



# MILHOS DAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL E CONSERVAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE NO BRASIL E NO URUGUAI

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



# MILHOS DAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL E CONSERVAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE NO BRASIL E NO URUGUAI

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 Cremona

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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

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

### **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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
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



# Milhos das terras baixas da América do Sul e conservação da agrobiodiversidade no Brasil e no Uruguai

**Editora Chefe:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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 Costas  
Rafael Vidal  
Elizabeth Ann Veasey

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M644 Milhos das terras baixas da América do Sul e conservação da agrobiodiversidade no Brasil e no Uruguai / Organizadores Natália Carolina de Almeida Silva, Flaviane Malaquias Costa, Rafael Vidal. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Outra organizadora  
Elizabeth Ann Veasey

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5706-573-0  
DOI 10.22533/at.ed.730201011

1. Agricultura familiar. 2. América do Sul. 3. Brasil. 4. Uruguai. 5. Agroecologia. 6. Agrobiodiversidade. 7. Milhos. I. Silva, Natália Carolina de Almeida (Organizadora). II. Costa, Flaviane Malaquias (Organizadora). III. Vidal, Rafael (Organizador). IV. Título.

CDD 338.098

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)

# RAÇAS DE MILHO DAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL: AMPLIANDO O CONHECIMENTO SOBRE A DIVERSIDADE DE VARIETADES CRIOLAS DO BRASIL E DO URUGUAI

## PROFESSORES COORDENADORES DO PROJETO

Elizabeth Ann Veasey – Esalq/USP (Brasil)

Rafael Vidal – Fagro/Udelar (Uruguai)

## PESQUISADORES RESPONSÁVEIS

Natália Carolina de Almeida Silva

Flaviane Malaquias Costa

Rafael Vidal

Elizabeth Ann Veasey

## PESQUISADORES, ARTICULADORES LOCAIS E COLABORADORES

Adrián Cabrera

Albino Batista Gomes

Amauri Siviero

Ana Luíza Melgaço

Belen Morales

Betina Porta

Charles Roland Clement

Emanoel Dias

Fábio Freita

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

Leticia 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 Rodriguez

Valquíria Garrote

Victoria García da Rosa

Viviane Camejo

Zefa Valdivinia Pereira

Yolanda Maulaz Elteto

Este livro é dedicado a todas as pessoas, instituições e organizações comprometidas com a conservação da agrobiodiversidade, que lutam diariamente para dar visibilidade, voz e melhores condições de vida para mulheres e homens que exercem o valioso trabalho de guardiões da biodiversidade.

Um viva a todos os agricultores familiares, tradicionais, assentados de reforma agrária, indígenas, quilombolas e ribeirinhos das Terras Baixas da América do Sul!

## AGRADECIMENTOS

Em busca de encontrar respostas para as nossas perguntas, nos dispersamos, assim como o milho, pelos campos e florestas deste continente. Conhecemos diferentes povos, desbravamos saberes e provamos peculiares sabores. Nos Pampas e na Mata Atlântica, vislumbramos a força dos guardiões da agrobiodiversidade. No Cerrado, as sementes, com toda beleza, mostraram sua força e resistência. Na Amazônia, encontramos um milho raro e nos surpreendemos com a criatividade dos nativos para desfrutar os seus múltiplos usos. Na Caatinga, em busca de sementes de milho, descobrimos que também existem sementes humanas e vimos que é no Semiárido que a vida pulsa. Ao finalizarmos este trabalho, podemos dizer que as respostas que encontramos se multiplicaram em novas perguntas. E desta forma a Ciência caminha, trazendo luz ao desconhecido e inspirando novas questões. As perguntas sempre alimentaram a Ciência, assim como as sementes alimentaram a Humanidade. A realização desta pesquisa só foi possível devido a união de múltiplos esforços. Deste modo, expressamos os nossos sinceros agradecimentos a todos os envolvidos.

Manifestamos o nosso respeito e gratidão aos agricultores familiares e indígenas que participaram da pesquisa, por toda a colaboração ao projeto e pelo importante papel que exercem para a conservação da agrobiodiversidade.

Agradecemos ao Laboratório de Genética Ecológica de Plantas, do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (Esalq-USP, Brasil) e ao Laboratório de Fitotecnia, da Facultad de Agronomía da Universidad de la República (Fagro-UdelaR, Uruguai), pelo apoio institucional, infraestrutura, materiais e funcionários, que deram suporte ao desenvolvimento da pesquisa.

À Rede de Pesquisa Colaborativa do Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade (InterABio), pela mobilização dos agricultores e por todo o auxílio para que a pesquisa fosse realizada nas distintas regiões envolvidas no projeto.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), Associação dos Guardiões das Sementes Crioulas de Ibarama-RS, Guardiões Mirins, Prefeitura Municipal de Ibarama/RS e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), pelo apoio à pesquisa no estado do Rio Grande do Sul.

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Banco Comunitário Lucinda Moreti, pelo apoio à pesquisa no Mato Grosso do Sul.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), Paróquia de Divino, Centro de Tecnologias Alternativas (CTA) e Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais na Agricultura Familiar, pelo apoio à pesquisa em Minas Gerais.

À Rede de Intercâmbios de Tecnologias Alternativas, ASPTA – Agricultura Familiar e Agroecologia, Rede Sementes da Paixão, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Semi-Árido, pelo apoio à pesquisa na Paraíba.

Ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) e Reserva Agroextrativista Rio Ouro Preto (RESEX), pelo apoio à pesquisa em Rondônia.

À Comissão Pró-Índio (CPI-Acre), Associação do Movimento dos agentes Agroflorestais Indígenas do Acre (AMAAIAC) e EMBRAPA Acre, pelo apoio à pesquisa no Acre.

