



Universidade de São Paulo – USP
Escola de Artes, Ciências e Humanidades

CURSO DE BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL

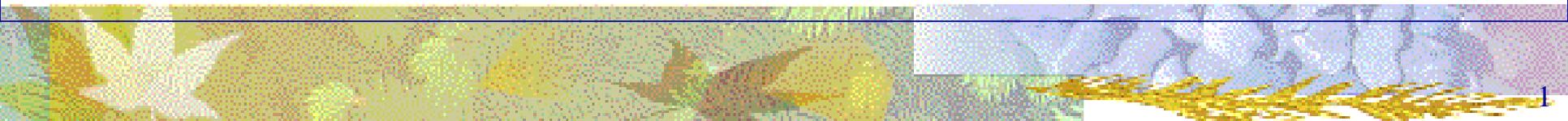
Disciplina:

Recursos Naturais e Meio Ambiente – RNMA 2018

- *O Conceito de “Impactos Ambientais”;*
- *Serviços Ecossistêmicos.*

Junho, 2018

Prof. Dr. Associado André Felipe Simões





O Conceito de “Impactos Ambientais”

O que você entende por “impacto ambiental”?

Responda “falso” ou “verdadeiro”
para afirmações sobre impactos
ambientais:

- 1) Todo impacto que o meio ambiente sofre é causado pelo homem:
[] FALSO
[] VERDADEIRO

A resposta é FALSO, vide...

Vulcanismo



Impacto de meteoros



A resposta é FALSO, vide...

Mount Saint Helen, Washington → Erupção de vulcão dramática em 1980

ANTES... e

DEPOIS



Tsunamis





Mas em geral, quando se fala em impacto ambiental está se referindo à ação humana (antrópica ou antropogênica)

Definição formal para “Impacto ambiental”:

- ❖ Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia **resultante das atividades humanas** que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades socioeconômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA nº 306, de 5 de julho de 2002).



2) O impacto do homem no meio ambiente é recente:

FALSO

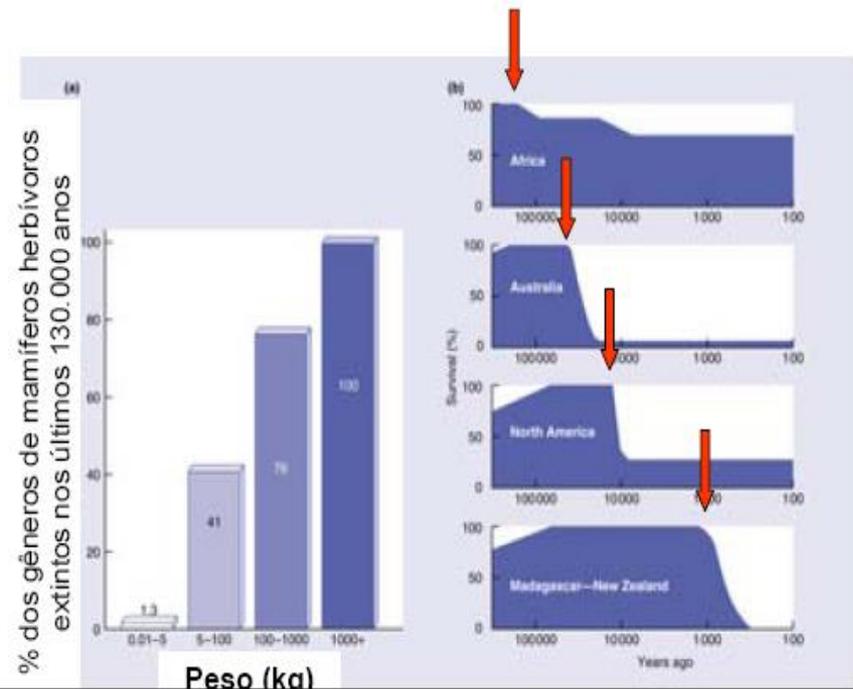
VERDADEIRO

A resposta é FALSO.

A partir do surgimento do homem moderno, há cerca de 200.000 anos, o impacto do ser humano no meio ambiente deixa de ser desprezível.

