

- Em alguns casos, a distribuição da espécie é limitada ecologicamente; por exemplo, a espécie não pode viver fora de seu âmbito efetivo porque fora dali há uma espécie competidora.
- Em outros casos, é necessária uma explicação histórica em vez da ecológica. A espécie pode ser ecologicamente capaz de viver em um local, mas não o faz porque nunca chegou lá – isto é, nunca migrou e estabeleceu-se.

(Em que sentido os fatores ecológicos e históricos são alternativos?)

Características ecológicas de uma espécie e distribuição geográfica

Ridley, M. **Evolução**. Porto Alegre: Artmed, 2007, (p. 518-521).

→ Na maioria dos casos reais, entretanto, a visão completa da distribuição de uma espécie exige tanto o conhecimento ecológico quanto o histórico. Uma espécie não pode viver fora de seus limites de tolerância ecológica; logo, sua biogeografia não pode se contrapor à sua ecologia. Entretanto, dentro de seus limites de tolerância ecológica, os fatores históricos podem ter determinado os locais onde ela está vivendo e onde não está. Assim, os dois fatores não se opõem, e o método sensível de análise consiste em descobrir como a ecologia e a história se combinaram para produzir a distribuição da espécie.

→ Dispersão → mobilidade no espaço

Características ecológicas de uma espécie e distribuição geográfica

Ridley, M. *Evolução*. Porto Alegre: Artmed, 2007, (p. 518-521).

→ Os animais podem mover-se facilmente ao longo de um **corredor**, e quaisquer dois locais, unidos por ele terão alto grau de similaridade de fauna. Uma **ponte filtrante é uma conexão mais seletiva** entre dois locais, e só alguns tipos de animais conseguirão ultrapassá-la. Por exemplo, quando o estreito de Bering era seco, os mamíferos iam da América do Norte para a Ásia e vice-versa, mas nenhum mamífero sul-americano ia para a Ásia e nenhuma espécie asiática ia para a América do Sul.

Por quê?

Provavelmente porque as pontes terrestres do Alasca e do Panamá eram tão distantes, **tão estreitas e tão diferentes em ecologia** que nenhuma espécie conseguia dispersar-se por elas.

Estudo de caso / Ilha de Páscoa

Material adaptado a partir de LGN 0478/ 0479 -2017, da professora
Silvia Maria Guerra Molina

LGN - 478 e 479 Genética e Questões Socioambientais

*Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Genética
Laboratório de Ecologia Evolutiva Humana*

- AULA 2 -

Profa. Dra. Sílvia Maria Guerra Molina

Monitores/estagiários atuais: PAE:

PEEG:

Anteriores: Diones Borges, Sebastião G.C. Maia, Débora C. Santos, Aline B.Vitti,
Patrícia Canholi, Ian M., Paulo R.A.Berni, , Carolina F. Carcaioli, Felipe C.B.Cavalcanti,
Pedro H.D.T.A. Simões

Piracicaba
2017



Danos ambientais (p. 19)

- ✓ Desmatamento e destruição do habitat
- ✓ Problemas com o solo – erosão, salinização e perda de fertilidade
- ✓ Problemas com o controle da água
- ✓ Sobrecaça
- ✓ Sobrepesca
- ✓ Introdução de outras espécies sobre as espécies nativas
- ✓ Aumento do impacto do crescimento demográfico



