



Alimentação e cultura: a domesticação das plantas alimentares

Como os humanos domesticaram as plantas?

Flaviane Malaquias Costa

Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas

Departamento de Genética, Universidade de São Paulo - ESALQ/USP

InterAbio – Grupo Interdisciplinar em Agrobiodiversidade

O caso do milho





O que é
domesticação??



Pintura encontrada em uma tumba Egípsia

O que é domesticação??



Processo co-evolucionário onde a **seleção humana** sobre os fenótipos de **populações de plantas** resulta em mudanças nos genótipos das populações que os **tornam úteis aos humanos e melhor adaptadas** à intervenção humana na paisagem - Clement (1999).



Pintura encontrada em uma tumba Egípsia

O que é domesticação??

Manipulação de plantas e animais de tal maneira que mudanças genéticas ocorreram resultando em novas raças e espécies - Bender (1975).

Exemplos de Síndromes da Domesticação (Harlan, 1992):

Gigantismo – tamanho do fruto

Redução/perda de compostos tóxicos (alcalóides, etc..) – sabor do alimento

Vagens deiscentes – fácil obtenção do grão

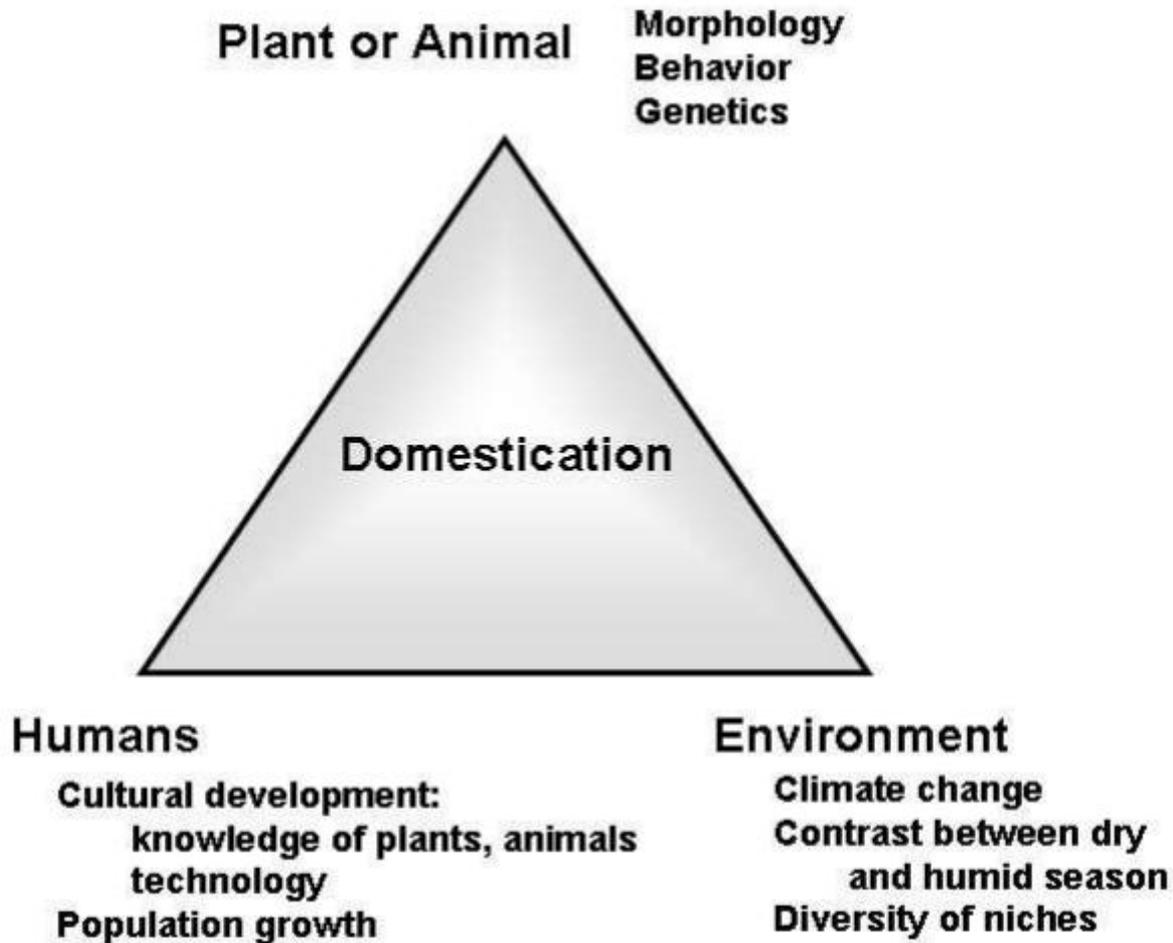
Redução/perda dos meios de dispersão – fácil obtenção do grão

Redução/perda da dormência – produzir mais rápido

Precocidade – produzir mais rápido



O que é domesticação??



O que é domesticação??

Manipulação de plantas e animais de tal maneira que mudanças genéticas ocorreram resultando em novas raças e espécies - Bender (1975).

Seleção para diferentes características:

Preferências do agricultor (individual)

Preferências regionais/culturais (coletivo)

Dispersão humana e adaptação ambiental

Antropologia

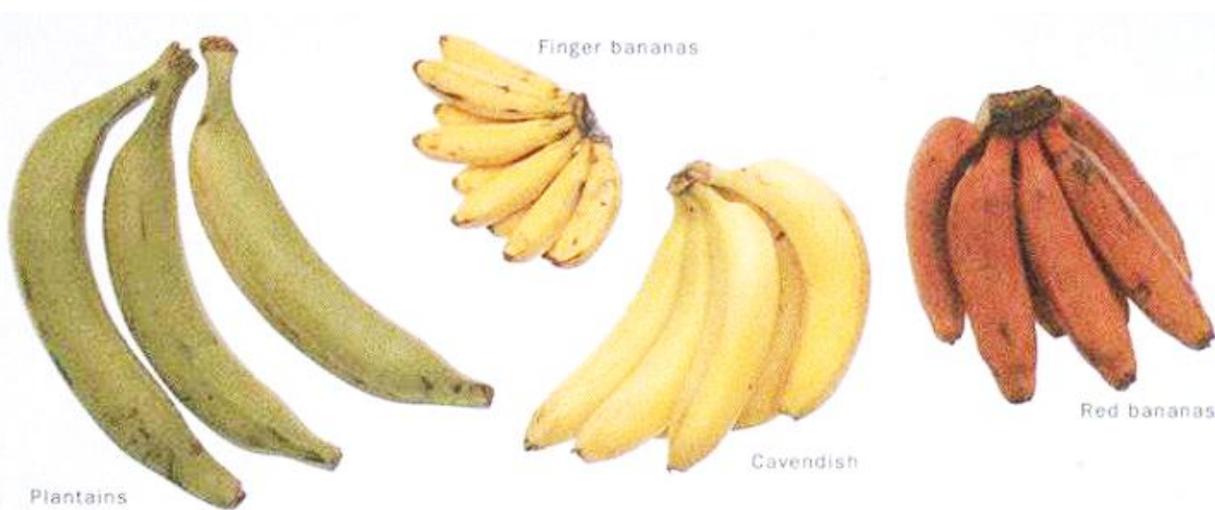
DIVERSIDADE GENÉTICA



Diversidade

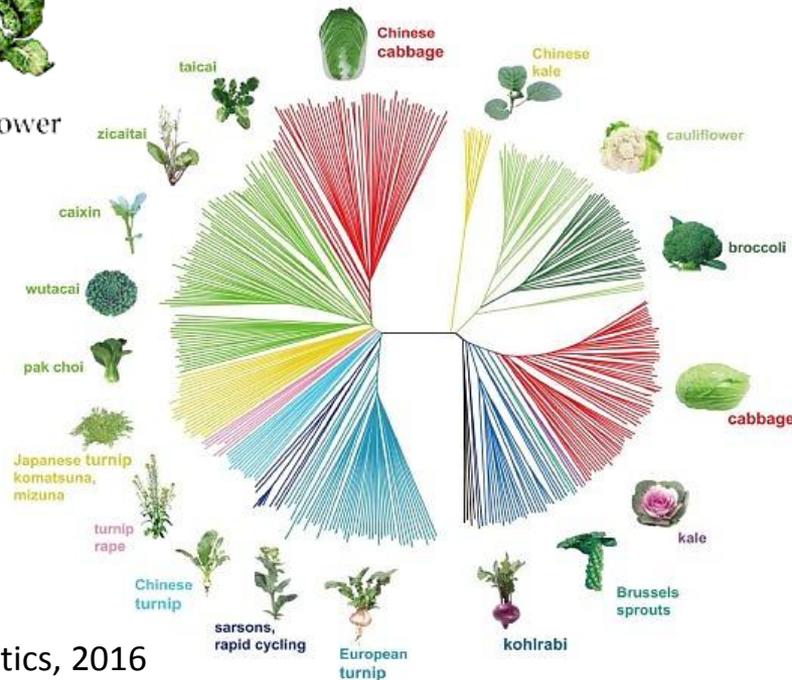
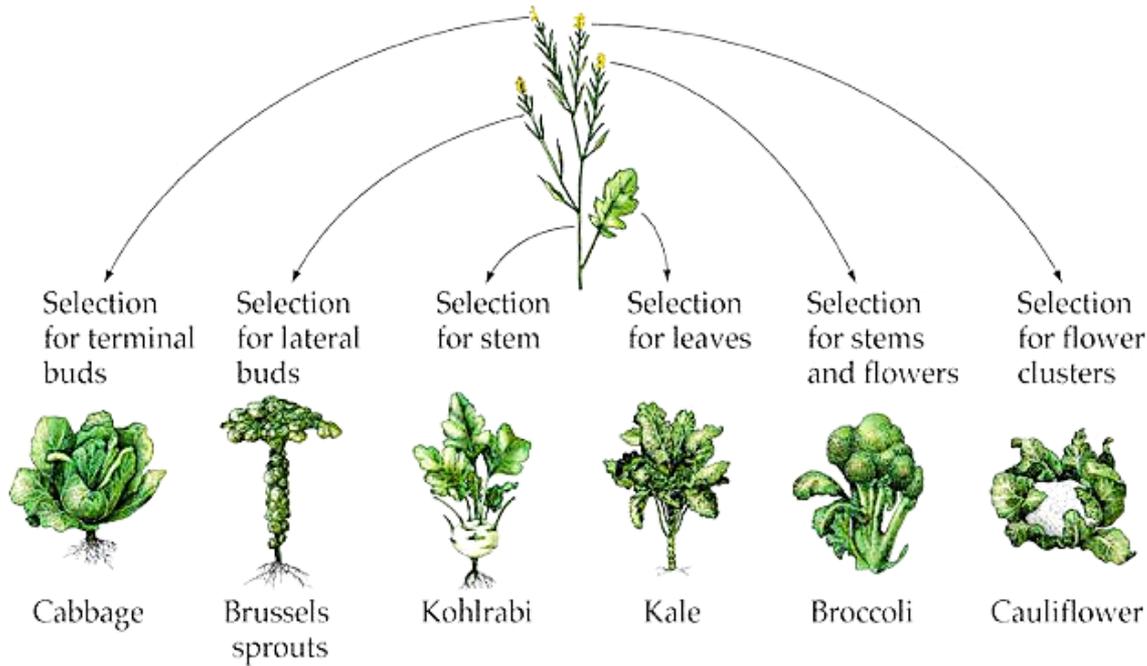


Diversidade



Diversidade

Brassica oleracea



← Cenoura Silvestre

Diversidade



Diversidade



Diversidade



Diversidade



Centros de origem, domesticação e diversidade

A DIVERSIDADE está associada a regiões geográficas específicas



CENTRO DE ORIGEM = área geográfica onde um grupo de organismos, tanto domesticados como selvagens, teriam se originado, desenvolvido suas primeiras características. Nem sempre é possível detectá-lo.

CENTRO DE DOMESTICAÇÃO = onde a espécie passou do estado selvagem para o estado domesticado (pelo homem); a partir daí ocorreu sua dispersão (pelo homem).

CENTRO DE DIVERSIDADE = centro de máxima concentração de diversidade de espécies cultivadas -> região geográfica onde concentra a diversidade.

(nem sempre Centro de Origem = Centro de Diversidade)



E O QUE OS CENTROS TEM A VER COM ANTROPOLOGIA?

Humanos escolheram (preferências)
Humanos selecionaram plantas

Espécies presentes na região – influência
hábitos alimentares locais



Origem da Agricultura

Genet Resour Crop Evol
DOI 10.1007/s10722-017-0531-3



REVIEW PAPER

Has agriculture dispersed worldwide from a single origin?

Aaron Rottenberg

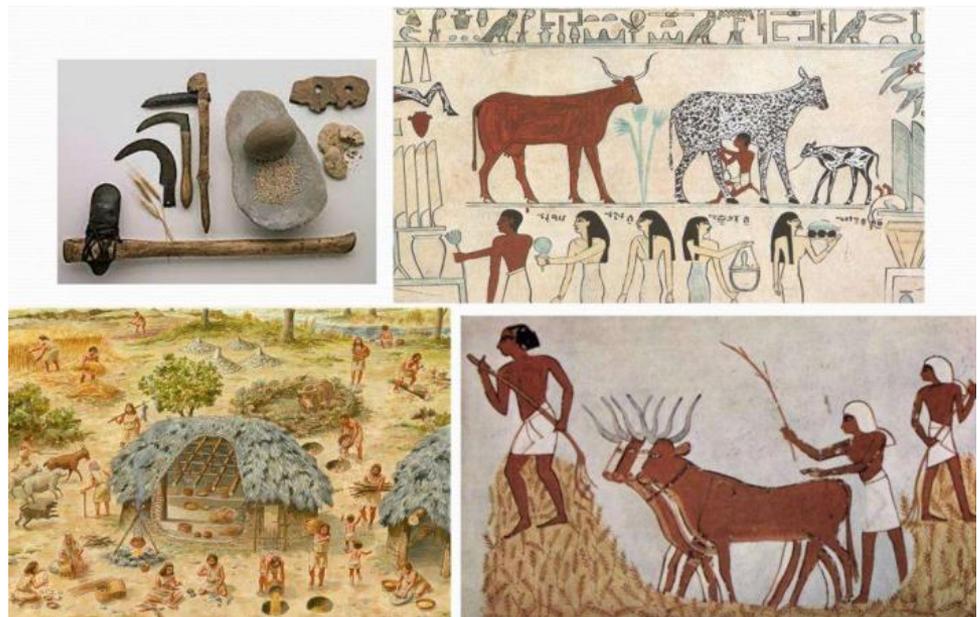
11.000 anos - Oriente Médio (primeiro centro de domesticação das plantas cultivadas)

10.000 anos - China

8.000 - México e Peru (Andes)

6.000 - África

Corresponde com datas de domesticação das espécies



Centros de origem e diversidade



Vavilov on early field expedition in Turkmenia.

