



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. Liliani 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^a Dr^a 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

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 Banchemo

Marlove Muniz

Marta Hoffmann

Mateo Favaro

Mercedes Rivas

Milla Dantas de Oliveira

Moacir Haverroth

Nicolas Davila

Paola Bianchini Cortez

Pauline H  l  ne C  cile Marie Cuenin

Rubana Palhares

Ruben Cruz

Sara Pereira

Sarah Lucas Rodrigues

Silvana Machado

Simone Maulaz Elteto

Soledad Piazze

Tacuab   Gozal  z

Valentina Rodriguez

Valqu  ria Garrote

Victoria Garc  a 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 2

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

Data de aceite: 01/08/2020

Natália Carolina de Almeida Silva

Engenheira Agrônoma
Doutora em Recursos Genéticos Vegetais
Pesquisadora do InterABio
Professora Associada da Universidad
Tecnológica del Uruguay
Durazno, Uruguai

Rafael Vidal

Engenheiro Agrônomo
Doutor em Recursos Genéticos Vegetais
Pesquisador do InterABio e do Laboratório de
Fitotecnia do Departamento de Biología Vegetal
Professor Adjunto da Facultad de Agronomía
Universidad de la Republica
Montevideú, Uruguai

Flaviane Malaquias Costa

Engenheira Agrônoma
Mestre em Recursos Genéticos Vegetais
Doutora em Genética e Melhoramento de
Plantas
Pesquisadora do InterABio
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Universidade de São Paulo
Piracicaba, São Paulo, Brasil

Elizabeth Ann Veasey

Engenheira Agrônoma
Doutora em Genética e Melhoramento de
Plantas
Pesquisadora do InterABio
Professora Associada da Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”
Universidade de São Paulo
Piracicaba, São Paulo, Brasil

A CLASSIFICAÇÃO NATURAL DO MILHO E O CONCEITO DE RAÇAS

A primeira ideia de classificar a diversidade de milho foi concebida por Edward Lewis Sturtevant, em sua obra *Varieties of Corn*, publicada no final do século XIX, que propôs a divisão taxonômica da espécie em grupos, com base nos atributos de forma, cor e, principalmente, textura do grão (endosperma). Dessa forma, Sturtevant (1899) classificou a diversidade da espécie sugerindo sua distribuição em seis grupos: *Indurata* (flint ou duro), *Saccharata* (doce), *Amylacea* (farináceo), *Indentata* (dentado), *Everta* (pipoca) e *Tunicata* (tunicado). Esta proposta consistiu em uma classificação botânica equivalente à subespécie, possibilitando o rápido agrupamento dos indivíduos, mas não considerava o componente geográfico e os usos que se poderiam dar aos diferentes tipos de grão. Isso quer dizer que todos os milhos que possuíam endosperma tipo pipoca coletados no estado do Acre ou no Rio Grande do Sul, ou ainda no Brasil ou México, pertenciam ao mesmo grupo. Além disso, não considerava o componente humano na conservação, manejo e uso dessa diversidade e, por isso a classificação de Sturtevant baseada em subespécie foi definida por alguns autores como uma *classificação artificial*. Esta classificação foi utilizada quase que sem modificações durante as décadas seguintes em

função da falta de interesse sobre a classificação da diversidade do milho.

Com o surgimento de novas hipóteses sobre a origem do milho e do acúmulo de conhecimentos gerados sobre a genética e a citologia da espécie, o interesse sobre a classificação do milho voltou a motivar a comunidade científica. Com destaque para os trabalhos de Edgar Anderson e Hugh Cutler (1942) que propuseram uma nova classificação para estudar a diversidade da espécie, denominada pelos autores de *classificação natural*, baseada em um conjunto de características morfológicas, associadas a informações arqueológicas da espécie a outros dados, como arqueológicos, e, não apenas em uma única característica. Foi a partir dessa perspectiva e fazendo uma analogia à diversidade de raças presente nos animais domesticados que os autores conceberam o conceito de *raças de milho* (cunhado primeiramente por Kulesov, 1929), definido como “*um grupo de indivíduos relacionados com suficientes características em comum para permitir seu reconhecimento como grupo*” (Anderson e Cutler, 1942).