© 2006 Europa Technologies
Image © 2006 TerraMetrics
Image © 2006 NASA

© 2006
Google

Pointer 27°13'43.98" S 107°48'27.75" W

Streaming ||||| 100%

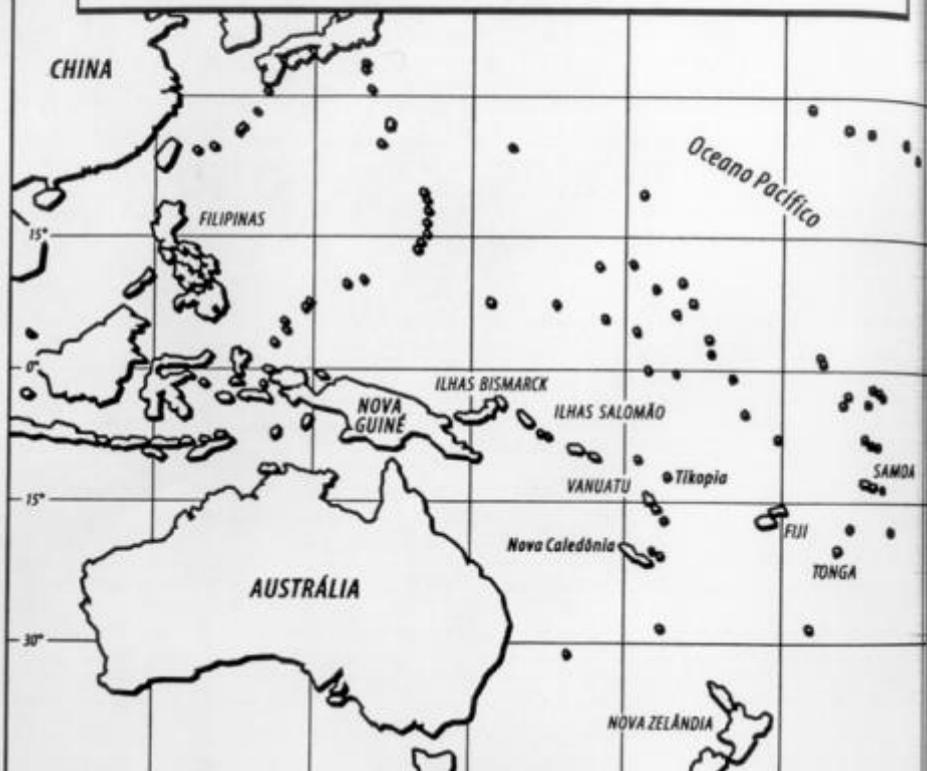
Eye alt 3485.07 mi

Caracterização da Ilha de Páscoa

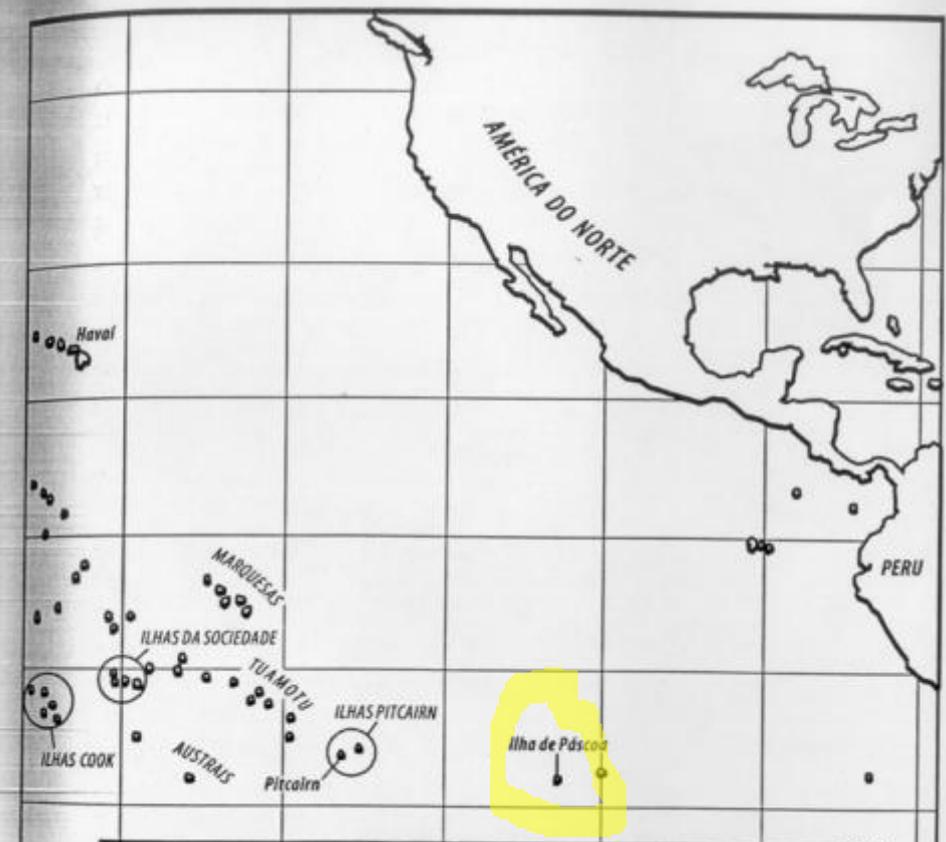
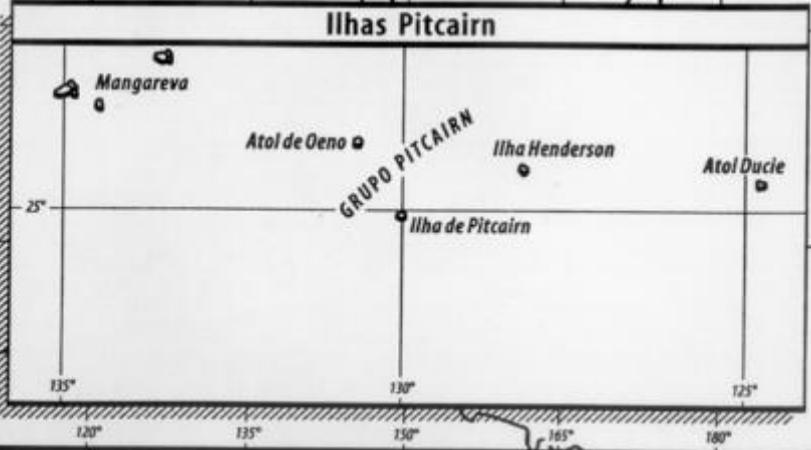
- ✓ A ilha é o pedaço de terra habitado mais isolado do mundo/ 170 Km²/ topografia suave
- ✓ Costa do Chile - 3.700 Km a leste
- ✓ Ilhas Pitcairn - (Polinésia) 2.000 km a oeste, provável origem dos colonizadores de Páscoa
- ✓ Não parece ser uma ilha que tenha sido descoberta e habitada pelo ser humano antes dos grandes e rápidos veleiros europeus dos séculos recentes

