

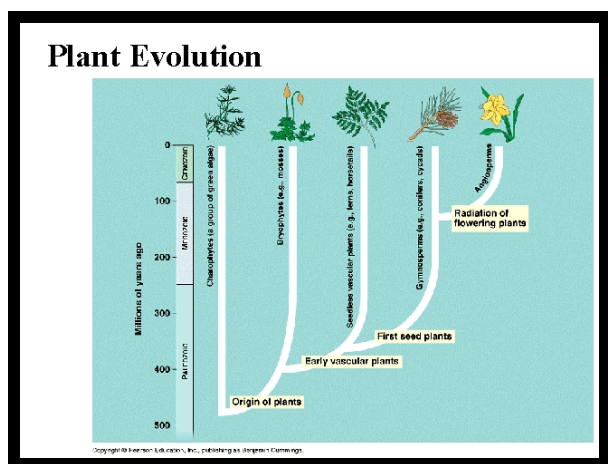
Origens da Agricultura - Domesticação de Plantas e Animais



Prof. Dr. Miguel Pedro Guerra
mpguerra@cca.ufsc.br
FIT/CCA/UFSC



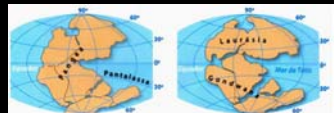
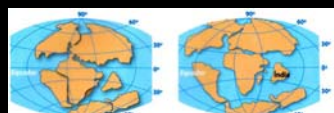




ESCALA GEOLÓGICA DE TEMPO (Conversão para 24 horas)

ERA	PERÍODO	INÍCIO		DURAÇÃO (horas)
		EM ANOS	24 HORAS	
Cenozóica	Quaternário	1.800.000	23h 59min 25s	00h 00min 35s
	Terciário	65.000.000	23h 39min 12s	00h 20min 13s
Mesozóica	Creáceo	146.000.000	23h 13min 17s	00h 25min 55s
	Jurássico	208.000.000	22h 53min 26s	00h 19min 50s
	Triássico	245.000.000	22h 41min 36s	00h 11min 50s
PALEOZOICA	Permiano	286.000.000	22h 28min 29s	00h 13min 07s
	Carbonífero	360.000.000	22h 04min 48s	00h 23min 41s
	Devoniano	410.000.000	21h 48min 48s	00h 16min 00s
	Siluriano	440.000.000	21h 39min 12s	00h 09min 36s
	Ordoviciano	505.000.000	21h 18min 24s	00h 20min 48s
	Cambriano	544.000.000	21h 05min 55s	00h 12min 29s
PROTEROZOICA		2.500.000.000	10h 40min 00s	10h 25min 55s
ARQUEANA		3.800.000.000	03h 44min 00s	06h 56min 00s
HADEANA		4.500.000.000	00h 00min 00s	03h 44min 00s

Início do Mesozóico (245 mi -146 mi) formação de um supercontinente (Pangea), que foi depois dividido em dois grandes continentes: Laurásia ao norte, Gondwana ao sul.

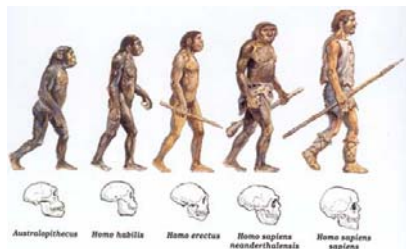



Era Cenozóica (65 mi) - fragmentação dos grandes continentes até a conformação atual.

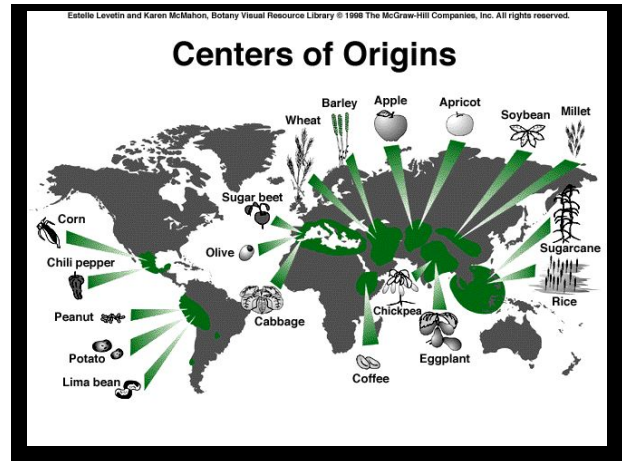
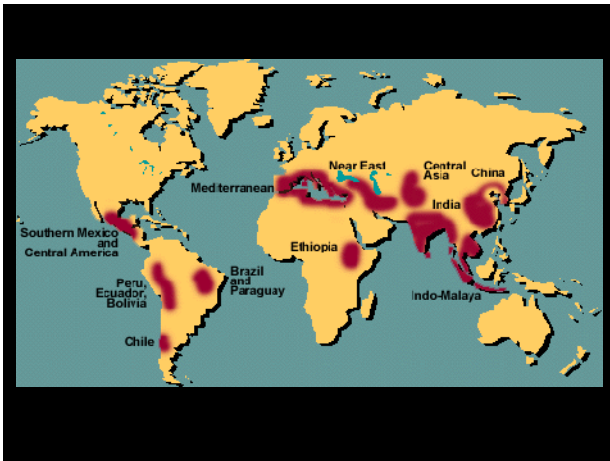
A América do Sul separou-se da África, surgindo o Oceano Atlântico Sul; a Austrália separou-se da Antártica e a América do Norte separou-se da Europa. Cadeias de montanhas formaram-se nessa deriva continental e novos ecossistemas foram formados e isolados dos demais, permitindo a especialização de espécies.

EVOLUÇÃO HUMANA

Origem: os fósseis mais antigos datam de 200.000 anos atrás, na África.




