

# Agrobiodiversidade e Agricultura Familiar



**Disciplina: Sociedade, Cultura e Natureza**

**Dr. Fábio Frattini Marchetti**

14 maio 2020



# Agrobiodiversidade e Agricultura Familiar

## Conteúdo da Aula

- Definições e Conceitos
- Centros de origem e diversidade das plantas cultivadas
- Revolução Verde e erosão genética
- Estratégias de conservação ex-situ e on farm
- Diversidade de variedades agrícolas em comunidades tradicionais e em assentamentos rurais – estudos de caso



# AGROBIODIVERSIDADE

Agroecossistemas

Conhecimentos

Animais

Vegetais

Microorganismos

Recursos  
Genéticos

Manejo





# AGROBIODIVERSIDADE



“todos os componentes da diversidade biológica que constituem o agroecossistema: animais, plantas e micro-organismos, nos níveis genético, de espécies e de ecossistemas, necessários para sustentar funções-chave do agroecossistema, sua estrutura e processos.”

(Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, Decisão V/5, Nairobi, 2000)



# Recortes metodológicos de análise da Agrobiodiversidade

- Diversidade de espécies, variedades e raças
- Manejo de agroecossistemas
- Conhecimentos tradicionais e saberes populares
- Processos e produtos: farinha de mandioca, mel de abelhas nativas, guaraná, babaçú, açaí, juçara





# Por que pesquisar e falar sobre agrobiodiversidade?

**I) Segurança e soberania alimentar local** → diversidade de alimentos para autoconsumo e mercados locais; resiliência agrícola; identidade cultural

**II) Segurança alimentar global** → fonte de recursos genéticos para melhoramento agrícola (> produtividade, resistência à pragas, doenças, eventos climáticos e variações ambientais)

**III) Intensa perda de diversidade** → supressão de ecossistemas e agroecossistemas; extinção de agrobiodiversidade nos últimos 50 anos



# Erosão Agrícola

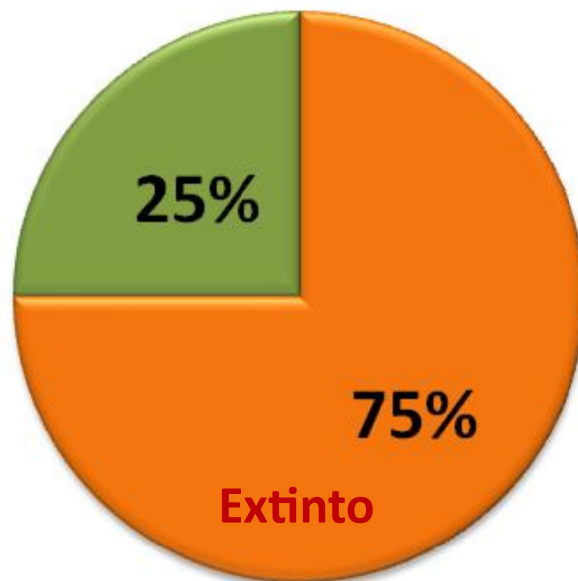
## Erosão genética

perda dos parentes selvagens e das variedades locais das espécies domesticadas



## Erosão cultural

perda do conhecimento tradicional associado à agrobiodiversidade  
perda de soberania e segurança alimentar



FAO-ONU: 3/4 de toda a diversidade genética das plantas cultivadas se perdeu ainda no século passado!





## Centros de Origem das Plantas Cultivadas

- Nikolai Vavilov (início séc XX) – mapeamento das áreas de domesticação da espécies agrícolas – cultivo inicial, origens da agricultura!
- Alta diversidade genética de espécies cultivadas por comunidades tradicionais
- Fonte de genes que conferem tolerância ou resistência a doenças, pragas e mudanças climáticas
- Coleta e armazenamento de sementes – bancos de germoplasma
- Centros de Origem e Diversificação