À Universidad de la Republica do Uruguai (UdelaR), campus Centro Regional del Este (CURE) e Red de Semillas Nativas y Criollas, pelo apoio à pesquisa no departamento de Rocha e Treinta y Tres.

Ao Centro Universitário de Tacuarembó (UdelaR/CUT), Centro Universitário de Rivera (UdelaR/CUR) e Bio-Uruguay, pelo apoio à pesquisa em Tacuarembó e Rivera.

À Sociedad de Fomento de Tala (SFT Tala), pelo apoio à pesquisa em Tala, no departamento de Canelones.

À pesquisadora Iris Satie Hayashi Shimano, da Esalq-USP, pela contribuição nas análises estatísticas, e ao pesquisador Juan Burgueño, do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e trigo (CIMMYT), pela discussão sobre as análises estatísticas utilizadas na pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP-Brasil), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq-Brasil) e à *Comisión Sectorial de Investigación Científica* (CSIC-Uruguai), pelo apoio financeiro à pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

*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 livro é um convite para você percorrer os caminhos trilhados pelo milho nas Terras Baixas da América do Sul em épocas remotas e na atualidade. Nessa viagem, vamos interagir com povos indígenas, vamos conversar com agricultores, conhecer pesquisas genéticas e linguísticas e saber como esse cultivo está tão intimamente ligado à história humana no continente americano. Sabe-se que, em suas muitas variedades, o milho foi o alimento básico não apenas dos povos andinos, desde tempos imemoriais, mas também dos povos da Amazônia, da Caatinga, do Cerrado, da Mata Atlântica, do Pantanal e dos Pampas brasileiros e uruguaios.

Transformado em poesia por Cora Coralina, em filosofia por Rubem Alves, que compara o amadurecimento humano à transfiguração do milho de pipoca em “flor branca e macia”, considerada alimento sagrado pelo Candomblé, o milho nos alimenta e alimenta também nossos animais, vira boneca de brinquedo para as crianças, carrega os paióis de fartura, propicia festejos agradecidos, em especial no mês de junho, tempo da colheita. O milho é pura benção!

Na América Central e também nas terras altas da América do Sul, o milho tem muitos registros relacionados a sua história, seus mitos e ritos. Dos muitos que tive a oportunidade de conhecer, destaco o mito da criação dos humanos a partir do milho, encontrado na tradição do povo Maia, cujos deuses teriam antes tentado humanizar o barro e a madeira, sem sucesso, como no poema de Ana Abel.

O grande diferencial da viagem que faremos ao ler este livro será conhecer a história do milho e como ele se dispersou, partindo da Amazônia até chegar ao Uruguai. As populações pré-colombianas que viviam nessa região das Américas

eram muito pródigas em construir caminhos e o milho, acompanhando os humanos, chegou e pode ser amplamente encontrado nos principais biomas da América do Sul.

A agrobiodiversidade é também representada neste livro, que renova conceitos cientificamente consolidados sobre raças de milho, apresenta a conservação em sistemas agrícolas tradicionais, inclui as sementes crioulas e a diversidade de nosso principal cultivo nativo, a mandioca. Ao promover o diálogo desses conceitos com o conhecimento dos povos indígenas e dos agricultores que manejam essa diversidade a cada safra, estudos etnobotânicos realizados em todos os biomas enriquecem muito o conhecimento aqui apresentado.

O livro finaliza com experiências inspiradoras para o manejo da agrobiodiversidade. Vamos conhecer a criatividade e a paixão envolvida nos trabalhos que ampliam e conservam a diversidade genética, que estão sendo realizados atualmente por indígenas, povos e comunidades tradicionais e agricultores.

Aqui você vai aprender, se inspirar e viajar... pegue a pipoca (que nesse neste livro você também vai conhecer melhor) e siga conosco nesses caminhos que se renovam...

Dra. Patrícia Bustamante –Embrapa Alimentos e Territórios

## PREFÁCIO

A agrobiodiversidade pode ser definida como a parte da biodiversidade destinada a alimentação e agricultura e está organizada em quatro níveis de diversidade: a diversidade dentro da espécie ou intraespecífica, como as variedades crioulas, a diversidade entre as espécies, a diversidade de agroecossistemas e a diversidade cultural, a qual inclui a variabilidade de sistemas de pensamento, línguas, conhecimentos, práticas, tradições, costumes, crenças religiosas, tipos de alimentos, usos de bens naturais, técnicas e tecnologias que cria a humanidade. Em outras palavras a agrobiodiversidade é o resultado do processo co-evolutivo da domesticação de plantas, animais e paisagens realizado por distintos povos, em distintos momentos e lugares.

Nesse contexto, a obra intitulada ***Milhos das Terras Baixas da América do Sul e Conservação da Agrobiodiversidade no Brasil e Uruguai*** foi elaborado com o intuito de divulgar os resultados do Projeto *Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul: ampliando o conhecimento sobre a diversidade de variedades crioulas do Brasil e do Uruguai*, desenvolvido ao longo de quase quatro anos de trabalho. O Projeto foi fruto do esforço coletivo entre organizações, entidades, agricultores familiares, Universidades e, a Rede de Pesquisa Colaborativa do Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade (InterABio), para investigar a diversidade de milho conservada *in situ-on farm* nos distintos biomas e regiões do Brasil e do Uruguai, bem como as estratégias de conservação, uso e manejo da agrobiodiversidade.

O Livro contempla 17 capítulos distribuídos entres três partes: a Parte I, denominada *Milho: a planta emblemática do Continente Americano*; a Parte II, intitulada *Distribuição e diversidade de milho do Brasil e do Uruguai*; e a Parte III, dedicada as *Experiências de conservação, manejo e uso da agrobiodiversidade*.