Oceano Pacífico

ILHAS PITCAIRN E ILHA DE PÁScoa



Ilhas Pitcairn



Ilha de Páscoa





**Quando falamos na Ilha de
Páscoa, o que lhes vem à mente?**







✓ No interior e no exterior da cratera foram encontradas 397 estátuas de pedra

- A maioria de 4,5 a 6 m de altura
- A maior com 20m (+ que 5 andares)
- Peso: 10 a 270 toneladas

397

✓ Nas estradas, foram achadas 97 outras estátuas

- como se tivessem sido abandonadas durante o transporte da pedreira ao local de destino

97

✓ Ao longo da costa e ocasionalmente no interior da ilha 393 outras estátuas e 300 plataformas

- estavam derrubadas propositalmente de modo que quebrassem à altura do pescoço - para reerguê-las foi preciso o uso de guindastes

393

**TOTAL 887
ESTÁTUAS**



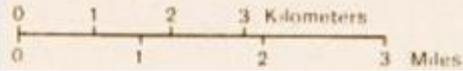
NASA

South Pacific Ocean



Easter Island (CHILE)

- ⊙ Region capital
- Road
- - - Track
- 🗿 Stone statue (moai)



Rano Raraku

Pedreira na Ilha de Páscoa onde as famosas estátuas eram esculpidas

- ✓ Localiza-se numa cratera vulcânica de ± 550 m de diâmetro com um lago pantanoso ao fundo
- ✓ Foram encontrados no local:
 - estátuas em diferentes estágios de conclusão
 - picaretas de pedra, brocas e martelos espalhados pelo chão
 - representam um torso humano masculino, com longas orelhas e sem pernas
- ✓ Algumas estátuas parecem ter sido deliberadamente quebradas ou desfiguradas
- ✓ Dessa cratera há estradas para o N, S e O da ilha (7,5 m largura e ± 15 km de distância)



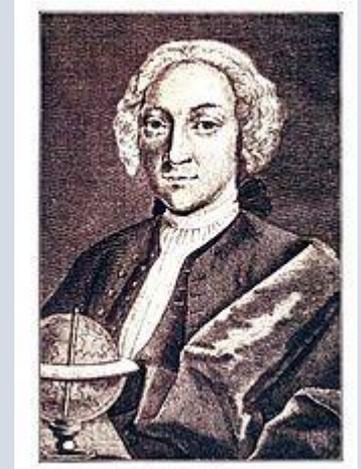
A população polinésia da Ilha de Páscoa pré-histórica não possuía guindastes, rodas, máquinas, instrumentos de metal, nenhum animal de tração, nenhum meio além da força humana para transportar e erguer as estátuas

- ✓ **Quem esculpiu as estátuas?**
- ✓ **Por que foram esculpidas se exigiu tanto esforço?**
- ✓ **Como foram transportadas e erguidas?**
- ✓ **Por que depois foram derrubadas?**

✓ Descobridor europeu da Ilha de Páscoa:

Explorador holandês Jacob Roggeveen

- ✓ Avistou a ilha num Domingo de Páscoa (5/4/1722)
- ✓ Passou 17 dias sem ver sinal de terra desde o Chile
- ✓ Uma viagem à ilha mais próxima levaria muitos dias
- ✓ Constatou que os únicos barcos dos insulares eram pequenas canoas mal vedadas com até 3m de comprimento, podiam levar de 1 a 2 pessoas
- ✓ Não havia madeira para construção de máquinas
- ✓ A ilha não possuía árvore ou arbusto acima de 3m



- Como os polinésios que lá encontrou chegaram àquela ilha?
- Como sobreviveriam em tais barcos a uma viagem de 2 e 1/2 semanas levando colonizadores, plantas, galinhas e água potável?