Nikolai Vavilov (1887-1943)  
Botânico-Geneticista Russo



# Centros de Origem das Plantas Cultivadas

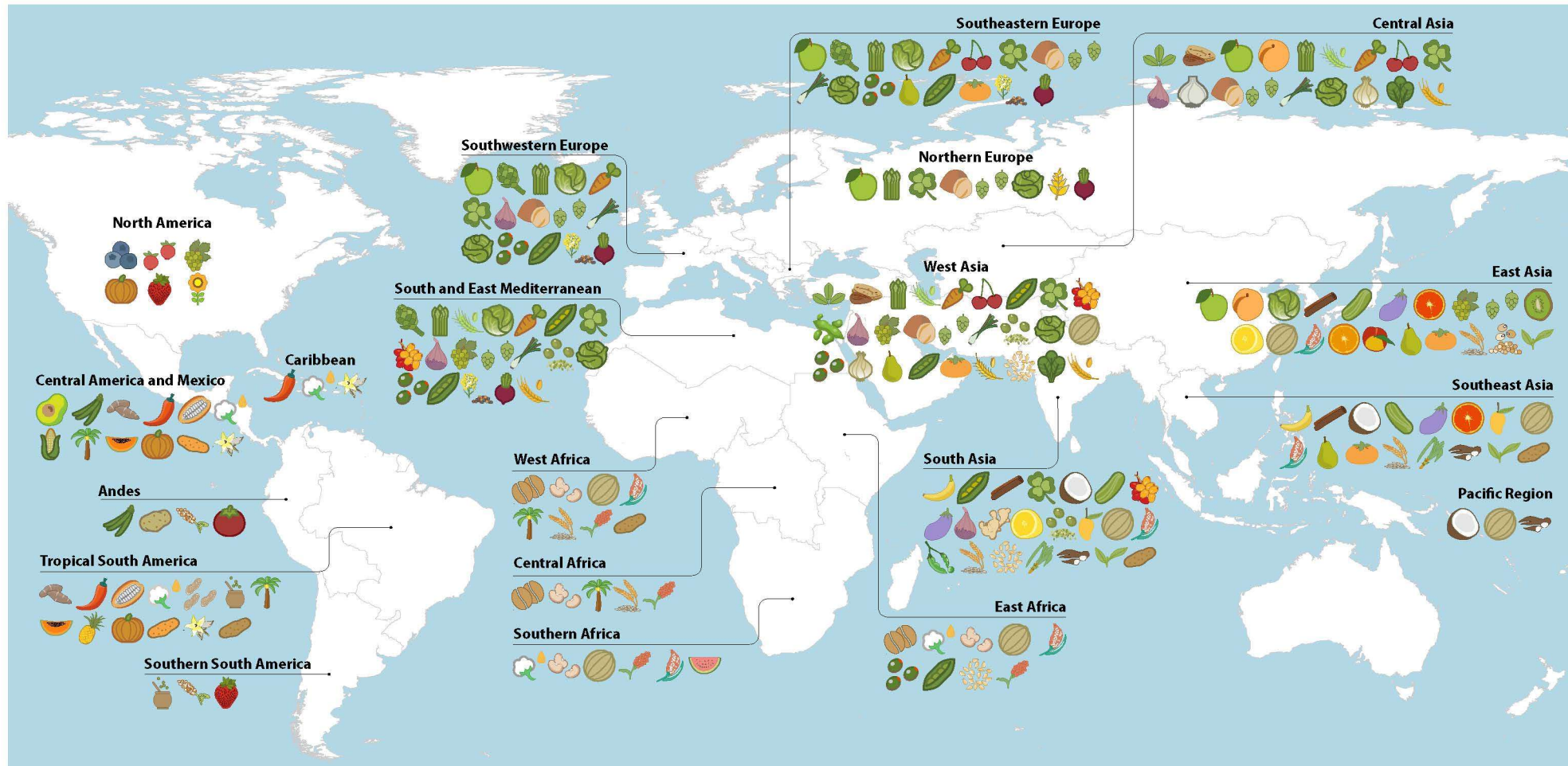


- |  |  |
|--|--|
|  <b>A</b> : CENTRO CHINO   |  <b>E</b> : CENTRO MEDITERRÂNEO                           |
|  <b>BA</b> : CENTRO INDO-MALASIO (ASSAM, BURMA)                    |  <b>F</b> : CENTRO ABISINIO                               |
|  <b>BB</b> : CENTRO INDO-MALASIO (INDOCHINA Y ARCHIPIÉLAGO MALAYO) |  <b>G</b> : CENTRO MÉXICO - AMÉRICA CENTRAL               |
|  <b>C</b> : CENTRO INDO-AFGANISTANO - ASIA CENTRAL                 |  <b>HA</b> : CENTRO SUDAMERICANO (PERÚ, ECUADOR, BOLIVIA) |
|  <b>D</b> : CENTRO CERCANO ORIENTE                                 |  <b>HB</b> : CENTRO SUDAMERICANO (CHILE)                  |
|  |  <b>Hc</b> : CENTRO SUDAMERICANO (BRASIL, PARAGUAY)       |

# ORIGINS AND PRIMARY REGIONS OF DIVERSITY OF AGRICULTURAL CROPS



Khoury CK, Achicanoy HA, Bjorkman AD, Navarro-Racines CE, Guarino L, Flores-Palacios X, Engels JMM, Wiersema JH, Dempewolf H, Ramirez-Villegas JA, Castañeda-Álvarez NP, Fowler C, Jarvis A, Rieseberg LH, and Struik PC (2015). Estimation of Countries' Interdependence in Plant Genetic Resources Provisioning National Food Supplies and Production Systems. International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Research Study 8 (Rome: FAO)