Na Parte I foram abordados os aspectos históricos da evolução e da domesticação do milho, sua dispersão por meio das migrações humanas e a diversificação da espécie em distintas raças e variedades crioulas, evidenciando como a espécie se tornou o cereal emblemático dos povos do continente americano. A partir de uma revisão de estudos científicos e reunindo informações de distintas áreas do conhecimento, como da antropologia, da arqueologia, da linguística e da genética, o Capítulo 1 trata de responder às seguintes perguntas: onde, como e quando o milho foi domesticado e as possíveis rotas de dispersão para as Terras Baixas da América do Sul.

A domesticação do milho se deu a partir de um processo co-evolutivo entre a espécie cultivada, os sistemas agrícolas e a seleção humana, possibilitando sua diversificação em distintas raças, ampliando sua variabilidade genética, o



que resultou na conformação de centros secundários de diversidade ao longo do continente americano. Nesse contexto, o Capítulo 2 apresenta um breve histórico da classificação das raças de milho das Américas, a evolução do conceito de raças e a diversidade da espécie catalogada no Brasil e Uruguai até o século XX. A memória dos estudos está compilada em uma série de documentos sobre as raças de milho, elaborados para cada país, que juntos somam mais de 300 raças descritas para as Américas, constituindo a base do conhecimento sobre a diversidade do milho desde o seu centro de origem até as porções mais ao sul do continente. Por último, o Capítulo 3 apresenta como tema central uma visão da diversidade genética das coleções *ex situ* de milho do Cone Sul.

A Parte II apresenta o *Projeto Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul: ampliando o conhecimento sobre a diversidade de variedades crioulas do Brasil e do Uruguai*, onde foi realizado, como foi desenvolvido e seus principais resultados. O Capítulo 4 descreve detalhadamente a metodologia desenvolvida no âmbito do Projeto para responder às questões colocadas, contemplando as etapas de execução, materiais, métodos, ferramentas, bem como os principais resultados relacionados ao levantamento etnobotânico, à coleta de variedades crioulas e à caracterização fenotípica de espigas e grãos. O Capítulo 5 descreve a metodologia para a classificação das raças de milho, bem como as raças atualmente identificadas e conservadas por agricultores e agricultoras do Brasil e do Uruguai. Por último, o Capítulo 6 apresenta a metodologia para a identificação de micro-centros de diversidade, os critérios que foram utilizados para indicar e reconhecer as regiões como zonas prioritárias de conservação da diversidade genética do milho.

A Parte III é dedicada às experiências da Rede de Pesquisa Colaborativa que atuou na execução do Projeto relacionadas à conservação, ao manejo e ao uso da agrobiodiversidade no Brasil e Uruguai, que incluem o milho, mas vão muito além da conservação dessa espécie. Os capítulos publicados revelam as estratégias de cada região, de organizações locais e dos agricultores na superação dos desafios em torno da conservação dos recursos genéticos, na promoção do fortalecimento e empoderamento dos agricultores na gestão da agrobiodiversidade. Os temas abordados revelam a diversidade e a natureza das experiências, os pontos de convergência e suas particularidades, sendo organizadas em dez capítulos.

No contexto do bioma Pampa, os três primeiros capítulos são dedicados às experiências em território uruguaio, sendo que o primeiro (Capítulo 7) apresenta a experiência da Red de Semilla Criolla y Nativa, seu processo organizativo, atividades junto aos agricultores e sua incidência na formulação de políticas públicas como o Plano Nacional de Agroecologia do Uruguai. O segundo (Capítulo 8) traz a experiência do resgate de milho pipoca no âmbito do *Programa Huertas em Centro Educativos*, a partir de ações pedagógicas integradas que envolvem crianças de

escolas públicas que vão desde o plantio, seleção, avaliação e conservação até a incorporação das sementes na merenda escolar. Finalmente, o Capítulo 9 apresenta uma caracterização de variedades crioulas de milho pipoca e sua avaliação gastronômica com diferentes públicos em encontros científicos e de agroecologia como estratégia de revalorização das variedades crioulas.

No ecótono Pampa-Mata Atlântica, o Capítulo 10 apresenta a experiência da Associação dos Guardiões das Sementes Crioulas de Ibarama, Rio Grande do Sul, mostrando as fragilidades e as potencialidades que guardiões possuem enquanto grupo organizado, seja em seus processos de gestão, nas parcerias com outras instituições ou na valorização do trabalho das mulheres guardiãs. No bioma Mata Atlântica, o Capítulo 11 explora como a estratégia denominada *Intercâmbios Agroecológicos* e as trocas de sementes promovem a conservação de variedades crioulas, permitindo além do diálogo entre os agricultores, a livre circulação de germoplasma local, bem como a troca e a construção de conhecimentos sobre as sementes, seus manejos e usos na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

Partindo para o Cerrado, considerado o bioma de contato com praticamente todos os outros biomas (com exceção do Pampa), o Capítulo 12 aborda as diferenças no manejo da diversidade genética do milho realizado por agricultores familiares assentados de reforma agrária e por comunidades indígenas Guarani Kaiowá, sendo a *semente o início e o fim desse percurso*. Na Caatinga, bioma genuinamente brasileiro, são apresentadas experiências de convivência com o semiárido. A primeira, abordada no Capítulo 13, traz a experiência da rede de guardiões das *sementes da paixão* do Agreste da Paraíba, com destaque para a diversidade manejada nos *Bancos de Sementes Comunitários*, para a Festa Estadual das Sementes da Paixão e para as estratégias de enfrentamento ao plantio de milho transgênico.

O Capítulo 14 conta a história da Comunidade de Ouricuri, localizada em Uauá, na Bahia, na gestão do território e no manejo da agrobiodiversidade no sistema agrícola tradicional *Fundo de Pasto*, o qual *articula* o uso de áreas individuais e áreas de uso coletivo para a criação animal, agricultura e extrativismo.

