



# MAÍCES DE LAS TIERRAS BAJAS DE AMÉRICA DEL SUR Y CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN BRASIL Y URUGUAY

Natália Carolina de Almeida Silva  
Flaviane Malaquias Costa  
Rafael Vidal  
Elizabeth Ann Veasey  
(Organizadores)



# MAÍCES DE LAS TIERRAS BAJAS DE AMÉRICA DEL SUR Y CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN BRASIL Y URUGUAY

Natália Carolina de Almeida Silva  
Flaviane Malaquias Costa  
Rafael Vidal  
Elizabeth Ann Veasey  
(Organizadores)

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia

Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais

Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos

Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo

Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliãni Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

# Maíces de las tierras bajas de América del Sur y conservación de la agrobiodiversidad en Brasil y Uruguay

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Natália Carolina de Almeida Silva  
Flaviane Malaquias Costa  
Rafael Vidal  
Elizabeth Ann Veasey

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M217 Maíces de las tierras bajas de América del Sur y conservación de la agrobiodiversidad en Brasil y Uruguay / Organizadores Natália Carolina de Almeida Silva, Flaviane Malaquias Costa, Rafael Vidal, Elizabeth Ann Veasey. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acceso: World Wide Web

Inclui bibliografía

ISBN 978-65-5706-694-2

DOI 10.22533/at.ed.942201712

1. Agricultura familiar. 2. Agroecología. 3. Caracterización de germoplasma. 4. Conservación in situ on farm. 5. Diversidad genética. 6. Domesticación. 7. Metodologías participativas. 8. Microcentros de diversidad. 9. Variedades criollas. 10. Recursos genéticos. 11. Razas de maíz. 12. Zea mays ssp. mays. I. Silva, Natália Carolina de Almeida (Organizadora). II. Costa, Flaviane Malaquias (Organizadora). III. Vidal, Rafael (Organizador). IV. Título.  
CDD 338.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

# **EQUIPO DEL PROYECTO «RAZAS DE MAÍZ DE LAS TIERRAS BAJAS DE AMÉRICA DEL SUR: AMPLIANDO EL CONOCIMIENTO SOBRE LA DIVERSIDAD DE VARIEDADES CRIOLLAS DE BRASIL Y URUGUAY»**

## **PROFESORES COORDINADORES DEL PROYECTO**

Elizabeth Ann Veasey – Esalq/USP (Brasil)

Rafael Vidal – Fagro/Udelar (Uruguay)

## **INVESTIGADORES RESPONSABLES**

Natália Carolina de Almeida Silva

Flaviane Malaquias Costa

Rafael Vidal

Elizabeth Ann Veasey

## **INVESTIGADORES, ARTICULADORES LOCALES Y COLABORADORES**

Adrián Cabrera

Alda Rodríguez

Albino Batista Gomes

Amauri Siviero

Ana Luíza Melgaço

Belen Morales

Betina Porta

Charles Roland Clement

Emanoel Dias

Fábio Freitas

Fabício Fuzzer de Andrade

Gabriel Fernandes Bianconi

Gastón Olano

Giovane Vielmo

Gilson de Carvalho

Guillermo Galván

Iana Samarillo

Irene Maria Cardoso

Jarcira de Oliveira Silva

Julia Medina Nascimento

Josy de Oliveira Pinheiro

Letícia Marion Fagundes da Silva

Lia Rejane Silveira Reiniger

Lilian Alessandra Rodrigues

Lis Pereira Soares

Magdalena Vaio

Maiara Cristina Hoppe

Marcelo Fossati

Marcos Cella

Mariana Vilaró

Mariano Beltrán

Marilín Banchero

Marlove Muniz

Marta Hoffmann

Mateo Favaro

Mercedes Rivas

Milla Dantas de Oliveira

Moacir Haverroth

Nicolas Davila

Paola Bianchini Cortez

Pauline Hélène Cécile Marie

Cuenin

Rubana Palhares

Ruben Cruz

Sara Pereira

Sarah Lucas Rodrigues

Silvana Machado

Simone Maulaz Elteto

Soledad Piazze

Tacuabé Gozaléz

Valentina Rodríguez

Valquíria Garrote

Victoria García da Rosa

Viviane Camejo

Zefa Valdivinia Pereira

Yolanda Maulaz Elteto

Este libro está dedicado a todas las personas, instituciones y organizaciones comprometidas con la conservación de la agrobiodiversidad, que luchan diariamente para dar visibilidad, voz y mejores condiciones de vida a mujeres y hombres que ejercen el valioso trabajo de guardianes de la biodiversidad.

¡Un viva a todos los agricultores familiares, tradicionales, colonos de la reforma agraria, indígenas, quilombolas y ribereños de las Tierras Bajas de América del Sur!

## AGRADECIMIENTOS

En busca de respuestas a nuestras preguntas, nos dispersamos, al igual que el maíz, por los campos y bosques de este continente. Conocimos diferentes personas, aventuramos en los saberes y probamos sabores peculiares. En los biomas pampa y bosque atlántico (*Mata Atlântica*), vimos la fuerza de los guardianes de la agrobiodiversidad. En el cerrado, las semillas, con toda belleza, mostraron su fuerza y resistencia. En la Amazonía, encontramos un maíz raro y nos sorprendió la creatividad de los nativos para disfrutar de sus múltiples usos. En la caatinga, en busca de semillas de maíz, descubrimos que también hay semillas humanas y vimos que es el semiárido que la vida late. Al final de este trabajo, podemos decir que las respuestas que encontramos se han multiplicado en nuevas preguntas. Y de esta manera, la ciencia avanza, trayendo luz a lo desconocido e inspirando nuevas cuestiones. Las preguntas siempre han alimentado a la ciencia, así como las semillas han alimentado a la humanidad. Esta investigación solo fue posible debido a la unión de múltiples esfuerzos. De esta manera, expresamos nuestro sincero agradecimiento a todos los involucrados.

Expresamos nuestro respeto y gratitud a la familia y los agricultores familiares e indígenas que participaron en la investigación, por toda su colaboración con el proyecto y por el importante papel que desempeñan en la conservación de la agrobiodiversidad.

Agradecemos al Laboratorio de Genética Ecológica de Plantas, el *Departamento de Genética de la Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz* de la Universidad de São Paulo (Esalq-USP, Brasil), y el Laboratorio de Fitotecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (Fagro-Udelar, Uruguay), por el apoyo institucional, la infraestructura, los materiales y los funcionarios que apuntalaron el desarrollo de la investigación.

A la Red de Investigación Colaborativa del Grupo Interdisciplinario de Estudios en Agrobiodiversidad (InterABio), por la movilización de los agricultores y toda la colaboración para que la investigación se llevara a cabo en las diferentes regiones involucradas en el proyecto.

A la *Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER)*, *Associação dos Guardiões das Sementes Crioulas* de Ibarama-RS, *Guardiões Mirins*, *Prefeitura Municipal* de Ibarama/RS y *Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)*, por apoyar el proyecto en el estado de Rio Grande do Sul.

A la Universidad Federal da Grande Dourados (UFGD), Universidad Estadual de Maringá (UEM) y al Banco Comunitario de Semillas Lucinda Moreti, por apoyar la investigación en el estado Mato Grosso do Sul.

A la Universidad Federal de Viçosa (UFV), Parroquia de Divino, Centro de Tecnologías Alternativas (CTA) y *Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais na Agricultura Familiar*, por apoyar el proyecto en el estado de Minas Gerais.

A la *Rede de Intercâmbios de Tecnologias Alternativas*, ASPTA - *Agricultura Familiar e Agroecologia*, la Red Semillas da Paixão, *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária* (EMBRAPA) *Semi-Árido*, por apoyar el proyecto en el estado de la Paraíba.

Al *Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia* (INPA), *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade* (ICMBIO) y *Reserva Agroextrativista Rio Ouro Preto* (RESEX), por apoyar el proyecto en el estado de Rondonia.

A la *Comissão Pró-Índio* (CPI-Acre), *Associação do Movimento dos Agente Agroflorestais Indígenas do Acre* (AMAAIAC) y EMBRAPA Acre, por apoyar el proyecto en el estado del Acre.

A la Universidad de la República (Udelar), el Centro Regional del Este (CURE) y la Red de Semillas Nativas y Criollas de Uruguay, por apoyar el proyecto en los departamentos de Rocha y Treinta y Tres.

Al Centro Universitario de Tacuarembó (Udelar/CUT), Centro Universitario de Rivera (Udelar/CUR) y Bio-Uruguay, por apoyar el proyecto en los departamentos de Tacuarembó y Rivera.