- |                     |                    |                |            |                |                      |            |            |                |
|---------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|----------------------|------------|------------|----------------|
| Alfalfa             | Beans              | Clover         | Eggplants  | Hops           | Melons               | Pears      | Rice       | Sunflower      |
| Almonds             | Blueberries        | Cocoa beans    | Faba beans | Kiwi           | Millets              | Peas       | Rye        | Sweet potatoes |
| Apples              | Cabbages           | Coconuts       | Figs       | Leeks          | Oats                 | Pigeonpeas | Sesame     | Taro           |
| Apricots            | Carrots            | Coffee         | Garlic     | Lemons & limes | Olives               | Pineapples | Sorghum    | Tea            |
| Artichokes          | Cassava            | Cottonseed oil | Ginger     | Lentils        | Onions               | Plums      | Soybean    | Tomatoes       |
| Asparagus           | Cherries           | Cowpeas        | Grapefruit | Lettuce        | Oranges              | Potatoes   | Spinach    | Vanilla        |
| Avocados            | Chickpeas          | Cranberries    | Grapes     | Maize          | Papayas              | Pumpkins   | Sugar beet | Watermelons    |
| Bananas & plantains | Chillies & peppers | Cucumbers      | Groundnut  | Mangoes        | Peaches & nectarines | Quinoa     | Sugar cane | Wheat          |
| Barley              | Cinnamon           | Dates          | Hazelnuts  | Mate           | Rape & mustard seed  |            |            | Yams           |



# Estratégias de Conservação da AGROBIODIVERSIDADE

**ex situ | on farm**

# Estratégia de Conservação EX SITU

- Bancos de Germoplasma ou Bancos de Sementes
- Proteção dos recursos contra catástrofes naturais, guerras e extinções
- Recurso removido do agroecossistema
- Processos evolutivos interrompidos
- Possibilidade de armazenamento amplo e concentrado
- Alto investimento e alto custo de manutenção
- Informações incompletas ou escassas
- Agricultores não participam