Chegando ao bioma Amazônia, o Capítulo 15 aborda a diversidade da mandioca, a dificuldade da nomenclatura das variedades e as pesquisas realizadas pela Embrapa Acre no que diz respeito à caracterização, avaliação, conservação e melhoramento genético da espécie. O Capítulo 16 descreve a importância do curso de formação de Agentes Agroflorestais Indígenas, promovido pela Comissão Pró-Índio do Acre e regido pelo princípio da educação intercultural, na gestão territorial e ambiental, na proteção das terras indígenas e seus entornos, no manejo, no uso e na conservação dos recursos naturais e agroflorestais, sobretudo das *palheiras* (palmeiras).

Por fim, o Capítulo 17 faz uma reflexão de como as mediações sociais, a

partir da análise de dois estudos de caso, fomentam e promovem processos organizativos, mobilização social e acesso a projetos e políticas públicas por parte dos agricultores e suas organizações para a conservação, do manejo e do uso da agrobiodiversidade.

Dessa forma, esta obra visa alcançar diferentes perfis de leitores, tais como estudantes e professores da comunidade acadêmica, pesquisadores, técnicos, extensionistas, agricultores familiares e indígenas, e desta forma gerar maior impacto social. Além disto, poderá ser utilizada como referência metodológica e colaborar na formação de recursos humanos para a conservação da agrobiodiversidade, para a valorização de variedades crioulas, para a classificação de raças de milho e a identificação de micro-centros de diversidade de milho e de outras espécies.

Esperamos que o livro seja do seu agrado como foi para nós esta caminhada cheia de encontros, aprendizados e descobertas. Boa leitura!

## SUMÁRIO

### PARTE I - MILHO: A PLANTA EMBLEMÁTICA DO CONTINENTE AMERICANO

#### CAPÍTULO 1..... 1

##### ORIGEM, DOMESTICAÇÃO E DISPERSÃO DO MILHO NAS AMÉRICAS

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

DOI 10.22533/at.ed.7302010111

#### CAPÍTULO 2..... 24

##### RAÇAS DE MILHO DAS AMÉRICAS: REVISITANDO OS ESTUDOS SOBRE A DIVERSIDADE DA ESPÉCIE ATÉ O SÉCULO XX

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

DOI 10.22533/at.ed.7302010112

#### CAPÍTULO 3..... 44

##### DIVERSIDADE GENÉTICA DE MILHO DAS COLEÇÕES *EX SITU* DO CONE SUL

Mariana Vilaró Varela

DOI 10.22533/at.ed.7302010113

### PARTE II- DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DE MILHO DO BRASIL E DO URUGUAI

#### CAPÍTULO 4..... 57

##### O PROJETO RAÇAS DE MILHO DAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL: AMPLIANDO O CONHECIMENTO SOBRE A DIVERSIDADE DE VARIEDADES CRIOLAS DO BRASIL E DO URUGUAI

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

DOI 10.22533/at.ed.7302010114

#### CAPÍTULO 5..... 86

##### CLASSIFICAÇÃO DAS RAÇAS DE MILHO DO BRASIL E DO URUGUAI: ABORDAGEM METODOLÓGICA E PRINCIPAIS RESULTADOS

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

DOI 10.22533/at.ed.7302010115

**CAPÍTULO 6..... 109**  
MICRO-CENTROS DE DIVERSIDADE GENÉTICA DO MILHO NAS TERRAS  
BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL  
Flaviane Malaquias Costa  
Natália Carolina de Almeida Silva  
Rafael Vidal  
Elizabeth Ann Veasey  
**DOI 10.22533/at.ed.7302010116**

**PARTE III - EXPERIÊNCIAS DE CONSERVAÇÃO, MANEJO E USO DA  
AGROBIODIVERSIDADE**

**CAPÍTULO 7..... 124**  
REDE NACIONAL DE SEMENTES NATIVAS E CRIOULAS DO URUGUAI  
Mariano Beltrán  
**DOI 10.22533/at.ed.7302010117**

**CAPÍTULO 8..... 131**  
RESGATE DO MILHO PIPOCA NO URUGUAI  
Ana Nicola  
Sebastián Silveira  
Santiago Caggianni  
Valentina Alberti  
Laura Sanchez  
Natalia Cabrera  
Ana Díaz  
Raquel Stracconi  
Stella Faroppa  
Beatriz Bellenda  
**DOI 10.22533/at.ed.7302010118**

**CAPÍTULO 9..... 139**  
CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO PIPOCA  
Adrián Cabrera  
Ximena Castro  
Belén Morales  
Gastón Olano  
Rafael Vidal  
**DOI 10.22533/at.ed.7302010119**

**CAPÍTULO 10..... 146**  
A EXPERIÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO DOS GUARDIÕES DAS SEMENTES  
CRIOULAS DE IBARAMA: UM CAMINHO DE MUITOS LIMITES E POTENCIAIS  
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.73020101110**

**CAPÍTULO 11..... 156**

**OS INTERCÂMBIOS AGROECOLÓGICOS E AS TROCAS DE SEMENTES:  
ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO DAS SEMENTES CRIOLAS NA ZONA DA  
MATA MINEIRA**

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

**DOI 10.22533/at.ed.73020101111**

**CAPÍTULO 12..... 169**

**MANEJO DE VARIEDADES TRADICIONAIS DE MILHO: A EXPERIÊNCIA DE  
AGRICULTORES INDÍGENAS GUARANI KAIOWÁ NO MATO GROSSO DO SUL**