O conceito de *classificação natural* concebido por Anderson e Cutler permitia demonstrar relações e indicar a origem dos diferentes tipos de milho. Em outras palavras, podemos pensar que a classificação natural está relacionada com o processo de conservação, manejo e uso das variedades crioulas realizados pelos agricultores, que *naturalmente* separam tipos (*raças*) de milho diferentes, sobretudo por meio de características fenotípicas, as quais são chaves para manutenção da identidade genética de uma determinada variedade (Louette et al., 1997; Silva et al., 2017). O próprio Hugh Cutler afirmava que “*a raça de milho tem a cara do agricultor*” (Cutler, 1946). O conceito é, portanto, baseado no agrupamento de variedades similares com relação às características fenotípicas, à origem geográfica e aos usos mantidos, principalmente, pelos processos de seleção realizada pelos agricultores (Louette e Smale, 2000; Serpolay-Besson et al., 2014) que ao mesmo tempo conserva e gera diversidade (Fernandes et al., 2018).

A consagração da classificação das raças chegou ao seu apogeu com a publicação do catálogo das raças de milho do México (conforme será detalhado mais adiante), em que foram consideradas características do pendão, da espiga e da planta, características citológicas e fisiológicas, dando atenção especial à distribuição geográfica das raças, mediante a análise e integração de dados de diferentes fontes (Wellhausen et al., 1951; Serratos, 2009).

Sendo o milho uma espécie alogama, diferentes raças vêm sendo mantidas por séculos, inclusive coexistindo em pequenas áreas. Este fenômeno pode ser explicado por mecanismos de isolamento gametofítico (Brieger et al., 1958). Por outro lado, existem raças que possuem pouca ou nenhuma incompatibilidade entre elas, sendo comum encontrar populações que aparentemente são hibridações entre duas raças. De fato, muitas variedades foram classificadas em raça principal

e raça secundária. Justamente pela divergência de situações é que se propôs a divisão de dois níveis para a classificação de raças. O primeiro está relacionado ao *complexo racial*, que é a unidade superior formada por um conjunto de raças com características comuns, como tipo, cor ou textura de endosperma e que, ao mesmo tempo, possuem certa variabilidade relacionada às características adaptativas, como precocidade. O outro nível diz respeito às *sub-raças*, que são unidades inferiores que diferem do grupo em apenas uma única característica (Brieger et al., 1958), que pode ser, inclusive, a origem geográfica, como as sub-raças *Dente Branco Paulista* e *Dente Branco Riograndense*, pertencentes à raça *Dente Branco* (Paterniani e Goodman, 1977). Portanto, as raças de milho (e seus níveis) não são uma categoria taxonômica, como havia proposto inicialmente Sturtevant (1899), sua utilidade radica por ser uma forma de classificar em nível de paisagem a enorme diversidade presente na espécie. A classificação das raças é uma das poucas formas de determinar a relação da diversidade do milho ao estado de conservação *in situ-on farm* das variedades crioulas de diferentes regiões, mantidas em diferentes contextos socioculturais (Perales e Golicher, 2014).

Sem dúvida, o conceito de raças de milho foi um marco para os estudos da diversidade da espécie, dando início a uma série de trabalhos que permitiram estabelecer os padrões preliminares sobre as relações genéticas e a variabilidade de milho nas Américas (Serratos, 2009). Foi justamente após as extensivas coletas de variedades crioulas realizadas no Continente Americano que se formalizou a proposta de classificação racial do milho em nível continental.