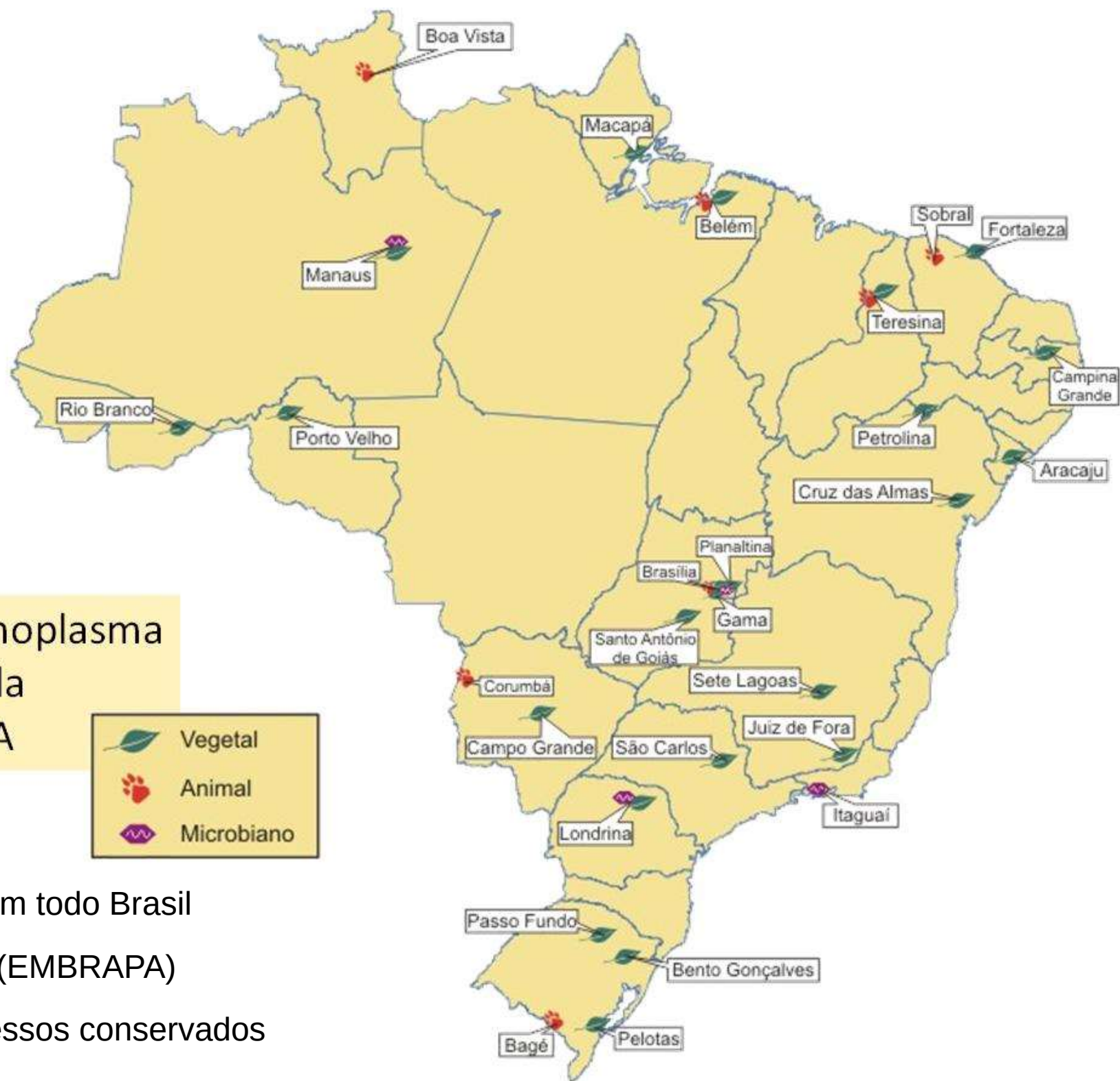


# Bancos de Germoplasma no Brasil

CENARGEN - Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (EMBRAPA) e Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) – gerenciamento de bancos de germoplasma vegetal em todas as regiões brasileiras, além de bancos animais e de microrganismos.



Brasília, DF.



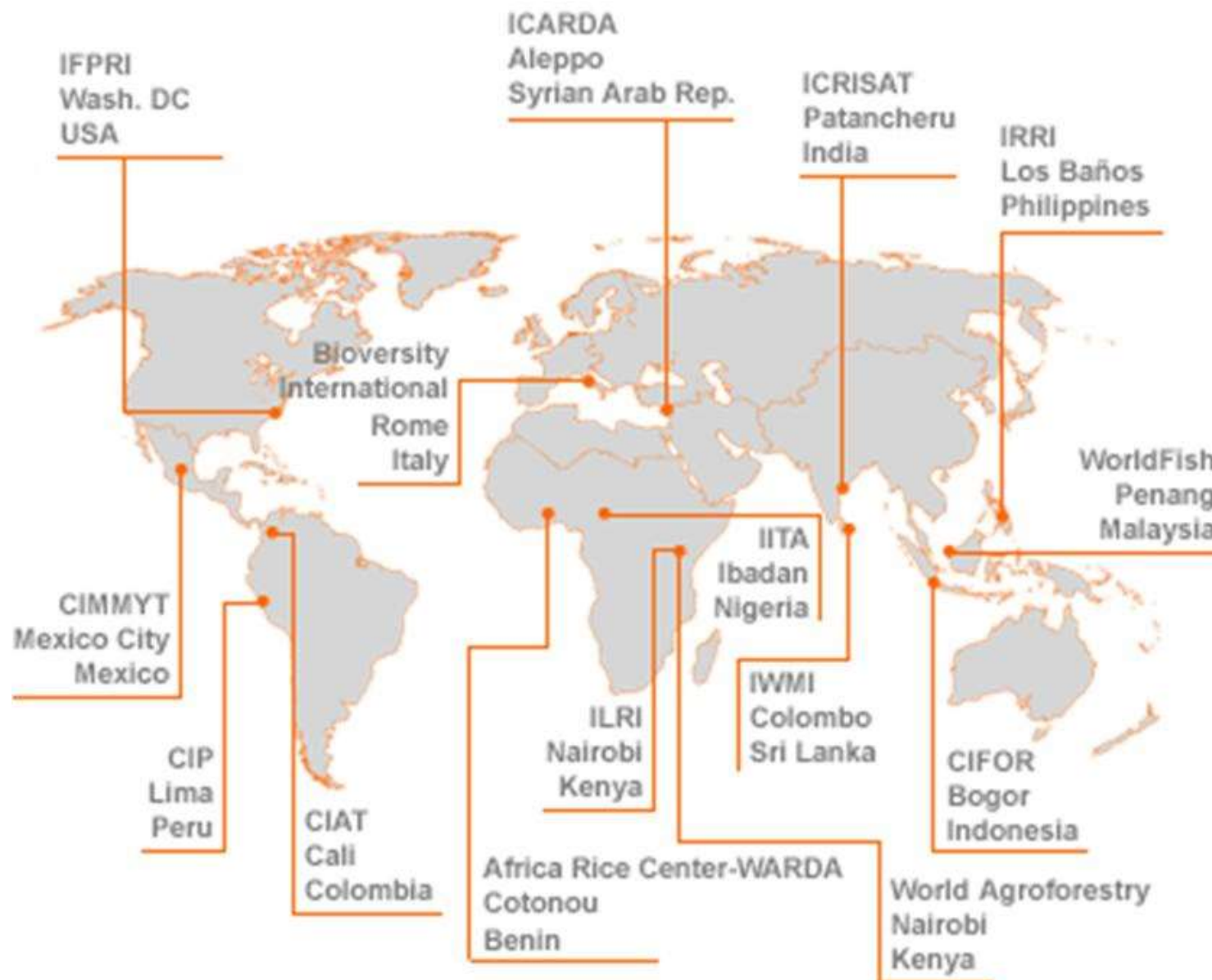
Bancos de germoplasma gerenciados pela EMBRAPA/SNPA