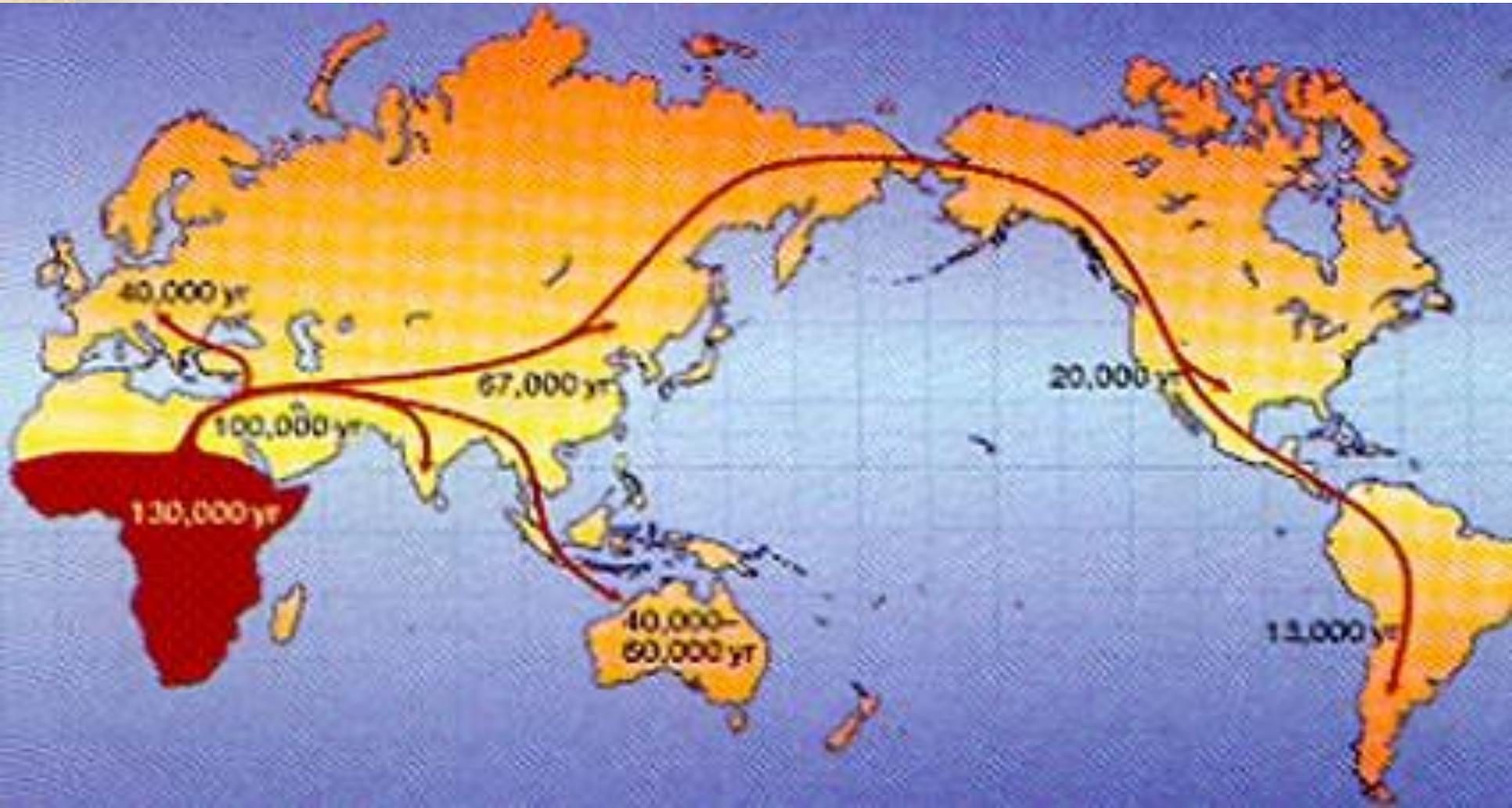


Extinção da megafauna pré-histórica coincide com chegada do homem



De acordo com recentes evidências científicas (em especial, estudo de 2008 conduzido pela Universidade da Pensilvânia), o ser humano moderno surge na fronteira entre Angola e a Namíbia, no sudoeste do continente africano.

Eis uma das teorias mais aceitas, pela Ciência, para a colonização da Terra pelo homem moderno:



Milênios antes do período geológico e climático atual, o clima da Terra era mais frio. Grandes geleiras estendiam-se imediatamente ao norte das regiões hoje ditas temperadas do hemisfério norte;

Como as águas ficavam retidas sob a forma de gelo nas zonas polares, o nível dos oceanos era cerca de 100 m mais baixo.

Assim, podia-se transitar a pé por uma passagem de terra entre a Sibéria e o Alasca na região da Beringia. Com as precipitações, as geleiras aumentavam, bloqueando essa passagem. Os períodos em que a travessia podia ser feita eram, portanto, bastante restritos.

Eis que ...

Vestígios inquestionáveis da presença humana (*homo-sapiens* ou “nós”) entre 12.000 e 11.500 anos atrás foram encontrados em abrigos ou, mais raramente, a céu aberto, na Califórnia e México (América do Norte) e no Chile central, no Peru e nas regiões Central e Nordeste do Brasil (América do Sul).

Mudanças climáticas, ou melhor, **VARIABILIDADE NATURAL DO CLIMA**, portanto, podem estar relacionadas ao processo inicial de colonização do planeta pelo ser humano.





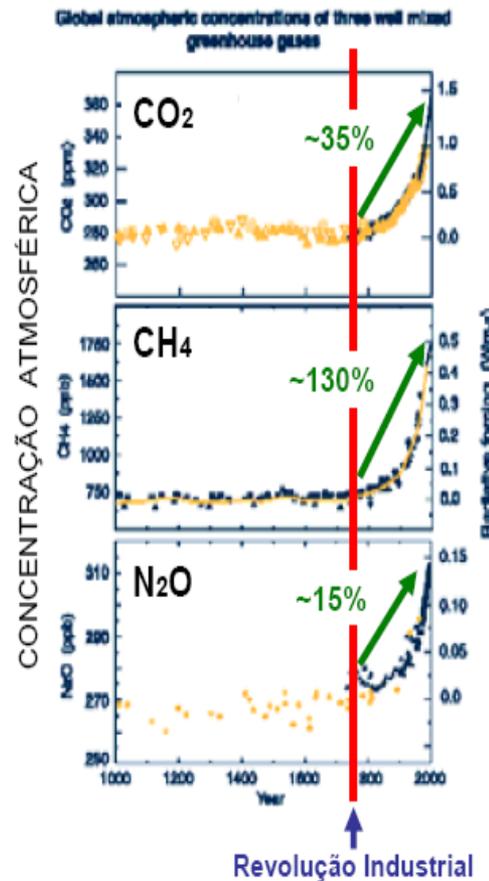
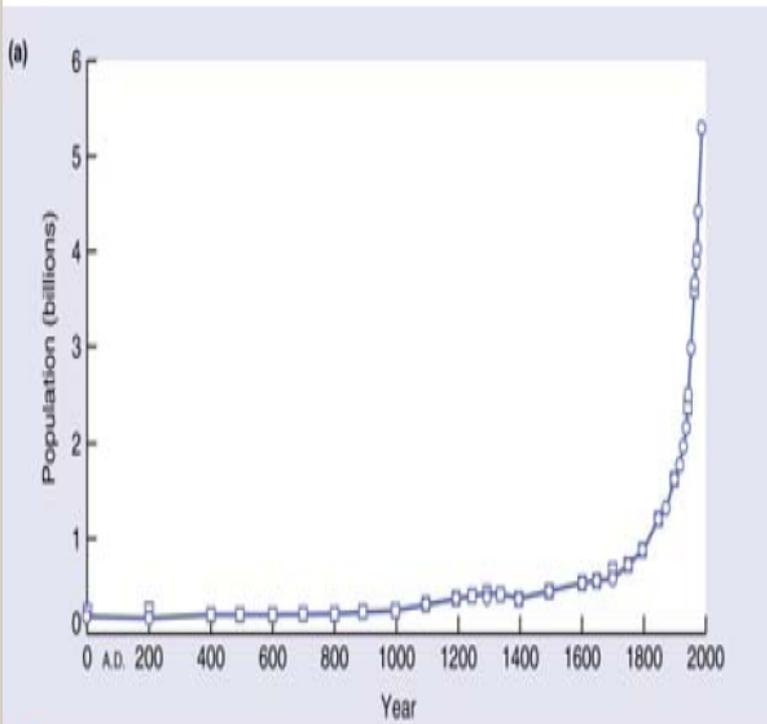
3) Nunca foram tão altos o nível e a intensidade da degradação do meio ambiente:

FALSO

VERDADEIRO

A resposta é VERDADEIRO, afinal:

