



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%

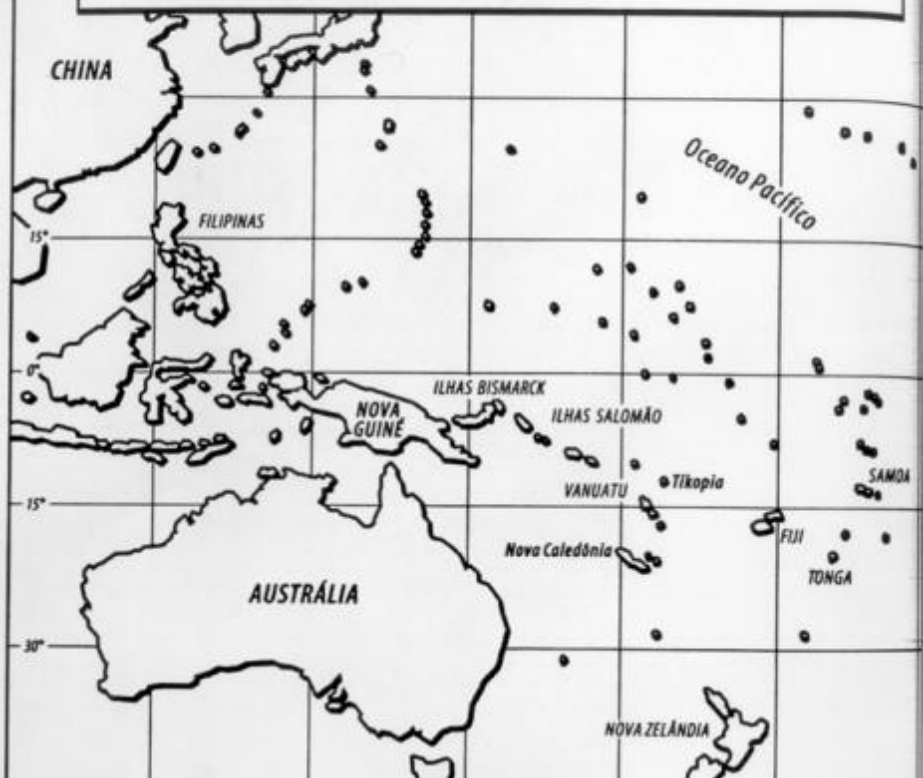
Eye alt 3485.07 mi

Caracterização da Ilha de Páscoa

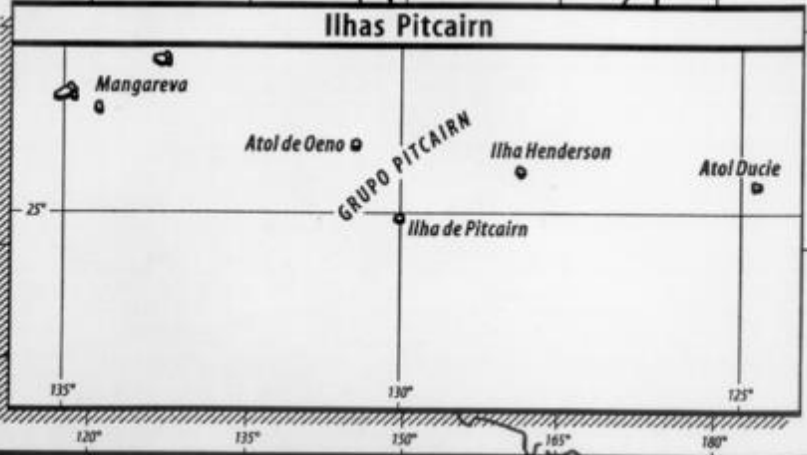
- ✓ A ilha é o pedaço de terra habitado mais isolado do mundo/ 170 Km²/ topografia suave
- ✓ Costa do Chile - 3.700 Km a leste
- ✓ Ilhas Pitcairn - (Polinésia) 2.000 km a oeste, provável origem dos colonizadores de Páscoa
- ✓ Não parece ser uma ilha que tenha sido descoberta e habitada pelo ser humano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