A la Sociedad de Fomento de Tala (SFT) por apoyar el proyecto en Tala, departamento de Canelones.

A la investigadora Iris Satie Hayashi Shimano de la Esalq-USP, por la contribución en los análisis estadísticos; y al investigador Juan Burgueño, del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), por la discusión sobre los análisis estadísticos realizados en la investigación.

A José Rafael Perez por su generosidad en la revisión del texto.

A la *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo* (FAPESP-Brasil), el *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq-Brasil) y la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC-Uruguay), por el apoyo presupuestal a la investigación.

## PRESENTACIÓN

*Sou apenas a fartura generosa e  
despreocupada dos paióis. [...]*  
*Sou o milho.*

Cora Coralina

*Como o milho duro, que vira  
pipoca macia, só mudamos para  
melhor quando passamos pelo  
fogo: as provações da vida.*

Rubem Alves

*Por fim treze deuses sagrados  
encontram a solução, do milho  
então são criados, os seres  
humanos de então.*

Ana Abel

Este libro es una invitación a navegar por los caminos recorridos por el maíz en las Tierra Bajas de América del Sur en la antigüedad y la actualidad. En este viaje, interactuaremos con los pueblos indígenas, hablaremos con los agricultores, aprenderemos sobre la investigación genética y lingüística, y sobre cómo este cultivo está estrechamente relacionado con la historia humana en el continente americano. Se sabe que, en sus muchas variedades, el maíz ha sido el alimento básico no solo de los pueblos andinos, desde tiempos inmemoriales, sino también de los pueblos de la Amazonía, la Caatinga, el Cerrado, el Bosque Atlántico, el Pantanal y la Pampa brasileña y uruguaya.

Transformado en poesía por Cora Coralina, en filosofía por Rubem Alves, quien compara la maduración humana con la transfiguración del maíz pisingallo (*popcorn*) en una «flor blanca y suave», y considerado alimento sagrado por el Candomblé, el maíz nos alimenta y también alimenta a nuestros animales, se convierte en una muñeca de juguete para los niños, lleva los depósitos de abundancia, y promueve celebraciones de agradecimiento, especialmente en el mes de junio, época de la cosecha. ¡El maíz es pura bendición!

En América Central y también en las Tierras Altas de América del Sur, el maíz tiene muchos registros relacionados con la historia, los mitos y ritos. De los muchos que tuve la oportunidad de conocer, destaco el mito de la creación de humanos a partir del maíz, que se encuentra en la tradición del pueblo maya, cuyos dioses habrían tratado previamente de humanizar la arcilla y la madera, sin éxito, como en

el poema de Ana Abel.

La gran diferencia del viaje que haremos al leer este libro será conocer la historia del maíz y cómo se dispersó desde la Amazonía hasta llegar a Uruguay. Las poblaciones precolombinas que vivían en esta región de las Américas fueron muy espléndidas en la construcción de carreteras y el maíz, acompañando a los humanos, llegó y se pudo encontrar ampliamente en los principales biomas de América del Sur.

La agrobiodiversidad también está representada en este libro, que renueva conceptos científicamente consolidados sobre las razas de maíz, presenta la conservación en los sistemas agrícolas tradicionales, incluye semillas criollas y la diversidad de nuestro principal cultivo nativo: la mandioca. Para promover el diálogo de estos conceptos con el conocimiento de los pueblos indígenas y los agricultores que manejan esta diversidad cada temporada, estudios etnobotánicos en todos los biomas enriquecen el conocimiento aquí presentado.

El libro finaliza con experiencias inspiradoras para el manejo de la agrobiodiversidad. Conoceremos la creatividad y la pasión involucradas en los trabajos que expanden y conservan la diversidad genética, que actualmente están llevando a cabo los pueblos indígenas, las comunidades tradicionales y los agricultores familiares.

Aquí usted aprenderá, se inspirará y viajará... sírvase el *pop* (que también en este libro usted conocerá mejor) y siga con nosotros en estos caminos renovadores.

Dr.<sup>a</sup> Patricia Bustamante – Embrapa Alimentos e Territórios

## PREFACIO

La agrobiodiversidad puede ser definida como la parte de la biodiversidad destinada a la alimentación y la agricultura, y se organiza en cuatro niveles: diversidad dentro de especies o intraespecífica, como las variedades criollas; diversidad entre especies; diversidad de agroecosistemas, y diversidad cultural, que incluye la variabilidad de los sistemas de pensamiento, lenguas, conocimientos, prácticas, tradiciones, costumbres, creencias religiosas, tipos de alimentos, usos de bienes naturales, técnicas y tecnologías que crean la humanidad. En otras palabras, la agrobiodiversidad es el resultado del proceso coevolutivo de la domesticación de plantas, animales y paisajes llevada a cabo por diferentes pueblos, en diferentes momentos y lugares.

En este contexto, la obra *Maíces de las Tierras Bajas de América del Sur y Conservación de la Agrobiodiversidad en Brasil y Uruguay* fue diseñada con el objetivo de difundir los resultados del Proyecto *Razas de Maíz de las Tierras Bajas de América del Sur: ampliando el conocimiento sobre la diversidad de variedades criollas de Brasil y del Uruguay*, desarrollado durante casi cuatro años de trabajo. El proyecto fue el resultado de un esfuerzo colectivo entre organizaciones, entidades, agricultores familiares, universidades y la Red de Investigación Colaborativa del Grupo Interdisciplinario de Estudios en Agrobiodiversidad (InterABio), para investigar la diversidad de maíz conservado in situ/on-farm en los diferentes biomas y regiones de Brasil y Uruguay, así como las estrategias para la conservación, el uso y la gestión de la agrobiodiversidad.

El libro abarca 17 capítulos distribuidos en tres partes: parte I: «Maíz: la planta emblemática del Continente Americano»; parte II: «Distribución y diversidad de maíz de Brasil y Uruguay», y parte III: «Experiencias de conservación, manejo y uso de la agrobiodiversidad».

En la parte I se discutieron los aspectos históricos de la evolución y la domesticación del maíz, su dispersión a través de las migraciones humanas y la diversificación de la especie en diferentes razas y variedades criollas; mostrando cómo se convirtió en el cereal emblemático de los pueblos del continente americano. Basado en una revisión de estudios científicos y la recopilación de información de diferentes áreas del conocimiento, tales como antropología, arqueología, lingüística y genética, el capítulo 1 aborda las siguientes preguntas: dónde, cómo y cuándo se domesticó el maíz, y las posibles rutas de dispersión a las Tierras Bajas de América del Sur.

La domesticación del maíz tuvo lugar a partir de un proceso coevolutivo entre la especie cultivada, los sistemas agrícolas y la selección humana, lo que

permitió la diversificación en diferentes razas, expandiendo su variabilidad genética, y resultando en la formación de centros secundarios de diversidad en todo el continente americano. En este contexto, el capítulo 2 presenta una breve historia de la clasificación de las razas de maíz en las Américas, la evolución del concepto de *raza* y la diversidad de las especies catalogadas en Brasil y Uruguay hasta el siglo xx. La memoria de los estudios se compila en una serie de documentos sobre las razas de maíz, elaborados para cada país, que en conjunto suman más de 300 razas descritas para las Américas, lo que constituye la base del conocimiento sobre la diversidad del maíz desde su centro de origen a las partes más australes del continente. Finalmente, el capítulo 3 presenta como tema central una visión de la diversidad genética de las colecciones ex situ de maíz en el Cono Sur.

La parte II presenta el *Proyecto de Razas de Maíz de las Tierras Bajas de América del Sur*: dónde se llevó a cabo, cómo se desarrolló y los principales resultados. El capítulo 4 detalla la metodología desarrollada en el ámbito del proyecto, contemplando las etapas de implementación, los materiales, los métodos, las herramientas y los principales resultados relacionados con el relevamiento etnobotánico, la colecta de variedades criollas y la caracterización fenotípica de espigas y granos. El capítulo 5 describe la metodología para la clasificación de razas de maíz, así como las razas actualmente identificadas y mantenidas por agricultoras y agricultores de Brasil y Uruguay. Finalmente, el capítulo 6 presenta la metodología para identificar microcentros de diversidad, los criterios que se utilizaron para indicar y reconocer regiones como áreas prioritarias para la conservación de la diversidad genética del maíz.

La parte III está dedicada a las experiencias de la Red de Investigación Colaborativa que actuó en la ejecución del Proyecto, relacionadas con la conservación, el manejo y el uso de la agrobiodiversidad en Brasil y Uruguay, que incluyen maíz, pero van mucho más allá de la conservación de esta especie. Los capítulos publicados revelan las estrategias de cada región, de las organizaciones locales y de los agricultores para superar los desafíos que rodean la conservación de los recursos genéticos, y promover el fortalecimiento y el empoderamiento de los agricultores en el manejo de la agrobiodiversidad. Los temas cubiertos revelan la diversidad y la naturaleza de las experiencias, los puntos de convergencia y sus particularidades, organizados en diez capítulos.