- ✓ É notável a ampla distribuição dos recursos da ilha:
 - ✓ pedreiras - extremo L
 - ✓ melhores pedras para instrumentos – SE
 - ✓ melhor praia para pescar – NO
 - ✓ melhores terras de cultivo – S
- ✓ Também não havia animais nativos maiores que insetos e nenhum animal doméstico exceto galinhas
- ✓ Para criar as esculturas, transportá-las e erguê-las seria necessário:

uma sociedade populosa e complexa

um ambiente rico o suficiente para sustentá-la

muito mais gente que os poucos milhares encontrados pelos europeus no século XVIII e início do XIX

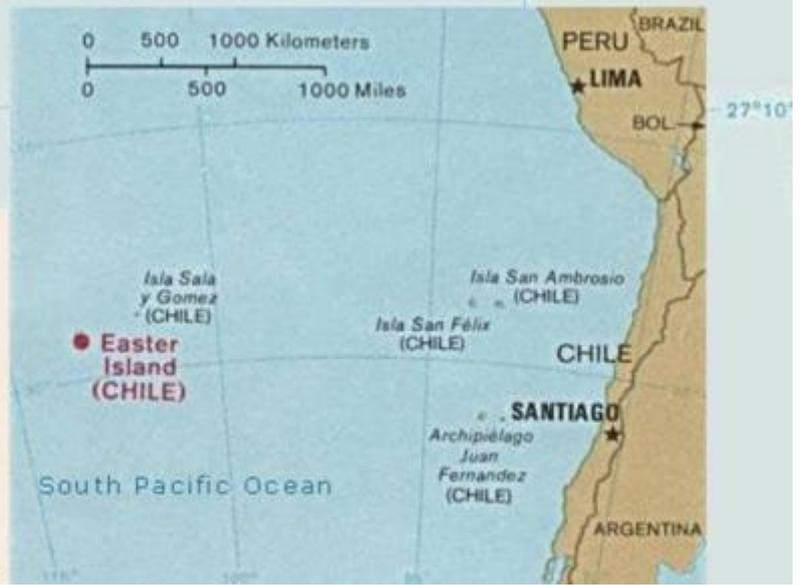
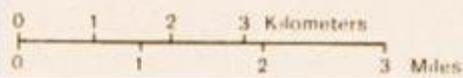


South Pacific Ocean



Easter Island (CHILE)

- ⊙ Region capital
- Road
- - - Track
- 🗿 Stone statue (moai)



Tudo isso supõe uma sociedade complexa para extrair e distribuir esses recursos, com um sistema capaz de integrar a economia da ilha

**Como esse estado de degradação surgiu nessa paisagem?
O que aconteceu a esse sistema social?**

Na Ilha de Páscoa há evidências de que um desastre ecológico ocorreu em completo isolamento

Evidências do colapso

Mais características da ilha:

- ✓ Formada por 3 vulcões que se ergueram no mar, em tempos diferentes, adormecidos ao longo da ocupação humana na ilha
- ✓ Área: 170 km², 510m altitude, 27°S
- ✓ Topografia suave
 - ✓ exceto as crateras, é possível caminhar em linha reta para qualquer lugar da ilha
- ✓ clima: ameno

Características dos habitantes da ilha

Os insulares de Páscoa eram típicos polinésios vindos da Ásia

- ✓ Língua e cultura (incluindo suas estátuas)
- ✓ Crânios tipicamente polinésios
- ✓ DNA de esqueletos

(Deleções e substituições presentes na maioria dos polinésios)

Os instrumentos eram típicos dos polinésios:

- Anzóis / Arpões / Limas de coral

As plantas cultivadas eram originadas no SE asiático

- Banana / Cará (taro) / Amora

Único animal doméstico: **galinha** - tipicamente polinésia, asiática, assim como os **ratos** que chegaram clandestinos nas canoas dos primeiros colonos

Quando a ocupação humana começou?



de 1200 a.C.

Ásia →
Indonésia →
Austrália →
Nova Guiné →
Ilhas Salomão



Até 800 d.C.

Colonização
da região
até Ilhas
Salomão



± **900** d.C.

Início da
colonização
da Ilha de
Páscoa



± 1200 d.C.

Colonização
da Nova
Zelândia



1722 d.C.