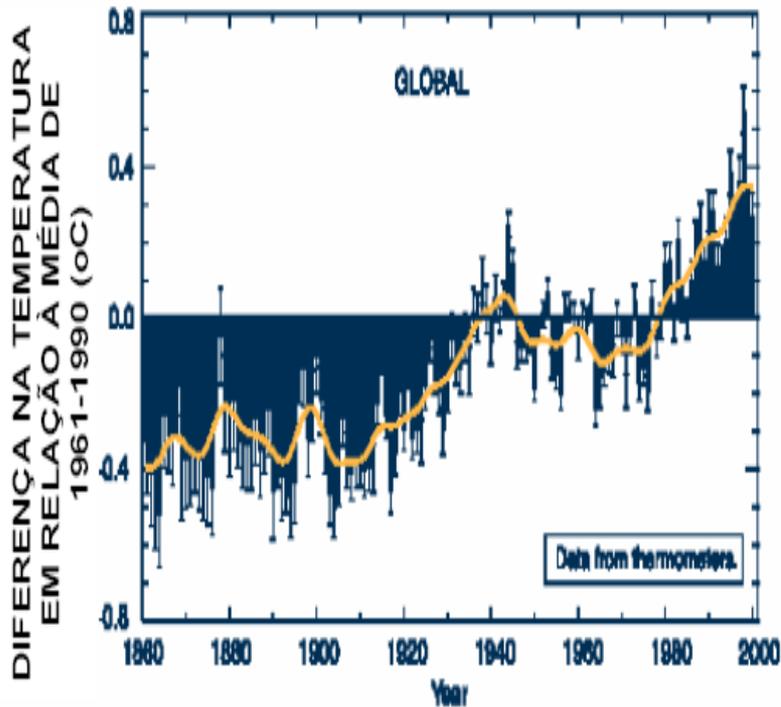
Tamanho da população humana nos últimos 2000 anos.



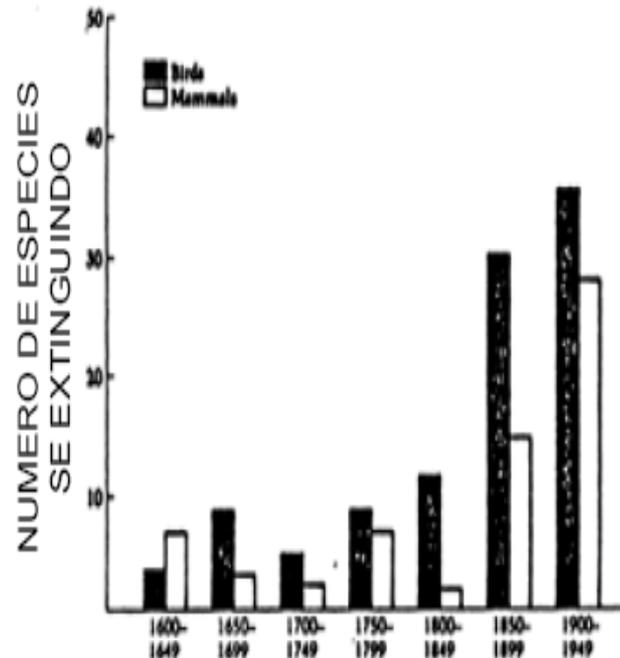
Acúmulo de gases estufa na atmosfera resultante de 150 anos de Industrialização

A resposta é VERDADEIRO, afinal:

A temperatura global vem aumentando consistentemente nos últimos 140 anos



Estima-se que a taxa de extinções atual seja entre 10 e 100 vezes maior que taxas de extinção naturais, e comparáveis às grandes extinções em massa.



Neste gráfico vemos o aumento no número de espécies de mamíferos e aves nos últimos 400 anos.



4) Preocupar-se com o meio ambiente é perda de tempo:

[] FALSO

[] VERDADEIRO

Evidentemente, a resposta é FALSO. Mas, procure achar uma razão que não seja simplista...



**Há evidências de que a queda
de diversas civilizações
ocorreu por causa de
degradação ambiental.**

O caso da Ilha de Páscoa

- ❖ A história da ilha é controversa. Não existe nenhum registro escrito anterior à chegada dos europeus. A data da colonização do local também não é certa. Estudos recentes apontam que, por volta do ano 1000, ela foi alcançada por povos polinésios;

A origem polinésia foi comprovada através de análises do DNA mitocondrial de esqueletos pré-históricos.

- ❖ Pouco mais de 100 deles teriam encontrado uma ilha rica em fauna e flora, com solo fértil, coberta por determinado tipo grande de palmeira, que costumava alcançar 25 metros;
- ❖ A tradição *rapanui* conta que o primeiro colonizador, Hotu Matu'a, chegou à ilha com sua família. A lenda é que ele teria se transformado no primeiro rei de Rapa Nui – e seus descendentes, assumido o posto nos séculos seguintes.

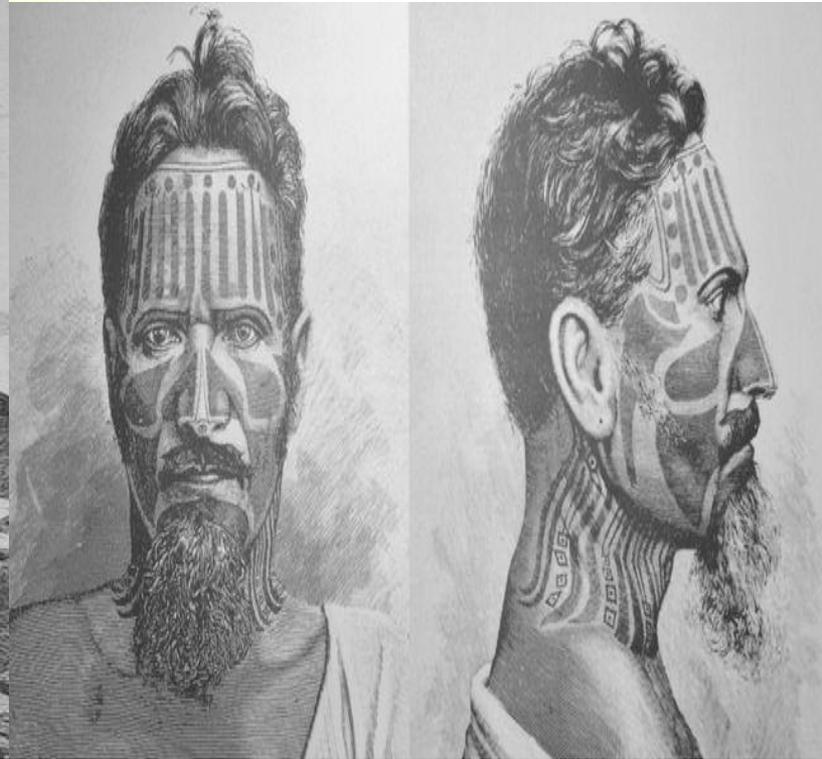


Quando chegaram os europeus, em 1722 (em expedição capitaneada pelo navegador holandês **Jacob Roggeveen**, havia cerca de apenas 3.000 habitantes (os **rapanui**, que alimentavam-se de golfinhos e galinhas, principalmente) vivendo, miseravelmente, em cavernas e choupanas de junco. O canibalismo era comum.