Vavilov no México (à esquerda) e em Turkmenia (à direita)



A primeira pesquisa mundial sobre a distribuição geográfica da variação genética das espécies cultivadas foi coordenada por Vavilov (Vavilov 1951; 1992), que definiu os 'centros de origem' das espécies cultivadas.

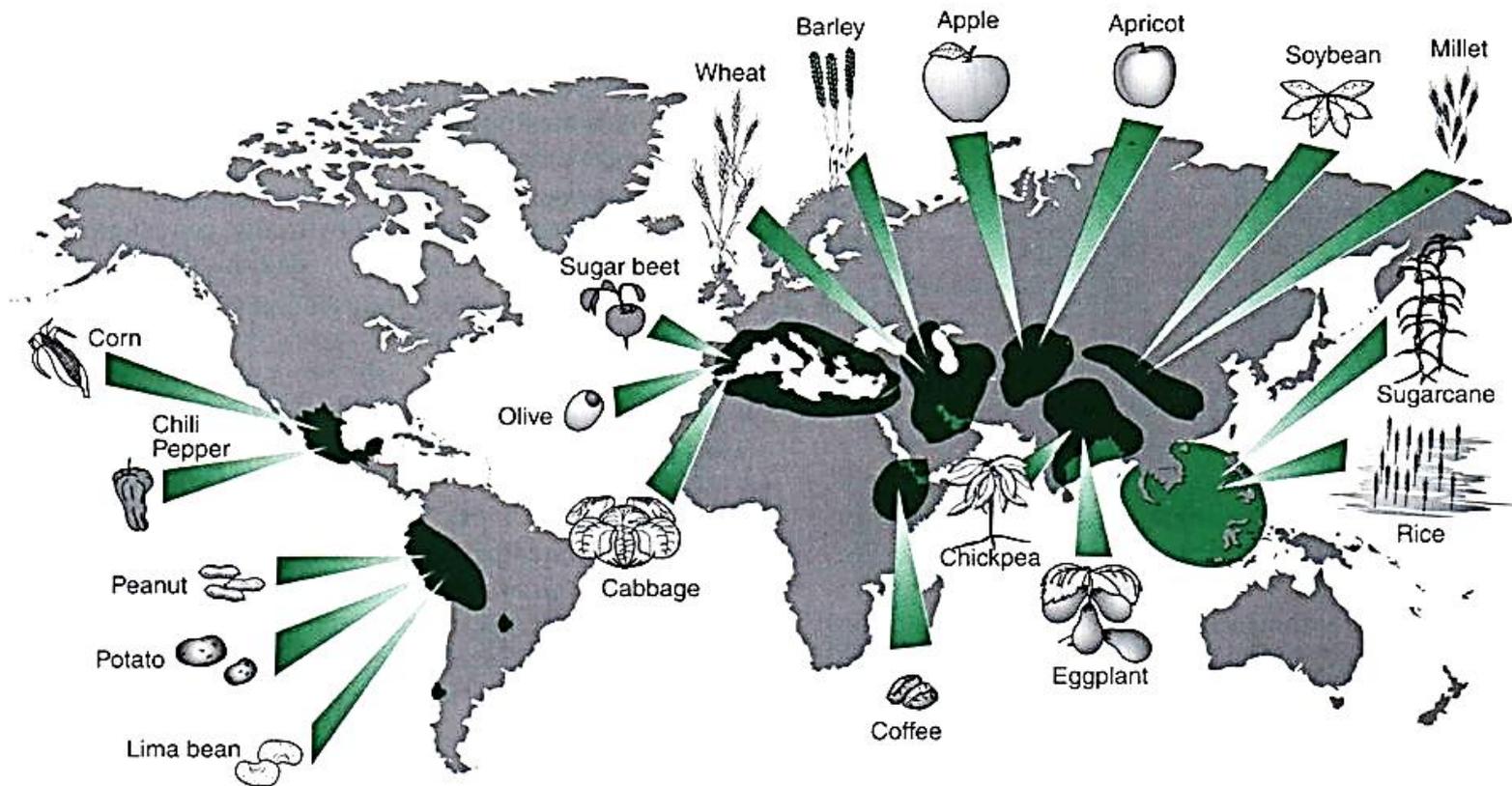
Centros de origem e diversidade



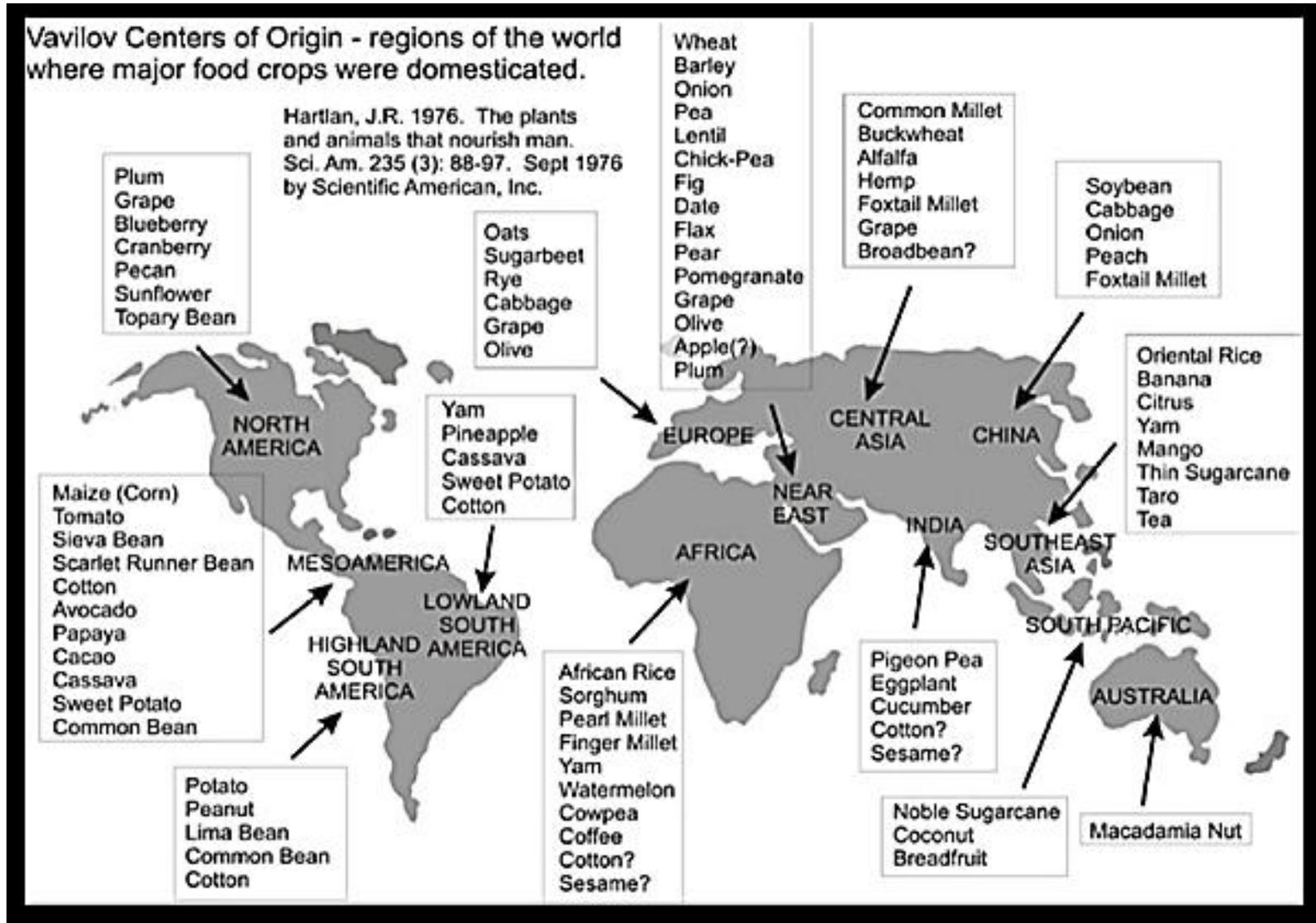
- | | |
|--------------------|---|
| 1. China | 7. Sul do México e Mesoamérica |
| 2. Índia | 8. Noroeste da Am. do Sul (Bolívia, Equador Peru) |
| 2a. Indochina | 8a. Chile |
| 3. Ásia Central | 8b. Terras baixas do Brasil e Paraguai |
| 4. Oriente Próximo | |
| 5. Mediterrâneo | |
| 6. Etiópia | |

Centros de origem e diversidade

Vavilov centers – centers of plant diversity and areas of origin for agriculture



Centros de origem e diversidade



Centros de origem e diversidade

CHARLES R. CLEMENT

Instituto nacional de Pesquisa da Amazônia

Amazônia Ocidental: há diversas evidências para sugerir que a Amazônia seja um centro de diversidade genética para árvores frutíferas.

Estudos de conservação *in situ* dessas espécies e outros **estudos biológicos e antropológicos** se fazem valiosos devido à grande concentração de diversidade genética.



Pupunha



Guaraná



Açaí

Centros de origem e diversidade

Diversity 2010, 2, 72-106; doi:10.3390/d2010072

OPEN ACCESS

diversity

ISSN 1424-2818

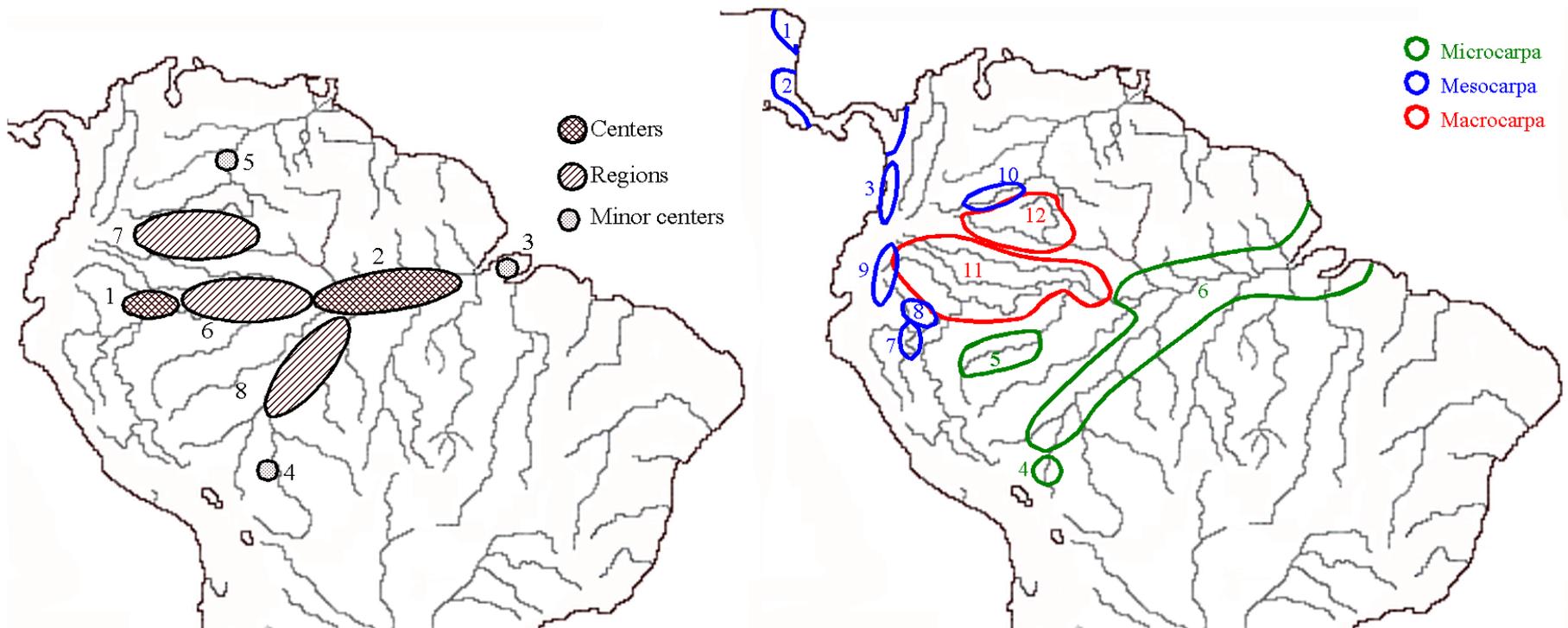
www.mdpi.com/journal/diversity



Review

Origin and Domestication of Native Amazonian Crops

Charles R. Clement ^{1,3,*}, Michelly de Cristo-Araújo ^{1,3}, Geo Coppens d'Eeckenbrugge ²,
Alessandro Alves Pereira ^{1,3} and Doriane Picanço-Rodrigues ³