Chegada dos
holandeses
na Ilha de
Páscoa

Sem bússola, sem escrita, sem instrumentos de metal

Eram mestres na navegação e tecnologia de canoa a vela

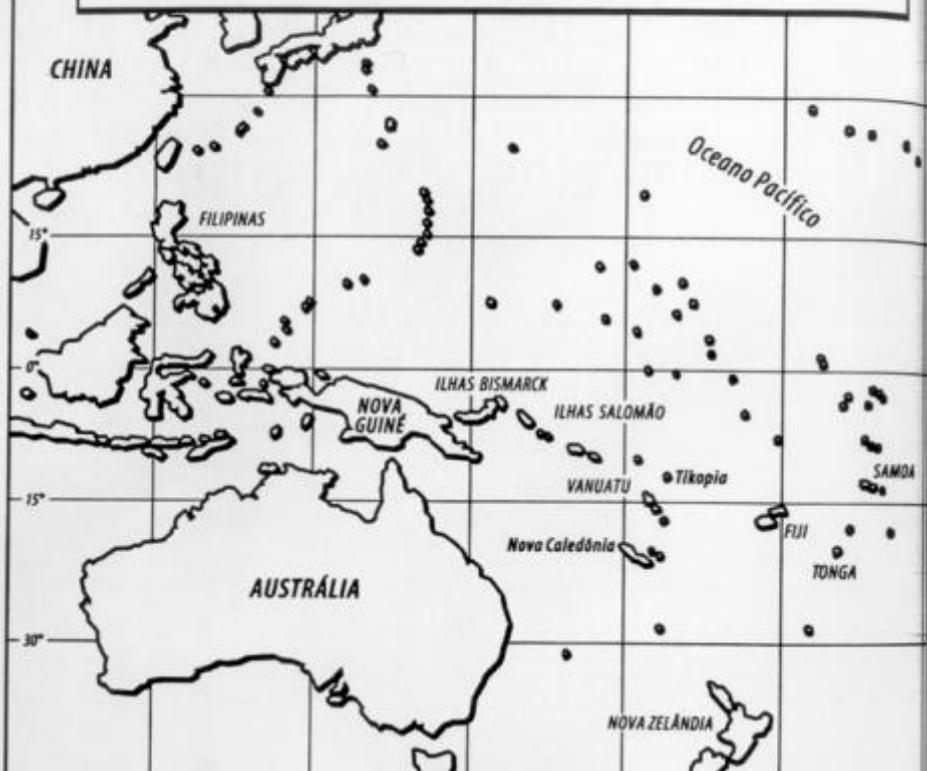
Como encontraram um ilha de 14 Km de largura em meio a um espaço tão vasto de oceano deserto?

Os colonizadores polinésios isolaram-se

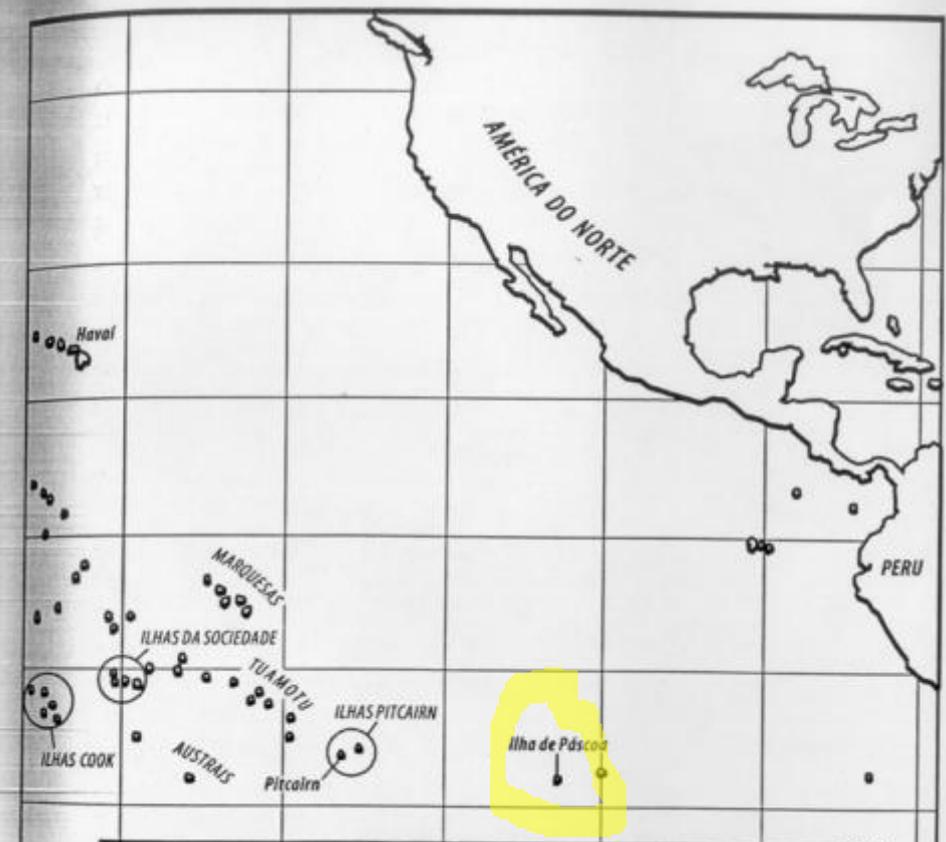
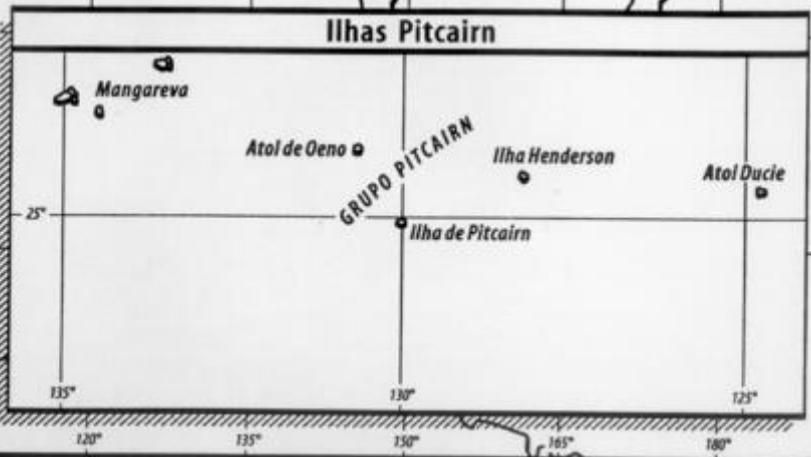
Supõe-se que houve um isolamento de 1000 anos