O mistério:

Na Ilha de Páscoa existiu a mais avançada civilização polinésia, com conhecimentos de astronomia e escrita rudimentar, e com organização e habilidade técnica que possibilitaram esculpir e erguer centenas de estátuas de pedra.

Não podia ser a mesma sociedade...



Esta civilização anterior deve ter sofrido colapso repentino, uma vez que 45% dos moais ainda estavam na pedreira, e 10% “a caminho”.

Porquê? Talvez relacionado com os próprios moais e como eram transportados pelos antigos habitantes da Ilha de Páscoa.

Há evidências (restos de vegetais encontrados nas laterais dos moais) de que a “rolagem” dos moais era feita com base em vasto uso de troncos de árvores.

Hipóteses para o declínio da civilização de vanguarda que, no passado, habitou a Ilha de Páscoa (mais aceita: a “rolagem” dos moais era feita com troncos de árvores; 50 -100 rapanuis auxiliavam)

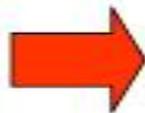


Hipótese 1 –
sem muita
evidência
arqueológica



Hipótese 2 –
com
evidência
arqueológica

Imagine que isso pode ter sido feito para 400+ moais numa ilha de só 200 km²



SUBSTANCIAL DEVASTAÇÃO: pólen encontrado no sedimento mostra que florestas cobriam a ilha.

Mas, e daí que não havia mais árvores?

- ❖ Sem floresta, não havia madeira para construir canoas, nem fibras para tecer redes de pesca. Declínio da pesca;
- ❖ Sem floresta, degradação do solo e declínio da agricultura;
- ❖ Escassez de alimento teria levado ao canibalismo;
- ❖ Sem floresta, habitantes passaram a ocupar cavernas ou choupanas de palha, ao invés de casas de madeira. Maior vulnerabilidade a eventos climáticos extremos...O que é um “problemão”, tratando-se de uma ilha;
- ❖ Inabilidade para erguer estátuas prejudicou sistemas religiosos e organização social, porquê estátuas, provavelmente, simbolizavam espíritos de ancestrais e de chefes ~
Desintegração social, guerras entre clãs e declínio da população.

- 
- ❖ Segundo os exploradores europeus, as estátuas, chamadas de moais, pareciam testemunhas de uma sociedade em colapso. O próprio Roggeveen escrevera em seu diário: **“A aparência destruída não poderia dar outra impressão além de pobreza e improdutividade singulares”**. Em meados do Século XVIII, o povo rapanui, que habitava a Ilha de Páscoa, já estava em decadência.
 - ❖ **Bem antes da chegada dos europeus, a ilha experimentara séculos de progresso, com plantações em franca expansão e comida abundante.**

Em algum momento, entretanto, algo deu muito errado. A população cresceu demais, as florestas sumiram, o solo sofreu erosão, a agricultura não vingou mais e as aldeias rapanuis se consumiram em guerras.

Para um grande número de pesquisadores, o colapso foi causado pela ação descuidada do homem sobre a natureza.

Não é à toa que a Ilha de Páscoa é, atualmente, apontada como uma espécie de metáfora para o futuro da Terra: o que houve com os rapanuis é mais ou menos o que pode acontecer conosco.



- ❖ O geógrafo Jared Diamond (1937-), autor de matérias e livros sobre o assunto, batizou a tragédia de “ecocídio”. Ao **devastar os recursos naturais** da ilha, os rapanuis teriam provocado um desequilíbrio que resultou no fim de um ecossistema e causou seu próprio extermínio. “**A história da Ilha de Páscoa é o exemplo extremo de destruição florestal no Pacífico e está entre os mais extremos do mundo: a floresta desapareceu e todas suas espécies de árvores se extinguiram**”.



Se podemos equiparar a história da Ilha de Páscoa com o futuro da Terra é discutível.

Mas é bom parar para pensar; e, na verdade, é melhor não esperar para ver...

Recomendação de filme: RAPA NUI, 1994

JASON SCOTT LEE

SANDRINE HOLT

ESAI MORALES

PŘED 300 LETY SE
VELIKONOČNÍ
OSTROV JMEMOVAL
RAPA NUI
STŘED SVĚTA

RAPA NUI

PRO LÁSKU ŽENY, PRO POCTU SVÝCH BOHŮ, DOKÁŽÍ ZNIČIT SVŮJ RÁJ

A TIG PRODUCTIONS MAJESTIC FILMS PRODUCTION IN ASSOCIATION WITH NEWCOMM LIMITED A FILM BY KEVIN REYNOLDS

CASTING BY ELISABETH LEUSTIG, C.S.A. COSTUME DESIGNER JOHN BLOOMFIELD EXECUTIVE PRODUCERS STEWART COPELAND AND PETER BOYLE PRODUCED BY GEORGE LIDDLE

WRITTEN BY STEPHEN E. WINDON, A.C.A. ADAPTED FROM THE BOOK BY BARRIE M. OSBORNE GUY EAST PRODUCED BY KEVIN REYNOLDS DIRECTED BY KEVIN REYNOLDS

EDITED BY KEVIN GOSTNER JIM WILSON EXECUTIVE PRODUCERS KEVIN REYNOLDS

© 1994 EASTER ISLAND PRODUCTIONS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