AS RAÇAS DE MILHO DO CONTINENTE AMERICANO: MEMÓRIAS DO SÉCULO XX

Em sua obra *El origen y la diversidad de maíz en el continente americano*, Serratos (2009) relata a primeira tentativa de classificar as raças de milho do México, América Central, parte da América do Sul e dos Estados Unidos foi realizada no início da década de 1940. A exploração da diversidade do milho das Américas foi apoiada principalmente pela Fundação Rockefeller, pela Academia Nacional de Ciências e pelo Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos, com o objetivo inicial de mapear, coletar e organizar a diversidade do milho com o intuito principal de desenvolver programas de melhoramento genético da espécie (Serratos, 2009). Na Academia dos Estados Unidos foi formado um Comitê para a preservação das Raças Indígenas de Milho, o qual funcionou como coordenador do trabalho da coleção e descrição do milho nas Américas que se realizou até meados dos anos 1970. No México e na América Central, a Oficina de Estudos Especiais de Agricultura do México se encarregou, junto com instituições acadêmicas, da coordenação e da

infraestrutura do trabalho de campo. Na América do Sul, o Instituto Colombiano da Agricultura assumiu as funções da coordenação e apoio dos trabalhos de campo que se realizaram para a coleta de milho nos países dessa região. As variedades coletadas foram conservadas em bancos de germoplasma no México, Colômbia e Brasil, além dos que já existiam nos Estados Unidos (Serratos, 2009).

Como comentado anteriormente, esses primeiros trabalhos de classificação e ordenamento da diversidade de milho a partir do conceito de raça proposto por Anderson e Cutler (1942), se fundamentaram na caracterização (morfológica, fisiológica, agrônômica, citogenética, molecular) do germoplasma coletado, que permitiram estabelecer as primeiras *Linhas de Base da Diversidade do Milho*¹ de cada país. No entanto, as características morfológicas das espigas foram consideradas chave para diferenciar as plantas nas diversas categorias raciais. Isso porque a espiga apresenta características mais úteis que qualquer outra parte da planta, já que é o órgão mais especializado e é a estrutura que distingue, mais que qualquer outra, o milho de outras gramíneas (Wellhausen et al., 1951). Além disso, as características da espiga são importantes no estudo dos milhos modernos e, assim mesmo, são de especial interesse porque persistem nos restos arqueológicos, os quais constituem material valioso nos estudos sobre evolução da espécie (Serratos, 2009).

Entre 1951 e 1966 uma série de catálogos sobre as raças de milho das Américas foram publicados, sendo o primeiro elaborado por Wellhausen e colaboradores, dedicado às raças de milho do México (Wellhausen et al., 1951). Estes autores propuseram a divisão de complexos raciais baseada nos períodos históricos, que estão relacionados com o processo de intervenção humana indispensável para a manutenção ou criação das raças, sendo: i) *Indígenas Antigas*, consideradas as primeiras, originadas dos primeiros eventos de domesticação; ii) *Exóticas*, introduzidas no México do Centro e da América do Sul durante épocas pré-históricas; iii) *Mestiças Pré-históricas*, originárias por meio de hibridações entre as raças *Indígenas* e *Exóticas* e/ou com o teosinto e; iv) *Modernas Incipientes*, que são raças que foram desenvolvidas desde a época da Conquista, mas que ainda não alcançaram condições de uniformidade racial (Wellhausen et al., 1951). De forma similar, o conceito de complexo racial também foi adotado para classificação das raças de milho do Brasil, como será detalhado posteriormente.

A informação da diversidade de raças de milho da maioria dos países das Américas foi compilada nos folhetos conhecidos por *The Races of Maize Booklets*

1 Uma Linha de Base será aqui compreendida como uma ferramenta de informação sistematizada e analisada que reflete o estado da Universidade de uma determinada espécie, em um determinado momento. Dessa forma, as Linhas de Base se convertem em referências para estudos de diferentes disciplinas e perspectivas, que contribuem para um melhor conhecimento e valorização do milho e sua diversidade, ressaltando a importância dos agricultores na diversificação da espécie.

produzidos para cada país, cuja informação está sintetizada na Tabela 2.1, e continua sendo a principal referência para os estudos sobre as raças de milho na atualidade (as raças de milho do Brasil e Uruguai serão apresentadas nos próximos itens).