Oceano Pacífico

ILHAS PITCAIRN E ILHA DE PÁScoa



Ilhas Pitcairn



Ilha de Páscoa



Primeiros colonizadores polinésios

População:

- ✓ Evidências pré-históricas: 6 - 30 mil pessoas (35 a 176 pessoas / Km²)
- ✓ Chegada dos holandeses: 6 a 8 mil pessoas
- ✓ Em 1864 registro de 2.000 pessoas na ilha

(epidemias de varíola e sequestro em navios escravos peruanos)

- Maior densidade nas terras melhores, mas grande parte da superfície da ilha foi utilizada

- Aves marinhas, aves terrestres e golfinhos diminuíram ou desapareceram

Dieta rica em carboidratos e hábito de beber muito caldo de cana para compensar o limitado suprimento de água

(maior incidência de cáries em uma população pré-histórica já estudada)

Há indícios de intensificação agrícola

Usavam pedras para aumentar a produção agrícola:

- ✓ quebra-ventos
- ✓ hortas de pedra
- ✓ imenso esforço para serem construídos

Os agricultores de Páscoa usaram estas técnicas para:

- ✓ reter a umidade e temperatura
- ✓ aparar gotas de chuva
- ✓ proteger contra a erosão
- ✓ liberação lenta de nutrientes

Existência de territórios definidos

Dividida em 11 ou 12 territórios radiais pertencentes a diferentes clãs, integrados religiosa, econômica e politicamente, sob a liderança de um chefe supremo.

Recursos da ilha tinham distribuição irregular:

- ✓ fonte de pedras para fazer instrumentos para escultura
- ✓ cilindros de pedra vermelha para o topo de algumas estátuas
- ✓ fonte de musgo verde para vedar canoas
- ✓ melhores praias para lançar canoas
- ✓ melhores terras de cultivo
- ✓ madeira

Distribuição diferencial dos recursos

Levou à interdependência entre os territórios

Território plano favoreceu a integração social e transporte dos recursos e produtos

Intensificação da produção de estátuas

→ Cada território tinha seu próprio chefe e plataforma principal de estátuas (plataforma - ahu e estátuas - Moai).

Ahu:

- ✓ período de construção 1000-1600 d.C.
- ✓ até 4m de altura e até 150 m de extensão (300 a 9mil toneladas)
- ✓ nos fundos - crematórios com restos de corpos

Moais:

- ✓ são voltadas para o interior e não para o mar
- ✓ representam ancestrais de membros da elite
- ✓ 1 a 15 moais por ahu

→ Inicialmente os clãs competiam tentando superar um ao outro na construção de ahus e moais.

→ Depois acirraram-se as desavenças até se tornarem luta franca.

O aumento do tamanho das estátuas com o passar do tempo sugere competição entre os chefes rivais

- ✓ A arquitetura da ilha de Páscoa nasceu de uma tradição polinésia (escultura em pedra)
- ✓ Outras sociedades mais próximas entre si (poucos dias) dedicavam sua energia, recursos e trabalho ao comércio, pilhagens, explorações, colonização e emigração

Dada a disseminação de plataformas e estátuas na Polinésia, porque os pascoenses foram os únicos a se excederem, fazendo enorme investimentos de recursos sociais para construí-las e erigindo as maiores de todas?

→ A pedra vulcânica de Ranu Raraku é a melhor de todo o pacífico para esculturas

→ O terreno plano possibilitava integração permitindo que todo o território recebesse as pedras

Transporte

- ✓ cordas e madeira para trenós e trilhos e alavancas
- ✓ segredo do transporte - sincronia de aprox. 500 pessoas

Construir plataformas e estátuas implicava em alimentar muita gente

- ✓ possibilitado por meio da produção de excedentes alimentares nas plantações das terras altas, controladas pelas elites
- ✓ A produção de estátuas durante os 300 anos de pico custou 25% de excedentes alimentares

- ✓ No século XX havia 48 espécies nativas, a maior com 2m de altura, além de samambaias, gramíneas, juncos e arbustos
- ✓ Pela palinologia: Páscoa antes da chegada dos humanos não era um terreno árido, era uma **floresta subtropical** de grandes árvores e bosques frondosos
- ✓ Havia uma **floresta diversificada**
- ✓ Descoberta de que haveria palmeiras de mais de 20m de altura e 2m de diâmetro - **Teria sido a maior palmeira do mundo!**