INTER-ONC

MPAA RATED

PG-13

MPAA RATED

MAJESTIC FILMS

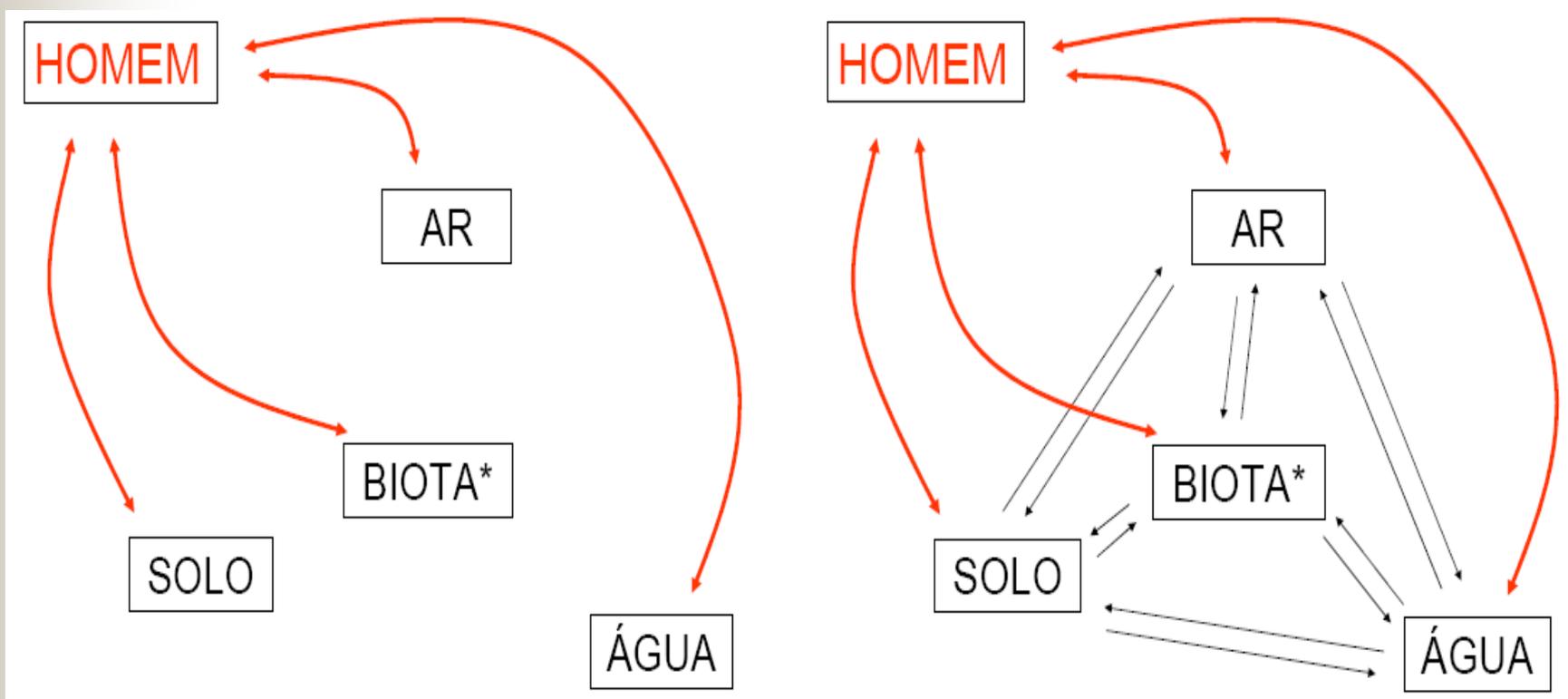
©terryposters.com



Serviços Ecossistêmicos

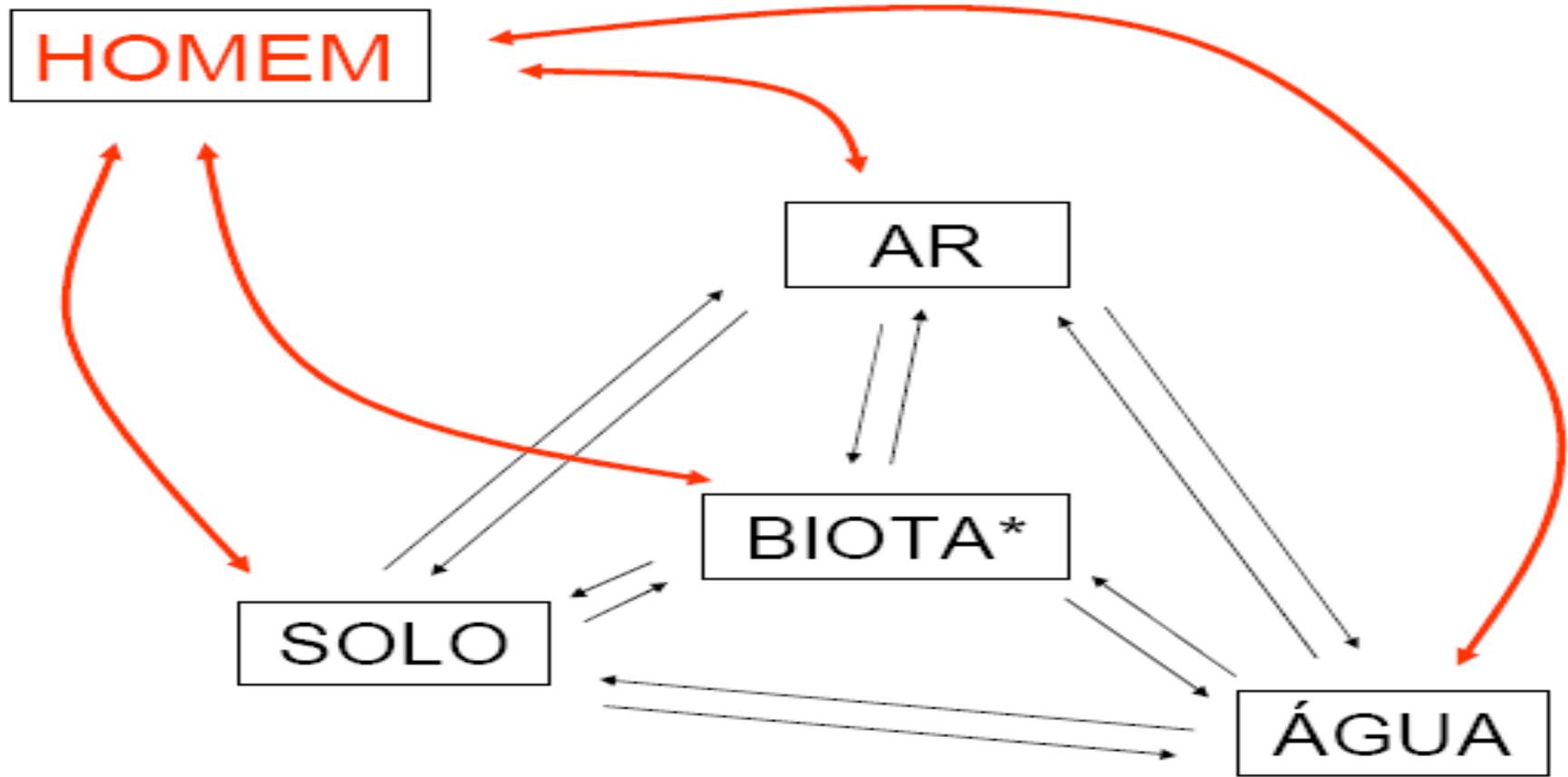
No processo de prospecção, extração,
beneficiamento, distribuição,
industrialização e uso de recursos
naturais há o potencial –
frequentemente realizado – para a
geração de impactos sobre o meio
ambiente.