En el contexto del bioma Pampa, los primeros tres capítulos están dedicados a experiencias en el territorio uruguayo, el primero (capítulo 7) presenta la experiencia de la Red de Semilla Criolla y Nativa, su proceso de organización, actividades con los agricultores y el impacto en la formulación de políticas públicas, como el Plan Nacional de Agroecología de Uruguay. El segundo (capítulo 8) trae la experiencia rescate del maíz pisingallo bajo el Programa Huertas en Centros Educativos,

basado en acciones pedagógicas integradas que involucran a niños de escuelas públicas, que van desde la siembra, la selección, la evaluación y la conservación, hasta la incorporación de maíz pisingallo en la merienda escolar. Finalmente, el capítulo 9 presenta una caracterización de las variedades criollas maíz pisingallo y su evaluación gastronómica con diferentes públicos en reuniones científicas y de agroecología, como una estrategia para la revalorización de las variedades criollas.

En el ecotono Pampa-Bosque Atlántico, el capítulo 10 presenta la experiencia de la Associação dos Guardiões das Semillas Crioulas de Ibarama, Rio Grande do Sul, se muestran las debilidades y las potencialidades que los guardianes tienen como grupo organizado, ya sea en sus procesos de gestión, en sociedad con otras instituciones o en la valoración del trabajo de las mujeres guardianas. En el bioma Bosque Atlántico, el capítulo 11 explora cómo la estrategia denominada Intercambios Agroecológicos y los intercambios de semillas promueven la conservación de las variedades criollas, permitiendo además el diálogo entre los agricultores, la libre circulación del germoplasma local, así como el intercambio y la construcción de conocimientos sobre las semillas, su manejo y los usos en la región de la *zona da mata* de Minas Gerais.

Yendo hacia al Cerrado, considerado el bioma de contacto con prácticamente todos los demás biomas (con la excepción del Pampa), el capítulo 12 aborda las diferencias en el manejo de la diversidad genética del maíz que realizan los agricultores familiares de la reforma agraria y las comunidades indígenas guaraní-kaiowá, siendo «la semilla el principio y el fin de este camino». En la Caatinga, un bioma genuinamente brasileño, se presentan experiencias de convivencia con el semiárido. La primera, discutida en el capítulo 13, trae la experiencia de la red de guardianes de las semillas *da paixão* (semillas de la pasión) de Agreste de la Paraíba, destacando la diversidad manejada en los Bancos Comunitarios de Semillas, la *Festa Estadual das Sementes da Paixão* y las estrategias de oposición al maíz transgénico.

El capítulo 14 cuenta la historia de la Comunidad Ouricuri, ubicada en Uauá, Bahía, en la gestión del territorio y de la agrobiodiversidad en el sistema agrícola tradicional llamado *Fundo de Pasto*, que articula el uso de áreas individuales y áreas de uso colectivo para la ganadería, la agricultura y el extractivismo.

Al llegar al bioma amazónico, el capítulo 15 aborda la diversidad de la mandioca, la dificultad de la nomenclatura de las variedades y la investigación llevada a cabo por Embrapa Acre con respecto a la caracterización, la evaluación, la conservación y el mejoramiento genético de la especie. El capítulo 16 describe la importancia del curso de capacitación de Agentes Agroforestales Indígenas, promovido por la *Comissão Pró-Índio do Acre* y regido por el principio de la educación intercultural en la gestión territorial y ambiental, la protección de las tierras indígenas

y sus alrededores, el uso y la conservación de recursos naturales y agroforestales, especialmente de las *palheiras* (palmeras).

Finalmente, el capítulo 17 reflexiona sobre cómo las mediaciones sociales, a partir del análisis de dos estudios de caso, fomentan y promueven procesos organizativos, movilización social y acceso a proyectos y políticas públicas por parte de los agricultores y sus organizaciones, para la conservación, el manejo y el uso de la agrobiodiversidad.

De esta manera, este trabajo tiene como objetivo alcanzar diferentes perfiles de lectores, como estudiantes y profesores de la comunidad académica, investigadores, técnicos, extensionistas, agricultores familiares e indígenas, y así generar un mayor impacto social. Además, puede usarse como referencia metodológica y colaborar en la capacitación de recursos humanos para la conservación de la agrobiodiversidad, la valoración de variedades criollas, la clasificación de razas de maíz y la identificación de microcentros de diversidad de maíz y otras especies.

Esperamos que el libro sea de su agrado, como lo fue para nosotros este viaje lleno de encuentros, aprendizajes y descubrimientos.

¡Buena lectura!

## ÍNDICE

### PARTE I - MAÍZ: LA PLANTA EMBLEMÁTICA DEL CONTINENTE AMERICANO

#### CAPÍTULO 1..... 1

##### ORIGEN, DOMESTICACIÓN Y DISPERSIÓN DEL MAÍZ EN LAS AMÉRICAS

Flaviane Malaquias Costa  
Natália Carolina de Almeida Silva  
Rafael Vidal  
Elizabeth Ann Veasey

DOI 10.22533/at.ed.9422017121

#### CAPÍTULO 2..... 25

##### RAZAS DE MAÍZ DE LAS AMÉRICAS: REVISITANDO LOS ESTUDIOS SOBRE LA DIVERSIDAD DE LA ESPECIE HASTA EL SIGLO XX

Natália Carolina de Almeida Silva  
Rafael Vidal  
Flaviane Malaquias Costa  
Elizabeth Ann Veasey

DOI 10.22533/at.ed.9422017122

#### CAPÍTULO 3..... 44

##### DIVERSIDAD GENÉTICA EN COLECCIONES EX SITU DE MAÍZ DEL CONO SUR

Mariana Vilaró Varela

DOI 10.22533/at.ed.9422017123

### PARTE II - DISTRIBUCIÓN Y DIVERSIDAD DE MAÍZ DE BRASIL Y URUGUAY

#### CAPÍTULO 4..... 57

##### EL PROYECTO DE RAZAS DE MAÍZ EN LAS TIERRAS BAJAS DE AMÉRICA DEL SUR: AMPLIANDO EL CONOCIMIENTO SOBRE LA DIVERSIDAD DE VARIEDADES CRIOLLAS DE BRASIL Y URUGUAY

Natália Carolina de Almeida Silva  
Flaviane Malaquias Costa  
Rafael Vidal  
Elizabeth Ann Veasey

DOI 10.22533/at.ed.9422017124

#### CAPÍTULO 5..... 87

##### CLASIFICACIÓN DE LAS RAZAS DE MAÍZ DE BRASIL Y URUGUAY: ENFOQUE METODOLÓGICO Y PRINCIPALES RESULTADOS

Natália Carolina de Almeida Silva  
Rafael Vidal  
Flaviane Malaquias Costa  
Elizabeth Ann Veasey

DOI 10.22533/at.ed.9422017125

**CAPÍTULO 6.....110**

MICROCENTROS DE DIVERSIDAD GENÉTICA DEL MAÍZ EN LAS TIERRAS BAJAS DE AMÉRICA DEL SUR

Natália Carolina de Almeida Silva

Flaviane Malaquias Costa

Rafael Vidal

Elizabeth Ann Veasey

DOI 10.22533/at.ed.9422017126

**PARTE III - EXPERIENCIAS DE CONSERVACIÓN, MANEJO Y USO DE LA AGROBIODIVERSIDAD**

**CAPÍTULO 7..... 125**

RED NACIONAL DE SEMILLAS NATIVAS Y CRIOLLAS DEL URUGUAY

Mariano Beltrán

DOI 10.22533/at.ed.9422017127

**CAPÍTULO 8..... 131**

AL RESCATE DEL MAÍZ PISINGALLO

Ana Nicola

Sebastián Silveira

Santiago Caggianni

Valentina Alberti

Laura Sánchez

Natalia Cabrera

Ana Díaz

Raquel Stracconi

Stella Faroppa

Beatriz Bellenda

DOI 10.22533/at.ed.9422017128

**CAPÍTULO 9..... 140**

CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES CRIOLLAS DE MAÍZ PISINGALLO

Adrián Cabrera

Ximena Castro

Belén Morales

Gastón Olano

Rafael Vidal

DOI 10.22533/at.ed.9422017129

**CAPÍTULO 10..... 147**

LA EXPERIENCIA DE LA ASSOCIAÇÃO DOS GUARDIÕES DAS SEMENTES CRIOLLAS DE IBARAMA: UN CAMINO DE MUCHOS LÍMITES Y POTENCIALES