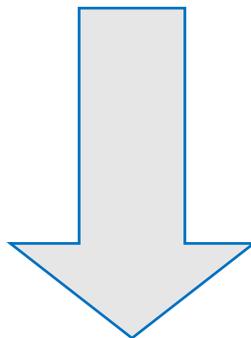
Análise de ossos de aves (6.433 ossos)

- ✓ 25 spp. de aves marinhas - o mais rico viveiro de toda a polinésia
- ✓ (Aves atraídas pela localização e falta de predadores - até a **chegada dos humanos**)
- ✓ Aves terrestres desapareceram completamente - caça excessiva, desmatamento, predação por **ratos**
- ✓ Focas, golfinhos e peixes oceânicos (como o atum) **integraram a dieta** e depois desapareceram
- ✓ Redução no tamanho e quantidade dos moluscos

Desmatamento (900 d.C. – 1722 d.C.)

- ✓ Fogo de cozimento e crematórios
- ✓ Cultivos em hortas em quase toda a superfície de Páscoa
- ✓ Canoas oceânicas
- ✓ **Madeira e cordas** para transportar e erguer as estátuas
- ✓ Sementes de árvores com marcas de dentes de **ratos**: incapazes de germinar

Tudo indica que o desmatamento começou com a chegada do ser humano, completando-se entre 1400-1600 d.C.



Ilha de Páscoa: caso mais extremo de desmatamento do mundo

Colapso da Ilha de Páscoa

- ✓ Perda de matérias-primas
- ✓ Perda de fontes de alimentos silvestres incluindo caça
- ✓ Redução de colheitas

Consequências imediatas do desmatamento

- ✓ Erosão pelo vento e pela chuva (plantios iniciais entre palmeiras – proteção do vento, sol, evaporação e impacto direto da chuva)
- ✓ Abandono de campos devido à erosão: 1.400 d.C.
- ✓ Em 1.500 d.C. esses campos já se haviam coberto de gramíneas e os cultivos foram retomados: segunda onda de erosão com grande destruição dos solos
- ✓ Ressecamento e perda de nutrientes do solo (os agricultores viram-se sem as folhas da maioria das plantas selvagens, frutas e ramos que usavam para fazer adubo por compostagem)

Colapso da Ilha de Páscoa

Consequências posteriores:

- fome
- declínio da população (70%)
- canibalismo

mesmo ossos em cemitérios – quebrados para extração do tutano
relatos culturais e pequenas estátuas de pessoas famintas, com rostos encovados e costelas salientes, insultos associados ao canibalismo

- O poder dos chefes foi derrubado por volta de 1680 d.C. por líderes militares e a sociedade complexamente integrada de Páscoa **ruiu em uma epidemia de guerras civis**

1774: “pequenos, magros, tímidos e miseráveis”

A antiga religião ruuiu com o poder dos chefes

- O aumento do tamanho das estátuas pode refletir, também, apelos desesperados aos ancestrais devido à **crise ambiental**

Status da elite justificado pelo relacionamento com os deuses

- ✓ promessas de prosperidade e colheitas abundantes
- ✓ arquitetura reforçava tal ideologia

Após deixarem de erguer as estátuas, os rivais passaram a derrubar as estátuas uns dos outros

- ✓ última menção europeia a uma estátua erguida – 1838
- ✓ em 1868 já não havia nenhuma em pé

Ahus foram saqueados

- ✓ para uso na construção de hortas
- ✓ para criar câmaras funerárias

Os próprios insulares destruíram o trabalho de seus ancestrais

O colapso em Páscoa ocorreu quando a sociedade chegou ao seu auge em termos de vários aspectos / indicadores:

população - construção de monumentos - impacto ambiental

Impacto europeu na ilha de Páscoa

Após 1774 – fluxo contínuo de visitantes europeus

- ✓ introdução de doenças europeias
- ✓ 1ª menção a epidemia de varíola 1836

Sequestro de insulares para trabalho escravo

- ✓ início em 1805, auge 1862-63
- ✓ foram levados 1500 indivíduos - metade da população para trabalho nas minas peruanas de guano e outros trabalhos considerados inferiores
- ✓ a maioria morreu em cativeiro

Sob pressão internacional o Peru repatriou uma dúzia de sobreviventes – que trouxeram outra epidemia de varíola



1864

estabelecimento de missionários católicos



1870

comerciantes europeus introduziram ovinos na ilha
tomaram posse das terras
empresa escocesa estabelecida no Chile



1872

somente 111 insulares em Páscoa



1888

governo do Chile anexou Páscoa
todos os insulares foram confinados em uma aldeia e obrigados a trabalhar na empresa
recebiam em gêneros alimentícios e não em dinheiro



1914

revolta dos insulares sufocada por um navio de guerra chileno



1934

pastagem de ovelhas, bodes e cavalos
erosão do solo e eliminação do que restou da vegetação nativa



1966

insulares tornaram-se cidadãos chilenos



Hoje

renascimento de seu orgulho cultural
vôos do Taiti e de Santiago – estímulo à economia
tensões entre insulares e chilenos nascidos no continente