Atividades antrópicas (que, inevitavelmente, geram impactos ambientais – em patamares diversos, é claro) induzem a extensa transferência de energia e substâncias entre os diversos compartimentos ecossistêmicos (ar, biota, solo, água)



BIOTA = conjunto de organismos em determinada localidade.

O homem altera as relações dentro, e ENTRE, estes compartimentos ecossistêmicos. Para a manutenção da vida (especialmente, DA NOSSA), nos preocupamos (ou deveríamos nos preocupar mais) com a MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS.



Sem dúvida, SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS são fundamentais para preservação da própria espécie humana.

Mas, afinal, o que são SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS?

❖ *São Serviços fundamentais de suporte à vida proporcionados por ecossistemas naturais, e sem os quais a civilização humana deixaria de existir.*

Exemplos de SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS:

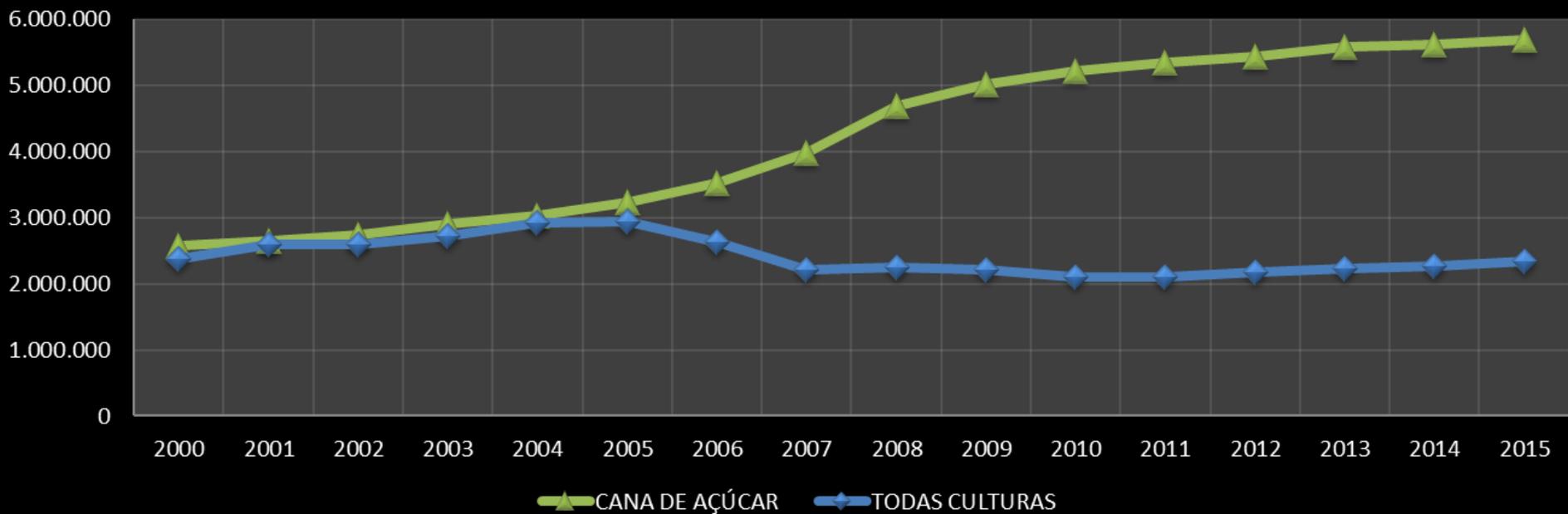
- ❖ Purificação do ar e da água;
- ❖ Preservação e formação de solos;
- ❖ Detoxificação e decomposição de resíduos;
- ❖ Ciclagem de nutrientes;
- ❖ Regulação do clima;
- ❖ Mitigação de seca e enchente;
- ❖ Controle de pestes agrícolas;
- ❖ Manutenção da biodiversidade (via polinização, em especial).

A Reciclagem pode reduzir, apenas parcialmente, o esforço da natureza em realizar determinados serviços ecossistêmicos.

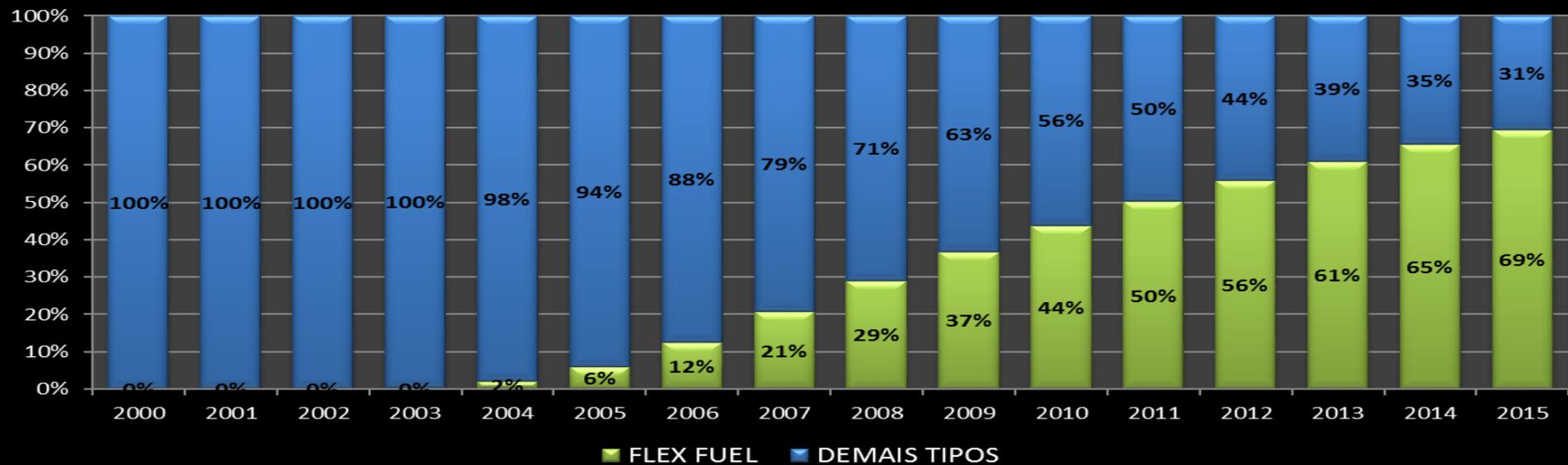
OK. Mas, afinal, o que é um ECOSSISTEMA?