País (número de raças)	Raças catalogadas	Referência
Argentina (43)	Amarillo de Ocho, Altiplano, Amargo, Avatí Morotí, Avatí Morotí Mita, Avatí Morotí Ti, Avatí Pichingá, Azul, Blanco Ocho Hileras, Calchaqui, Camelia, Canario de Formosa, Capia Blanco, Capia Garrapata, Capia Rosado, Capia Variegado, Catete, Oscuro, Chaucha Blanco, Chulpi, Colita Blanco, Complejo Tropical, Cravo, Cristalino Amarillo, Cristalino Amarillo, Anaranjado, Cristalino Blanco, Cristalino Colorado, Cristalino Naranja, Cristalino Rojo, Culli, Cuzco, Dentado Blanco Rugoso, Dentado Amarillo, Dentado Blanco, Dentado Amarillo Marlo Fino, Marrón, Morochito, Negro, Pericarpio Rojo, Perla, Perlita, Pipoca, Socorro, Tuzón, Venezolano	Cutler (1946); Brieger et al. (1958); Sanigagliesi et al. (1997)
Bolívia (77)	Achuchema, Amarillo Subtropical, Altiplano, Aperlado, Argentino, Ayzuma, Bayo, Blanco Mojo, Blanco Yungueño, Blando Amazónico, Blando Blanco, Blando Cruceño, Camba, Canario, Cateto, Chake Sara, Checchi, Cholito, Chuncula, Chuspillu, Concebideño, Colorado, Cordillera, Confite Puneño, Coroico, Coroico Amarillo, Coroico Blanco, Cubano Amarillo, Cubano Blanco, Cubano Dentado, Cuazco Boliviano, Cuzco Huilcaparú, Duro Amazónico, Duro Beniano, Enano, Harinoso de Ocho Hileras, Huaca Songo, Hualtaco, Huilcaparu, Jampe Tongo, Janka Sara, Kajbia, Karapampa, Kcello, Kellu, Kellu Huilcaparu, Kepi Siqui, Kulli, Morado, Morochillo, Morocho, Morocho Chaqueño, Morocho Chico, Morocho Grande, Morocho Ocho Hileras, Morocho Catorce Hileras, Niñuelo, Oke, Parú, Pasankalla, Patillo, Patillo Grande, Perla, Perla Amarillo, Perla Primitivo de los Llanos, Perola, Pisankalla, Pojoso Chico, Pororo, Pura, Purito, Reventón, Tuimuru, Uchuquilla, Yungueño	Ramírez et al. (1961)
Colômbia (23)	Amagaceño, Andaquí, Cabuya, Cacao, Capio, Cariaco, Chococoño, Clavo, Común, Costeño, Gúirua, Imbricado, Maíz Dulce, Maíz, Harinoso Dentado, Montaña, Negrito, Pira, Pira Naranja, Pollo, Puya, Puya Grande, Sabanero, Yucatán	Roberts et al. (1957)
Cuba (11)	Cubano Amarillo, Chandelle, Coastal Tropical Cristalino, Cuban Flint, Maíz Criollo, Tusón, Argentino, Canilla, White Pop, Yellow Pop, White Dent	Hatheway (1957)