Marta Hoffmann  
José Ozinaldo Alves de Sena

**DOI 10.22533/at.ed.73020101112**

**CAPÍTULO 13..... 181**

**SEMENTES DA PAIXÃO: UMA EXPERIÊNCIA COLETIVA E TERRITORIAL DE  
CONSERVAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE NO AGRESTE DA PARAÍBA**

Gabriel Bianconi Fernandes  
Emanoel Dias da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.73020101113**

**CAPÍTULO 14..... 195**

**MANEJO DA AGROBIODIVERSIDADE EM SISTEMA AGRÍCOLA TRADICIONAL  
FUNDO DE PASTO - COMUNIDADE OURICURI, UAUÁ/BA**

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

**DOI 10.22533/at.ed.73020101114**

**CAPÍTULO 15..... 224**

**AGROBIODIVERSIDADE DE MANDIOCA DO ACRE**

Amauri Siviero  
Lauro Saraiva Lessa

**DOI 10.22533/at.ed.73020101115**

**CAPÍTULO 16..... 238**

**A FORMAÇÃO DE AGENTE AGROFLORESTAL INDÍGENA E O MANEJO E  
CONSERVAÇÃO DE PALHEIRAS NAS TERRAS INDÍGENAS NO ACRE**

Ana Luiza Melgaço Ramalho

Renato Antonio Gavazzi

DOI 10.22533/at.ed.73020101116

**CAPÍTULO 17..... 250**

**GUARDIÕES DE SEMENTES CRIOLAS E A MEDIAÇÃO SOCIAL: A CONSTRUÇÃO DE PARCERIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE**

Viviane Camejo Pereira

Michele Laffayett de Campos

Fábio Dal Soglio

DOI 10.22533/at.ed.73020101117

**SOBRE OS ORGANIZADORES.....261**

Parte I - Milho: a planta emblemática do Continente  
Americano



# CAPÍTULO 8

## RESGATE DO MILHO PIPOCA NO URUGUAI

*Data de aceite: 01/08/2020*

### **Ana Nicola**

Engenheira Agrônoma  
Docente do Programa Huertas en Centros  
Educativos  
Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguay

### **Sebastián Silveira**

Estudiante de Agronomía  
Docente do Programa Huertas en Centros  
Educativos  
Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguay

### **Santiago Caggianni**

Engenheiro Agrônomo  
Co-coordenador do Programa Huertas en  
Centros Educativos  
Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguay

### **Valentina Alberti**

Engenheira Agrônoma  
Docente do Programa Huertas en Centros  
Educativos  
Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguay

### **Laura Sanchez**

Estudiante de Agronomía  
Docente do Programa Huertas en Centros  
Educativos  
Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguay

### **Natalia Cabrera**

Estudiante de Agronomía  
Docente do Programa Huertas en Centros  
Educativos  
Departamento de Sistemas Ambientais  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguay

### **Ana Díaz**

Técnica em Jardinagem e Horticultura  
Docente do Programa Huertas en Centros  
Educativos  
Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguay

### **Raquel Stracconi**

Técnica em Jardinagem e Horticultura  
Docente do Programa Huertas en Centros  
Educativos  
Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguay

### **Stella Faroppa**

Engenheira Agrônoma  
Co-coordinadora do Programa Huertas en  
Centros Educativos

Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Jardim Botánico de Montevideo  
Montevidéo, Uruguai

**Beatriz Bellenda**

Engenheira Agrônoma  
Mestre em Ciências Agrárias  
Co-coordinadora do Programa Huertas en Centros Educativos  
Professora Adjunta Departamento de Sistemas Ambientales  
Facultad de Agronomía  
Universidad de la República  
Montevidéo, Uruguai

## INTRODUÇÃO

O Programa Hortas em Centros Educacionais (PHCE) é uma experiência educacional desenvolvida pela Faculdade de Agronomia (UdelaR, Uruguai), em convênio com a Administração Nacional de Educação Pública do Uruguai (ANEP) desde 2005, em centros educacionais de contextos socioeconômicos vulneráveis. O objetivo geral do Programa é promover uma mudança cultural em direção a uma nova maneira de dignificar a pessoa, em relação à natureza. Busca facilitar a aprendizagem curricular, desenvolver hábitos alimentares e de trabalho saudáveis, práticas agroecológicas e que as mesmas cheguem às moradias através da implementação e ensino de hortas agroecológicas em 15 escolas de Montevidéo.

Ano após ano, nos centros educacionais diversas espécies são cultivadas para fins produtivos e educacional-pedagógicos, onde as melhores plantas são selecionadas para posteriormente se obter suas próprias sementes e, assim, alcançar a auto-suficiência no ano seguinte. Dessa forma, e como antecedente, foram realizadas experiências de multiplicação e conservação com favas (*Vicia faba*), batata doce (*Ipomoea batatas*), ervilhas (*Lathyrus sativus*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*). No entanto, não existem registros que permitam uma sistematização e avaliação subsequente.

Este projeto com milho pipoca de origem nacional descreve uma experiência de resgate de variedades crioulas para sua multiplicação, conservação e posterior uso pela comunidade. É uma novidade em termos de planejamento prévio e definição de objetivos simples e possíveis de serem realizados em centros educacionais, envolvendo facilmente crianças e professores em todas as etapas. Permite a valorização dos recursos genéticos locais desconhecidos por eles, facilitando através do aprender-fazendo a integração do conteúdo curricular trabalhado em

sala de aula. Aliás, aborda a questão da multiplicação, conservação e avaliação com um sólido perfil acadêmico e técnico, o que nos permitirá aprofundar este projeto e realizar avaliações semelhantes com outras sementes nativas com as quais o PHCE normalmente trabalha.