- ❖ Trata-se do conjunto dos relacionamentos que a fauna, flora, microorganismos e o ambiente (composto pelos elementos atmosfera, água e solo) mantém entre si.
- ❖ A CADEIA TRÓFICA É FUNDAMENTAL PARA O ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO DE UM ECOSSISTEMA (seres produtores = plantas, capazes de realizar fotossíntese / consumidores primários = herbívoros / consumidores secundários = carnívoros / consumidores terciários = decompositores, ou seja, fungos e bactérias que, por decomposição, devolvem todos os nutrientes contidos nos seres vivos para o meio ambiente).
- ❖ Todos os elementos que compõem o ecossistema, em princípio, se relacionam com equilíbrio e harmonia e estão ligados entre si.
- ❖ A alteração de 1 único elemento causa modificações em todo o sistema podendo ocorrer a perda do equilíbrio existente.
- ❖ Se, por exemplo, uma grande área com mata nativa de determinada região for substituída pelo cultivo de um único tipo de vegetal (como, por exemplo, a cana-de-açúcar – matéria prima para a fabricação do açúcar e do etanol) pode-se comprometer a cadeia alimentar dos animais que se alimentam de plantas, bem como dos seres que se alimentam destes animais.

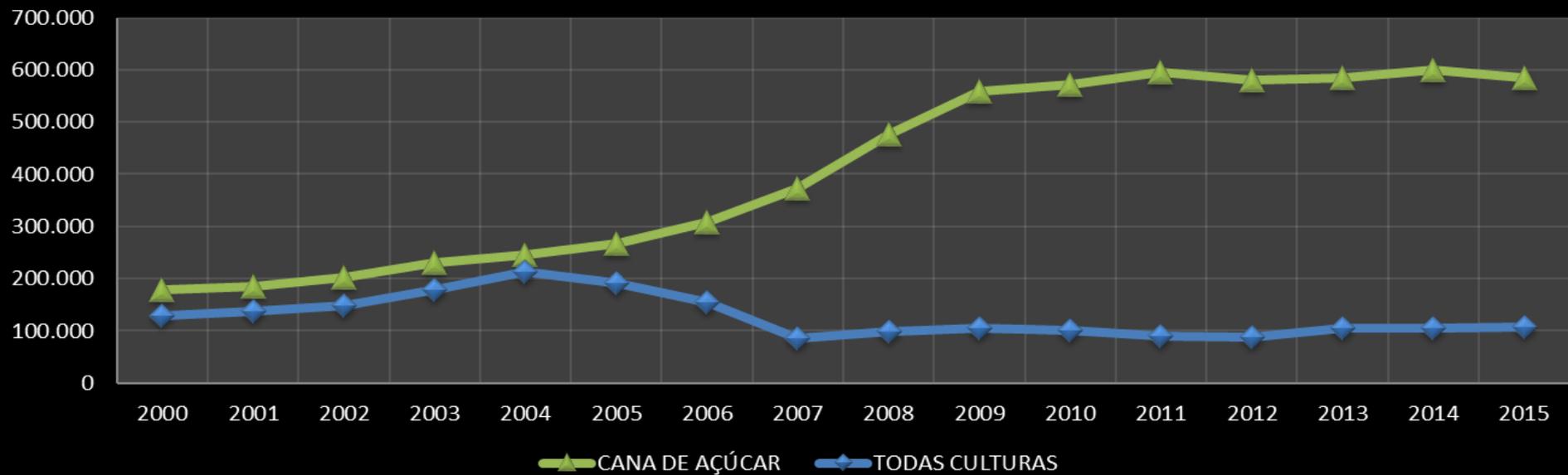
PRODUÇÃO CANA DE AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000 - 2015)



EVOLUÇÃO DA FROTA BRASILEIRA DE AUTOVEÍCULOS LEVES (CICLO OTTO)