Oceano Pacífico

ILHAS PITCAIRN E ILHA DE PÁScoa



Ilhas Pitcairn

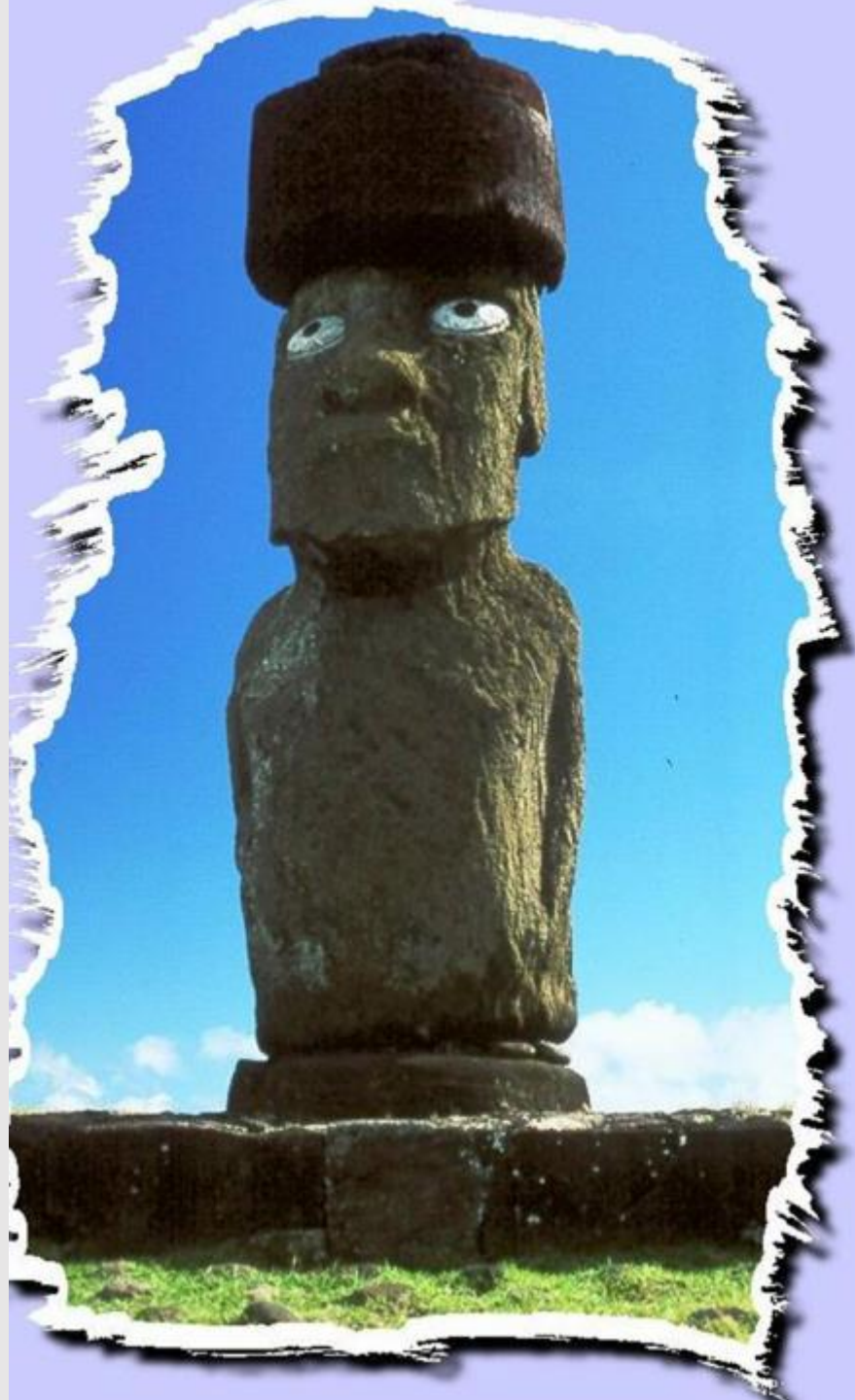


Ilha de Páscoa





**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**



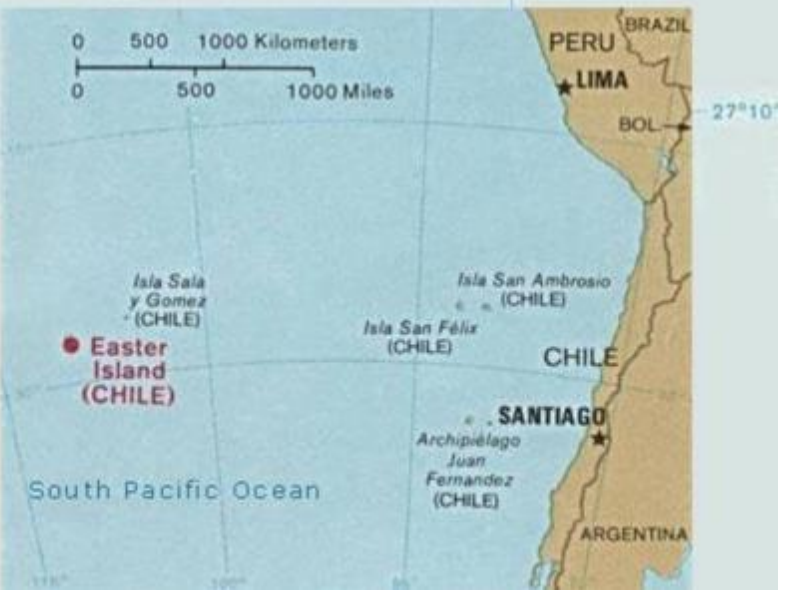
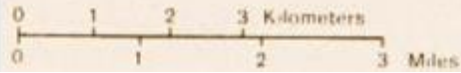
NASA

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)



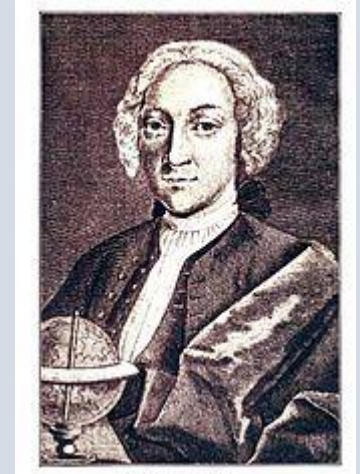
A população polinésia da Ilha de Páscoa pré-histórica não possuía