Australopithecus
Homo habilis
Homo erectus
Homo sapiens neanderthalensis
Homo sapiens sapiens




HARLAN (1992)

"abandonar o conceito de centros de origem, referindo-se a eles como 'regiões ecológicas'"

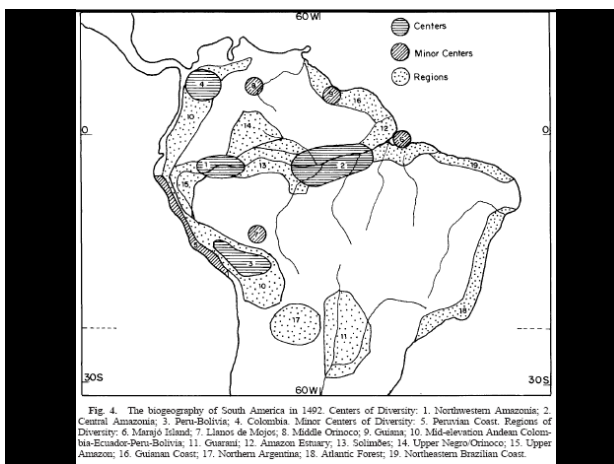
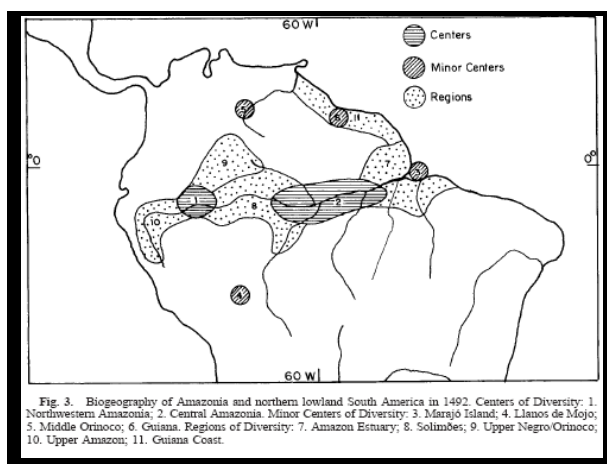
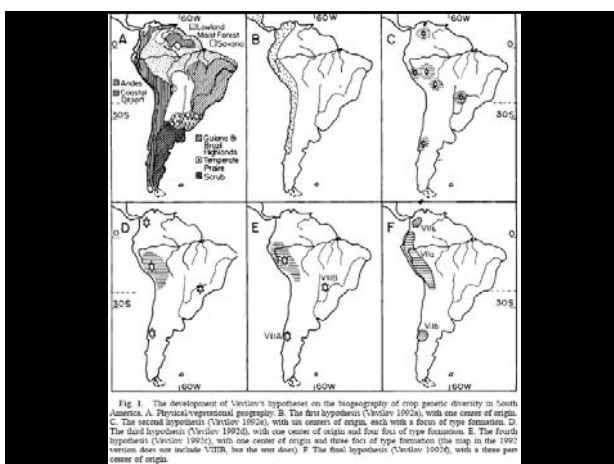
- Convergência atual de quatro processos ecológicos-genéticos-evolucionários, que justificariam os padrões eco-geográficos de variabilidade genética;
 - 1 - Condições ecológicas do Plioceno (5 milhões a 1,8 milhão anos) ou pleistoceno (1,8 milhão a 11.000 anos) direcionaram a seleção natural em favor de poucas espécies selvagens com propriedades que posteriormente confeririam sucesso na agricultura;
 - 2 - Sistemas reprodutivos como auto-fecundação e reprodução vegetativa oportunizaram a rápida geração de novos genótipos superiores, permitindo a manutenção das características de interesse, o que poderia não ocorrer com a hibridização com genótipos inferiores. Assim, o sistema reprodutivo ajustou-se à condição agrícola;
 - Mesolítico ou neolítico.



- Durante o Plioceno (5 mi - 2 mi anos atrás) houve uma grande diversificação dos campos e savanas, que haviam se desenvolvido durante o Mioceno (23 mi - 5 mi anos) e se espalharam por muitos continentes.
- Ocorreram eras glaciais o que causou um esfriamento global após o aquecimento do Mioceno, o que pode ter contribuído à propagação enorme dos campos, cerrados e savanas durante esta época.
- A ponte de terra que uniu as Américas apareceu, permitindo migrações de plantas e de animais. Houve uma acumulação de gelo nos pólos, que conduziram à extinção de muitas espécies.
- O clima muda de tropical para um clima mais frio no Plioceno porém cerca de 75% das espécies vegetais sobrevivem até a atualidade.



- 3 - Os tipos mais adaptados rapidamente se espalharam para áreas geográficas com diferentes ambientes;
 - Início e desenvolvimento da civilização e últimos cinco séculos.
- 4 - Aumento na adaptação dentro de ambientes específicos levou a uma maior diferenciação genética entre as populações domesticadas;
 - Melhoramento moderno -final sec. 19 e sec. 20.



Número de espécies atribuídas aos centros de diversidade no velho mundo por Vavilov (1992)

Tipos de usos	I	II	IIa	III	IV	V	VI
Cereais e grãos (incluindo legumes)	14	20	2	21	22	17	19
Bambus	14	1	4	-	-	-	-
Raízes, tubérculos, etc	22	8	13	-	-	-	-
Hortaliças	25	16	-	12	15	30	4
Fruteiras	49	26	39	14	32	2	-
Açúcar	1	2	2	-	-	-	-
Óleos, resinas, etc	9	16	4	-	16	5	5
Espécies e estimulantes	7	13	8	1	1	17	6
Tecnológicas, medicinais	15	-	-	-	-	-	-
Fibras	6	12	2	1	-	-	-
Colorantes	4	13	1	-	1	2	-
Outros usos (incluindo forragem)	2	3	1	-	9	12	4
Total de nomes	168	130	76	49	96	85	38

Número de espécies atribuídas às regiões de diversidade no velho mundo por Harlan (1992)

Tipos de usos	Oriente M.	África	China	SE Asia/Oc.
Cereais	9	9	6	5
Grãos (leguminosas)	7	4	3	9
Raízes e tuberosas	4	6	7	8
Oleaginosas	6	5	4	3
Fruteiras & Castanhas	15	3	15	22
Hortaliças & Espécies	16	13	17	7
Fibras	2	2	3	5
Amido & Açúcar	1	4	-	6
Drogas & Estimulantes	6	7	5	6
Total	66	53	60	71

As espécies mais importantes do Oriente Médio na alimentação mundial
 - Harlan (1992) listou as 30 espécies mais importantes na produção de alimentos (média de 1985-87); as do Oriente Médio são:

Nome comum	Espécie	Produção mundial (Mt)*
Trigo	<i>Triticum aestivum</i> , <i>T. spp.</i>	468
Cevada	<i>Hordeum vulgare</i>	160
Aveia	<i>Avena sativa</i>	43
Beterraba (açúcar)	<i>Beta vulgaris</i>	34
Centeio	<i>Secale cereale</i>	29
Canola	<i>Brassica napus</i>	19
Ervilha	<i>Pisum sativum</i>	12
Uva	<i>Vitis vinifera</i>	11
Maçã	<i>Pyrus malus</i>	5.5
Repolho	<i>Brassica oleracea</i>	3
Cebola	<i>Allium cepa</i>	2.6
Total		787.1
% da produção mundial [2200 Mt]		35.8

* milhões de ton
 - Por que os cultivos do Oriente Médio são os mais importantes a nível mundial?
 - porque os europeus conquistaram o mundo!