Lia Rejane Silveira Reiniger

Marielen Priscila Kaufmann

Iana Somavilla

Marlove Fátima Brião Muniz  
Giovane Ronaldo Rigon Vielmo  
Carmen Rejane Flôres Wizniewsky  
José Geraldo Wizniewsky

**DOI 10.22533/at.ed.94220171210**

**CAPÍTULO 11..... 157**

LOS INTERCAMBIOS AGROECOLÓGICOS Y LOS INTERCAMBIOS DE SEMILLAS: ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE SEMILLAS CRIOLLAS EN LA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS

Yolanda Maulaz Elteto  
Lis Soares Pereira  
Irene Maria Cardoso  
Breno de Mello Silva

**DOI 10.22533/at.ed.94220171211**

**CAPÍTULO 12..... 171**

MANEJO DE VARIEDADES TRADICIONALES DE MAÍZ: LA EXPERIENCIA DE LOS AGRICULTORES INDÍGENAS GUARANÍ-KAIOWÁS EN MATO GROSSO DO SUL

Marta Hoffmann  
José Ozinaldo Alves de Sena

**DOI 10.22533/at.ed.94220171212**

**CAPÍTULO 13..... 182**

SEMILLAS *DA PAIXÃO*: UNA EXPERIENCIA COLECTIVA Y TERRITORIAL DE CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN AGRESTE DE PARAÍBA

Gabriel Bianconi Fernandes  
Emanoel Dias da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.94220171213**

**CAPÍTULO 14..... 198**

MANEJO DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN EL SISTEMA AGRÍCOLA TRADICIONAL FUNDO DE PASTO - COMUNIDAD OURICURI, UAUÁ/BA

Fabricio Bianchini  
Paola Cortez Bianchini  
Rebeca Mascarenhas Fonseca Barreto  
Paulo Anchieta Florentino da Cunha

**DOI 10.22533/at.ed.94220171214**

**CAPÍTULO 15..... 227**

AGROBIODIVERSIDAD DE LA MANDIOCA DEL ACRE

Mauro Siviero  
Lauro Saraiva Lessa

**DOI 10.22533/at.ed.94220171215**

**CAPÍTULO 16..... 241**

LA FORMACIÓN DEL AGENTE AGROFORESTAL INDÍGENA Y EL MANEJO Y

LA CONSERVACIÓN DE *PALHEIRAS* EN LAS TIERRAS INDÍGENAS EN ACRE

Ana Luiza Melgaço Ramalho

Renato Antonio Gavazzi

DOI 10.22533/at.ed.94220171216

**CAPÍTULO 17..... 253**

GUARDIANES DE SEMILLAS CRIOLLAS Y MEDIACIÓN SOCIAL: LA  
CONSTRUCCIÓN DE COLABORACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA  
AGROBIODIVERSIDAD

Viviane Camejo Pereira

Michele Laffayett de Campos

Fábio Dal Soglio

DOI 10.22533/at.ed.94220171217

**SOBRE LOS ORGANIZADORES ..... 264**

**PARTE I - Maíz: la planta emblemática del continente  
americano**

# CAPÍTULO 13

## SEMILLAS DA PAIXÃO: UNA EXPERIENCIA COLECTIVA Y TERRITORIAL DE CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN AGRESTE DE PARAÍBA

Aceptado: 03/11/2020

### **Gabriel Bianconi Fernandes**

Ingeniero agrónomo  
Doctor en Historia de las Ciencias y de las  
Técnicas y Epistemología  
Asesor técnico del Centro de Tecnologías  
Alternativas da Zona da Mata  
Viçosa, Minas Gerais, Brasil

### **Emanuel Dias da Silva**

Ingeniero agrónomo  
Máster en Ciencias del Suelo, Asesor Técnico de  
la AS-PTA (Agricultura Familiar y Agroecología)  
Esperança, Paraíba, Brasil

Agreste de Paraíba es una región que se encuentra en el noreste de Brasil, y forma parte de la zona semiárida que en conjunto cubre el 18,2 % del territorio nacional y concentra el 35 % de las unidades agrícolas de las familias en el país, aproximadamente 1,5 millones de establecimientos (Silveira y otros, 2002). Desde un punto de vista ambiental, la región se caracteriza por una gran diversidad de ecosistemas y una marcada inestabilidad climática; hay allí diferentes formaciones del bioma caatinga, como brejo, agreste y curimataú (Silveira y otros, 2002). La precipitación pluvial anual promedio en los municipios que conforman el territorio de Borborema, en Paraíba, es de 600 mm en años regulares, con lluvias concentradas entre los meses de marzo y julio, en el período llamado invierno (Silva, 2014). En años irregulares, estos valores pueden

disminuir considerablemente y el período de sequía prolongarse de forma severa, como ocurrió entre los años 2012 y 2016. Por lo tanto, buscando conciliar las oportunidades y las restricciones que ofrece el medio ambiente, las familias de agricultores de la zona desarrollan una serie de estrategias de coexistencia con la región semiárida, que tienen la cultura del *stock* (guardar o almacenar) como componente central. Para atravesar períodos de sequía, las familias organizan reservas de agua, alimentos, forraje y semillas. Algunas de estas se manejan colectivamente, como es el caso de las semillas.

### **LOS BANCOS DE SEMILLAS COMUNITARIOS (BSC) EN EL TERRITORIO DE BORBOREMA**

Los primeros bancos comunitarios de semillas en el nordeste de Brasil son de la década de 1970 y surgieron con el apoyo de las Comunidades de Base Eclesiástica y la *Comissão Pastoral da Terra* (CPT). Esta iniciativa surgió de la necesidad de los trabajadores de organizarse para superar la dependencia de los terratenientes poseedores de semillas para plantar. También como resultado de este proceso, nacieron muchas asociaciones comunitarias. Algunos, sin embargo, fueron creados con fines de asistencia basados en las acciones de los políticos locales. En la década de 1980, la asociación entre los *Sindicatos de Trabalhadores Rurais* (STR) y los bancos de

semillas activos permitió revitalizar las asociaciones comunitarias que se habían vaciado debido a la falta de autonomía o por su propia dinámica. Posteriormente, desde principios de la década de 1990, estos bancos comenzaron a recibir el apoyo de ONG miembros de la Red PTA (*Projeto de Tecnologias Alternativas*), cuya intervención buscó mejorar la gestión de los BSC, mejorar la calidad física de las semillas, y promover la conservación de la diversidad local (Cordeiro y Almeida, 2002). En 1992, hubo al menos dos experiencias de bancos de semillas activos en la región. Hoy hay 62 BSC presentes en 12 municipios de la zona y un banco regional de semillas a cargo de suministrar a los bancos comunitarios, cuando es necesario, llamado *Banco Mãe* (banco madre o nodriza). Hay más de 1500 agricultores familiares involucrados en esta dinámica.

La red BSC (Figura 13.1) está articulada por el Polo de la Borborema, y es una organización de agricultura familiar que opera en este territorio y que reúne, además de los BSC, 14 STR, más de 200 asociaciones comunitarias, grupos de Fondos Rotatorios Solidarios, grupos de jóvenes y mujeres, una asociación de comercializadores agroecológicos (*Eco Borborema*) y una marca de productos agrícolas familiares (*Produtos do Roçado*).

Los BSC complementan y no reemplazan a los bancos familiares que los agricultores tradicionalmente mantienen en sus hogares, y que son los lugares en donde se encuentra la mayor diversidad de semillas. En 2016, en el punto álgido de la sequía prolongada, hubo familias que intentaron plantar sin éxito el mismo cultivo hasta tres veces, consumiendo así sus reservas de semillas domésticas. La irregularidad de las lluvias durante el período no pudo garantizar las cosechas. Es por ello que las semillas almacenadas en los BSC sirven en estos casos como un mecanismo de seguridad para el abastecimiento, ya sea para evitar que se pierda la diversidad o para proporcionar semillas de calidad en el momento adecuado a las familias cuyas plantaciones no han dado el resultado esperado. Al mismo tiempo, fue durante este período que hubo un aumento en la entrada de maíz transgénico en la región, debido a la caída en la producción de granos.

De esta manera, la red de los BSC ha desempeñado un papel fundamental en el mantenimiento de la diversidad y los volúmenes de variedades locales almacenadas, incluso asegurando que las variedades perdidas en un lugar se intercambien con otros bancos, reduciendo los riesgos de pérdida de semillas que podrían consumirse como alimento en años de sequía cuando se almacenan en casas individualmente.