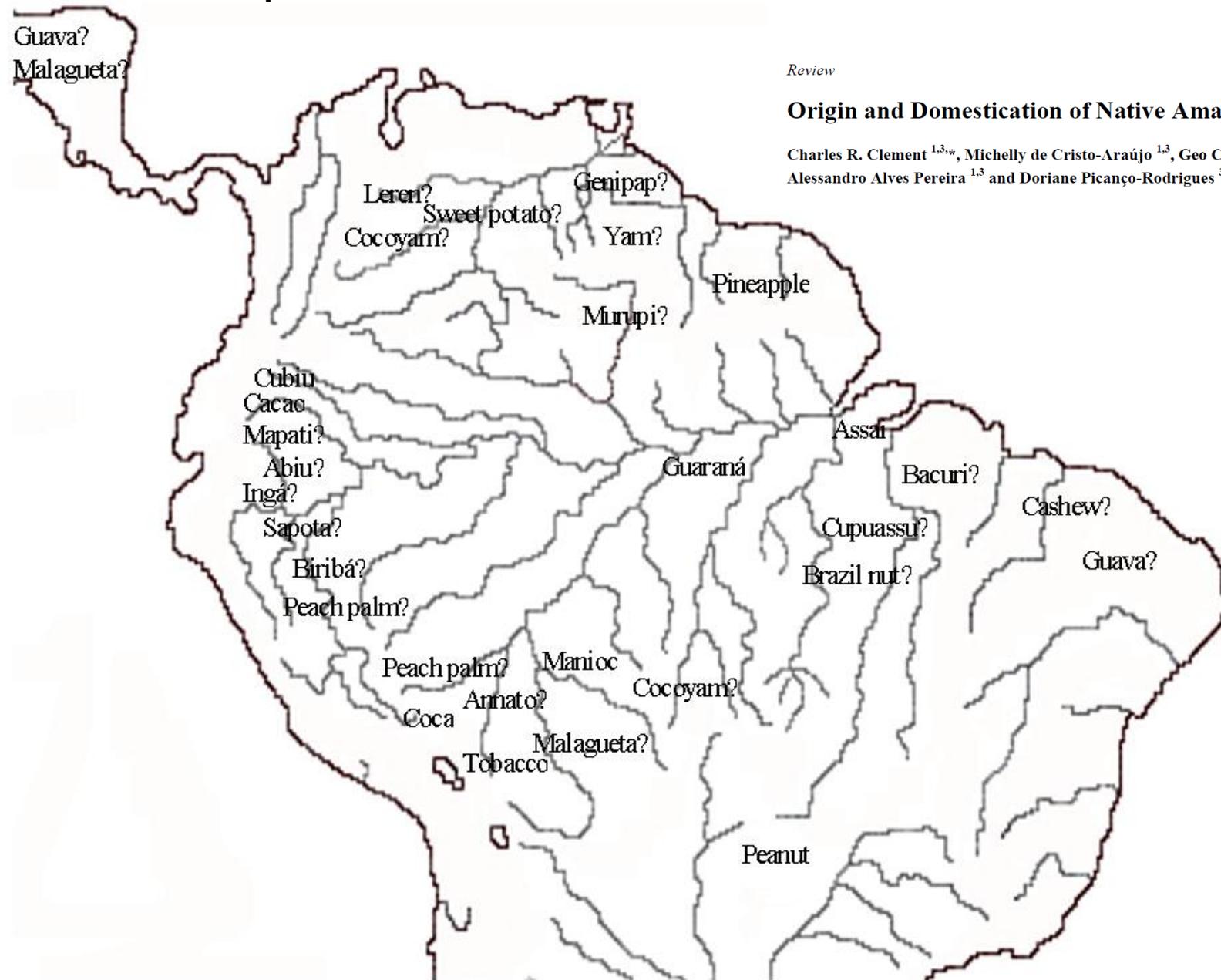


Origem confirmada ou hipotética de espécies amazônicas

Review

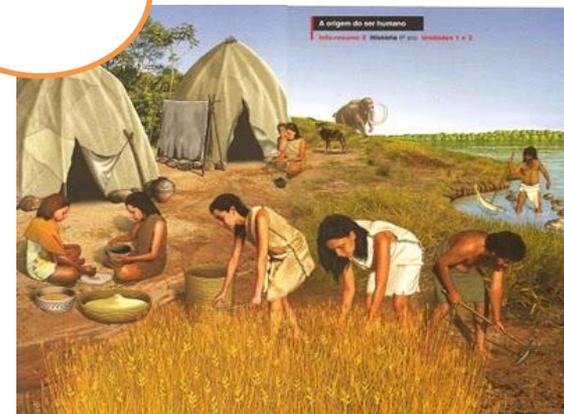
Origin and Domestication of Native Amazonian Crops

Charles R. Clement ^{1,3,*}, Michelly de Cristo-Araújo ^{1,3}, Geo Coppens d'Eeckenbrugge ²,
Alessandro Alves Pereira ^{1,3} and Doriane Picanço-Rodrigues ³





Quem
domesticou
quem??



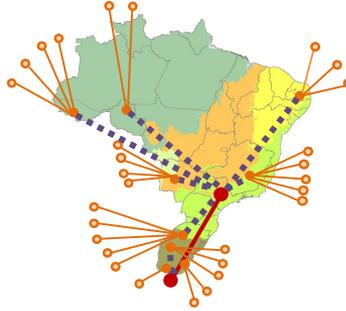
A domesticação permitiu o desenvolvimento das civilizações!

Domesticação e Agricultura: populações humanas em TOTAL
DEPENDÊNCIA

Afinal, o homem domesticou as plantas ou as plantas
domesticaram o homem??

Evolução do Milho

Projetos de Pesquisa



Evolução do Milho

Origem e Domesticação

DE ONDE VEIO?

Vale do Rio Balsas, sul do México

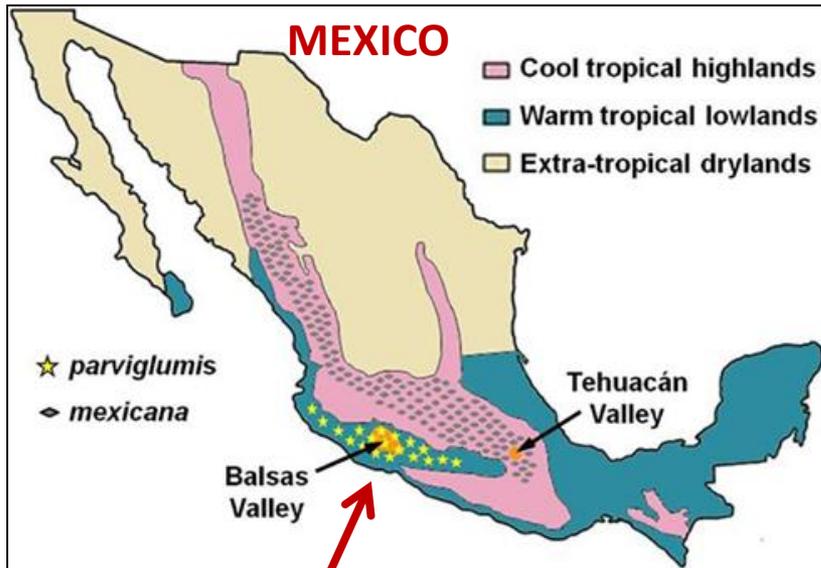


Imagem: Sawers e Leon, 2011



Evolução do Milho

Origem e Domesticação

QUANDO?

Evidências arqueológicas

“A prova mais direta da existência antiga de uma espécie em um local pela verificação de fragmentos arqueológicos, em uma certa data.”



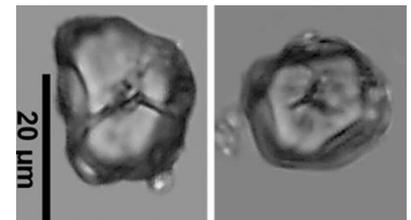
Coleções do Museu Robert S. Peabody, Smithsonian Institution. Sabugos de Milho (5.300 a 1.200 anos AP), Tehuacan, Mexico.

Imagem: Donald E. Hurlbert, Smithsonian Institution.

Fitólitos

Microestruturas minerais de sílica presentes em diversas partes da planta. Se formam naturalmente dentro de tecidos vegetais e resistem melhor ao intemperismo, podendo ser preservados após a decomposição da planta. Sua forma é específica para cada espécie, sendo testemunha da ocorrência de determinada espécie em um local e data (Freitas, 2001).

Amido



Evolução do Milho

Origem e Domesticação

QUANDO?

9.000 anos antes do presente (AP)

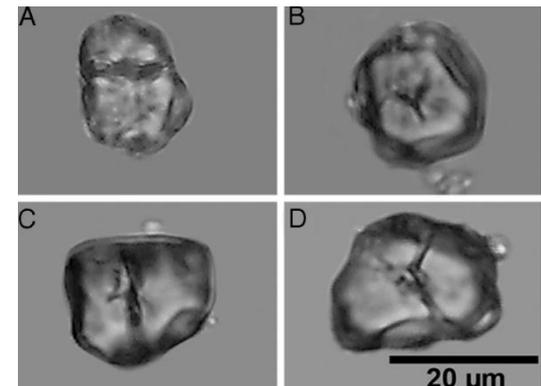


Coleções do Museu Robert S. Peabody, Smithsonian Institution. Sabugos de Milho (5.300 a 1.200 anos AP), Tehuacan, Mexico.

Imagem: Donald E. Hurlbert, Smithsonian Institution.

Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium B.P. maize from the Central Balsas River Valley, Mexico

Dolores R. Piperno^{a,b,1}, Anthony J. Ranere^{b,c}, Irene Holst^b, Jose Iriarte^d, and Ruth Dickau^c *PNAS*, 2009





Quando chegou na América do Sul?

6.200 anos AP

Andes – Peru (pipoca)

6.000 anos AP

TB amazônicas do Equador

PNAS

Preceramic maize from Paredones and Huaca Prieta, Peru

Alexander Grobman^a, Duccio Bonavia^b, Tom D. Dillehay^{c,1}, Dolores R. Piperno^{d,e,1}, José Iriarte^f, and Irene Holst^e

^aUniversidad Nacional Agraria, La Molina 12, Lima 1, Perú; ^bAcademia Nacional de la Historia, Lima 1, Perú; ^cDepartment of Anthropology, Vanderbilt University, Nashville, TN 37235; ^dProgram in Human Ecology and Archaeobiology, Department of Anthropology, Smithsonian National Museum of Natural History, Washington, DC 20013; ^eSmithsonian Tropical Research Institute, Apartado Postal 0843-03092, Balboa, Republic of Panama; and ^fDepartment of Archaeology, University of Exeter, Exeter EX1 2LU, United Kingdom

Contributed by Dolores R. Piperno, December 12, 2011 (sent for review October 23, 2011)



Fig. 2. Various preceramic maize elements from the Paredones site. (A) Husk with high venation index. (B) Tassel showing no condensation, unlike tassels from most Mexican maize. (C) Popcorn grain. (D) Stalk internode from a slender plant, probably no taller than ~1.5 m.

Current Anthropology Volume 52, Number S4, October 2011

The Origins of Plant Cultivation and Domestication in the New World Tropics

Patterns, Process, and New Developments

by Dolores R. Piperno

Eastern Amazon:
Gera, Brazil



5760 ± 90 BP (6662–6464 cal BP)
Ca. 3350 BP (ca. 3800 BP)

A 6,000 year history of Amazonian maize cultivation

Mark B. Bush*, Dolores, R. Piperno†
& Paul A. Colinvaux*‡

Departments of * Zoology and ‡ Anthropology, 1735 Neil Avenue,
Ohio State University, Columbus, Ohio 43210, USA
† Smithsonian Tropical Research Institute, Box 2072, Panama



Laboratory of Archaeology

Base de dados interativa:
amostras arqueológicas de milho



Evidence for mid-Holocene rice domestication in the Americas

Lautaro Hilbert¹, Eduardo Góes Neves², Francisco Pugliese², Bronwen S. Whitney³, Myrtle Shock⁴, Elizabeth Veasey⁵, Carlos Augusto Zimpel⁶ and José Iriarte^{1*}

5.300 anos AP, Rondônia
(Freitas et al., 2003)

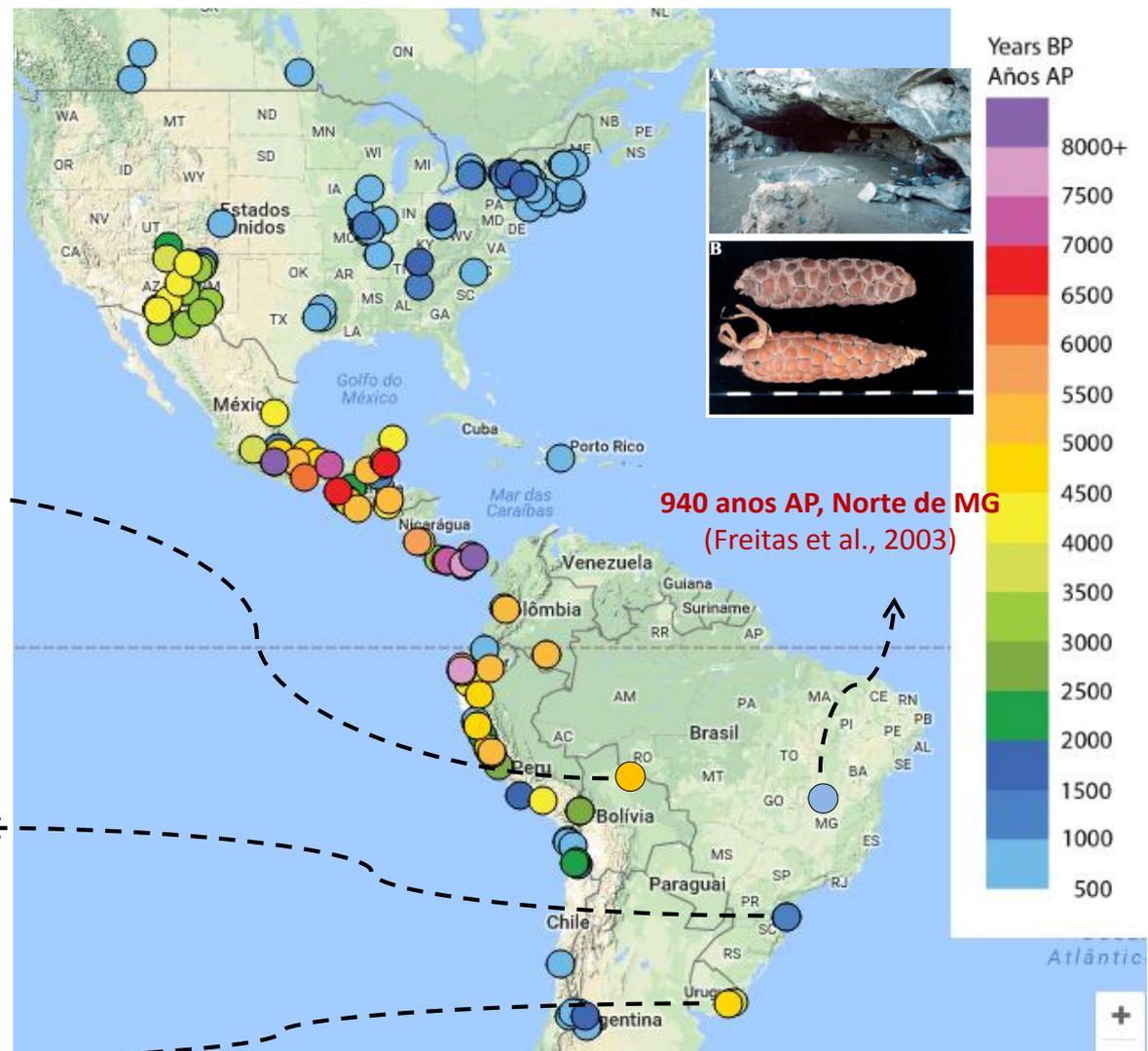
Evaluating microfossil content of dental calculus from Brazilian sambaquis

Verônica Wesolowski,¹ Sheila Maria Ferraz Mendonça de Souza,² Karl J. Reinhard³ and Gregório Ceccantini⁴



Amido de milho em dentes arqueológicos:
1.200 a 1.500 anos AP, SC/Brasil
(Wesolowski et al. 2010)