As espécies mais importantes da África na alimentação mundial

Das 30 espécies mais importantes na produção de alimentos (média de 1985-87) as da África são (Harlan, 1992):

Nome comum	Espécie	Produção mundial (Mt)*
Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i>	60
Milletts	várias spp.	13
Cará	<i>Dioscorea</i> spp.	6.3
Total		79.3
% da produção mundial [2200 Mt]		3.6

* milhões de ton

• África é o continente mais curioso

- não foi domesticada nenhuma espécie ornamental

- não foi domesticada nenhuma fruteira arbórea (embora Harlan menciona 3, estas parecem ser incipientemente domesticadas)

- é o continente com maior variabilidade dentro da espécie humana (pigmeu,

bushman, negro), mas somente uma raça (o negro) praticou agricultura

- teve diversas civilizações antes da conquista europeia, mas estas não deixaram um patrimônio genético claro, como aconteceu na Ásia e nas Américas

As espécies mais importantes da Ásia na alimentação mundial

Das 30 espécies mais importantes na produção de alimentos (média de 1985-87) as da Ásia são (Harlan, 1992):

Nome comum	Espécie	Produção mundial (Mt)*
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	330
Soja	<i>Glycine max</i>	88
Cana de açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	67
Milletts	várias spp.	13
Banana	<i>Musa</i> spp.	11
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	5.3
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	4.4
Manga	<i>Mangifera indica</i>	1.8
Total		520.5
% da produção mundial [2200 Mt]		23.7

* milhões de ton

- 3 das 5 fruteiras mais importantes do mundo são da Ásia

- o açúcar mais importante do mundo é o da Ásia; o terceiro cereal também é o da Ásia

Vavilov (1992) identificou 2 centros de diversidade no novo mundo:

VII. O centro de Mesoamérica, com 49 grupos de espécies

VIII. O centro de América do Sul, com 45 grupos de espécies

VIII.a. O satélite de Chile, com 4 espécies, sendo uma silvestre (morango)

VIII.b. O satélite de Brasil/Paraguai, com 13 grupos de espécies

Número de espécies atribuídas aos centros de diversidade no novo mundo por Vavilov (1992)

Tipos de usos *	VII	VIII	VIIIa	VIIIb
Cereais e grãos (incluindo legumes)	8	8	2	2
Raízes, tubérculos, etc	3	23	1	1
Hortaliças	6	8	-	-
Fruteiras	28	18	1	12
Espécies e estimulantes	4	5	-	2
Tecnológicas, medicinais	-	2	-	1
Fibras	3	2	-	-
Colorantes	1	1	-	-
Outros usos (incluindo forragem)	7	-	-	-
Total de nomes **	60	67	4	18

* Os tipos de usos são tratados um pouco diferente em cada centro, de forma que esta divisão não deveria ser considerado muito confiável

** O número de nomes é certamente maior que o número de espécies porque a taxonomia clássica teve um grande número de sinônimos nesta época; adicionalmente, nem todas as espécies listadas são endêmicas

Harlan (1992) divide os RGVs do novo mundo em duas partes:

- MesoAmérica & América do Norte e América do Sul

Número de espécies atribuídas às regiões de diversidade do novo mundo por Harlan (1992)

Tipos de usos	Meso & Am. Norte	América do Sul
Cereais & pseudo-cereais	9	4
Grãos (leguminosas)	5	6
Raízes e tuberosas	5	14
Oleaginosas	2	2
Fruteiras & castanhas	22	21
Hortaliças & espécies	11	6
Fibras	5	1
Drogas & estimulantes	4	8
Utilidade	4	4
Total	67	66

- Ambas regiões de diversidade contribuíram de forma significativa para a lista de plantas cultivadas, mas contribuíram pouco para a lista que alimenta o mundo

Espécies mais importantes da Meso- e América do Norte na alimentação mundial

Das 30 espécies mais importantes na produção de alimentos (média de 1985-87) as de Meso- e América do Norte são (Harlan, 1992):

Nome comum	Espécie	Produção mundial (Mt)*
Milho	<i>Zea mays</i>	429
Feijão	<i>Phaseolus</i> spp.	7
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	9.7
Algodão (óleo)	<i>Gossypium</i> spp.	2.4
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	3.3
Total		451.4
% da produção mundial [2200 Mt]		

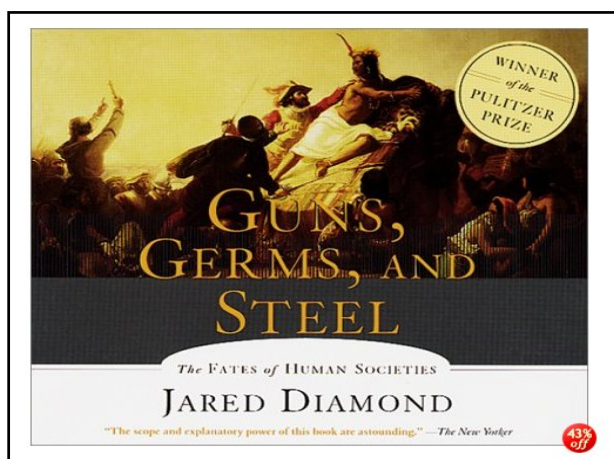
* milhões de toneladas

Espécies mais importantes de América do Sul na alimentação mundial

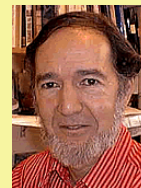
Das 30 espécies mais importantes na produção de alimentos (média de 1985-87); as de América do Sul são (Harlan, 1992):

Nome comum	Espécie	Produção mundial (Mt)*
Batata	<i>Solanum tuberosum</i>	54
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	41
Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i>	35
Feijão	<i>Phaseolus</i> spp.	7
Amendoim	<i>Arachis hypogaea</i>	13
Algodão (óleo)	<i>Gossypium</i> spp.	2.8
Total		152.8
% da produção mundial [2200 Mt]		6.9

* milhões de toneladas



Jared Diamond



- Guns, Germs and Steel: Armas, Germes e aço
- O destino das sociedades humanas;
- Collapse: Colapso
- Como as sociedades escolhem o sucesso ou o fracasso

Do que trata Armas, Germes e Aço?