✓ **Sistema de escrita – rongorongo:** mencionado em 1864

✓ não há provas de existência anterior

→ talvez seja posterior ao contato com os europeus, inspirada pelo contato dos insulares com a escrita durante o desembarque espanhol de 1770 ou pelo trauma da escravidão no Peru, que matou tantos portadores da tradição oral

→ essa história de exploração e opressão dificultou a compreensão de que o dano ambiental foi anterior aos europeus

→ os insulares dizem: “Nossos ancestrais jamais fariam isso”

→ cientistas dizem:

“Esse pessoal maravilhoso que acabamos adorando não podem ter feito uma coisa dessas”

Mudanças naturais de clima, secas, El Niño não poderiam causar as extinções em massa como em Páscoa

O que afeta o desmatamento nas ilhas do Pacífico?

(estudo em 81 ilhas)

As consequências do desmatamento são mais graves em:

- ✓ ilhas mais secas do que em ilhas mais úmidas
- ✓ ilhas mais frias em latitudes elevadas do que em ilhas equatoriais quentes
- ✓ ilhas vulcânicas antigas do que em ilhas vulcânicas jovens
- ✓ ilhas sem precipitação de cinzas do que em ilhas com precipitação de cinzas
- ✓ ilhas distantes da precipitação de poeira da Ásia do que em ilhas mais próximas
- ✓ ilhas sem makatea do que e ilhas com makatea (recife de coral erguido por movimento geológico)
- ✓ ilhas mais baixas do que em ilhas mais altas
- ✓ ilhas remotas do que em ilhas próximas a outras
- ✓ ilhas pequenas do que em ilhas grandes

Mais importantes: Chuva e Latitude

Ilha de Páscoa

- ✓ Tem a terceira latitude mais alta
- ✓ Entre os menores índices de chuva
- ✓ Mais baixa precipitação de cinza vulcânica
- ✓ Mais baixa taxa de precipitação de poeira asiática
- ✓ Nenhum terreno de makatea
- ✓ Segunda ilha mais distante da ilha mais próxima
- ✓ É uma das menores e mais baixa

Todas essas variáveis tornam Páscoa susceptível ao desmatamento

Páscoa era um ambiente muito frágil e com o maior risco de desmatamento do que qualquer outra ilha do Pacífico

Associada a essa fragilidade ambiental, Páscoa teve uma sociedade que se destruiu pelo abuso dos seus recursos

Pode-se identificar **dois grupos de fatores principais** por trás do colapso de Páscoa

Impactos ambientais humanos:

- ✓ especialmente o desmatamento
- ✓ destruição das populações de aves

Fatores políticos, sociais e religiosos:

- ✓ a impossibilidade de emigração
- ✓ o foco na construção de estátuas
- ✓ a competição entre clãs e chefes

Colapso

- ✓ Drástica redução da população e(ou) complexidade política, econômica e social, numa área considerável, durante um longo tempo.
- ✓ É uma forma extrema dos diversos tipos mais brandos de declínio.
- ✓ Declínios rápidos devem ter sido recebidos com choque e surpresa pelos cidadãos.
- ✓ No colapso total, todos os membros de uma sociedade emigram ou morrem.
- ✓ Sociedades pequenas foram as que sofreram as maiores consequências de seu dano ambiental.

Discussão

- ✓ Diferenças da Terra de hoje e os insulares do século XVII: (questões tecnológicas, econômicas e energéticas)
- ✓ Por que as sociedades fracassam?
- ✓ Por que algumas sociedades se tornam frágeis e o que distingue as que entram em colapso daquelas que não entram?
- ✓ Como uma sociedade não percebe perigos que analisados em retrospecto, parecem tão evidentes?
- ✓ Como esgotamos os recursos em nossa sociedade hoje e historicamente?
- ✓ Como estamos tentando responder a esses problemas?

Discussão

Há fatores mais ou menos significativos entre as diferentes sociedades:

1. dano ambiental
2. mudança climática
3. vizinhança hostil
4. parceiros comerciais amistosos
5. respostas da sociedade aos seus problemas ambientais

- ✓ Pela primeira vez na história, enfrentamos o risco de um colapso global.
- ✓ Mas também somos os primeiros a desfrutar da oportunidade de aprender com o que ocorre em outras sociedades, bem como com o que ocorreu em sociedades do passado.

Audiovisual

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=KljZ28SXz0c>

The Mysteries of the Moai on Easter Island | National Geographic
National Geographic

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=mH0sIjAHBVY>

Hidden Secrets of Easter Island
Blue Globe

Bibliografia

Diamond, J. **Colapso** – como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Ed. Record – Rio de Janeiro/São Paulo. 2005/2011

Ridley, M. **Evolução**. Porto Alegre: Artmed, 2007, (p. 518-521).

Fotos:

<http://www.paises-america.com/mapas/pascoa.htm>

http://www.world-mysteries.com/easter_island.htm#Photos