Al acceder a un BSC, el agricultor obtiene una cierta cantidad de semillas para plantar, y al final del ciclo devuelve esa cantidad con un cierto aumento, según lo definido por los socios del banco. El mantenimiento de una red activa de bancos de semillas también ha favorecido la cohesión social de las familias en las comunidades rurales (Silva y otros, 2017a).

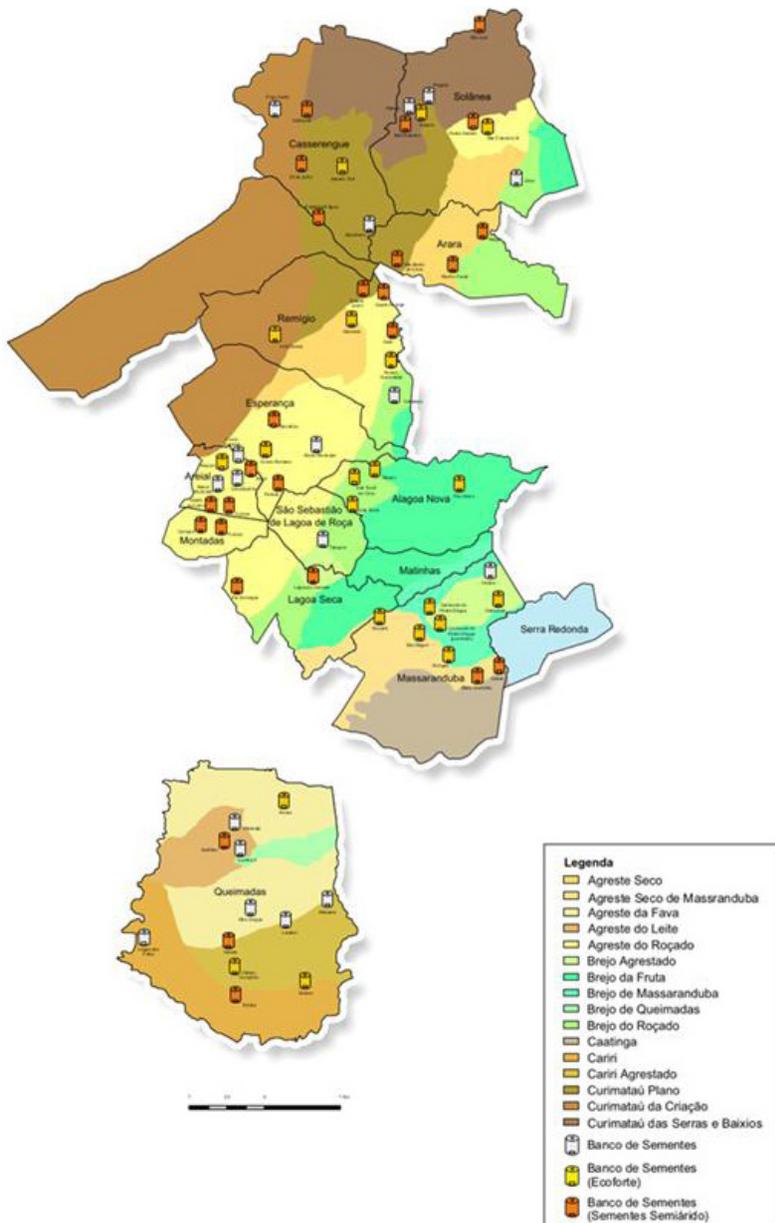


Figura 13.1. Red de bancos comunitarios de semillas en el territorio de Borborema, Paraíba.

Fuente: ASPTA.

## ARTICULACIÓN EN RED Y COLABORACIONES EN EL TERRITORIO

El Polo de la Borborema está organizado con base en comisiones temáticas

que movilizan actividades de capacitación en las comunidades, los municipios y el estado. Estas comisiones se repiten en los municipios y en la organización del equipo técnico de AS-PTA, una ONG asociada que ha asesorado al Polo desde principios de la década de 1990. Los temas movilizados que definen la agenda de las comisiones se identificaron en diagnósticos participativos llevados a cabo en las últimas tres décadas a partir de la asociación Polo - AS-PTA. Uno de los temas principales para la agricultura familiar en la región identificado en este proceso fue el de las semillas criollas y las estrategias para su conservación, que en la región se llaman semillas *da paixão* (semillas de la pasión).

La Comisión Regional de Semillas del Polo de la Borborema cumple la función de articular a los BSC, manteniendo la animación de un proceso continuo de reuniones, actividades de capacitación y comunicación en el ámbito territorial. Con este fin, mantiene una dinámica de reuniones en los municipios y las comunidades, movilizándolo a representantes de los bancos de semillas y las familias de agricultores. El Polo también celebra reuniones mensuales de la Comisión de Semillas, buscando mantener la unidad en torno al trabajo de preservar las semillas *da paixão*. Al comienzo de cada año, la Comisión define su planificación de actividades prioritarias para el período, y al final del año generalmente se realiza un gran evento para evaluar y monitorear las acciones llevadas a cabo.

Desde el punto de vista estatal, la Red de Semillas ASA Paraíba (Articulación de la Región Semiárida) tiene como espacio principal la *Fiesta Estadual da Semente da Paixão*. Incluye redes y organizaciones de todas las regiones del estado (*Agreste, Cariri oriental y occidental, Curimataú, Seridó, Médio y Alto Sertão*) y talleres, actividades de capacitación y un evento público. En 2019, se celebró la octava edición de la fiesta estatal que, por regla general, se realiza cada dos años, de manera itinerante entre las regiones que forman parte de la Red, y se invita a los gerentes y las autoridades públicas, que reciben las demandas del movimiento. En las fiestas, los agricultores también intercambian y venden sus semillas, la Red de Semillas ASA realiza una evaluación de la trayectoria reciente y describe las estrategias principales, generalmente divulgadas a través de una carta política. Las organizaciones, los investigadores, los estudiantes y los socios de otros estados del noreste y también de otras regiones del país generalmente participan en la *Fiesta Estadual da Semente da Paixão*.

## INCIDENCIA POLÍTICA

La actuación política de las organizaciones agrícolas familiares en la región se ha organizado históricamente en dos frentes principales. Por un lado, cuestionar las acciones y las propuestas de las autoridades públicas que perjudican la autonomía

de los agricultores y que van en contra de la agroecología. Por otro lado, presentar propuestas de políticas para el desarrollo de la agricultura familiar en la región con base en las lecciones y las experiencias desarrolladas en las últimas tres décadas.

Esta trayectoria de influencia política ganó impulso entre 2003 y 2015, cuando la sociedad civil brasileña experimentó un período de gran apertura al diálogo con el Gobierno. Para el campo agroecológico, esto significó una intensa participación social en la construcción de políticas públicas, especialmente a nivel federal (Sambuichi y otros, 2017). Sin embargo, a partir de 2016, con el colapso del proceso democrático en el país, esta trayectoria se interrumpió, las principales políticas que se habían logrado tenían sus presupuestos radicalmente reducidos y muchos espacios de participación perdieron fuerza.

A pesar del desmantelamiento acelerado de las políticas públicas, las organizaciones de agricultura familiar en el noreste, especialmente después de la acción de la Articulación de la Región Semiárida Brasileña (ASA Brasil), acumularon una serie de nuevos conocimientos, como resultado de la experiencia de ejecutar y monitorear grandes programas públicos, como el Programa 1 Millón de Cisternas (P1MC) y el Programa 1 Tierra y 2 Aguas (P1+2).

El P1MC y el P1+2 fueron financiados con recursos del Gobierno federal, pero su implementación fue asumida por ASA Brasil, en un grupo de aproximadamente tres mil organizaciones en toda la región semiárida. Por lo tanto, además de lograr los resultados esperados (mayor autonomía en el acceso al agua y la producción de alimentos), esta experiencia fortaleció la capacidad de gestión de las organizaciones, así como una cultura de trabajo en red e intercambio de experiencias. Estos son logros estructurales que hoy son parte de las organizaciones. Con el desarme de las políticas públicas federales, estos aprendizajes se han canalizado a la incidencia con los consejos municipales, las cámaras de concejales, los ayuntamientos y también el Gobierno estatal. La demanda central es la asignación de recursos para la compra de semillas *da paixão*, en lugar de semillas comerciales, para la donación a los agricultores familiares.