- Análise da história humana nos últimos 13.000 anos;
- História da Agricultura.
- **OU: Porque a história dos Eurasianos mostrou-se tão diferente da história de outros povos?**
- **E..porque Eurásia se há 11.000 todos os povos eram iguais?**

11. 000 anos: A revolução agrícola

Caçadores/coletores

vs. Agricultores

- Dieta Saudável
- Dieta diversificada
- Estrutura social igualitária

- Mais comida
- Aumento populacional
- Estrutura social hierárquica
- Doenças



Fatores para a domesticação

Plantas & Animais

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ancestrais selvagens comestíveis • Altas colheitas • Cescimento rápido e colheita fácil • Armazenamento • Sistema de acasalamento • Poucas mudanças a partir do ancestral selvagem | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Extinções no pleistoceno tadio</i> • <i>Principio Anna Karenina</i> • Dieta • Taxa de crescimento • Problemas em cruzar em cativeiro • Tendencia ao pânico • Estrutura social |
|---|--|



insight review articles

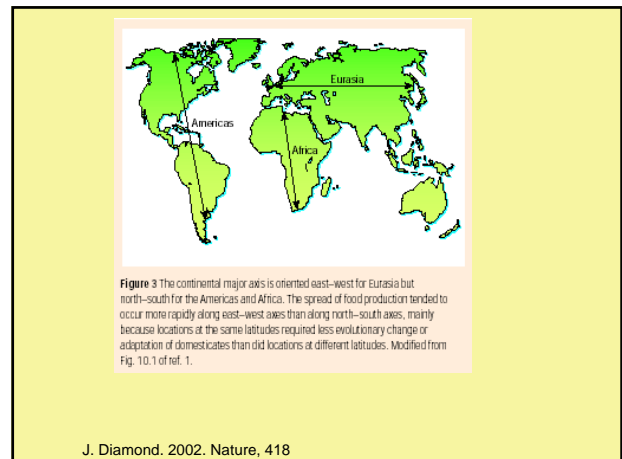
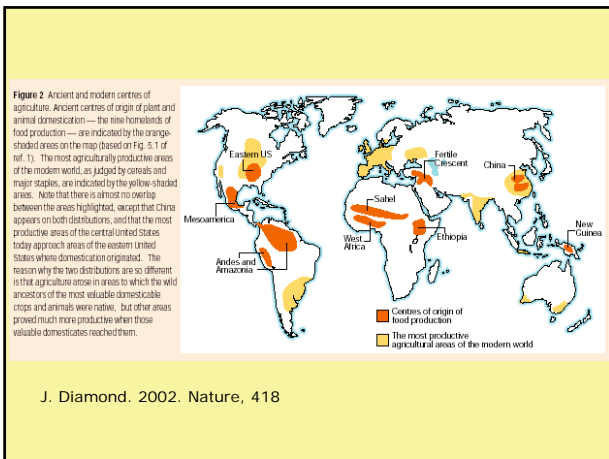
Evolution, consequences and future of plant and animal domestication

Jared Diamond

Department of Physiology, University of California Medical School, Los Angeles, California 90095-1751, USA
(e-mail: jdiamond@mednet.ucla.edu)

Domestication interests us as the most momentous change in Holocene human history. Why did it operate on so few wild species, in so few geographic areas? Why did people adopt it at all, why did they adopt it when they did, and how did it spread? The answers to these questions determined the remaking of the modern world, as farmers spread at the expense of hunter-gatherers and of other farmers.

NATURE | VOL 418 | 8 AUGUST 2002 | www.nature.com/nature



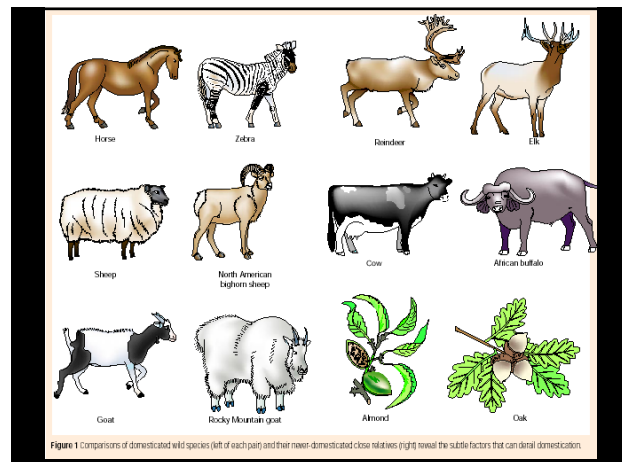
insight review articles

Evolution, consequences and future of plant and animal domestication

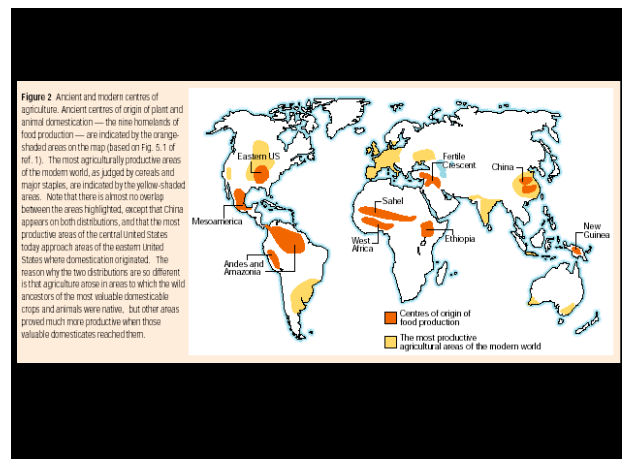
Jared Diamond
 Department of Physiology, University of California Medical School, Los Angeles, California 90095-1751, USA
 (e-mail: jdiamond@mednet.ucla.edu)

Domestication interests us as the most momentous change in Holocene human history. Why did it operate on so few wild species, in so few geographic areas? Why did people adopt it at all, why did they adopt it when they did, and how did it spread? The answers to these questions determined the remaking of the modern world, as farmers spread at the expense of hunter-gatherers and of other farmers.

NATURE | VOL 418 | 8 AUGUST 2002 | www.nature.com/nature



- ### Requisitos para a domesticação de animais
- Dieta** - Facilidade em serem alimentados. Onívoros são os melhores candidatos.
 - Taxa de crescimento** - Crescimento rápido. Elefantes demoram até 12 anos para atingir a idade adulta.
 - Reprodução em cativeiro**.
 - Hábitos estranhos/violentos**: Zebra, leopardos, porcos selvagens.
 - Tendência ao pânico** - Reação ao perigo: catetos, gado, veado.
 - Estrutura social** - Espécies que tem hierarquia social definida são mais facilmente domesticadas.