- 166 bancos em todo Brasil
- 28 principais (EMBRAPA)
- ~250.000 acessos conservados



# Bancos de Germoplasma no Mundo

- + 1700 bancos de germ.
- **CGIAR** – Consultative Group on International Agricultural Research
- 15 Centros de Pesquisa, mais de 650.000 amostras de recursos genéticos



# Svalbard Global Seed Vault

- Maior coleção de sementes do mundo
- Localização: Ilha norueguesa próxima ao Polo Norte
- Construção e Administração: Governo da Noruega, FAO/ONU, Fundação Bill Gates
- 983.524 acessos armazenados (14/05/2020)
- Capacidade: 4,5 milhões de variedades agrícolas; 2,5 bilhões de sementes (500sementes/variedade)





# Estratégia de Conservação EX SITU

- Bancos de Germoplasma ou Bancos de Sementes
- Proteção dos recursos contra catástrofes naturais, guerras e extinções
- Recurso removido do agroecossistema
- Processos evolutivos interrompidos
- Possibilidade de armazenamento amplo e concentrado
- Alto investimento e alto custo de manutenção
- Informações incompletas ou escassas
- Agricultores não participam



# Estratégia de Conservação ON FARM

- Conservação nas roças, em comunidades agrícolas
- Mantém os recursos sob as mesmas condições de origem, tanto ambientais quanto de manejo; reconhecimento dos agricultores
- Processos evolutivos continuados
- Complexidade social e de organização; poucos investimentos
- Sistemas socioculturais que mantêm diversidade ainda são pouco conhecidos
- Faltam projetos estruturados de resgate, manutenção e disseminação de variedades/sementes crioulas



Fotos: Assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema e Extremo Sul da Bahia. Arquivo do autor.



# Estudos de Caso

1. Manutenção da diversidade de mandioca por agricultores tradicionais da Baixada Cuiabana, em Mato Grosso (2010-2012). Dissertação de Mestrado.
2. Diversidade de mandioca em áreas de reforma agrária do Extremo Sul da Bahia e do Pontal do Paranapanema (2014-2018). Tese de Doutorado.

# ESTUDO DE CASO 1

## Maintenance of Manioc Diversity by Traditional Farmers in the State of Mato Grosso, Brazil: A 20-Year Comparison<sup>1</sup>

FÁBIO FRATTINI MARCHETTI<sup>\*,2</sup>, LUIZ ROBERTO MASSARO JUNIOR<sup>2</sup>,  
MARIA CHRISTINA DE MELLO AMOROZO<sup>2</sup>, AND DAVI BUTTURI-GOMES<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brazil

<sup>3</sup>Departamento de Ciências Exatas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brazil

\*Corresponding author; e-mail: fabiofrattini@hotmail.com

---

**Maintenance of Manioc Diversity by Traditional Farmers in the State of Mato Grosso, Brazil: A 20-Year Comparison.** Few studies discuss agrobiodiversity in the Brazilian savanna, which is believed to be the geographical origin of manioc and is one of its centers of diversity. Using an ethnobotanical approach, we evaluated the varieties of manioc cultivated by traditional farmers in the region, comparing two years: 1992 and 2011. Participant observation and semistructured interviews were conducted in both years in the same communities—27 farms in 1992 and 30 in 2011. Area of cultivated land was measured, all the manioc varieties identified by the farmers were inventoried in the fields, and the crop density was estimated. Diversity was similar for both years (1992: 60 varieties,  $H' = 1.53$ ; 2011: 54 varieties,  $H' = 1.52$ ); however, the mean number of varieties per farmer decreased from  $9.4 \pm 4.5$  to  $5.4 \pm 4.4$ . The frequency and abundance of the varieties also changed. Varieties that were uncommon or nonexistent in 1992 were found to be common and occupying larger crop areas in 2011, and vice versa. Agricultural activity has decreased considerably; the mean size of cultivated areas has been reduced by two-thirds, and the majority of young people are not engaged in agricultural activities at all or only part-time. These findings point to serious threats to local agrobiodiversity and the need to discuss ways to maintain it.