## RESULTADOS

### Red de Bancos Comunitarios de Semillas en el territorio de Borborema

La sequía que duró entre 2012 y 2016 planteó una serie de desafíos para la conservación de las semillas *da paixão* en el territorio de Borborema. Las estrategias definidas por los BSC en el ámbito de la movilización promovida por la Comisión de Semillas de Polo se organizan en cuatro ejes principales: (i) capacitación y movilización; (ii) articulación; (iii) procesamiento y comercialización, y (iv) impacto

político. Estos ejes y sus respectivas estrategias responden a las hipótesis desarrolladas por Cordeiro y Almeida (2002), basadas en diagnósticos participativos realizados en la región en la década de 1990, como se muestra en la Tabla 13.1.

Con respecto a la diversidad gestionada y conservada (hipótesis (i)), el monitoreo de los BSC en la red del Polo de Borborema realizado en 2016 por el Polo y el AS-PTA identificó 120 variedades de 27 especies, como se muestra en la Figura 13.2. Estos datos pueden ser el resultado de un mayor flujo de semillas de los bancos familiares a los bancos comunitarios, así como la redención de variedades que se habían perdido. El aumento en este flujo se atribuye al fortalecimiento de los espacios organizativos, su gestión transparente y participativa, su mejor estructuración y el creciente compromiso y conciencia de los agricultores en relación con los BSC.

El hecho de que esta diversidad depositada en los bancos comunitarios ocurriera en el apogeo de una sequía prolongada reafirma la interpretación anterior. Ante la gran adversidad climática, que aumenta el riesgo de pérdida de variedades, la estrategia adoptada por las familias fue reforzar, a través de los bancos, la acción colectiva para la conservación de la agrobiodiversidad. El aumento de la diversidad en los BSC como resultado del rescate de semillas resulta de la incorporación de nuevas familias (y sus semillas) en la dinámica territorial de la red de bancos de Polo, así como la participación de los agricultores en intercambios, eventos y ferias de semillas, que favorecen la redención y la adquisición de nuevas variedades (hipótesis (iv)).

	<b>Hipótesis</b>	<b>Estrategias</b>
	Cordeiro y Almeida (2002)	Comité Regional de Semillas del Polo Borborema
(i) Aumento en la diversidad de especies	<p>Aumento global y mejor distribución del ingreso monetario en unidades de producción familiar durante el año</p> <p>Mayor autonomía en la provisión de alimentos para la familia</p> <p>Mayor flexibilidad para enfrentar las adversidades climáticas y las fluctuaciones del mercado</p> <p>Mayores contribuciones a la recuperación y el mantenimiento de la fertilidad natural del suelo, beneficiando directamente los rendimientos de los cultivos</p> <p>Mayor eficiencia en el uso del espacio y la mano de obra</p>	Redención de variedades; fortalecimiento organizacional de los BSC; diversificación de las especies gestionadas por los BSC (hortalizas, forrajes y frutas); valoración del papel de las mujeres y los huertos productivos
(ii) Aumento en la variabilidad genética	<p>Mejor rendimiento de los cultivos</p> <p>Mayor flexibilidad para enfrentar las adversidades y los riesgos climáticos</p> <p>Mayores opciones para el mercado</p>	Redención de variedades; pruebas de competencia; cultivos agroecológicos; investigación participativa sobre control alternativo de plagas y enfermedades; mejora de producción; ferias agroecológicas; mercados institucionales
(iii) Mejora de la capacidad de procesamiento y almacenamiento de semillas	<p>Aumenta la calidad física de las semillas y, en consecuencia, el rendimiento de los cultivos</p> <p>Permitirá la reducción de pérdidas debido a problemas de almacenamiento de granos</p>	Estructuración y provisión de equipos para BSC; investigación participativa sobre almacenamiento de semillas; pruebas de germinación y vigor; monitoreo de la contaminación por transgénicos; seguimiento de inventarios y gestión de BSC

(iv) Los BSC permitirán	<p>Mayor autonomía en el suministro de semillas</p> <p>Mayor posibilidad de financiar sistemas productivos</p> <p>Un espacio para la capacitación y mayor intercambio de recursos genéticos e información entre los agricultores</p> <p>Fortalecimiento de las prácticas de organización comunitaria</p> <p>Mayor posibilidad de articulación entre organizaciones de agricultores en red basadas en referencias comunitarias</p>	<p>Fortalecimiento de los bancos; mejora de los guardianes de semillas; visitas de intercambio; campos de multiplicación de semillas; dinámica comunitaria, municipal, territorial y estatal de semillas; fiesta Estadual das Semillas <i>da Paixão</i>; información y comunicación; impacto en las políticas públicas</p>
-------------------------	---	--

Tabla 13.1. Hipótesis que guían el programa de semillas y estrategias formuladas por la Comisión de Semillas de Polo.

Fuente: Cordeiro y Almeida (2002).

### Diversidad de especies estocadas en BSC en el Territorio de la Borborema, Paraíba, 2016

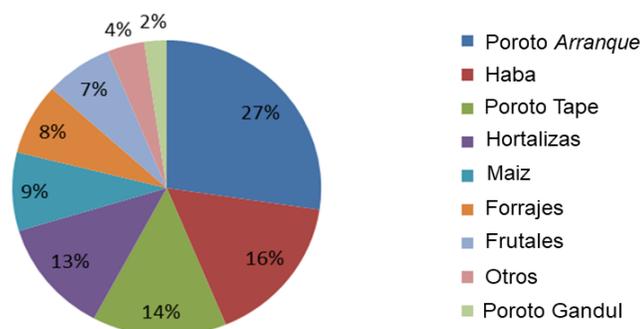


Figura 13.2. Composición (%) de especies y variedades locales almacenadas en la red del Banco Comunitario de Semillas en el Territorio de Borborema, Paraíba, 2016.

Fuente: Silva y otros (2017a).

Los porotos son el cultivo más diverso en los BSC en el territorio de Borborema. La Tabla 13.2 presenta datos sobre encuestas de variedades de tres especies de porotos almacenadas en los BSC del territorio, llevadas a cabo en 2002 y 2017. Se observa un aumento en la diversidad total de variedades almacenadas y un aumento en variedades de porotos comunes (*arranque*) en el período, poroto tape y poroto manteca.

La diversidad encontrada en los BSC del territorio se registró en forma de catálogo (Silva y otros, 2016). La publicación se organizó a partir de talleres de

capacitación comunitaria en los que se completaron cuestionarios sobre las principales variedades almacenadas en los bancos y las cualidades, usos y formas de cultivo de estas. Luego, esta información se verificó de forma cruzada con los datos de monitoreo anuales de la Red de Bancos de Semillas del Polo de Borborema. Es un registro que busca mejorar la trayectoria de las familias de agricultores que observaron, experimentaron y seleccionaron semillas adaptadas a las características de la región, y cuidan este patrimonio genético y cultural. La publicación se distribuyó entre las familias de agricultores vinculadas al Polo, y ha cumplido la función de facilitar el intercambio de semillas e información entre los que las resguardan, además de ser un instrumento para afirmar las semillas *da paixão* como elemento central para la autonomía de los agricultores familiares.

<b>Especies de porotos</b>	<b>2002</b>	<b>2017</b>
Poroto de arranque ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	28	35
Poroto tape ( <i>Vigna unguiculata</i> )	22	23
Poroto manteca ( <i>Phaseolus lunatus</i> )	17	24
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>82</b>

Tabla 13.2. Variedades de poroto de arranque, poroto tape y poroto manteca almacenadas en BSC en el territorio de Borborema, Paraíba.

Fuente: Cordeiro y Almeida (2002); Silva y otros (2017a).

Con respecto al aumento de la variabilidad genética en los BSC (hipótesis (ii)), la Comisión de semillas ha estado trabajando para fortalecer las asociaciones con instituciones de investigación para la implementación de pruebas de competencia entre variedades *da paixão* y comerciales. Los criterios de comparación entre las variedades son definidos por los agricultores, y los experimentos son implementados en condiciones reales de cultivo y monitoreados con el apoyo de estudiantes e investigadores de Embrapa Tabuleiros Costeiros. Las variedades de maíz *da paixão* han demostrado rendimientos a la par o más productivos que las variedades comerciales encontradas en la región o distribuidas a través de programas públicos. Estos resultados se confirmaron tanto para la producción de granos (kg/ha), como para la producción de biomasa forrajera (kg/ha), dos de los criterios enumerados por los agricultores (Santos y otros, 2012). El rendimiento superior de las variedades *da paixão* también se confirmó para el poroto tape (caupí), a través de pruebas de competencia participativas realizadas en la región (Santos y otros, 2016).