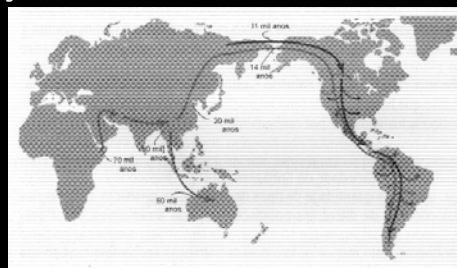
• Os primeiros descobridores da América Beríngia



Os primeiros descobridores da América

... E se a ponte de gelo não existisse mais?

Cabotagem



Homem levou 4.000 anos para ocupar as Américas
 Estudo brasileiro usou DNA para datar velocidade da migração a partir da Ásia
 Chegada à Patagônia é estimada em 14,5 mil anos atrás, com saída do Alasca há 18,5 mil anos e descida pelo litoral do Pacífico
 FSP – 12/03/08

Please cite this article in press as: Fagundes et al., Mitochondrial Population Genomics Supports a Single Pre-Clovis Origin with a Coastal Route for the Peopling of the Americas, *The American Journal of Human Genetics* (2008), doi:10.1016/j.ajhg.2007.11.013

ARTICLE

Mitochondrial Population Genomics Supports a Single Pre-Clovis Origin with a Coastal Route for the Peopling of the Americas

Nelson J.R. Fagundes,^{1,2,7} Ricardo Kanitz,^{1,7} Roberta Eckert,¹ Ana C.S. Valls,¹ Mauricio R. Bogo,¹ Francisco M. Salzano,² David Glenn Smith,³ Wilson A. Silva Jr.,⁴ Marco A. Zago,⁴ Andrea K. Ribeiro-dos-Santos,⁵ Sidney E.B. Santos,⁵ Maria Luiza Petzl-Erler,⁶ and Sandro L. Bonatto^{1,4}

It is well accepted that the Americas were the last continents reached by modern humans, most likely through Beringia. However, the precise time and mode of the colonization of the New World remain hotly disputed issues. Native American populations exhibit almost exclusively five mitochondrial DNA (mtDNA) haplogroups (A-D and X). Haplogroups A-D are also frequent in Asia, suggesting a north-eastern Asian origin of these lineages. However, the differential pattern of distribution and frequency of haplogroup X led some to suggest that it may represent an independent migration to the Americas. Here we show, by using 86 complete mitochondrial genomes, that all Native American haplogroups, including haplogroup X, were part of a single founding population, thereby refuting multiple-migration models. A detailed demographic history of the mtDNA sequences estimated with a Bayesian coalescent method indicates a complex model for the peopling of the Americas, in which the initial differentiation from Asian populations ended with a moderate bottleneck in Beringia during the last glacial maximum (LGM), around ~23,000 to ~19,000 years ago. Toward the end of the LGM, a strong population expansion started ~18,000 and finished ~15,000 years ago. These results support a pre-Clovis occupation of the New World, suggesting a rapid settlement of the continent along a Pacific coastal route.

História da agricultura - Centros independentes



Características comuns:

- Áreas localizadas em regiões tropicais ou subtropicais
- Geralmente montanhosas
- Abundância de recursos
- Ausência de florestas (vegetações) densas

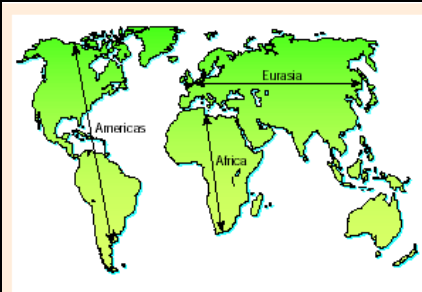
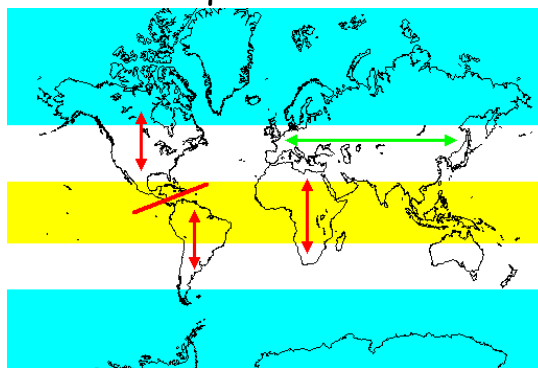


Figure 3 The continental major axis is oriented east–west for Eurasia but north–south for the Americas and Africa. The spread of food production tended to occur more rapidly along east–west axes than along north–south axes, mainly because locations at the same latitudes required less evolutionary change or adaptation of domesticates than did locations at different latitudes. Modified from Fig. 10.1 of ref. 1.

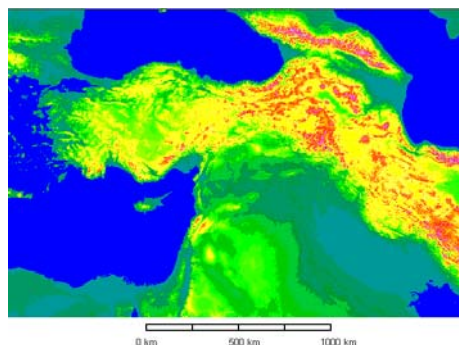
Porque Eurasia?



Eixos continentais & Difusão

- Comprimento do dia é fator crucial para plantas;
- Comprimento do dia é determinado pela latitude;
- Difusão das culturas agrícolas é mais fácil e rápida lateralmente;
- Eurasia está no eixo leste-oeste;
- Africa & America: eixo norte-sul;
- Logo: Rápida difusão no eixo eurásia-mediterrâneo.

O crescente fértil



Domesticação de animais

- 148 espécies de grandes herbívoros (>50 kg);
- Eurasia: 13/72 (18%) foram domesticados;
- Africa sub-sahara: 0/51 foram domesticados;
- America: 1/24 (4%) foi domesticado;
- Australia: 0/1 foi domesticado

Os seis mais importantes

- Ovelha
- Cabras
- Bovinos
- Porco
- Cavalo
- Galinhas
- Todos de origem eurásiana

Os menos importantes

- Camelos (Eurasia)
- Burros (Eurasia)
- Búfalo (Eurasia)
- Yaque (Eurasia)
- Gado de Bali, Mithan (Eurasia)
- Reindeer (Eurasia)
- Llama (e Alpaca) (Am. Sul)
- Porquinho da Índia (Am. Sul)
- Perú (América)





Domingo Pianezzi e a Alpaca surfista

Adequados para a domesticação

- Docilidade
- Não territorial
- Hierarquia dominante;
- Acasalamento desinibido
- Crescimento rápido

Não adequados para domesticação

- Ferocidade (Zebras, Rinocerontes, Hipopótamo)
- Alto nível trófico (Carnívoros)
- Dieta restrita (Pandas, Koalas)
- Crescimento lento (Elefantes)
- Territorialidade (veado, antilope)
 - Áreas amplas;
 - Hábitos solitários
- Tendência ao pânico (Gazela)

Clima Mediterrâneo

- Verão seco, inverno chuvoso
- Favorece plantas com sementes que podem sobreviver por longos períodos secos
- Estas sementes podem ser armazenadas por longos períodos
- Eixo Eurásia - Mediterrâneo apresenta grande diversidade ecológica em pequenas áreas.