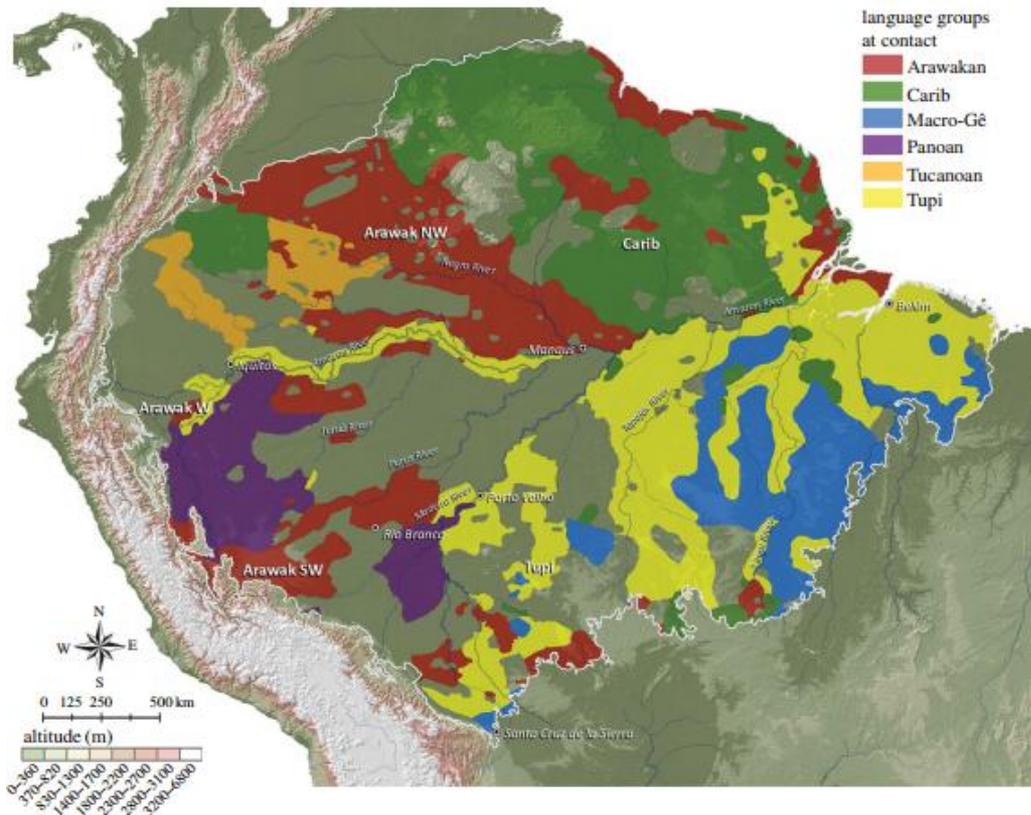
4.190 anos AP no Uruguai
(Iriarte et al., 2004)



Evolução do Milho

Origem e Domesticação

Grupos linguísticos da Amazônia, no contato



QUANDO?

Evidências Linguísticas

Nomes para as espécies, especialmente em línguas nativas

Permite diagnosticar se uma espécie foi importante?

Para Quem? Onde? Quando?

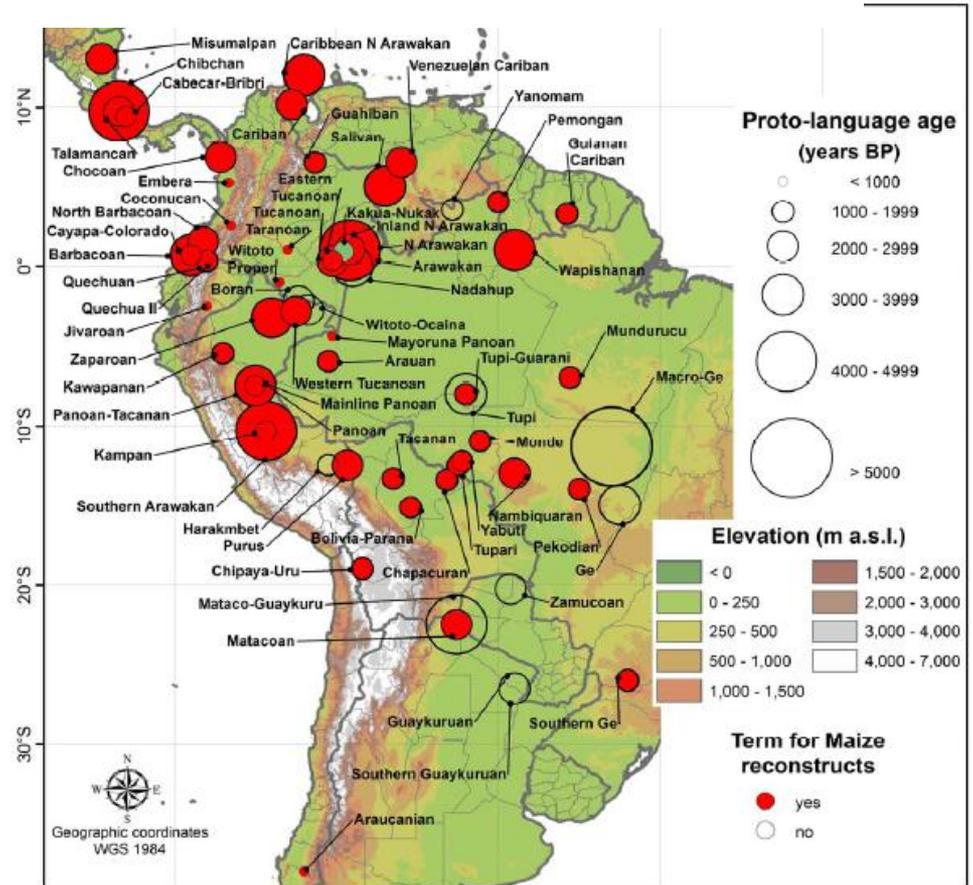
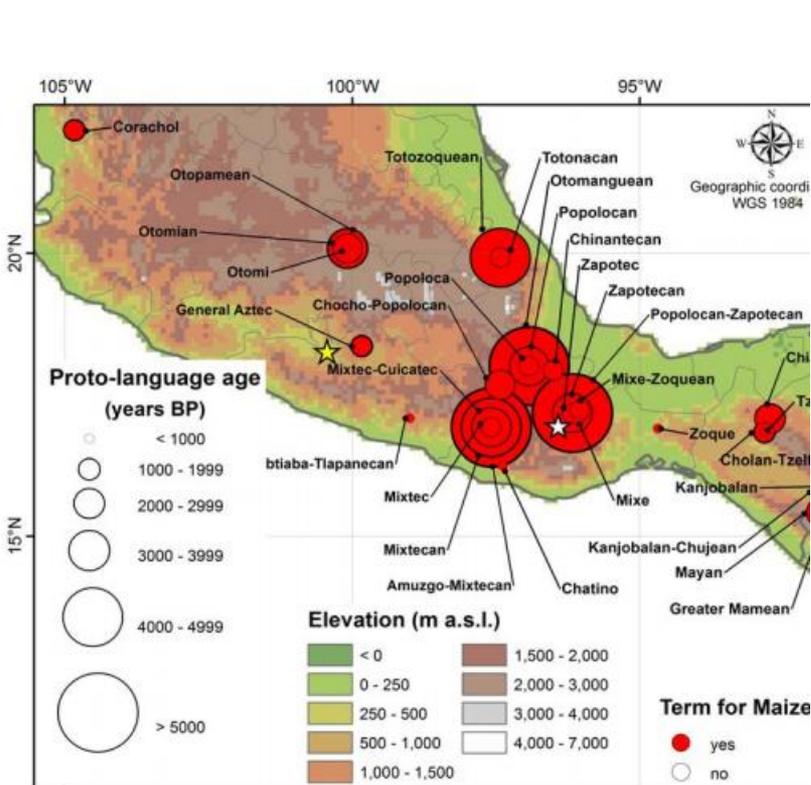


The Paleobiolinguistics of Maize (*Zea mays* L.)

Cecil H. Brown^{1*}, Charles R. Clement², Patience Epps³, Eike Luedeling⁴, and Søren Wichmann⁵

Author address: ¹Northern Illinois University, DeKalb, IL 60115, USA, ²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brazil, ³University of Texas at Austin, Austin, TX, USA, ⁴World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, Kenya, ⁵Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany, and Kazan Federal University, Kazan, Russia

* Corresponding author: brown.cecil@yahoo.com



Evolução do Milho

Origem e Domesticação

COMO?

Gênero Zea: 5 espécies e 4 subespécies

Zea mays ssp. Parviglumis

Ancestral do milho (Teosinto ou Teosinte)

Origem do nome: Índios Nahuátl - significa: grãos dos Deuses

“Raças domesticadas mostram adaptação para o uso do homem”

Que tipo de seleção?

Consciente e Inconsciente



Filogenia do gênero *Zea* baseada em ~ 1000 SPNs.

Fonte: Hufford et al. 2012



Imagem: Google Images

Origem e Domesticação

COMO?

Síndrome da Domesticação

Mudança radical na morfologia sob domesticação

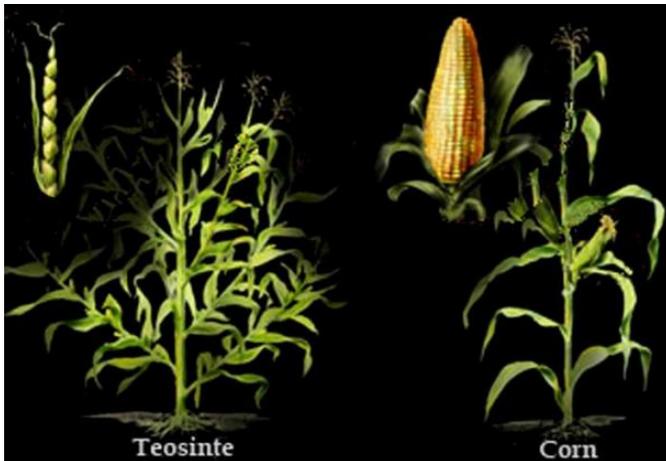
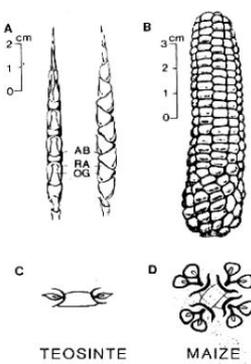
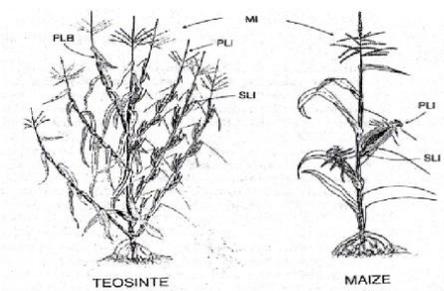
Beadle (1980): acúmulo de cerca de 5 mutações p/ mudar do teosinte para o milho
Diferenças entre o milho e seu ancestral (teosinte)

Muitos ramos laterais em comparação com a espécie cultivada (um colmo)

1 ou 2 fileiras de grãos _____ 4 (ou mais) fileiras de grãos

Glumas externas duras _____ Glumas externas macias

Espigas deiscentes _____ Espigas não deiscentes

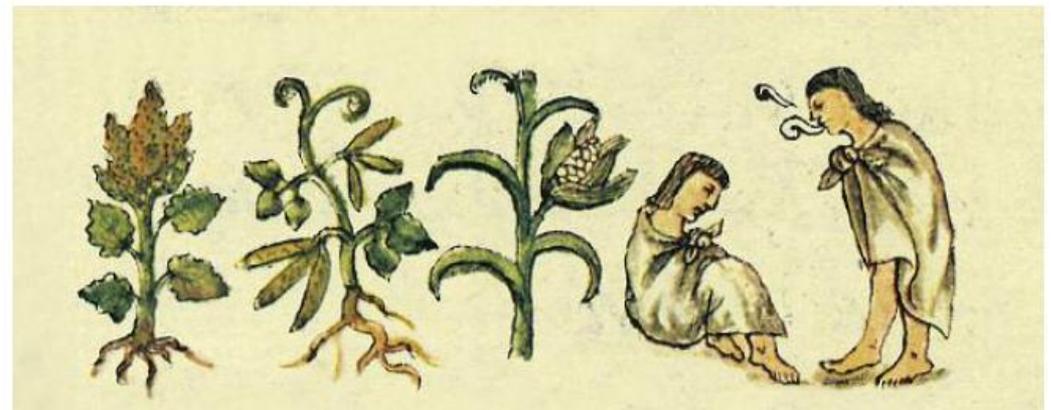


Evolução do Milho

Origem e Domesticação

QUEM?

Civilizações indígenas



Codice Florentino – Acervo IBUNAM

Evolução do Milho



Deus do milho – Maia

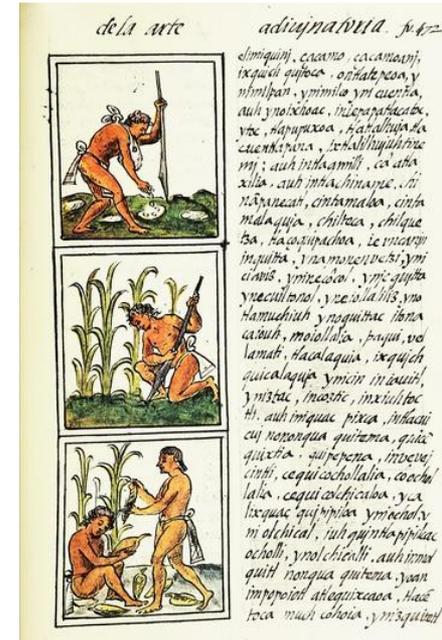
Início da civilização: ***Cerca de 4618 anos A.P.***



Monte Alban (Oaxaca, México)
Capital dos Zapotecas
2518 a 1268 anos A.P.