REGIÃO ADMINISTRATIVA - ARAÇATUBA



REGIÃO ADMINISTRATIVA - SÃO JOSE DO RIO PRETO

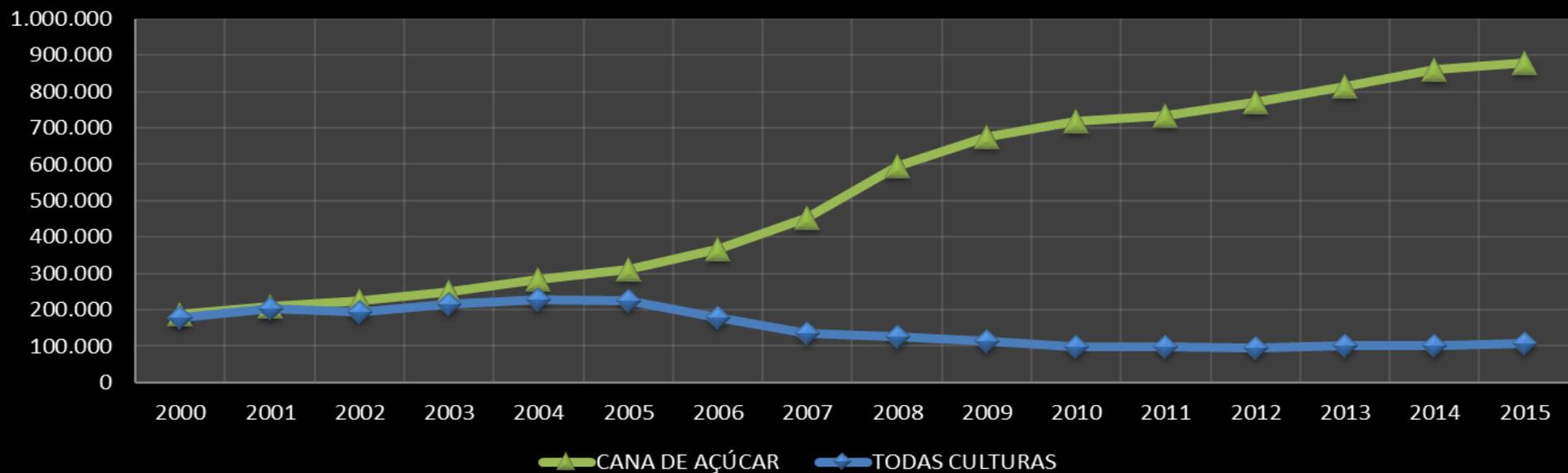
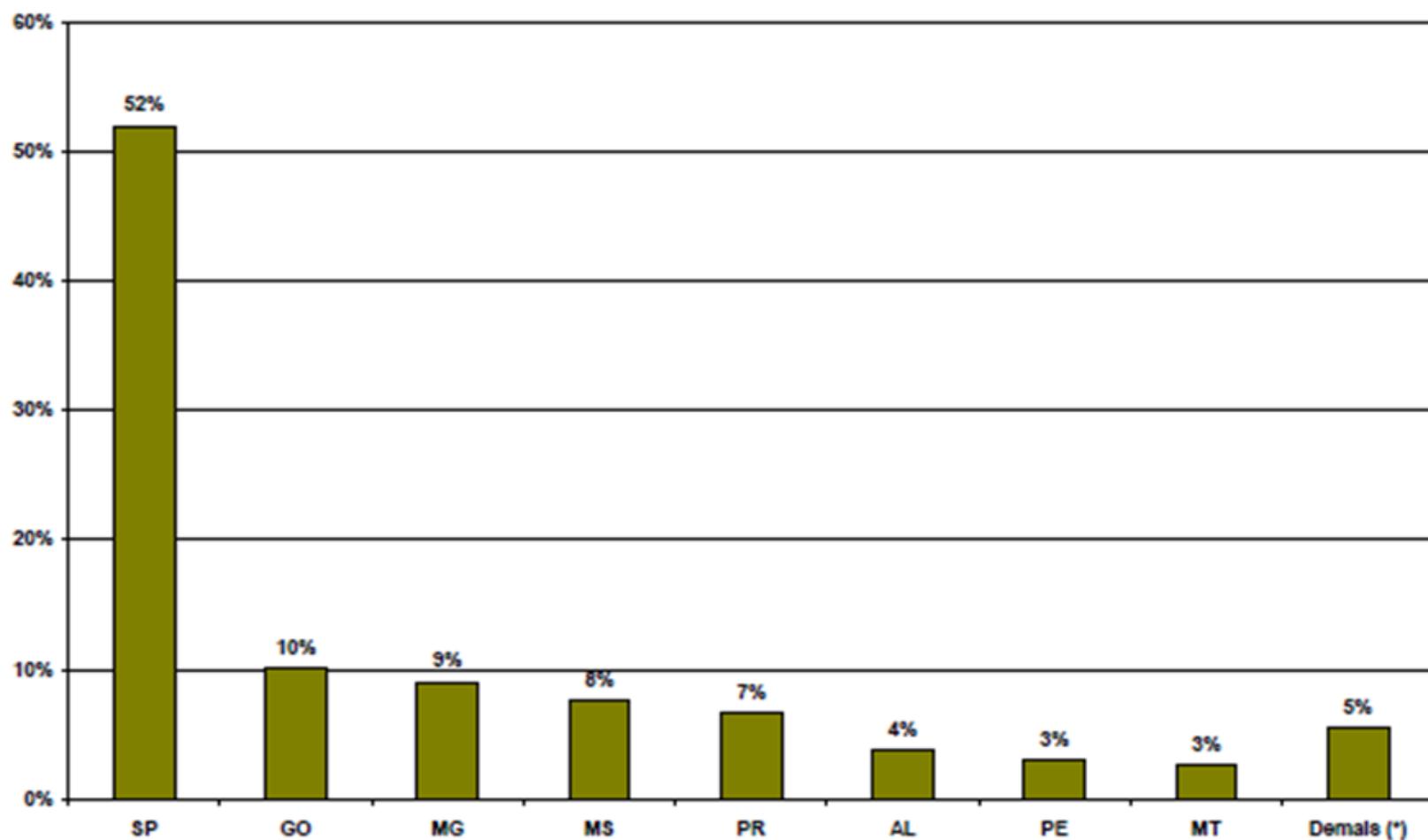


Gráfico 2 - Percentual de área total de cana-de-açúcar por Unidade da Federação



(*) Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Pará, Paraíba, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Sergipe e Tocantins.
Fonte Conab.

Nota: Estimativa em dezembro/2015.

Não confundir...

“**Ecosistema**” - Sistema integrado e auto-funcionante que consiste em **interações** dos elementos bióticos e abióticos e cujas dimensões podem variar consideravelmente” (IBGE, 2009).

“**Bioma**” - Conjunto de vida (vegetal e animal) definida pelo **agrupamento** de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com **condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças**, resultando em uma diversidade biológica própria” (IBGE, 2009).

Uma grande cidade, como Los Angeles, pode ser considerada um ecossistema, mas não 1 bioma.



Principais Biomas Brasileiros

- ❖ **Floresta Amazônica** → Situada na Região Norte do país, considerada a maior floresta do planeta. Possui clima equatorial úmido e uma variedade de fisionomias vegetais.
- ❖ **Caatinga** → Característica da Região Nordeste do território brasileiro. Possui baixa biodiversidade decorrente do clima semi-árido muito severo, com elevado período de seca.
- ❖ **Cerrado** → Típico da região central do país, apresenta estações climáticas bem definidas (verão chuvoso e inverno seco).
- ❖ **Mata Atlântica** → Chamada de floresta estacionária semi-decidual devido à alta de amplitude térmica (mínima e máxima) do clima, o que influencia a abscisão foliar (queda das folhas). Atualmente, é muito devastada pela ação humana, restando aproximadamente 8-11% da cobertura original.
- ❖ **Pantanal Mato-Grossense** → A maior planície de inundação do planeta, abrigo de uma vasta diversidade biológica, comunica-se com o Cerrado e a Floresta Amazônica. Como *área transicional entre Cerrado e Amazônia*, o Pantanal ostenta um mosaico de ecossistemas terrestres com afinidades sobretudo com o Cerrado. Equivale a 1,8% do território nacional.

Além de outras formações: Os Pampas (campos do Sul), Mata de Araucária e os ecossistemas costeiros (geralmente, associados à Mata Atlântica) ou insulares.

Localização aproximada dos principais biomas brasileiros



Journey of the Soul