AGRICULTURA

Origens da domesticação ~ 15 mil anos

- seleção de sementes das melhores plantas;
- cruzamentos espontâneos.

Melhoramento e Genética ~ 150 anos

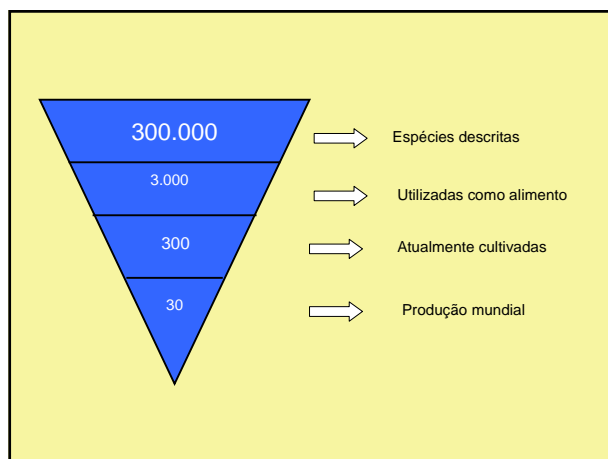
- seleção de sementes das melhores plantas;
- cruzamentos dirigidos.

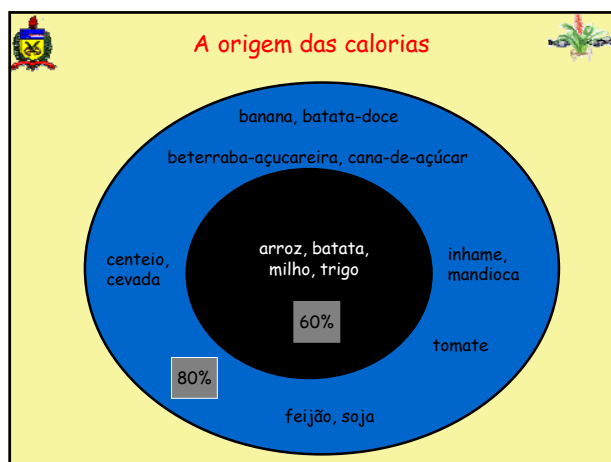
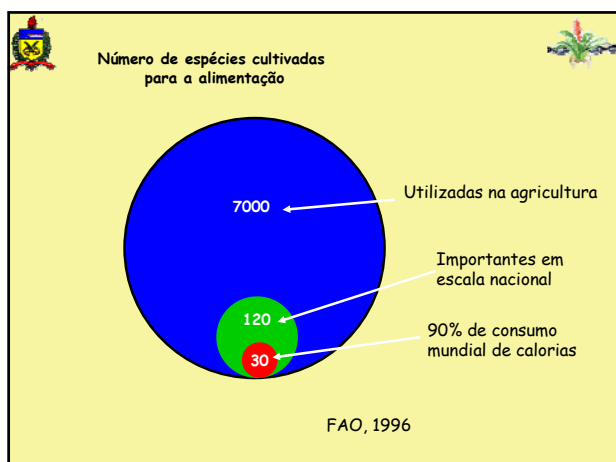
Química na agricultura ~ 50 anos

- Agrotóxicos, fertilizantes, reguladores de crescimento.

Revolução verde ~ 40 anos

- melhoramento;
- químicos;
- sistemas de cultivos.





As principais culturas para a produção de energia

Cultura	% da energia suprida em nível global
Arroz	26%
Trigo	23%
Açúcar	9%
Milho	7%
Milho e sorgo	4%
Óleo de Soja	3%
Batata	2%
Batata doce	2%
Outros óleos vegetais	6%
Outros	18%

O GRANDE PARADOXO

País detém

- maior biodiversidade do planeta > 20%
- enorme dependência de recursos genéticos externos: Principais espécies cultivadas no país são exóticas;

Esta dependência não é um privilégio brasileiro.

Ela ultrapassa as nossas fronteiras

A interdependência é global

1969	Mangelsdorf	3000 spp experimentadas p/ homem 300 importância econômica; 150 projeção comercial; 15 alimentavam a humanidade
------	-------------	--

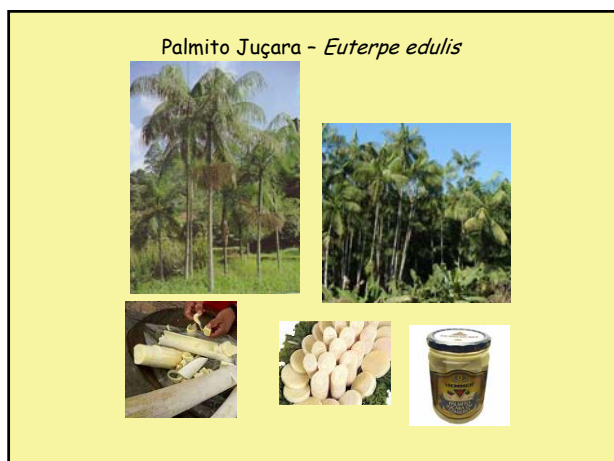
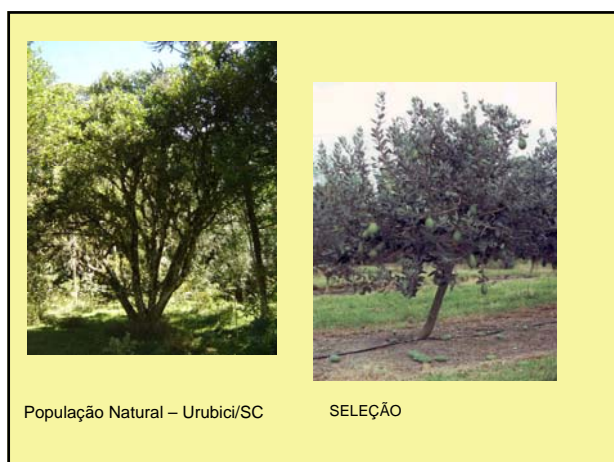
Espécies consideradas por Mangelsdorf