Para que el aumento de la variabilidad genética conservada en la región esté relacionado con un mejor rendimiento del cultivo, se implementan otros frentes de

investigación, que buscan alternativas agroecológicas a los problemas identificados por los agricultores (Oliveira y otros, 2017). Una de estas líneas de investigación, realizada en colaboración con la Universidad Estatal de Paraíba (UEPB), es el estudio de plagas y enfermedades del poroto tape. También hay una línea de investigación con extractos de plantas y jarabes para controlar enfermedades en la producción de papa. Incluso considerando la disminución de las precipitaciones en el período de 2011 a 2015, el rendimiento de las papas agroecológicas en el territorio aumentó de 2,1 (t/ha) a 3,2 (t/ha) en promedio, llegando a 4,1 (t/ha) en 2014 (Azevedo y otros, 2017).

La experiencia también ha demostrado que una mayor variabilidad genética puede representar mayores opciones de mercado. En los últimos años, la demanda de semillas *da paixão* ha crecido, tanto por organizaciones de otros estados, como por ferias agroecológicas y programas gubernamentales para compras institucionales. Inicialmente, algunos agricultores satisfacían esta demanda vendiendo sus semillas en botellas pet o bolsas sin ningún tipo de identificación. A partir de esta experiencia, cuatro municipios del territorio fueron equipados con unidades de empaque para semillas *da paixão* (compuestas de banco, tamices, báscula, sellador, estante de madera y bolsas de plástico). Los paquetes se utilizan para vender alimentos y semillas, y llevar la marca *Produtos do Roçado*. Los jóvenes y las familias miembros de los BSC participaron en talleres de capacitación sobre comercialización y ya están ofreciendo semillas envasadas de maíz, porotos y poroto manteca.

### Cuscús da paixão, semillas criollas y contaminación transgénica

Además de representar una amenaza para la conservación de las variedades locales de maíz *da paixão*, la entrada de transgénicos en la región planteó dificultades crecientes para encontrar maíz no transgénico para preparar el cuscús, un plato típico de la zona. Buscando enfrentar este escenario, en 2016 AS-PTA adquirió dos molinos y dos secadores solares para procesar maíz en la producción de harina para el cuscús *paixão*. Dicho equipo es móvil y fue llevado a eventos de capacitación en los municipios del territorio. La acción ha ido ganando protagonismo: en 2018, el Polo de Borborema y AS-PTA implementaron una unidad de procesamiento para derivados de maíz en el Banco central de semillas (*Banco Mãe*). Esta opción ha permitido a las familias de agricultores actuar en dos frentes: junto con tutores y bancos de semillas, estimulando la producción de maíz mediante la implantación de campos de multiplicación de semillas y la capacitación para el procesamiento de harina de maíz, *xerem* y *munguzá da paixão*. Estos productos a base de maíz *da paixão* se empaquetan bajo la marca *Produtos do Roçado* y se venden en ferias agroecológicas de la región. A su vez, se estableció una asociación con la Universidad Federal de

Paraíba para determinar el tiempo de humectación, el secado de la harina, la fecha de vencimiento, y la forma adecuada de preparar y preservar la harina de maíz. Beneficiarse y vender semillas y productos derivados del maíz *da paixão* es una forma de resistencia al avance de los transgénicos. Alrededor de nueve toneladas de maíz sin transgénicos se compraron de la cosecha de 2018 para continuar el procesamiento de derivados de maíz sin transgénicos.

La mejora en la capacidad de procesamiento y almacenamiento de semillas (hipótesis (iii)) fue estimulada por la implementación de dos proyectos asociados con la Política Nacional de Agroecología y Producción Orgánica (PNAPO): Ecoforte y Semillas de la Región Semiárida. El primero ofreció inversiones en redes de agroecología; el segundo es la construcción o renovación de bancos o casas de semillas en toda la región semiárida, la adquisición de equipos (como básculas, tamices, estantes, *kits* de detección transgénica y barriles de plástico para el almacenamiento de semillas), además de actividades de capacitación e intercambio. La Figura 13.3 ilustra la capacidad de almacenamiento de los BSC después de estas dos acciones. Los bajos volúmenes almacenados en 2016 reflejan la sequía que azotó la región. La asociación con la UEPB ha permitido estudiar la pureza, la germinación y el vigor de las semillas, y también su viabilidad cuando se conservan durante diferentes períodos y técnicas.

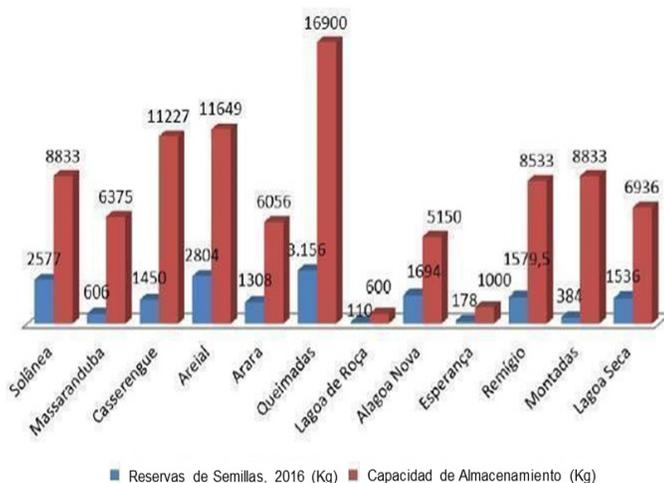


Figura 13.3. Capacidad de almacenamiento y uso de los BSC en el territorio de Borborema, Paraíba, 2016

Además de la prolongada sequía, un fenómeno recurrente en la región como es la introducción del maíz transgénico, como se mencionó, amenaza la

conservación de las variedades *da paixão*. Por lo tanto, se buscó identificar las formas de entrada de estas semillas genéticamente modificadas en el estado, con el objetivo de desarrollar estrategias para la defensa de las variedades locales. Así, se utilizaron tiras inmunocromatográficas para detectar la presencia de transgenes en las semillas. Los lotes de semillas que mostraron un resultado positivo para la presencia de proteínas transgénicas tenían un origen identificado, como se muestra en la Figura 13.4.

### Fuente de semillas de maíz transgénico en el Territorio de la Borborema (2014 a 2016)

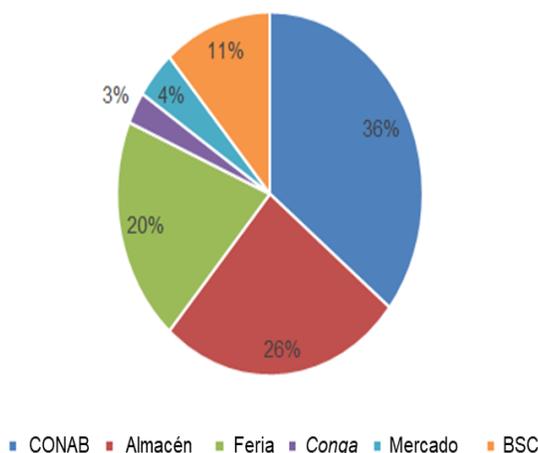


Figura 13.4. Entradas de maíz transgénico en el Territorio de Borborema, Paraíba, 2014 a 2016

Esta preocupación por la contaminación de las semillas *da paixão* debido a las variedades transgénicas dio lugar a la campaña «No planto transgénicos para no borrar mi historia». Dicha campaña es permanente y se planeó inicialmente para expandir la capacidad de capacitación de las familias de agricultores, y desarrollar un protocolo para la producción de derivados de maíz libres de transgénicos, con miras a su posterior comercialización en ferias agroecológicas.

A partir de la campaña, se distribuyeron varios materiales informativos entre las familias con orientación para evitar la contaminación de sus semillas criollas. Además, el monitoreo de los BSC ha incorporado la prueba transgénica de semillas de maíz a su rutina, utilizando los *kits* adquiridos en los proyectos Ecoforte y Semillas de la Región Semiárida.

La mencionada campaña tuvo grandes repercusiones entre los guardianes de semillas, pero la contaminación transgénica no tiene límites. En 2016 se probaron lotes de variedades criollas de maíz de 31 agricultores, obtenidos en 11 municipios, en cuatro regiones del estado vinculadas a la Red de Semillas de la Articulación del Paraibano semiárido. De las 31 muestras recolectadas, 16 estaban contaminadas (51,6 %). La mitad de los casos de contaminación provienen de semillas de la *Companhia Nacional de Abastecimento*, CONAB (maíz para alimentación animal del programa Venda de Balcão). Los otros casos tienen probable contaminación de semillas con origen desconocido o por plantaciones transgénicas en el vecindario. Ninguna de las 10 muestras obtenidas de semillas almacenadas en bancos comunitarios gestionados por agricultores mostró contaminación. Todas las pruebas de cinta (inmuncromatográfica) tuvieron los resultados confirmados por análisis molecular, demostrando ser una herramienta importante para el monitoreo de campo de la calidad de la semilla (Zanatta y otros, 2016).