# Área de estudo

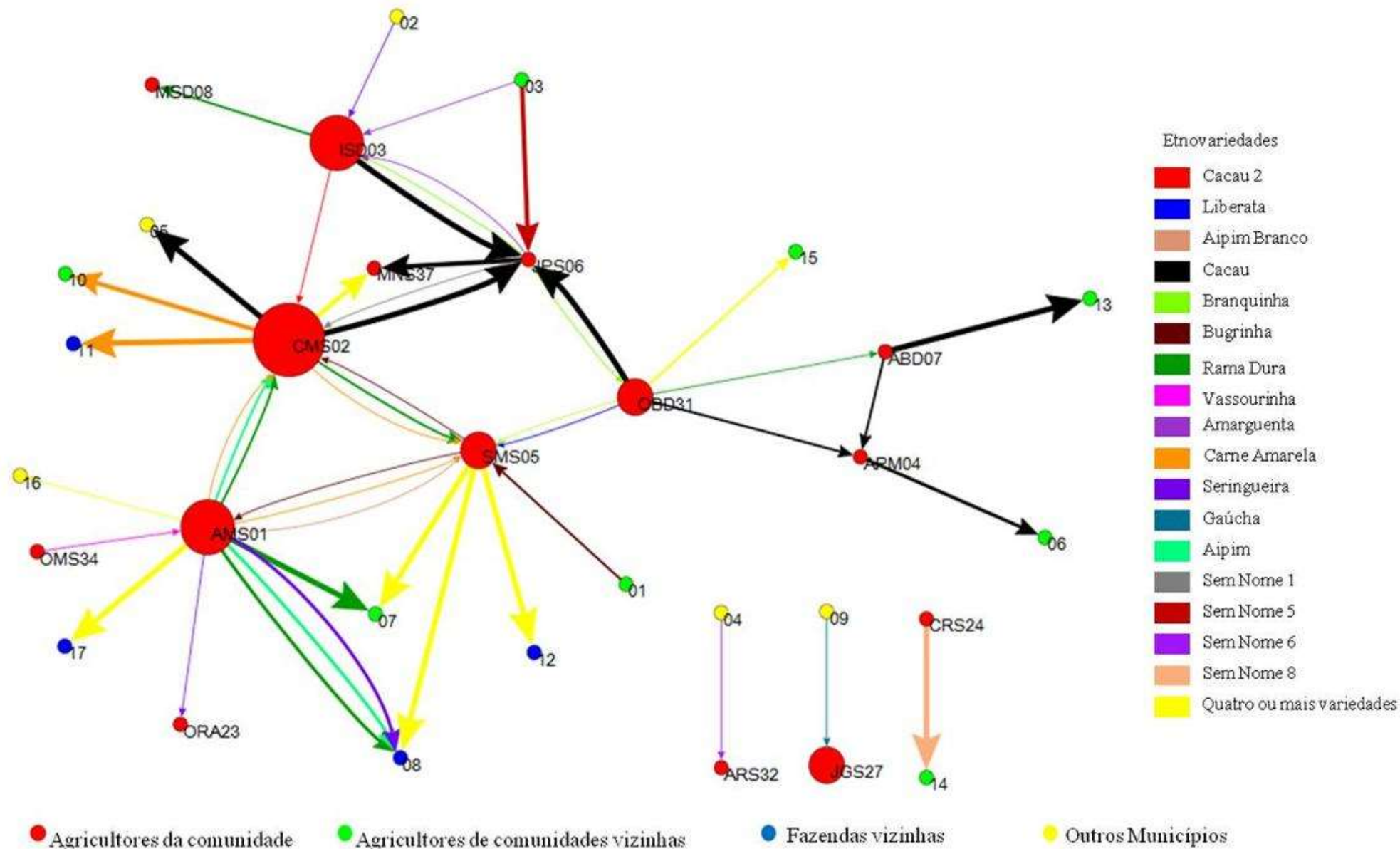




# Principais Resultados



	<b>Período</b>	<b>1992</b>	<b>2011</b>
Agricultores		27	30
Variedades		60	54
Diversidade Shannon		1.53	1.52
Média de variedades por agricultor		9,4	5,4
Area cultivada		14 ha	7 ha
Idade dos agricultores		47 anos	+60 anos



A cor da seta representa a variedade circulada. A espessura indica a quantidade estimada de rama (seta fina = 0 a 50 ramas; seta intermediária = 50 a 100 ramas; seta grossa = +100 ramas). O tamanho do vértice (T) indica o número de etnovariiedades do agricultor (T1 = 1 a 4 variedades; T2 = 5 a 9 variedades; T3 = 10 a 15 variedades; T4 = + 15 variedades). Agricultores nodais = CMS02; AMS01; SMS05; ISD03 e OBD31.