Evolução do Milho



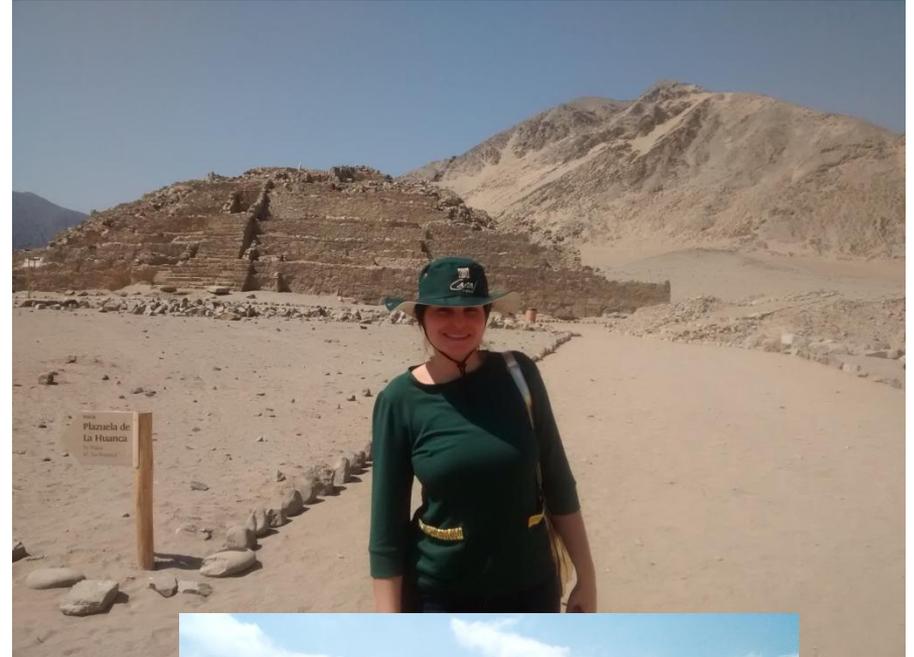
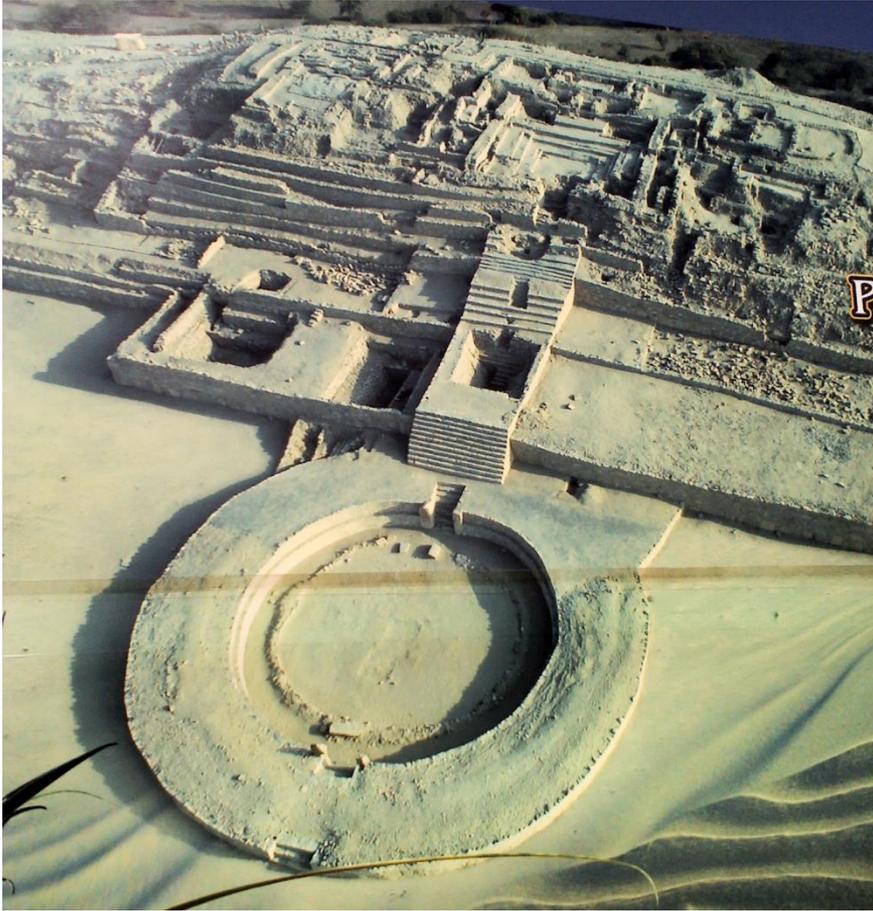
Deus do milho – Asteca

Início da civilização: **Cerca de 718 anos A.P.**

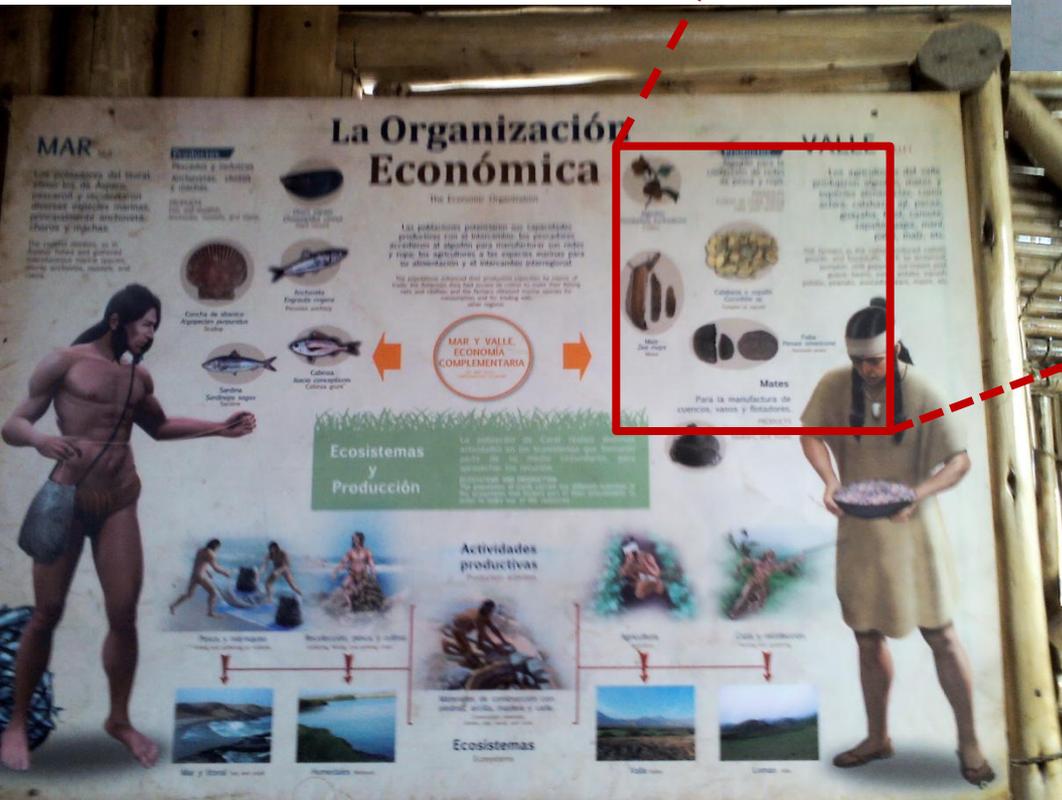
Caral, vale do Supe, Peru

A civilização de Caral , a mais antiga do continente americano. A cidade existiu durante os anos **5018 A.P. até 3818 A.P.** (segundo 42 datações).

A cidade sofreu com secas, fome, doenças e seus habitantes abandonaram a cidade, até ser descoberta em 1905.



Caral, vale do Supe, Peru 5018 até 3818 anos A.P.



Imagens: Arquivo InterAbio, Flaviane Malaquias Costa



Chamisa boliviana
L. ...
Su. ...

Fibra de algodão
Purpurea sp.
Peru, ...

Fibra de algodão
Purpurea sp.
Peru, ...

Algodão
Purpurea sp.

Fibra de algodão
Purpurea sp.

Fibra de algodão
Purpurea sp.

Sementes de algodão
Gossypium barbadense

Fibras de algodão de cores
Gossypium barbadense

Tusa de milho
Zea mays

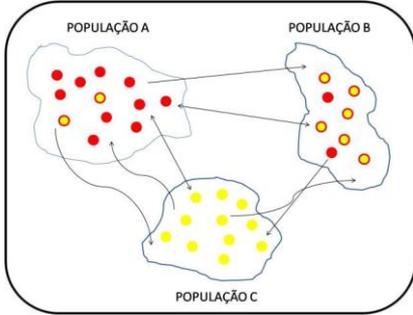
Imagens: Arquivo InterAbio, Flaviane Malaquias Costa

Caral, vale do Supe, Peru. 5018 até 3818 anos A.P.

Evolução do Milho



Evolução do Milho



Por que é importante estudar a dispersão de uma espécie?

A dispersão está associada a modificações adaptativas
(**seleção natural e humana**)

Centros de diversificação: fontes de genes úteis a humanidade

Orientar prospecções de coletas de germoplasma

Fortalece esforços de conservação e agrega valor a Agrobiodiversidade



Evolução do Milho

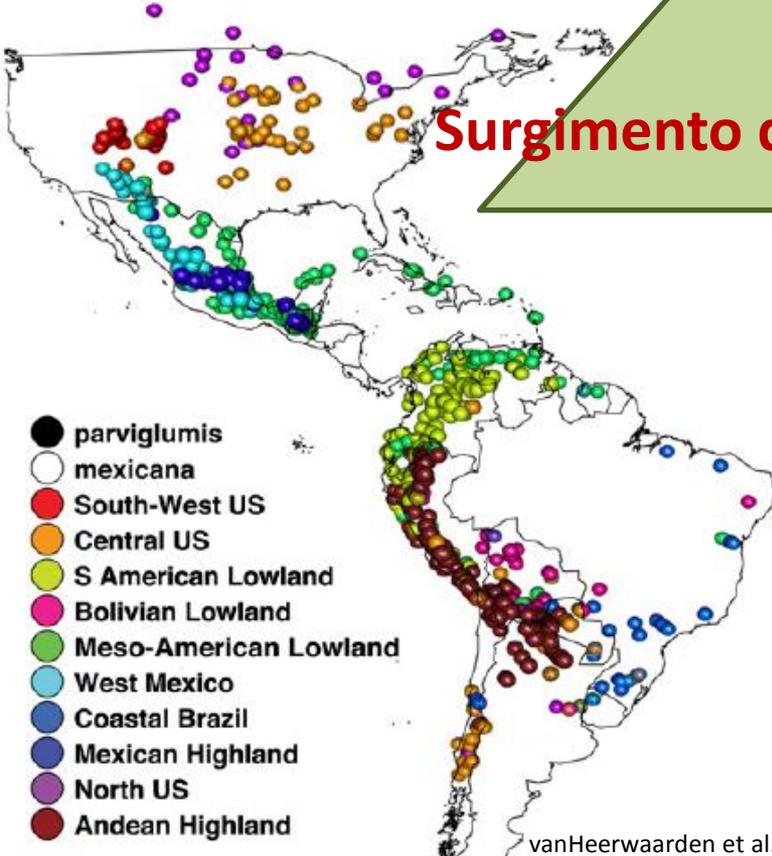
Domesticação do Milho



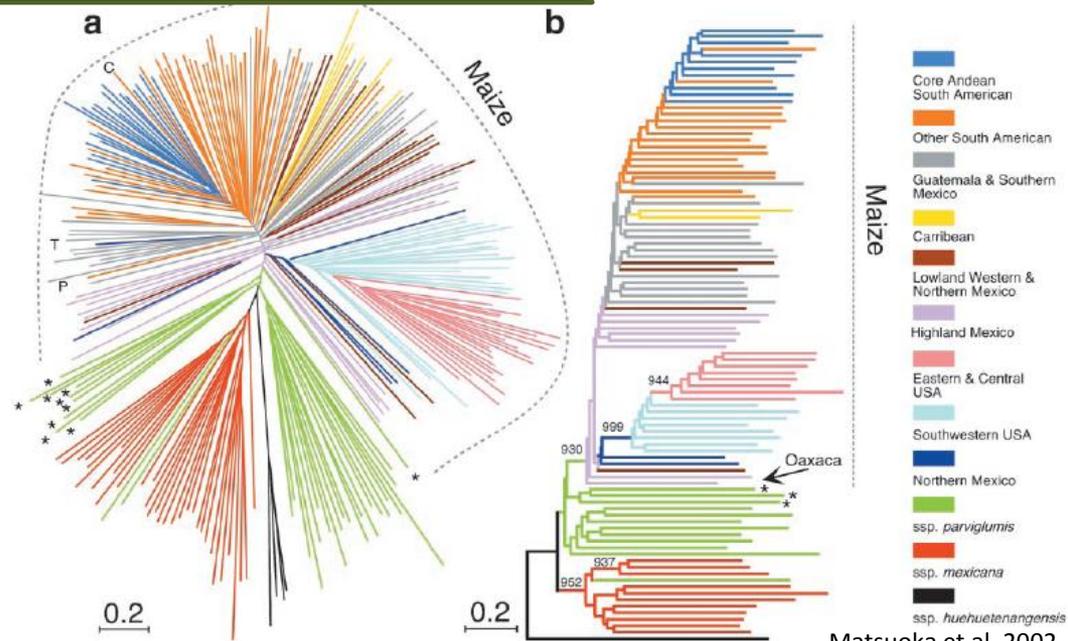
Dispersão para diferentes regiões



Surgimento de centros de diversificação



vanHeerwaarden et al. 2011



Matsuoka et al. 2002

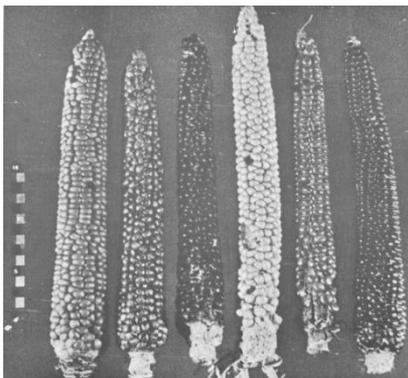
Alta Diversidade de Milho



59 raças nativas do México

Imagem: Banco de Germoplasma do CIMMYT. Fonte: <http://www.cimmyt.org/maize-from-mexico-to-the-world/>

Entrelaçado



Uso: sem descrição

Avati Moroti



Uso: Farinhas

Pipocas Guarani



Uso: pipoca (alimentação humana)

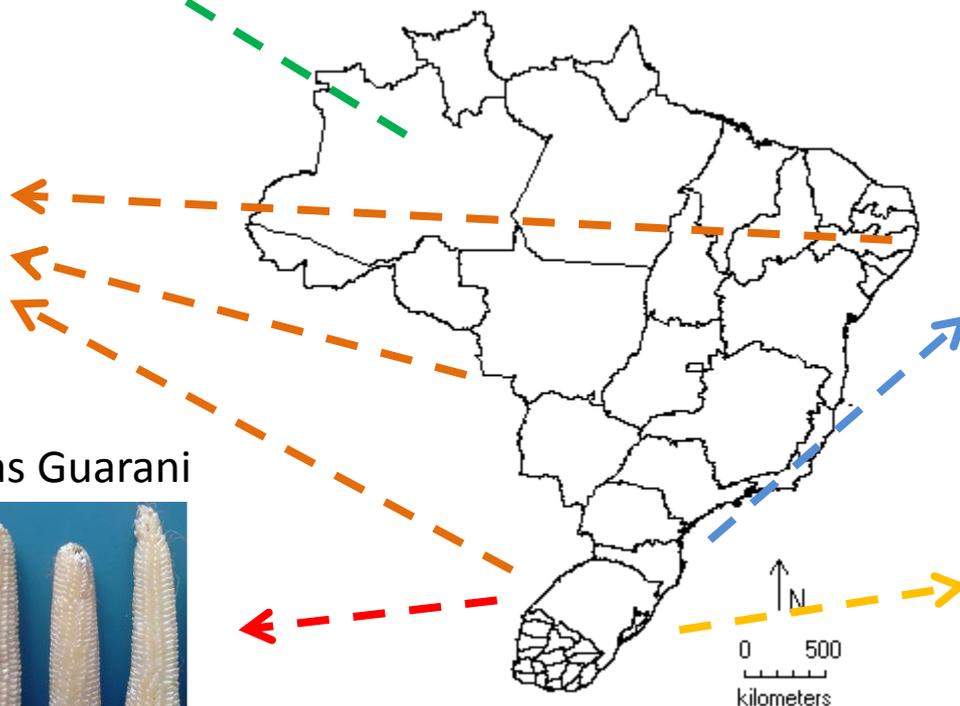
Evolução do Milho

O que aconteceu quando o milho chegou no Brasil?