En 2017, también dentro del alcance de la mencionada campaña, 120 muestras de maíz criollo (64 %) de BSC analizadas con las cintas mostraron un resultado negativo para la contaminación. Por otro lado, en 70 muestras de maíz el resultado fue positivo (36 %), con la gran mayoría de las semillas que llegaron contaminadas a manos de las familias. Esta alta tasa de contaminación se debió a los efectos negativos de una de las mayores sequías experimentadas en años consecutivos en toda la región semiárida, que provocó una baja producción de reservas de maíz y, en consecuencia, una mayor demanda de semillas desde el exterior (Silva y otros, 2017b). También se identificó maíz contaminado cuyas semillas se adquirieron en mercados callejeros, supermercados y almacenes, pero los comerciantes no sabían cómo informar el origen, solo mencionaron que las semillas provenían de otros estados en las regiones del sur y sudeste de Brasil.

También como parte de la campaña, la Comisión de semillas definió como prioridad la implantación de campos de multiplicación de semillas como forma de enfrentar el problema de la contaminación, y también para aumentar el volumen de maíz *da paixão* producido para las familias de agricultores y para mercados agroecológicos (Pereira y otros, 2017). Los campos de multiplicación asumieron así el papel de generar una alternativa al transgénico, tanto del lado de la producción como del consumo.

## CONSIDERACIONES FINALES

En vista del avance de los transgénicos en la región, la movilización de las familias de agricultores para el manejo colectivo de semillas se ha reafirmado como un proceso efectivo para la conservación de la diversidad genética del maíz.

Esto significa que las semillas *da paixão* contaminadas por transgénicos pueden recuperarse a través de la red BSC. El maíz marlo delgado contaminado en Remígio, por ejemplo, podría ser recuperado de un tutor en el municipio vecino de Solânea. El agricultor *arara* que contaminó su semilla de maíz *jabatão* pudo recuperarla en el mismo municipio. Por lo tanto, es necesario distinguir el lote de semillas contaminadas de la contaminación de una variedad en su conjunto.

Además de este mecanismo vinculado a la dinámica de la red BSC, la Comisión de Semillas del Polo ha tratado de organizar las existencias de seguridad en el *Banco Mãe* de semillas, especialmente de variedades de maíz. También se busca trabajar en formas complementarias de conservación *ex situ*, a través de los bancos de germoplasma de Embrapa, según lo previsto en el PNAPO (Fernandes, 2017).

Los BSC son al mismo tiempo espacios para el rescate, la conservación y el acceso a semillas locales adaptadas, y para fortalecer la organización de los agricultores. Para reforzar estos propósitos, los BSC están en red y promueven el intercambio de semillas y de conocimiento. Los bancos también son una forma de resistencia frente a las políticas públicas que distribuyen anualmente semillas comerciales sin ningún vínculo con la estrategia de abastecer a los hogares en los bancos de semillas. Como espacios organizativos, los BSC fortalecen políticamente la agricultura familiar en la región y reafirman su centralidad en la lucha de los agricultores por la autonomía.

La asociación con universidades y centros de investigación permite la generación de conocimiento, que los agricultores incorporan en sus prácticas. Y al validar científicamente las estrategias agroecológicas adoptadas a nivel local, también se generan subsidios para la formulación de políticas públicas. Un ejemplo en este sentido son las pruebas de competencia entre variedades *da paixão* y variedades comerciales introducidas desde el exterior, que permiten a las organizaciones cuestionar la opción de invertir recursos públicos en la compra de semillas comerciales en lugar de comprar semillas criollas para programas de donación de semillas.

El acceso a políticas públicas dirigidas a semillas criollas permitió calificar y ampliar la escala del programa de semillas en el territorio de Borborema. Estos resultados se obtuvieron a través de acciones destinadas a aumentar la diversidad de las variedades manejadas por los BSC, y mejorar las técnicas y estructuras para almacenar y procesar semillas en los bancos. Los resultados obtenidos de las políticas antemencionadas no pueden separarse del hecho de que son llevados a cabo directamente por las organizaciones sociales en el territorio, garantizando así el control social y el empoderamiento de los beneficiarios y otras personas involucradas en el proceso.

En Paraíba, la *Fiesta Estadual da Semente da Paixão* ha jugado un papel importante en la articulación y la animación de las familias, a través de una gran red de conservación y manejo de semillas criollas. Es también en este espacio que la red de semillas ASA Paraíba renueva colectivamente sus estrategias, y describe las prioridades para el período y los diálogos con los administradores públicos y las autoridades.

Finalmente, el intercambio de semillas entre las familias de agricultores guardianes y la creación de redes de bancos comunitarios de semillas son formas importantes y efectivas de conservar las variedades criollas en la región semiárida.

## REFERENCIAS

Azevedo, W.; Silva, E.D.; Silva, D.F.; Corrêa, E.B. (2017) Produção de batata (*Solanum tuberosum*) em sistemas familiares agroecológicos no Agreste da Borborema, Paraíba. In: Anais do VI Congresso Latino Americano de Agroecologia, Brasília.

Cordeiro, A.; Almeida, P. (2002) Semillas da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semiárido. AS-PTA, Esperança, PB.

Fernandes, G.B. (2017) Semillas crioulas, orgânicas e varietais para a agricultura familiar: da exceção legal à política pública. In: Sambuichi, R.H.R. y otros (Org.). A Política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Ipea, Brasília, pp. 327-357. E-book. [http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/144174\\_politica\\_nacional\\_agroecologia\\_cap11.pdf](http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/144174_politica_nacional_agroecologia_cap11.pdf)

Oliveira, L.C.L.; Dias, E.; Curado, F.F.; Oliveira, A.E.; Muniz, E.L.S.; Santos, A.S. (2017) Perspectivas da pesquisa e gestão dos bancos de semillas comunitários, Paraíba – Síntese do Seminário do Polo da Borborema. In: Anais do VI Congresso Latino Americano de Agroecologia, Brasília.

Sambuichi, R.H.R. y otros (org.) (2017) A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Ipea, Brasília. E-book. <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8038>.

Santos, A.S.; Silva, E.D.; Tavares, E.D.; Curado, F.F.; Sales, J.F.S.; Pereira, L. (2016) Desempenho de variedades crioulas e comerciais de feijão-macassar ou feijão caupi no Agreste Paraibano. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú (Comunicado Técnico no. 186).

Santos, A.S.; Leite, J.; Silva, E.; Lima, W.; Araujo, S.L.; Silva, M.J. (2012) Avaliação participativa de ensaio com variedades de milho crioulo no município de Casserengue, PB. In: Anais do IX Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, Luziânia. Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento rural sustentável, Brasília; Embrapa, Planaltina, DF.

Silva, E.D. (2014) Potencial de três fontes orgânicas na produtividade do milho em um neossolo regolítico em agroecossistemas familiares. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Universidade Federal da Paraíba, Areia.

Silva, E.D.; Porfílio, A.; Freire, G.A. (2016) Semillas da Paixão – Catálogo das Semillas Crioulas da Borborema. AS-PTA, Esperança, PB.

Silva, E.D.; Silva, A.E.O.; Muniz, S.E.L.; Oliveira, J.; Santos, A. (2017a) Semillas da paixão:

uma leitura da rede de bancos comunitários de sementes no território da Borborema. Anais do VI Congresso Latino Americano de Agroecologia, Brasília.

Silva, E.D.; Fernandes, G.B.; Silva, J.O.; Silva, A.E.O.; Silva, D.F. (2017b) Detecção de transgenes em variedades crioulas e comerciais de milho no território da Borborema. In: Anais do VI Congresso Latino Americano de Agroecologia, Brasília.

Silveira, L.; Petersen, P.; Sabourin, E. (2002) Agricultura familiar e agroecologia no semi-árido: avanços a partir do Agreste da Paraíba. AS-PTA, Rio de Janeiro.

Zanatta, C.B.; Holderbaum, D.F.; Nodari, R.O.; Fernandes, G.B.; Dias, E.; Petry, V.S. (2016) Contaminação de variedades de crioulas e comerciais de milho na Paraíba por transgenes. In: Anais do IV Congresso Brasileiro de recursos Genéticos, Curitiba.



# MAÍCES DE LAS TIERRAS BAJAS DE AMÉRICA DEL SUR Y CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN BRASIL Y URUGUAY

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 



# MAÍCES DE LAS TIERRAS BAJAS DE AMÉRICA DEL SUR Y CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN BRASIL Y URUGUAY

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 