guindastes, rodas, máquinas, instrumentos de metal, nenhum animal de tração, nenhum meio além da força humana para transportar e erguer as estátuas

- ✓ **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



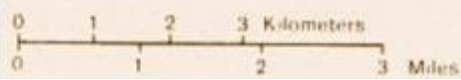
NASA

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

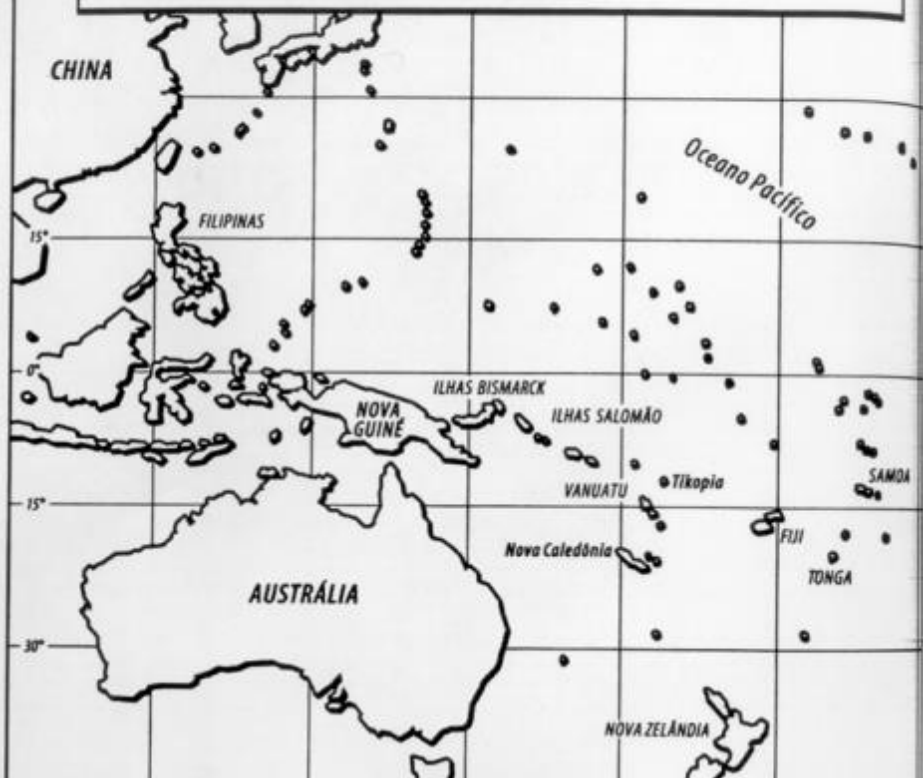
Como encontraram um ilha de 14 Km de largura em meio a um espaço tão vasto de oceano deserto?