Chile (29)	Amarillo Malleco, Amarillo Ñuble, Araucano, Capio Chico Chileno, Capio Grande Chileno, Capio Negro Chileno, Camelia, Choclero, Chulpi, Chutucuno Chico, Chutucuno Grande, Cristalino Chileno, Cristalino Norteño, Curagua, Curagua Grande, Dentado Comercial, Diente, Caballo, Dulce, Harinoso Tarapaqueño, Limeño, Maíz de Rulo, Marcame, Morocho Blanco, Morocho Amarillo, Negrito Chileno, Ocho Corridas, Pisankalla, Polulo, Semanero	Timothy et al. (1961)
Equador (31)	Canguil, Sabanero Ecuatoriano, Cuzco Ecuatoriano, Mishca, Patillo Ecuatoriano, Racimo de Uva, Kcello Ecuatoriano, Chillo, Chulpi Ecuatoriano, Morochón, Huandango, Montaña Ecuatoriano, Blanco Harinoso Dentado, Cónico Dentado, Uchima, Clavito, Pojoso Chico Ecuatoriano, Tusilla, Gallina, Candela, Maíz Cubano, Tuxpeño, Chococeño, Blanco Blandito, Cholito Ecuatoriano, Yunga, Enano Gigante, Yunquillano, Yungueño Ecuatoriano	Timothy et al. (1966)
Guatemala (33)	Criollo, Huesillo, Nal-Tel, Nal-Tel Amarillo, Nal-Tel Amarillo Tierra Baja, Nal-Tel Blanco Tierra Baja, Nal-Tel Amarillo Tierra Alta, Nal-Tel Blanco Tierra Alta, Nal-Tel Ocho, Imbricado; Serrano, San Marceño, Quiché, Quicheño Rojo, Quicheño Grueso, Quicheño Ramoso, Negrita, Negro, Negro Chico, Negro Chimaltenango Tierra Fria, Negro Chimaltenango Tierra Caliente, Salpor, Salpor Tardío, Salvadoreño, San Marceño, Olotillo, Olotón, Comiteco, Dzit Bacal, Tehua, Tepecintle, Tusón, Tuxpeño	Wellhausen et al. (1958)
El Salvador, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá (11)	Nal Tel Blanco, Nal Tel Amarillo, Nal Tel Rojo, Nal Tel Panamá, Clavillo, Salvadoreño, Negro, Chocoseño, Cariaco, Huesillo, Cubano Amarillo Cristalino	Wellhausen et al. (1958)
México (69)	Ancho, Apachito, Arrocillo Amarillo, Arrocillo, Azul, Blandito, Blando Sonora, Bofo, Bolita, Cacahuacintle, Carmen, Celaya, Chalqueño, Chapalote, Clavillo, Comiteco, Conejo, Cónico, Cónico Norteño, Coscomatepec, Cristalino Chihuahua, Complejo Serrano Jalisco, Cubano Amarillo, Dulce de Jalisco, Dulcillo Noroeste, Dzit Bacal, Elotes Cónicos, Elotes occidentales, Elotero de Sinaloa, Fasciado, Gordo, Harinoso, Harinoso de Ocho, Jala, Lady Finger, Maíz Dulce, Maizón, Motozinteco, Mushito, Nal Tel, Nal-Tel de Altura, Olotillo, Olotón, Onaveño, Palomero de Chihuahua, Palomero Toluqueño, Pepitilla, Ratón, Reventador, San Juan, Serrano de Jalisco, Tablilla, Tablilla de Ocho, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Tehua, Tepecintle, Tunicata, Tuxpeño Norteño, Tuxpeño, Vandefío, Xmejenal, Zamorano Amarillo, Zapalote Chico, Zapalote Grande	Wellhausen et al. (1951); Reif et al. (2006); Perales e Golicher (2014)
Paraguay (10)	Avatí Mita, Avatí Morotí, Avatí Ti, Avatí Guapí, Opaco, Pichinga Redondo, Sape Morotí, Sape Pyta, Tupí Morotí, Tupí Pyta	Brieger et al. 1958; Salhuana e Machado (1999)