# **Desafios da Conservação ON FARM em comunidades tradicionais**

**Envelhecimento e esvaziamento do campo**

**Não reposição da mão da obra na agricultura**

**Redução das áreas cultivadas**





Como manter as famílias no campo?

Como valorizar e preservar a vitalidade do conhecimento tradicional agrícola?



Foto: Fábio Frattini Marchetti



Foto: Fábio Frattini Marchetti



# ESTUDO DE CASO 2

## Diversidade de variedades de mandioca em áreas de reforma agrária do Extremo Sul da Bahia e do Pontal do Paranapanema









# Área de Estudo

**Extremo Sul da Bahia**

Alcobaça

Itamarajú

Prado

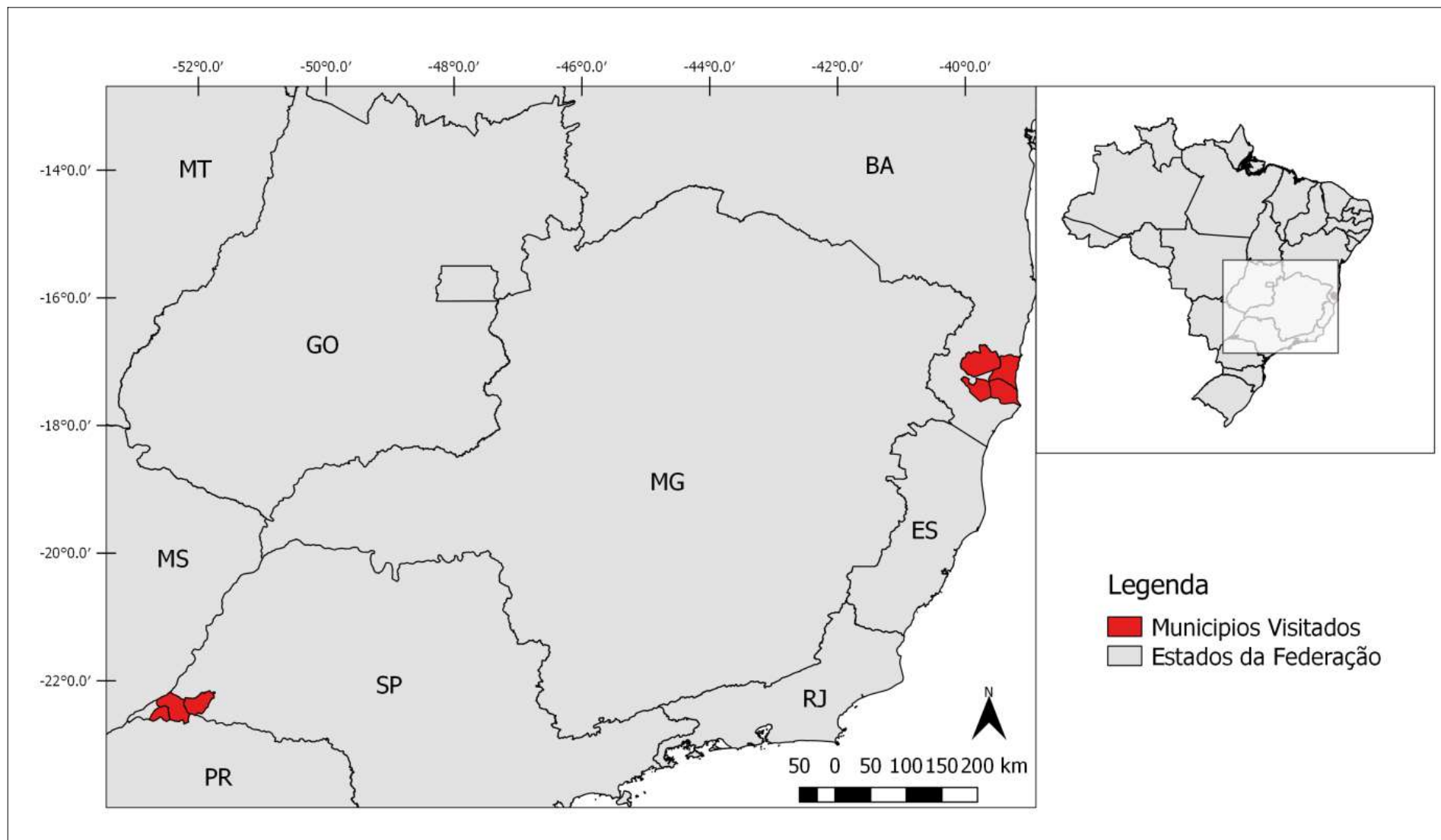
Teixeira de Freitas

**Pontal do Paranapanema, SP**

Euclides da Cunha Paulista

Mirante do Paranapanema

Teodoro Sampaio



# A importância da farinha de mandioca nas atividades econômicas dos assentamentos



Extremo Sul da Bahia. Foto do autor, 2019.