Os colonizadores polinésios isolaram-se

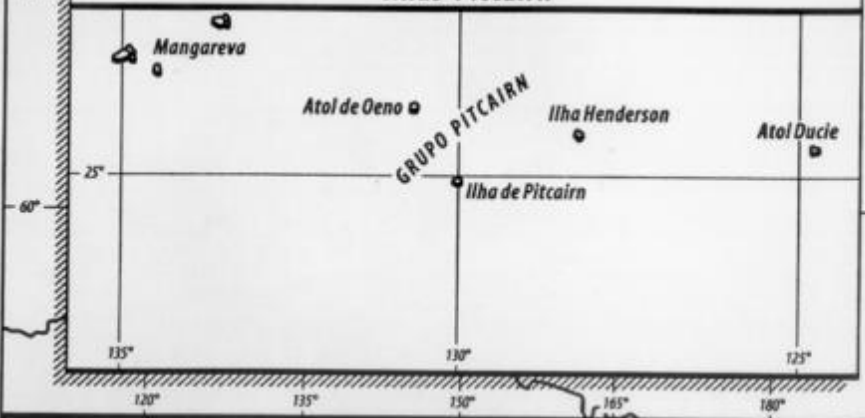
Supõe-se que houve um isolamento de 1000 anos

Oceano Pacífico

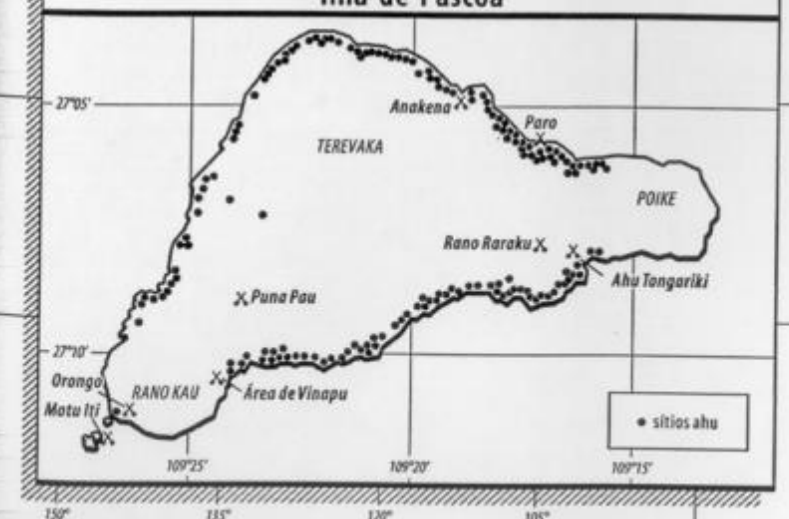
ILHAS PITCAIRN E ILHA DE PÁScoa



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!**



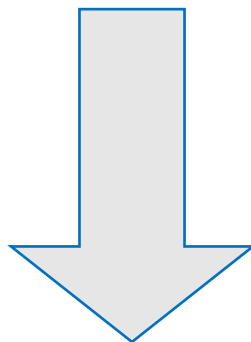
Análise de ossos de aves (6.433 ossos)