## **SITUAÇÃO DO GERMOPLASMA DE MILHO PIPOCA NO URUGUAI**

Embora existam registros da presença de variedades nativas de milho pipoca em nosso país (De María et al., 1979), atualmente existem poucos produtores que o cultivam. Segundo Pereira (2017), das 15 variedades crioulas pesquisadas no departamento de Rocha, duas correspondem ao milho pipocas. Também não há cultivares registradas de origem nacional (INASE, 2018). O milho pipoca disponível para consumo é apresentado como grãos ou milho ensacado para cozinhar em microondas; esta última alternativa contém grandes quantidades de gordura saturada, gordura trans, aditivos, corantes e açúcar ou sódio (Vega Franco e Iñárritu, 2002).

Atualmente, tanto o grão de milho pipoca disponível no mercado quanto as sementes são híbridos de origem importada (INASE, 2018). Diante da falta de sementes desse tipo de milho, o projeto começou multiplicando as sementes em condições agroecológicas e avaliando as possibilidades de produção.

## **POR QUE CULTIVÁ-LO AO NÍVEL DOS CENTROS EDUCACIONAIS?**

Uma das preocupações das autoridades de educação e saúde pública é a qualidade dos alimentos que as crianças trazem de casa para consumir como lanche. De acordo com um estudo da Comissão Honorária de Saúde Cardiovascular (CHSC), 40% das crianças entre 10 e 13 anos de idade nas escolas públicas de Montevidéu são obesas ou com sobrepeso. Os médicos participantes do estudo garantem que 15% das crianças em idade escolar apresentam números alterados de pressão alta (CHSC, 2017). Definir uma merenda escolar saudável é um desafio claro para todo o sistema educacional.

O milho pipoca é caracterizado por possuir grãos com um pericarpo espesso e impermeável que, quando aquecido, estouram pela pressão do vapor, formando a pipoca. O “pop” ou “pororó”, como é conhecido no Uruguai, é uma alternativa viável para se obter essa merenda escolar saudável ainda mais quando pode ser cultivado nas hortas escolares. O potencial da horta em gerar bons hábitos alimentares é amplamente reconhecido (National Foundation for Educational Research, 2010; FAO, 2013).

Uma xícara de 8-10g de “pop” contém entre 30 e 40 calorias, quando preparada em uma panela sem óleo. É um alimento rico em fibras e minerais como

fósforo, potássio e magnésio. Também contém vitaminas do complexo B, e não possui colesterol ou gorduras saturadas (Olivos, 2017). É recomendado no grupo “sementes” no prato ou ícone do Guia Alimentar para a População Uruguaia de uma dieta saudável, compartilhada e agradável (MSP, 2016).

A comida é um elemento-chave do patrimônio cultural de cada grupo social. O que é comido, como, onde, com quem e o que sentimos quando comemos são componentes essenciais de nossa identidade cultural (MSP, 2016). Os objetivos gerais deste trabalho são contribuir para a valorização dos recursos genéticos nacionais e colaborar com a soberania alimentar, auxiliando na recuperação e multiplicação de sementes crioulas do milho pipoca e promover o consumo de uma merenda saudável em centros educacionais, com um produto natural e de alto valor nutricional.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- i. Avaliar a possibilidade de cultivar variedades crioulas sob critérios agroecológicos em centros educacionais.
- ii. Multiplicar sementes de variedades crioulas para semear nos centros educacionais.
- iii. Envolver as crianças no conhecimento, avaliação, produção e seleção de sementes crioulas, trabalhando no conceito de “Escolas Guardiãs de Sementes Crioulas”.

## DESCRIÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS

### Semeando minha merenda

Este trabalho teve início em outubro de 2016 na Faculdade de Agronomia da Universidad de la República (Montevideo, Uruguai), através do Programa Hortas em Centros Educacionais (PHCE) do Departamento de Sistemas Ambientais e do Grupo de Botânica e Recursos Genéticos Vegetais, do Departamento de Biologia Vegetal.

O material utilizado correspondeu a cinco variedades crioulas de milho pipoca, com grãos de cor branca com ponta, conservadas no Banco de Germoplasma do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA, Uruguai), originárias de três regiões diferentes do Uruguai (Sul, Oeste e Norte) e duas variedades crioulas com grãos amarelos lisos e vermelhos lisos da Rede de Sementes Nativas e Crioulas do Uruguai.

Os experimentos, de proposta agroecológica, foram instalados em dois locais: em área da Faculdade de Agronomia (Sayago, Montevideo), onde foram implantados os acessos do Banco do INIA, e na horta da escola nº 122 “Islas Canarias” (Sayago, Montevideo), onde estavam localizadas as populações da Rede

de Sementes Nativas e Crioulas do Uruguai.

Durante o mês de outubro foi realizado o preparo do solo, sendo definida uma fileira de 10 metros para cada acesso/população, à qual foi adicionado composto. As mudas foram obtidas em bandejas de 104 células, de todos os materiais utilizados, a fim de garantir a implementação de ambos os experimentos. Em 18 de novembro, 60 plantas foram transplantadas de cada acesso e das populações, sendo que a irrigação foi usada durante o primeiro mês para garantir a instalação das mudas.

Durante o estágio vegetativo do cultivo, o status fenológico foi observado e registrado, sendo monitorado semanalmente visando o registro dos estágios das plantas dos 10 indivíduos centrais de cada acesso/população, da presença/ausência de inimigos naturais, pragas e doenças. Uma vez detectada a presença da praga *Spodoptera frugiperda*, foi aplicada *Beauveria bassiana* para o controle biológico, medida que foi eficaz no controle da praga.

Na fase reprodutiva, para garantir a identidade dos acessos e registrar características qualitativas e quantitativas comparáveis no futuro, foi utilizada a metodologia de polinização em cadeia entre os meses de janeiro e fevereiro, até completar pelo menos 30 plantas por acesso. No caso das populações instaladas na escola, foi utilizada a polinização aberta.