Surgiram diferentes raças de milho em diferentes regiões

34 RAÇAS

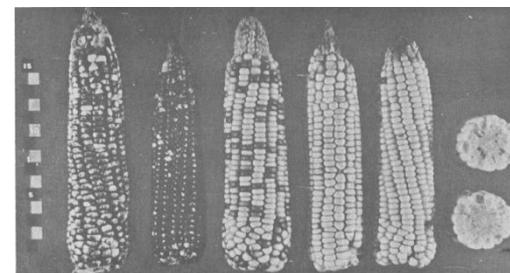
Centro secundário de diversidade



Raças indígenas

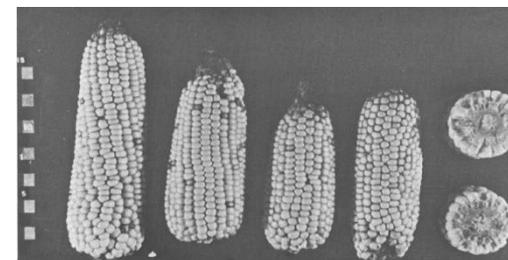


Caingang



Uso: sem descrição

Lenha



Uso: fogo

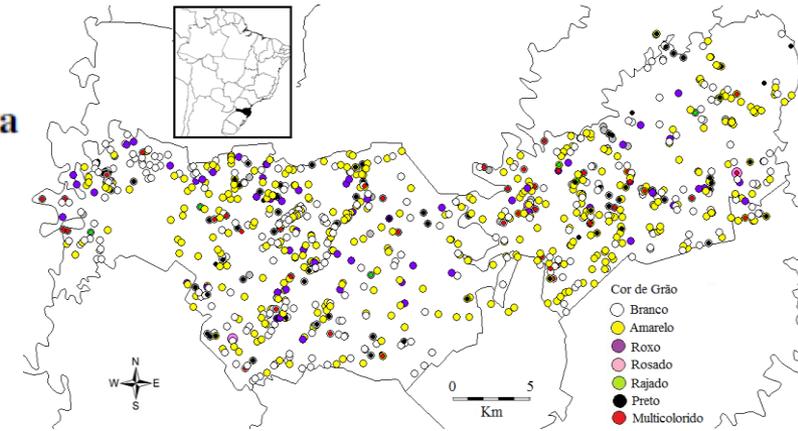
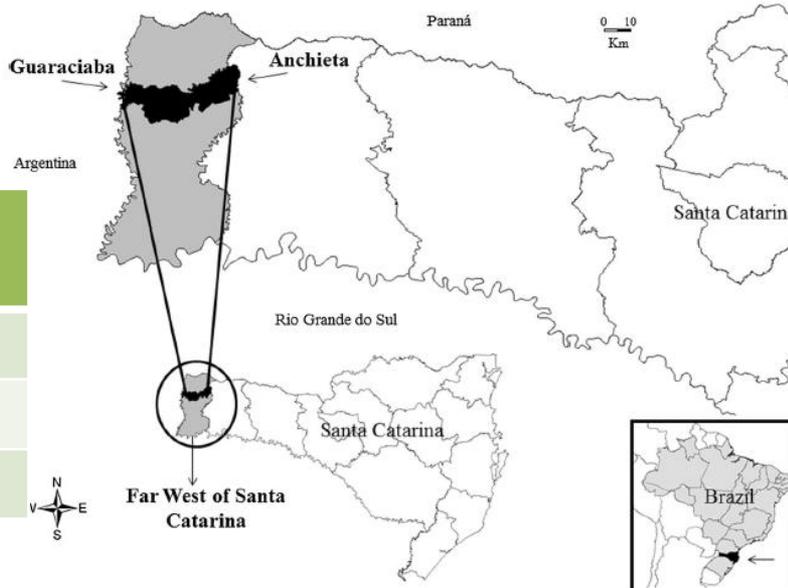




Maize diversity in southern Brazil: indication of a microcenter of *Zea mays* L.

Flaviane Malaquias Costa · Natália Carolina de Almeida Silva
 Juliana Bernardi Ogliari 

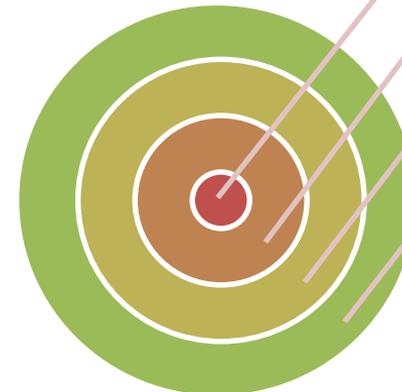
Fig. 1 Location of Anchieta and Guaraciaba municipalities, in far western Santa Catarina, South of Brazil



Tempo Conservação

Min	1
Méd	15
Máx	100

1.513 variedades



37 farináceos

61 doces

337 comuns

1.078 pipocas

Conceito: áreas geográficas pequenas, dentro dos quais é acumulada moderada ou elevada diversidade (Harlan 1971; 1992).

CENSO DA DIVERSIDADE: ferramenta metodológica para mapear, identificar e caracterizar a diversidade morfológica *in situ-on farm* em microrregiões

Pesquisa de Campo (julho de 2011 a janeiro de 2012)

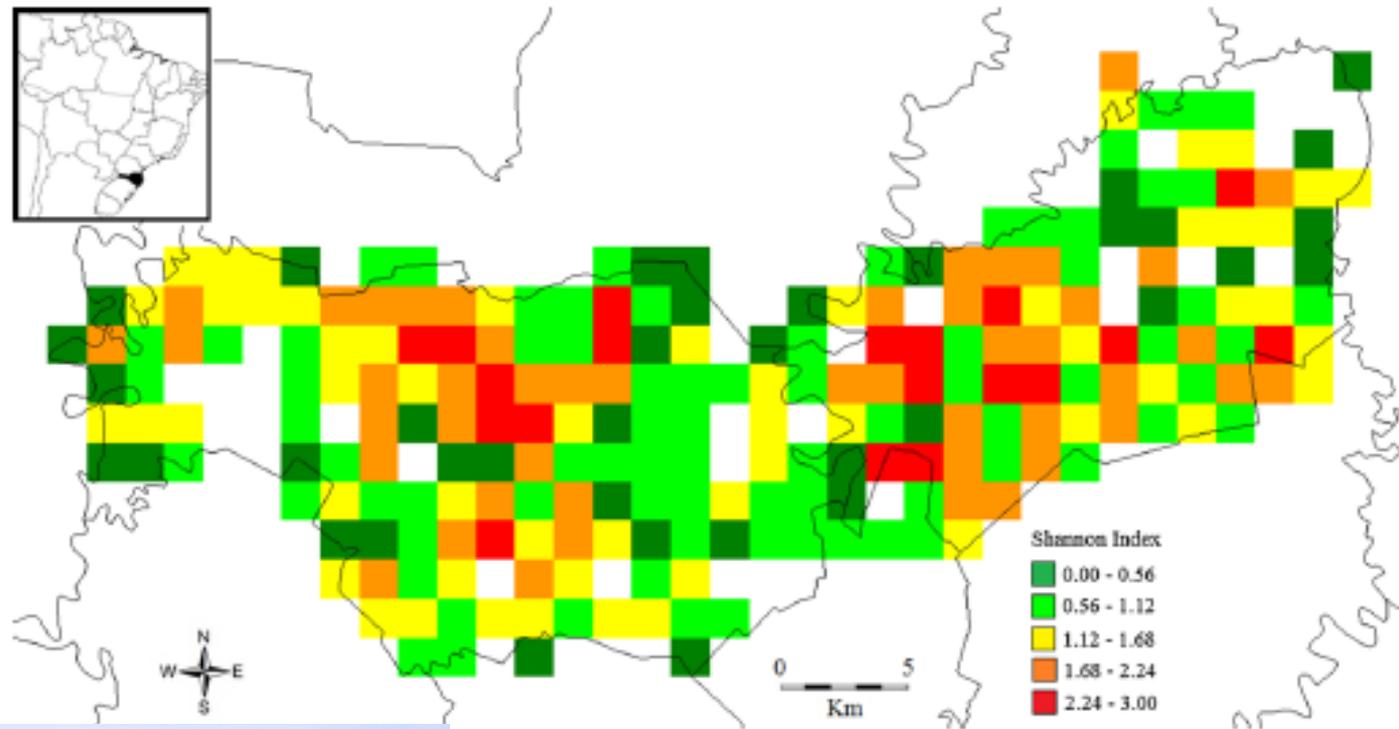
- Entrevistas semi-estruturadas: **2.049 famílias** em 70 comunidades rurais
 1. Informações gerais sobre os (as) agricultores (as)
 2. Conserva ou não?
 3. Nome da variedades local
 4. Características morfológicas do grão
 5. Origem
 6. Tempo de cultivo
 7. Usos e preferências (*por que conserva?*)
 9. *Quem cuida?*
 10. Coordenadas geográficas

Parcerias locais



Imagem: arquivo NEABio

Fig. 5 Spatial distribution of maize landraces in Anchieta and Guaraciaba, based on Shannon's Index, estimated according to the morphological groups



Características morfológicas do grão e espiga. Imagem: Acervo NEABio



Mãos da agricultora Elma Lange, Comunidade Welter, Guaraciaba-SC. Guardiã da variedade “pipoca-arroz”.

Imagem: NEABio

Quais elementos?

Usos e preferências (*por que conserva?*)

13 categorias, 51, subcategorias de valores de uso

Categoria	Subcategoria	Sub-subcategoria
Gastronômica: indicativo de potencial culinário indicado por diferentes formas de usos alimentares e pelo sabor	Sabor, Canjica , Maciez, Milho Verde, Pamonha, Polenta , Doce, Conserva, Pão, Maciez, Sabor, Branca, Crocante, Pé de Moleque , Sequinha, Não tem Casca, Capacidade de Expansão, Pequena	Volume, Estoura Bem
Alimentação Animal: indicativo de potencial para alimentação animal	Ração, Silagem	—
Artesanal: indicativo de potencial para transformação em produtos artesanais	—	—



Imagens: arquivo NEABio

Existem outras regiões que podem ser consideradas microcentros de diversidade?
Como o milho chegou e se dispersou pelas Terras Baixas da América do Sul?
Quais raças existem? Existem novas raças de milho?



PROJETOS em andamento:



Padrões de dispersão da diversidade genética do milho nas terras baixas da América do Sul

Classificação de Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul



Fortalecimento de POLÍTICAS PÚBLICAS

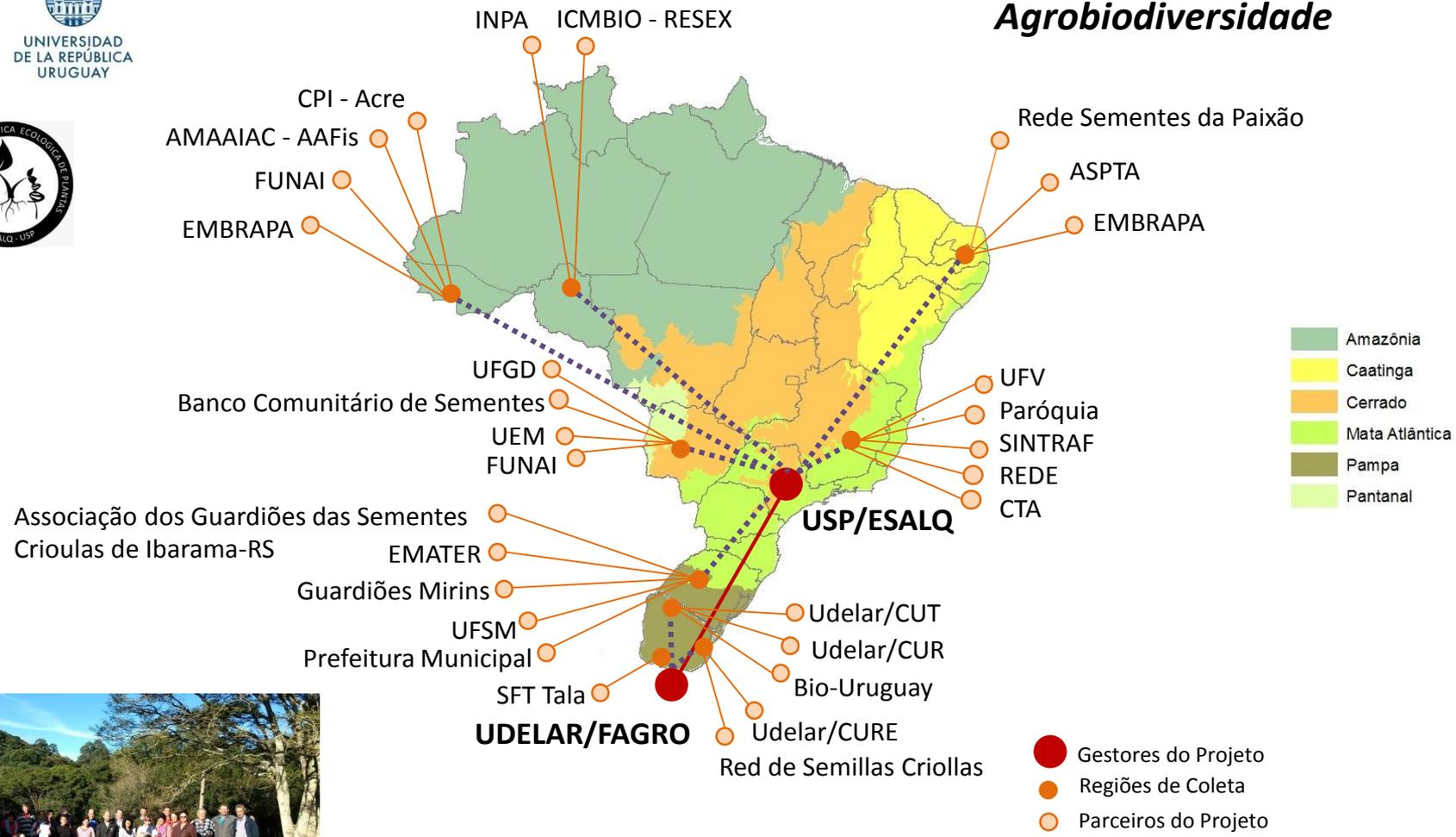
- Agricultor
- Agrobiodiversidade
- Desenvolvimento Social