Básicas para alimentação da humanidade*

- Amendoim¹² Arroz² Banana¹⁵
- Batata⁶ B-doce⁸ B-açucareira¹⁰
- Cana-de-açúcar⁹ Centeio⁵ Coco¹⁴
- Feijão¹³ Mandioca⁷ Milho³
- Soja¹¹ Sorgo⁴ Trigo¹

* + Agregação dados globais x dados nacionais

1975	Harlan Base dados FAO	26 alimentavam a humanidade
1975	Relatório da Academia Nacional de Ciências	20 spp alimentavam a humanidade 16 spp são listadas;
1985	Myers	24 espécies
1987	Office of Technology Assessment	7 espécies – 75% da alimentação humana
1990	Prescott-Allen	103 espécies - <i>commodities</i> (Responsáveis – 90%)
1996	FAO	30 espécies – 90% das calorias





PESTO DE PINHÃO

Ingredientes:
 1 xícara de azeite de oliva; 1 xícara de pinhão frio cozido e descascado; 1 xícara de queijo parmesão ralado; 1 xícara de molho de tomate com manjeriço; 1 dente de alho pequeno picado; sal a gosto

Modo de preparar:
 - Passe os pinhões num triturador mas não deixe formar um purê e misture tudo



<http://www2.uol.com.br/guiamaua/receitas/pestopi.htm>

<http://www.brasilsabor.com.br/por/receitas/item/25>

FAROFA DE PINHÃO

Ingredientes
 - Azeite
 - 100 gramas de bacon em cubos pequenos
 - 1 cebola picada
 - 3 dentes de alho picado
 - 2 xícaras de farinha de mandioca
 - 1 xícara de pinhão cozido e moído
 - salsinha picada
 - sal a gosto

Modo de preparo
 Numa panela, refogar o bacon em um fio de azeite. Juntar a cebola e o alho. Dourar. Juntar então a farinha de mandioca e refogar por alguns minutos. Juntar o pinhão moído e misturar. Checar o sal. Juntar a salsinha e servir.




Receita de Creme de Pinhão

- 500 g de pinhão
- gengibre em pó a gosto
- sal a gosto
- pimenta-do-reino branca moída a gosto
- 1 xícara (chá) de creme de leite fresco
- 1 litro de caldo de galinha caseiro
- $\frac{1}{2}$ cebola média picada

Modo de preparo

Lave os pinhões e coloque-os numa panela de pressão com 1 L de água. Tampe a panela, leve ao fogo e cozinhe por 40 minutos, ou até os pinhões ficarem macios. Retire do fogo, elimine a pressão e abra a panela. Escorra a água, descasque os pinhões e coloque-os em outra panela. Acrescente a cebola e o caldo de galinha e leve ao fogo baixo. Deixe cozinhar, mexendo de vez em quando, por 15 minutos, ou até os pinhões ficarem bem macios. Retire do fogo, transfira os pinhões para o liquidificador e bata até obter um creme bem homogêneo. Junte o creme de leite, o sal, a pimenta e o gengibre em pó e leve ao fogo. Cozinhe, mexendo de vez em quando, por 10 minutos, ou até obter um creme levemente encorpado e aveludado. Acerte o sal, retire do fogo e sirva quente ou morno.

http://www.muitomaisreceitas.com.br/receitas/sopas_e_caldos/creme_de_pinhao.html



Chocolate Feijoa Cake

185g butter
 3/4 c caster sugar
 2 eggs
 1/2 c peeled chopped feijoas
 2 tbsps brown sugar
 1/2 tsp cinnamon
 1 1/2c Self Raising flour
 1/2 tsp baking soda
 1/2 c cocoa
 1/2 tsp nutmeg
 1/2 c sour cream.



Feijoa Sorbet

3kg feijoas
 3 lemons, juiced
 350ml sugar syrup
 50 ml glucose



CULTIVOS ANDINOS

- A Cordilheira dos Andes.
- Cultivos com elevada riqueza de Espécies.
- Base da alimentação das comunidades campesinas.
- Peru: alta diversidade genética, e um dos centros de origem da agricultura e a pecuária.
 - 128 espécies de plantas nativas domesticadas
 - Alta diversidade genética de batata e milho.



Batatas andinas







Cuy al horno con papas andinas

Batata e quinoa



CLASES DE CULTIVOS ANDINOS:

1. Fruteiras Andinas

- Granadilla serrana (*Passiflora ligularis*)



- Lúcumas (*Pouteria lucuma*)

- Chirimolla (*Annona cherimola*)
- Tumbo (*Passiflora mollisima*)

- Capuli ou tomatillo (*Physalis peruviana*)



- Pepino doce (*Solanum muricatum*)

- Saúco (*Sambucus peruvianus*)
- Mamão de cheiro (*Carica pubescens*) e mamãozinhos (*Carica monoica*).
- Pacay (*Inga feuillei*)

2. Rizomas, tubérculos e raízes andinas

- Yacón, llacón ou yakuma (*Polymnia sonchifolia*). O açúcar que possui é a inulina utilizado por diabéticos.





- Maca (*Lepidium meyenii*): conhecida como "peruvian ginseng", cultivada a mais de 3800 m.

- Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*): altos níveis de cálcio e betacarotenos, excelente emulsificante.




- Ullucos ou meloco (*Ullucus tuberosus*) cultivada em zonas altas até os 3,800 m., resistente a geadas e é aceito pela população urbana.

- Oca (*Oxalis tuberosa*), cultivada em zonas altas da serra entre os 1000 e 4000 m. Possui até 7 clones por planta, alcançando uma produção de 50Tm/ha.

- Mashuas (*Tropaeolum tuberosum*), cultivada entre os 1000 e 4000 m., é uma raiz rica em proteína. Os homens não a consomem com frequência por sua reputação como anti-afrodisíaco.

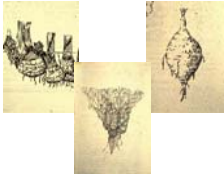
- Batata amarga (*Solanum jizepczukii*) cultivada em zonas muito altas 3800 a 4200 m. Possui alto conteúdo de saponina, suporta com facilidade as geadas com temperaturas -3° C.



- Achira (*Canna indica*): produz amido industrial de alta qualidade.


- Ahipa (*Pachyrhizus ahipa*), se acha que suas raízes tem propriedades inseticidas.

- Mauka (*Mirabilis expansa*).




3. Grãos andinos

- Kiwicha (*Amaranthus caudatus*): grão diminuto muito apreciado no Novo Mundo e considerado sagrado pelos incas, mayas e aztecas.



- Quinoa (*Chenopodium quinoa*): No altiplano pode-se encontrar 4 variedades ou 17 raças.