Na época da colheita e para caracterizar os materiais, foram registrados na espiga superior das 10 plantas centrais: comprimento da espiga (cm) e forma da espiga (cilíndrica, cônica, cônica-cilíndrica), número de fileiras por espiga, disposição das fileiras na espiga (reta, helicoidal, semi-helicoidal), número de grãos por fileira e diâmetro da espiga (cm) (Figuras 8.1A e B). Finalmente, as espigas foram debulhadas e foi avaliada a produtividade e capacidade de expansão.

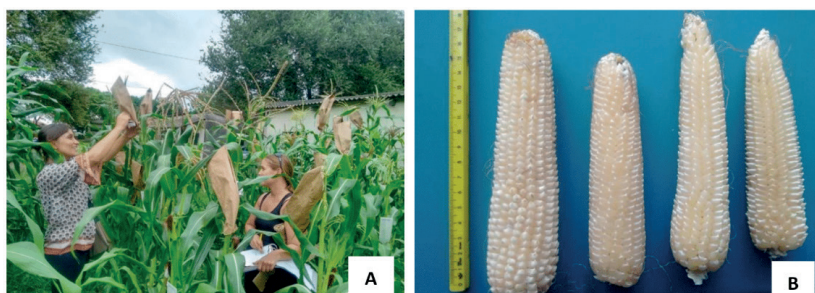


Figura 8.1. A: Caracterização e polinização das variedades crioulas de milho pipoca. B: Diversidade das variedades crioulas de milho pipoca.

## GUARDIÕES DO MILHO PIPOCA

Esta etapa começou em 2017 nos jardins agroecológicos das escolas públicas nº 122 “Islas Canarias” (Sayago), 140 “Esperanza V. Fülher” (Barras de Manga), 141 “Reino da Malasia” (Piedras Blancas), 154 (Peñarol Viejo), 230 “Benito Berro de Varela” (Puntas de Manga) e 309 (Santa Catalina), de Montevideu (Uruguai). Particularmente, nas Escolas nº 122 e 140, a atividade esteve focada na multiplicação de sementes e no início de um processo de seleção, e, assim, na obtenção de um material melhorado para o plantio no ano seguinte. Meninas e meninos de todas as séries, com idades entre 6 e 12 anos, participaram de todas as etapas, tanto no campo como na sala de aula, e coordenados pelos professores das hortas de ambas as escolas.

O preparo do solo foi iniciado com o composto orgânico. Foram definidos sulcos separados por 50 cm de distância e foram plantadas mudas obtidas em bandejas de 106 células a partir dos acessos multiplicados na Faculdade de Agronomia, escolhendo os acessos com a melhor adaptação por ciclo e produção. Em 31 de outubro foi realizado o transplante, mantendo uma distância entre as plantas de 20 cm e foi feita irrigação diariamente até dezembro. Nos meses de verão (janeiro-fevereiro), foi realizada irrigação semanal.

Durante o estágio vegetativo da cultura, observou-se a presença de inimigos naturais, pragas e doenças, para avaliar a realização de um manejo com controle biológico. Em ambos os locais foi permitida a polinização aberta entre as plantas. Em março de 2018, as espigas foram colhidas e armazenadas, finalizando a etapa de campo (Figura 8.3A).



Figura 8.3. A: Colheita das espigas. B: Seleção das espigas

Durante os meses de abril e maio, foi realizada a atividade em sala de aula, que envolveu meninas e meninos em um processo de problematização e

aprofundamento da avaliação da colheita obtida. O planejamento da coordenação com os professores em sala de aula possibilitou a realização de diferentes atividades de pesquisa e busca de informações relacionadas à história do milho, suas origens e usos associados a diferentes culturas.

Após debulhar e observar as espigas, começou espontaneamente a classificação por cor, tamanho, forma do grão e distribuição dos grãos na espiga. Essa atividade completamente livre, surgiu por iniciativa de meninas e meninos, como um “estouro criativo” (“desborde criativo”) emergente que ocorre quando os participantes de um processo se empoderam do mesmo, e propõem e implementam ações não previstas (Rodríguez-Villasante, 2006). Posteriormente, foi realizada a atividade de seleção de 30 espigas, para a qual foram estabelecidos critérios orientados, a fim de economizar sementes para o ano seguinte, para semear em suas escolas e fornecer a outros centros educacionais. Os critérios de cor, comprimento da espiga foram amplamente endossados pelas crianças. As espigas não selecionadas serão usadas para fazer “pororó” para consumir como merenda escolar ao longo do ano (Figura 8.3B).

As espigas selecionadas foram debulhadas separadamente das que não foram selecionadas, anotando-se o peso total da colheita em ambas as escolas e todas as sementes foram secas em estufa a 30-35°C para diminuir a umidade a 13% e alcançar a conservação ideal para usos subseqüentes (semente ou pop).

## RESULTADOS E PERSPECTIVAS FUTURAS

De acordo com os objetivos propostos, na primeira etapa todas as variedades crioulas foram multiplicadas. No total, foram colhidas 16.039 g de sementes de milho pipoca, com uma média de 2.673 g, um máximo de 3.868 g e um mínimo de 1.214 g por acesso. Considerando que foram semeadas em média 20 g de sementes, a taxa de multiplicação das sementes foi de 133. Isso permite afirmar que é possível produzir milho pipoca nas condições escolares. Estimando-se que em cada escola são plantadas 50 g de sementes, existe um volume adequado o que garante a continuidade do projeto e a possibilidade de cada escola continuar de forma independente. A caracterização fenotípica permitiu identificar diferenças no ciclo de mais de 30 dias, comprimentos de espigas entre 21 e 14 cm, número de fileiras de 8 a 20, fileiras de 8 a 44 grãos, fileiras retas, helicoidais e semi-helicoidais, espigas cônicas, cilíndricas e cônica-cilíndricas e capacidade de expansão entre 14 e 35 ml/gr (ml/gr).