Quem somos? *InterABio em Rede*



Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade

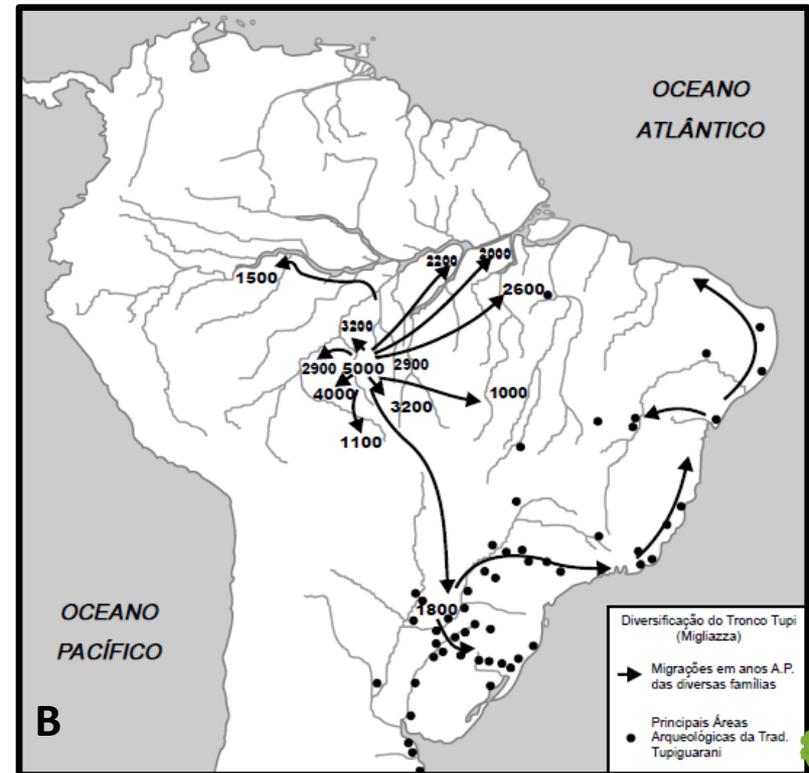


31 organizações
40 pessoas

Projeto Dispersão: Hipóteses

Migração Humana: *Dados linguísticos*

Estão associadas à expansão Arawak (a partir de 5.000 anos AP) e à migração Tupi (a partir de 2.000 anos AP):



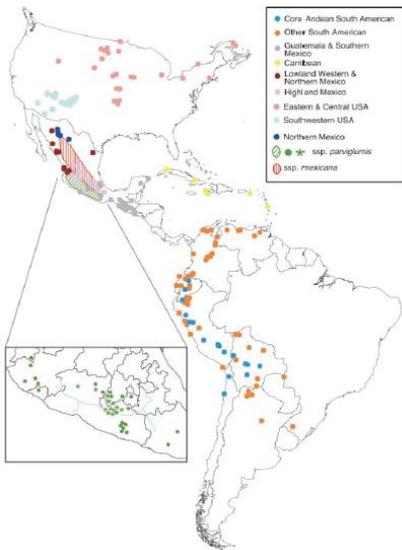


Nossa, mas não existe variedades de milho nativas / crioulas no Brasil?

Importante para políticas públicas

Análises genéticas das Terras Baixas da América do Sul

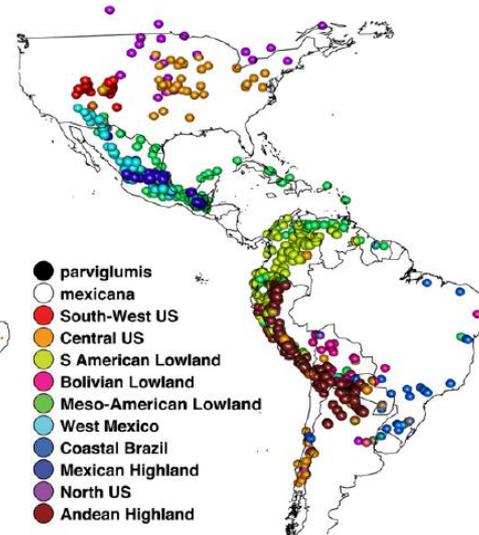
Lacuna amostral



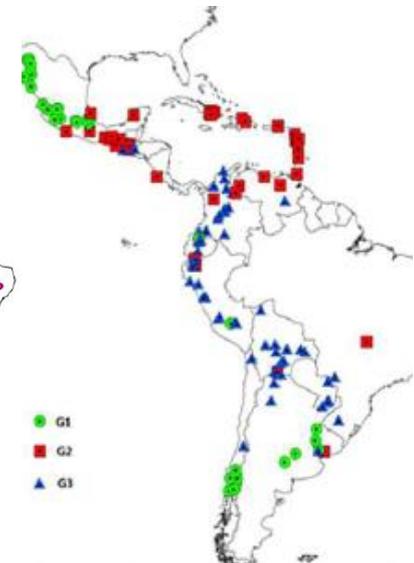
Matsuoka et al. 2002



Vigouroux et al. 2008



vanHeerwaarden et al. 2011



Bedoya et al. 2017



Projeto Dispersão - InterAbio

Material vegetal: 279 acessos

Extração de DNA

188 acessos de milho:

- Variedades locais coletadas
- Acessos BAG de milho da Embrapa
- 14 raças da Colômbia

91 acessos de milho:

- Variedades locais e arqueológicas



Smithsonian
Institution



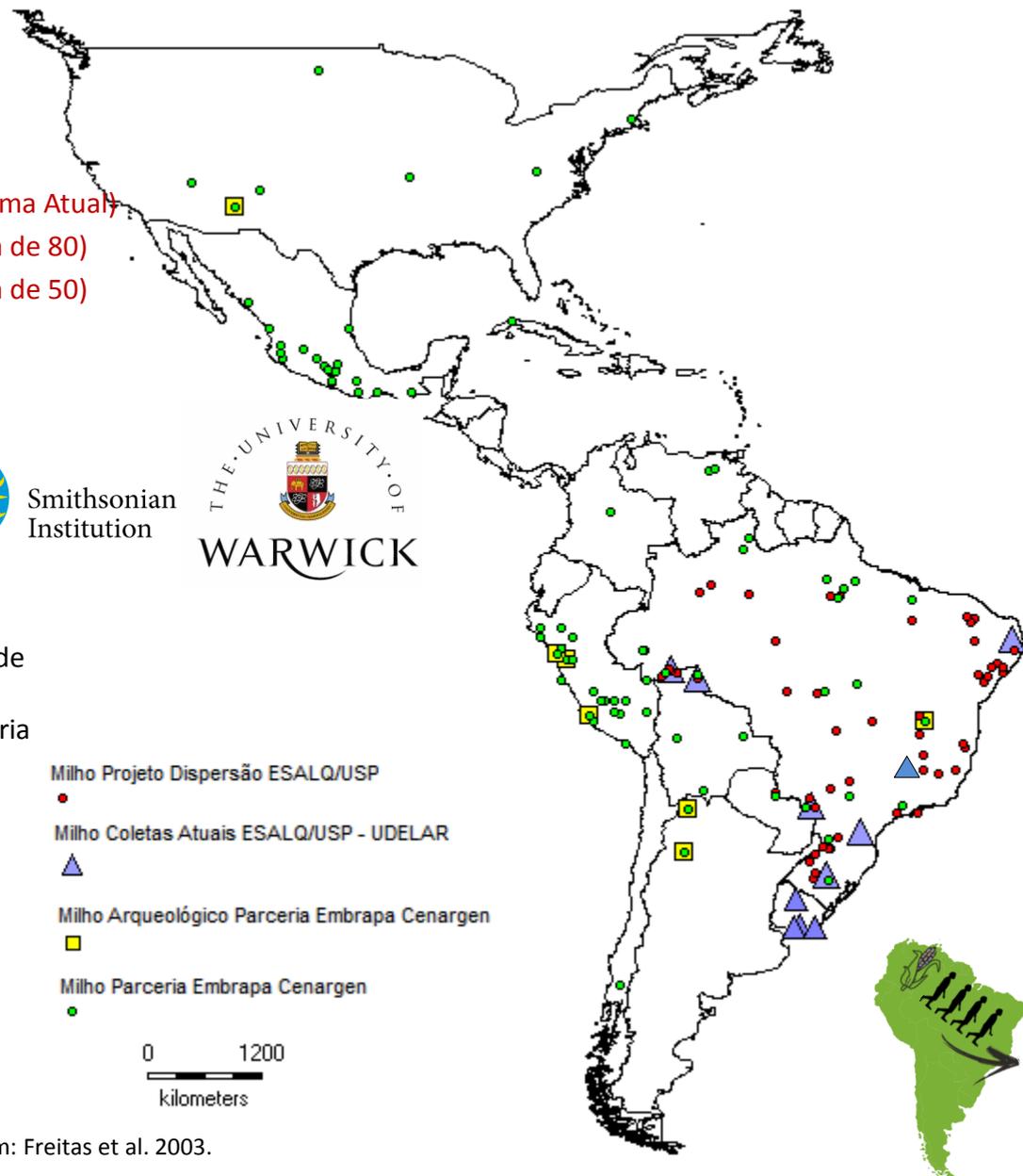
PARCERIAS:

Brasil: Embrapa-Cenargen – Dr. Fábio Freitas

Colômbia: Universidade Nacional da Colombia – Grupo de Investigación en Recursos Fitogenéticos Neotropicales – GIRFIN - Profa. Dra. Creuci Maria Caetano

Inglaterra: University of Warwick – Dr. Robin Allaby

EUA: National Museum of Natural History, Smithsonian Institute – Dr. Logan Kistler

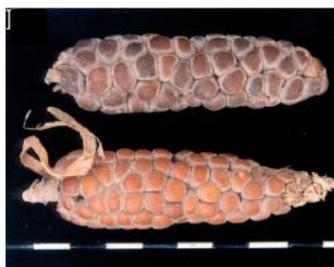


(Panorama Atual)

(Década de 80)

(Década de 50)

Imagem: Freitas et al. 2003.





Metodologia

Coletas e Etnobotânica

RONDÔNIA



(Migrazaa, 1982)



Parceria: INPA e RESEX Rio Ouro Preto
Equipe Dr. Charles R. Clement

Imagens: Arquivo InteraBio



Metodologia

Coletas e Etnobotânica



Dona Teresa e Seu Firmino
Ascendência indígena
Sítio Macaxeral, Guajará Mirim-RO
Conservam 3 variedades locais





Metodologia

Coletas e Etnobotânica

RONDÔNIA



(Migliazza, 1982)



Variedade Milho Mole Vermelho

Arranjo de Fileiras: Entrelaçada

Imagem: Arquivo InterABio





Metodologia

Coletas e Etnobotânica



Dona Tota e Napoleão

Terra vermelha e Terra Preta de Índio

Restos de cerâmica (de índio)





Metodologia

Coletas e Etnobotânica



Luciano

Planta na Terra Preta de Índio
(espiga grande)

Restos de cerâmica (de índio) no
quintal

*“Já acharam **“Pão de índio”**
enterrado na terra no passado.”*



Relato sobre o uso histórico pelos indígenas!!

“Pão de Índio”



Envolve técnica no
preparo do alimento!

Fonte rica de carboidrato, preparado a partir de uma massa feita com farinha de mandioca e de milho *Massa* ou *Mole*, da raça *Entrelaçado*.

Esta massa é queimada por fora, envolta por folha de bananeira e é enterrada embaixo da terra, o que permite a conservação por muitos anos.

Os ribeirinhos relataram que ao encontrar o “Pão de Índio” ainda o utilizam como alimento e pode ser consumido frito, o aspecto é crocante por fora e macio por dentro.





Metodologia

Coletas e Etnobotânica

ACRE



(Migliazza, 1982)





Resultados *parciais* Rondônia e ACRE

28 usos culinários identificados



Biscoitinho doce assado

Biscoito

Bodó frito (bolinho)

Bolo

Broa doce

Canjica

Chicha (bebida fermentada de origem indígena)

Creme de milho

Curau

Cuscuz

Farinha

Doce (com o fubá)

Milho assado na palha ou sem palha

Rosquinha

Sopa

Milho assado na fogueira com mel de abelha

Milho com carne

Milho torrado

Milho verde

Mingau

Munguzá (chá de burro) feito com leite de Castanha do Brasil

Paçoca (milho torrado socado no pilão com açúcar)

Pamonha

Pão

Carne de pato, galinha ou de boi moída com milho

Pipoca

Polenta

Prato preparado com milho ralado com pequi na galinha caipira

Colaborações e parcerias

Science

AAAS

Title: Multi-proxy evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America

Authors: – Logan Kistler^{1,2*}, S. Yoshi Maezumi^{3,4}, Jonas Gregorio de Souza³, Natalia A.S. Przelomska¹, Flaviane Malaquias Costa⁵, Oliver Smith⁶, Hope Loiselle¹, Jazmín Ramos-Madrigal⁶, Nathan Wales⁷, Eduardo Ribeiro⁸, Claudia Grimaldo⁹, Andre P. Prous¹⁰, M. Thomas P. Gilbert⁶, Fabio de Oliveira Freitas^{11*}, Robin G. Allaby^{2*}

Evidência *Multi-proxy* destaca um complexo legado evolutivo do milho na América do Sul