Chenopodium quinoa
Chenopodiaceae

“chisiya mama”
(grano madre)


Cultivo de la quinoa



Amino acid composition of quinoa leaves compared with that of other leafy vegetables

Vegetable	Total N (g/100g)	Amino acid (%)											
		Arg	His	Lys	Trp	Phe	Tyr	Met	Cys	Thr	Leu	Ile	Val
Quinoa	0,6	0,92	0,32	0,75	0,02	0,11	0,37	0,05	-	0,17	0,41	0,41	0,29
Amaranth	0,6	0,24	0,13	0,25	0,07	0,18	0,19	0,07	0,04	0,14	0,37	0,29	0,28
Cabbage	0,3	0,45	0,13	0,24	0,07	0,20	0,12	0,06	0,07	0,22	0,34	0,23	0,26
Drumstick leaves	1,1	0,38	0,14	0,32	0,10	0,29	-	0,11	0,13	0,25	0,46	0,28	0,35
Spinach	0,3	0,35	0,14	0,40	0,10	0,33	0,31	0,11	0,08	0,29	0,53	0,30	0,35

N. T. Ahamed et al. 1998. Food and Nutrition Bulletin, vo. 19, no. 1, The United Nations University




- Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), cultivada nas zonas do altiplano do Peru e Bolívia. É resistente a condições climáticas extremas, assim como resistente a pragas e doenças.



4. Legume

- Tarwi (*Lupinus mutabilis*) contém um alto valor nutritivo pela quantidade e qualidade das proteínas. É um cultivo para solos pobres.



IMPORTÂNCIA DOS CULTIVOS ANDINOS

- Mantém seu papel na alimentação da região andina, desde épocas pre-colombinas.
- Alta capacidade de adaptação as condições andinas.
- Cultivos com alto valor nutritivo, encontrando-se as proteínas mais baratas.
- São de interesse científico.
- Valor de opção e portafólio

Composição dos grãos andinos em comparação com o trigo (g/100g)

	TRIGO	QUINUA	KIWICHA	CAÑIHUA
Proteínas	8,6	11,7	12,9	14,0
Gorduras	1,5	6,3	7,2	4,3
Carboidratos	73,7	68,0	65,1	64,0
Fibras	3,0	5,2	6,7	9,8
Cinzas	1,7	2,8	2,5	5,4
Umidade (%)	14,5	11,2	12,3	12,2

Fonte: Collazos et al., 1975. En Cultivos Andinos Sub explotados y su Aporte a la Alimentación, FAO 1990.

Composição química do tarwi, soja e feijão (g/100g)

	TARWI	SOJA	FELJÃO
Proteínas	44,3	33,4	22,0
Gorduras	16,3	16,4	1,6
Carboidratos	28,8	35,5	60,8
Fibras	7,1	5,7	4,3
Cinzas	3,3	5,5	3,6
Umidade (%)	7,7	9,2	12,0

Fonte: INCAP, 1975. En Cultivos Andinos Sub-explotados y su Aporte a la Alimentación, FAO 1990.

A que ou a quem se lhe poderia atribuir a manutenção da diversidade biológica dos cultivos andinos?

- As comunidades controlam a maior superfície territorial e agrupam a maior percentagem de produtores.
- No conjunto de seus cultivos e criações animais repousa a maior percentagem de biodiversidade das espécies tradicionais.
- As pequenas comunidades agrícolas são depositaria de um rico legado cultural de tecnologia agropecuária e utilização dos produtos vegetais.

Expansão e mudança do perfil da demanda mundial por alimentos

Incremento da demanda global de alimentos (em %)

Horizonte 2020



Expansão da demanda mundial por alimentos impulsionada pelo crescimento populacional e pela inserção de novos consumidores na economia de mercado

- População da ordem de 8 bilhões de habitantes, 60% deles vivendo em cidades. Nos países em desenvolvimento, este percentual é de 80% (2023, ONU)

- Crescimento e envelhecimento populacional acarretando mudanças nos hábitos e preferências alimentares dos consumidores
- Crescente interesse por alimentos funcionais, produtos diferenciados, naturais e orgânicos, frutas e hortaliças, carne branca e magra, assim como por alimentos minimamente processados e semiprontos

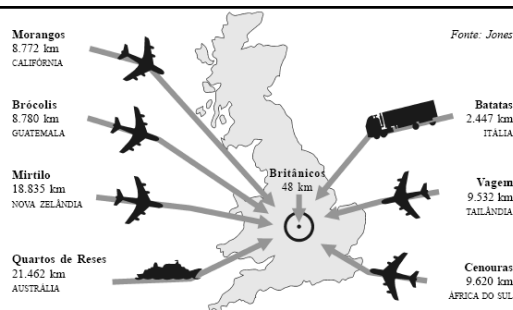


Figura 4-4. Ingredientes Locais Versus Importados: Grã-Bretanha

Estado do mundo 2004. www.wiiuma.org.br

A DIVERSIDADE DOS RGV

- 250.000 espécies
- Cerca de 30.000 comestíveis.
- 7.000 têm sido cultivadas em algum momento.
 - 200 melhoradas
- 30 culturas alimentam o mundo e representam 95% das calorias e proteínas.
- Trigo, arroz e milho representam 50%.
- Sorgo, milheto, batatinha, batata doce, soja, açúcar (cana e beterraba) - 75% do consumo de energia.
- 90% dos alimentos no mundo inteiro derivam de 103 espécies.

DIVERSIDADE INTRA-ESPECÍFICA

- *Oryza sativa* - 100.000 variedades.
- Espécie selvagem de *Brassica oleracea* originou 6 olerícolas (Couve, Couve-flor, repolho, couve de Bruxelas, brocoli, kohlrabi).
- VARIEDADES CULTIVADAS:
- VARIEDADES MODERNAS:
 - Produtos do melhoramento genético formal, feito por melhoristas, também chamadas de var. de alta resposta ou produção.
 - Elevada uniformidade e estabilidade genética (exceto em híbridos F1 e var. sintéticas ou compostas).

LANDRACES OU VAR. CRIOULAS

- Produto de seleção feitas pelos agricultores de forma contínua por várias gerações.
- Podem não ser geneticamente uniformes e contém elevados níveis de diversidade genética, sendo difíceis de definir ou distinguir inequivocamente como uma variedade particular e sendo reconhecidas por caracteres morfológicos.
- Diferem na sua adaptação a tipos de solos, épocas de plantio, valor nutritivo, ciclo, altura, época de colheita, etc.
- Por causa de sua diversidade genética devem ser objeto de programas de conservação.