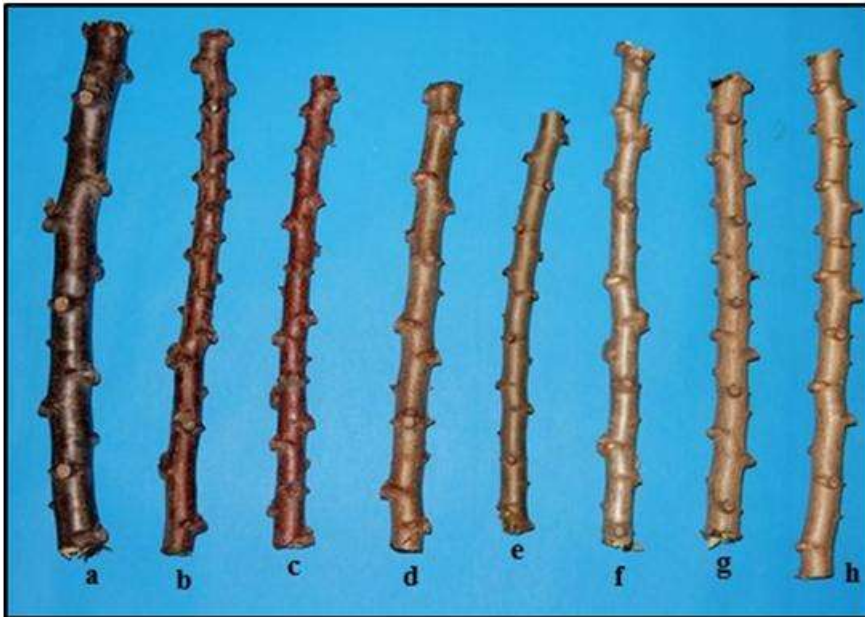
Fecularia industrial, noroeste do Paraná. Foto da Internet.

**Como os diferentes sistemas de produção de farinha impactam a agrobiodiversidade?**



# Principais Resultados

	Pontal do Paranapanema	Extremo Sul Bahia
Agricultores	11	15
Variedades	17	37
Diversidade Shannon	2.65	3.22
Média de variedades/agricultor	2,8	6,0
Idade dos agricultores	59 anos	61 anos







# Desafios da Conservação ON FARM em áreas de reforma agrária

**Maior dependência de insumos agrícolas e mercados**

**Relações socioculturais mediadas por relações comerciais**

**Organização social e política com ou sem viés agroecológico?**



# Considerações Finais

**Diversidade Agrícola em conjunto com Diversidade Cultural**

**Perda real de agrobiodiversidade (variedades, conhecimentos e produtos)**

**Necessidade de complementar estratégias ex situ com on-farm**

**Áreas de reforma agrária como potenciais espaços de manutenção de agrobiodiversidade**

**Estratégias de conservação *on-farm* podem ser incorporadas em políticas de Reforma Agrária com base na agroecologia**



# Referências

Machado, A. T.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. **A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas**. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

Santonieri; L; Bustamante, P. G. Conservação ex situ e on farm de recursos genéticos: desafios para promover sinergias e complementaridades. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Cienc. Hum., Belém, v. 11, n. 3, p. 677-690, 2016.

MARCHETTI, F. F. **Manejo de variedades de mandioca em áreas de reforma agrária: manutenção ou perda de agrobiodiversidade?** Tese de Doutorado (Ecologia Aplicada). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2018, 237 p.

NABHAN, G. P **Where our food comes from: retracing Nikolay Vavilov’s quest to end famine**. Washington: Island Press, 2009, 223 p.

# PRÉ-CONFERÊNCIA POPULAR DE SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL SÃO PAULO

**15 e 16 de maio**



**ABERTURA**

**15 de maio, 14h**

**Mesa virtual: "Pandemia  
de Covid-19 e o Direito  
humano à Alimentação  
Adequada e Saudável"**

**Transmissão ao vivo**

**<https://www.facebook.com/forumpaulistasan>**

**Realização: FPSSAN**