Na segunda etapa, multiplicou-se a semente do milho pipoca das variedades selecionadas na etapa anterior nas duas escolas. Os resultados obtidos na segunda multiplicação foram superiores às taxas obtidas na primeira (Tabela 8.1). Este

resultado encontra-se de acordo com os objetivos propostos, com uma taxa de multiplicação (razão de unidades semeadas/colhidas) de 193. Isso confirma que é possível produzir milho pipoca em centros educacionais, para ser usado como uma opção saudável de merenda escolar e/ou como semente. O trabalho e a dedicação de crianças e professores em todas as etapas foram avaliados como altamente positivos, valorizando a conservação e a regeneração desse germoplasma, iniciando a partir dessa experiência o compromisso de serem “Guardiões” do milho pipoca. As conquistas da aprendizagem são múltiplas, sejam conceituais (história, usos), procedimentais (medidas, rigor, classificação) e de atitude (responsabilidade, trabalho em equipe, comprometimento).

	<b>Média FAgro (2016)</b>	<b>Escola nº 122 (2017)</b>	<b>Escola nº 140 (2017)</b>
Nº de plantas instaladas	300	180	255
Colheita (g)	16.039	5.000	6.500
Taxa de multiplicação	133	202	185

Tabela 8.1. Número de plantas efetivas instaladas, peso obtido na colheita e taxa de multiplicação obtida.

A colheita obtida nas escolas permitirá o fornecimento de sementes para 20 centros educacionais e espera-se que a experiência das crianças e dos professores na seleção de espigas atinja um compromisso que os transformará em líderes para gerar novos centros guardiões de sementes.

Conclui-se que essa experiência de valorização e uso de variedades crioulas de milho pipoca possa ser realizada em outras instituições ou com outras sementes que tenham valor de acordo com cada realidade e cultura. Permite começar em pequenas escalas, como nas hortas existentes em centros educacionais, e obter sementes suficientes para expandir seu uso e conservação nas comunidades que cercam esses centros. Valoriza a participação das crianças na seleção e conservação dos recursos genéticos locais, talvez desconhecidos para elas, gerando hábitos de participação, decisão e escolha que as colocam em um papel de protagonistas, facilitando através do aprender-fazendo a integração com conteúdos curriculares vistos em sala de aula e durante toda a atividade. Espera-se que o milho pipoca cultivado nas escolas e nas comunidades vizinhas contribua para a recuperação e valorização desse recurso genético e promova o consumo de um produto natural e de alto valor nutricional.



## AGRADECIMENTOS

Banco de Germoplasma do Instituto Nacional de Investiagción Agropecuária (INIA, Uruguai); Red de Semillas Nativas y Criollas do Uruguai; Escuela Agraria de Montevideo (Uruguai); Eng. Agr. Román Gadea; Vivero “La liebre” (Canelones, Uruguai); Escolás N° 122, 140, 141, 154, 230 e 309 de Montevideú (Uruguai); Adrián Cabrera, Nicolás Dávila, Victoria García da Rosa, Magdalena Graña, Belén Morales, Gastón Olano, Valentina Rodríguez do Lab. de Fitotecnia e Recursos Genéticos, Depto. de Biología Vegetal (Faculdade de Agronomía, Uruguai) por analizar a capacidade de expansão.

## REFERÊNCIAS

De María, F.; Fernández, G.; Zoppolo, G. (1979) Caracterización agronómica y clasificación racial de las muestras de maíz colectadas en Uruguay bajo el Proyecto IBPGR y Facultad de Agronomía. Tesis (Ingeniería Agronómica). Universidad de la República, Montevideo.

FAO (2013) Sistematización de experiencias exitosas de huertos escolares pedagógicos. <http://www.fao.org/docrep/field/009/as225s/as225s.pdf>. Acceso em 20/01/2017.

INASE (2018) Registro Nacional de Cultivares. <https://www.inase.uy/EvaluacionRegistro/Default.aspx>. Acceso em 10/08/2019.

MSP (2016) Ministerio de Salud Pública. Guía alimentaria para la población uruguaya. Para una alimentación saludable, compartida y placentera. [http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos\\_adjuntos/MS\\_guia\\_web.pdf](http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos_adjuntos/MS_guia_web.pdf). Acceso em 10/04/2017.


National Foundation for Educational Research (2010) Impact of school gardening on learning. [http://www.nfer.ac.uk/publications/RHS01/RHS01\\_home.cfm](http://www.nfer.ac.uk/publications/RHS01/RHS01_home.cfm). Acceso em 20/02/2017.

Olivos, L. (2017) s.f. Info nutrición. <http://blogs.peru.com/infonutricion/2012/04/pop-corn-que-tan-recomendable-es.html>. Acceso em 04/04/2017.

Pereira, S. (2017) Prospección de variedades criollas hortícolas y sus conocimientos tradicionales asociados en el Palmar de Castillos, Departamento de Rocha. Tesis de grado, Facultad de Agronomía, Montevideo.

Rodríguez-Villasante T. (2006) Desbordes creativos: estilos y estrategias para la transformación social. Los Libros de la Catarata, Madrid. 423p.

Vega Franco, L.; Iñárritu, M.C. (2002) Adicción a los alimentos “chatarra” en niños y adultos Revista Mexicana de Pediatría 69(6):219-222.



**MILHOS DAS TERRAS  
BAIXAS DA AMÉRICA DO  
SUL E CONSERVAÇÃO DA  
AGROBIODIVERSIDADE  
NO BRASIL E NO URUGUAI**

[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) 



# MILHOS DAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL E CONSERVAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE NO BRASIL E NO URUGUAI

[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) 