- ✓ 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

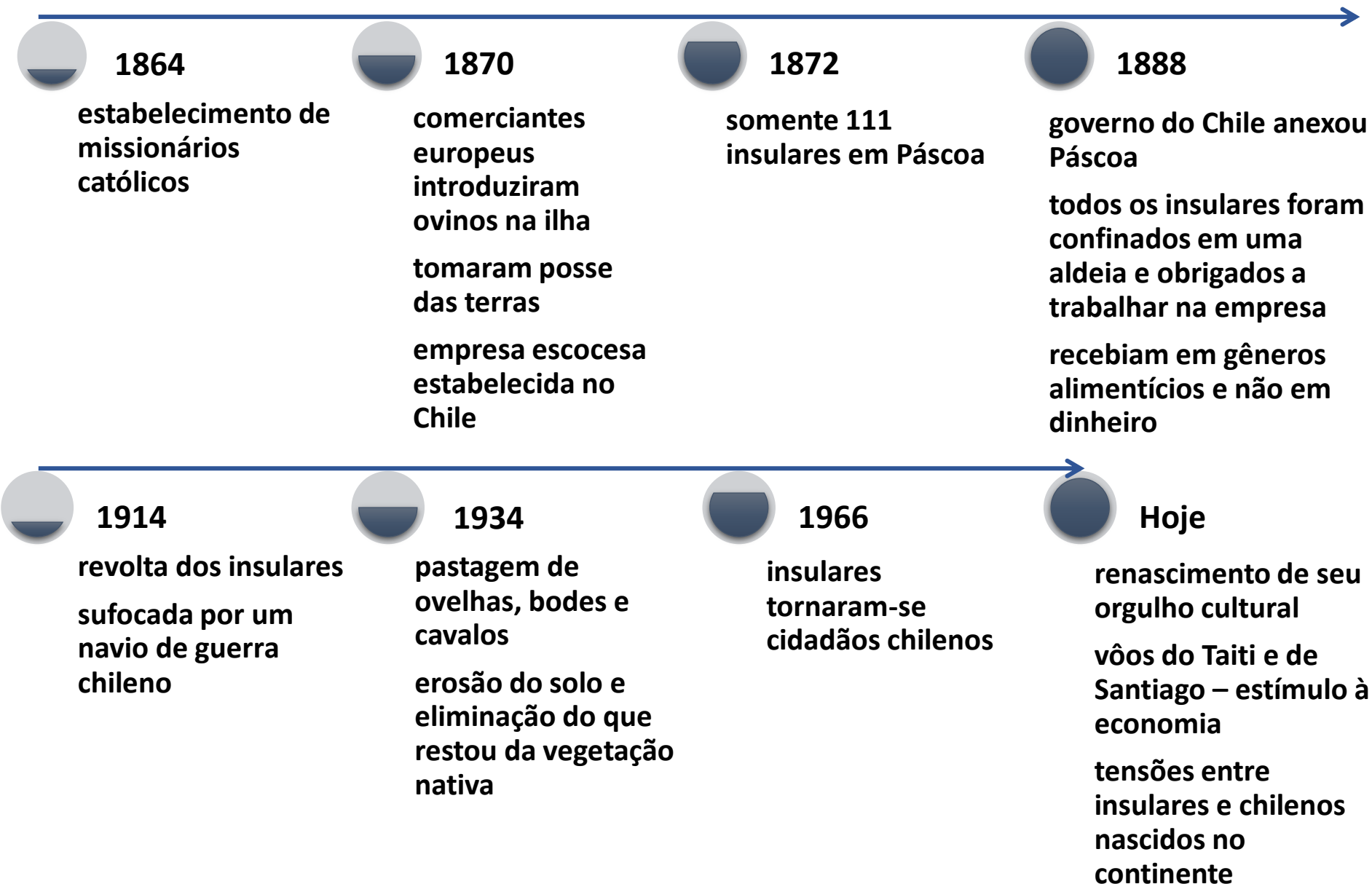
Após 1774 – fluxo contínuo de visitantes europeus

- ✓ 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



✓ **Sistema de escrita – rongo-rongo:** 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