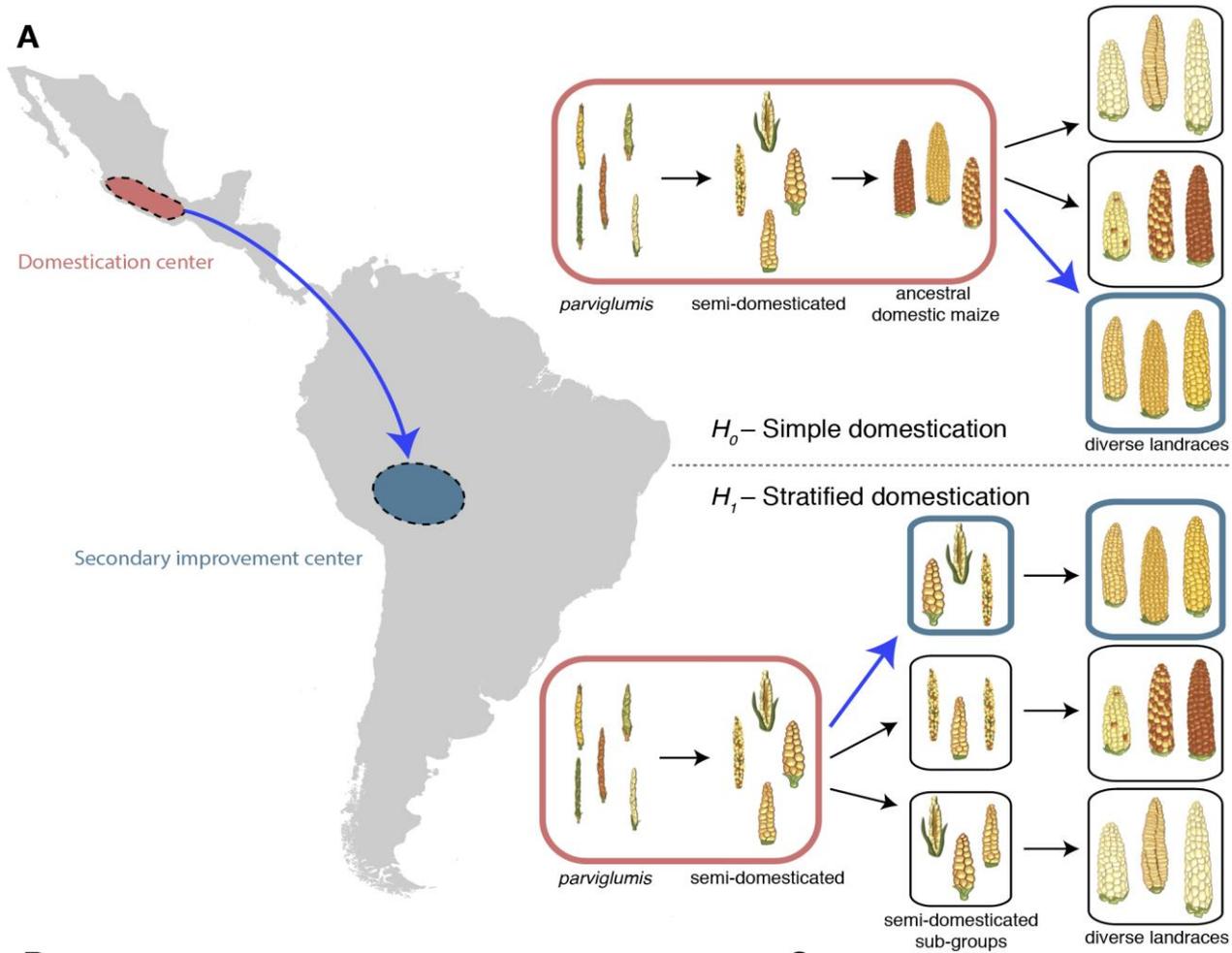
Multi-proxy: estudos que envolvem dados físicos e biológicos
Paleologia

Parcerias internacionais

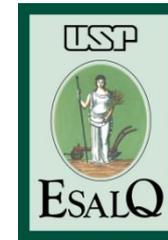
Publicado 13/12/2018



Colaborações e parcerias

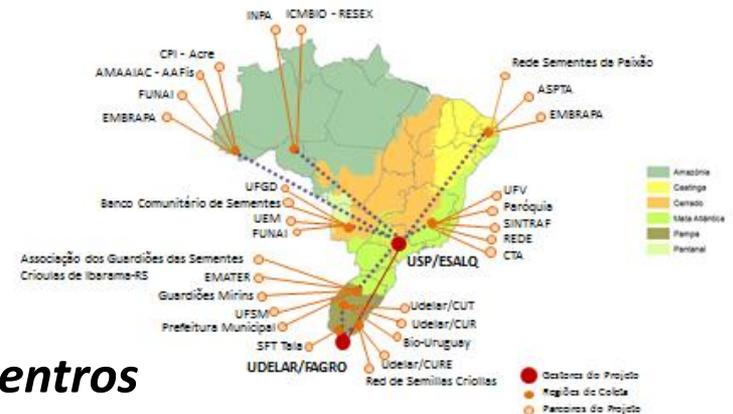


Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul



- **Quais raças?**
- **Existem novas raças?**
- **Regiões podem ser consideradas microcentros de diversidade?**

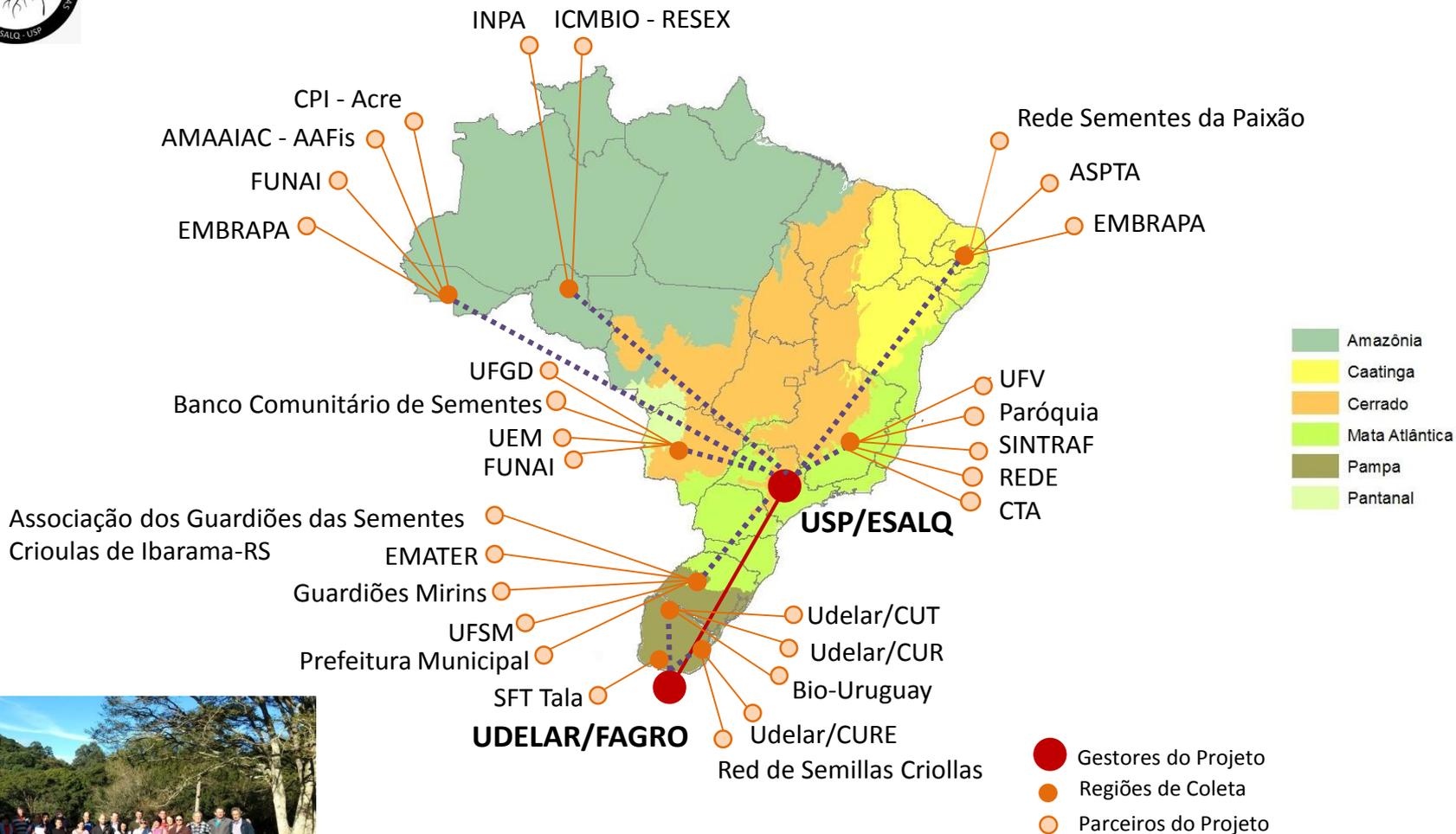
InterABio em Rede





Coletas e Etnobotânica

InterABio em Rede



31 organizações
40 pessoas

A Roda das Espigas: construindo o conceito de raças



364 pessoas capacitadas

Quantos grupos de espigas foram formados?

Quais características escolheram para separar os grupos de espigas?

Existe algum uso associado aos grupos de espigas formados?



Siembrando mi Merienda





Projeto: Milhos das Terras Baixas da América do Sul – atualizando a diversidade de raças do Brasil e Uruguai

Coletas, Entrevistas e Caracterização de Variedades Crioulas

País	Estado/Região	Nº de Agricultores Entrevistados	Nº Variedades Identificadas	Nº Variedades Coletadas/Caract.
Brasil	Rio Grande do Sul	23	75	59
Brasil	Mato Grosso do Sul	15	31	20
Brasil	Acre	8	29	2*
Brasil	Paraíba	20	68	58
Brasil	Rondônia (A. Rio Madeira)	12	54	12
Brasil	Minas Gerais	15	102	84
Uruguai	Rocha	12	25	19
Uruguai	Tacuarembó/Rivera	14	30	30
Uruguai	Treita y Tres	2	6	6
Uruguai	Canelones	10	14	11
Uruguai	Outras	3	4	4
Total		134	438	303





Compartilhando nossa experiência e as iniciativas locais

URUGUAI

PAMPA: Norte, Leste e Sul do Uruguai



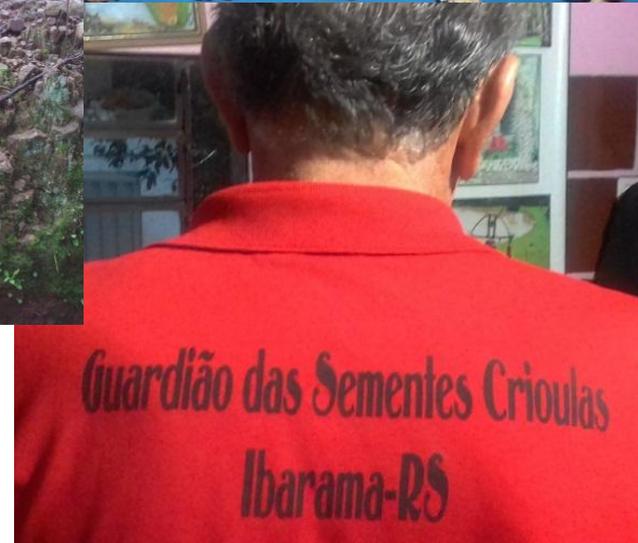
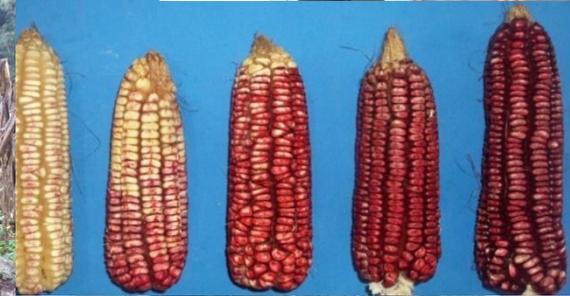


Um pouco da nossa experiência e das iniciativas locais



Imagens: Arquivo InteraBio

PAMPA/MATA ATLÂNTICA: Rio Grande do Sul





Compartilhando nossa experiência e as iniciativas locais



Imagens: Arquivo InteraBio



CERRADO/PANTANAL: Mato Grosso do Sul





Compartilhando nossa experiência e as iniciativas locais

Imagens: Arquivo InteraBio

AMAZÔNIA: Acre





Compartilhando nossa experiência e as iniciativas locais



AMAZÔNIA: Rondônia





Compartilhando nossa experiência e as iniciativas locais



CAATINGA: Paraíba





Compartilhando nossa experiência e as iniciativas locais

MATA ATLÂNTICA: Minas Gerais



Reflexões

Por que a diversidade é importante??



DESAFIOS ...

Os 10 maiores desafios da humanidade para os próximos 50 Anos

- 1. Energia**
- 2. Água**
- 3. Alimento**
- 4. Ambiente**
- 5. Pobreza**
- 6. Guerras**
- 7. Saúde**
- 8. Educação**
- 9. Democracia**
- 10. População**

Ano 2003: 6,3 Bilhões de Pessoas
Ano 2050: 10 Bilhões de Pessoas

NECESSIDADES E REQUISITOS: SUSTENTÁVEL, EFICIENTE, COOPERATIVO E COM FORTE APELO SÓCIO-AMBIENTAL.

Alan G. MacDiarmid. *Harvesting Solar Energy to Produce Electricity or to Produce Organic Compounds: Which Way to Go?* In: Pre-Symposium, Dublin, June 2006.



Segundo dados
vegetais s

30.000 sã

cultivadas ou



Arroz



Trigo



Maíz

500.000 sp
tem sido

tem sido
mo humano



Arroz, trigo e milho representam o valor energético mais ingerido mundialmente

Reflexões

Por que a diversidade é importante??

Será que a diversidade é importante para este cenário?

Estamos substituindo nossas variedades locais/crioulas (riqueza genética) por monocultivos uniformes?

Sabemos as consequências disto para o futuro?

Reflexões

Por que a diversidade é importante??

Brasil – maior país megadiverso do mundo

Será que conhecemos nossos recursos??

Se somos tão ricos e temos tanta biodiversidade genética “alimentar”, por que não é utilizada?

Nossa segurança alimentar é baseada somente nas espécies e variedades híbridas convencionais??

Reflexões

Por que a diversidade é importante??

Como explorar e utilizar a diversidade na alimentação??

Conhecer para utilizar

-  Pesquisa e divulgação do potencial de uso e características das variedades
-  Fortalecimento dos agricultores familiares e tradicionais, pesquisa e apoios financeiros – Desenvolvimento Social
-  Decisão dos Governos para incluir nos programas de alimentação diversidade de espécies e variedades: **Políticas Públicas**

Flaviane Malaquias Costa
flavianemcosta@usp.br
flavianemcosta@hotmail.com
USP/ESALQ

Acesse o nosso Site!
<https://interabiogrupo.wixsite.com/interabio>



InterABio

Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade

[Início](#) [Quem Somos](#) [Projetos](#) [Notícias](#) [Contato](#)



Imagem: Arquivo InterABio

Dona Teresa (ascendência indígena), Guardiã da variedade “Milho Mole Vermelhinho”, Raça Entrelaçado. Comunidade Ribeirinha do Rio Ouro Preto, Sitio Macaxeral, Guajará Mirim-RO.