Peru (66)	Ajaleado, Alazán, Alemán, Amarillo Huancabamba, Ancashino, Arequipeño, Arizona, Arizona Mochero, Blanco Ayabaca, Cabaña, Capiro, Chancayano, Chancayano Amarillo, Chancayano Blanco, Chancayano Pintado, Chaparreño, Chimlos, Chullpi, Chuncho, Colorado, Confite Introducido, Confite Morocho, Confite Puneño, Confite Puntiajado, Coruca, Cubano Amarillo, Cubano Amarillo Piricinco, Cuban Yellow Dent, Cuzco, Cuzco Cristalino Amarillo, Cuzco Gigante, Enano, Granada, Híbrido Amarillo Duro, Huachano, Huancavelicano, Huarmaca, Huayleño, Jora, Kculli, Marañón, Mochero, Mochero Pagaladroga, Morocho Cajabambino, Morocho Canteño, Morocho, Opaco, Pagaladroga, Pardo, Pardo Amarillo, Paro, Perla, Perilla, Piricinco, Piscorunto, Rabo de Zorro, Rienda, Sabanero, San Gerónimo, Huancavelicano, Sarco, Shajatu, San Gerónimo, Tambopateño, Tumbesino, Tuxpeño, Uchuquilla	Grobman et al. (1961)
Estados Unidos (16)	Argentino, Canilla, Cariaco, Chapalote, Confite Morocho, Corn Belt Dent, Creole, Early Caribbean, Haitian White, Northern Flint, Northern Flour, Palomero Toluqueño, Saint Croix, Southern Dent, Tuson, White PopCorn	Sprague e Eberhart (1977)
Venezuela (19)	Aragüito, Cacao, Canilla Venezolano, Cariaco, Chandelle, Chirimito, Común, Costeño, Cuba Amarillo, Guaribero, Huevito, Negrito, Pira, Pollo, Puya, Puya Grande, Sabanero, Tusón, Tuxpeño	Grant et al. (1963)

Tabela 2.1. As raças de milho do Continente Americano: memórias do século XX.

Fonte: Adaptado de Serratos (2009).

No final dos anos 1970 já se havia acumulado uma grande quantidade de informação a respeito das raças de milho do Continente Americano. Com o advento da taxonomia numérica², foi possível analisar a variabilidade de milho de uma forma sistemática, considerando o manejo de uma grande quantidade de variáveis. Os trabalhos de Goodman e Bird (1977) empreenderam uma exploração das relações de 219 raças de milho de toda a América, para o qual utilizaram as informações contidas no *The Races of Maize Booklets*. Os resultados desse trabalho permitiram descrever 14 complexos raciais, apresentados na Tabela 2.2.

O estudo das relações entre as raças permitiu elucidar, sugerir e responder a questões relacionadas à origem, dispersão e diversificação do milho em outras localidades do Continente Americano, bem como demonstrar que as raças estão geneticamente estruturadas segundo o padrão geográfico, o que décadas mais tarde também foi comprovado por outros estudos com o uso de marcadores moleculares

2 É um grupo de técnicas matemáticas por meio das quais se classificam organismos com base na sua similaridade ou semelhança. Em geral, se utilizam características morfológicas, ainda que em realidade se possa utilizar qualquer tipo de caracteres para agrupar as unidades taxonômicas operacionais (Serratos, 2009).

(Matsuoka et al., 2002; Reif et al., 2006; Vigouroux et al., 2008; van Heerwaarden et al., 2011; Bedoya et al., 2017).

Seguindo a cronologia histórica, entre as décadas de 1980 e 1990, foi desenvolvido o Projeto *Latin American Maize Project* (LAMP), com a participação de 12 países de todas as Américas. O LAMP foi financiado pela empresa *Pionner HiBred Internacional* e coordenado pelo Departamento de Agricultura e pelo Serviço de Investigação Agrícola (USDA) dos Estados Unidos, com coordenações regionais ou pontos focais em cada país (Serratos, 2009). O Projeto tinha como objetivo avaliar, selecionar e intercambiar entre os países participantes, o germoplasma de milho da América Latina e dos Estados Unidos, com o intuito de impulsionar e fortalecer os programas de melhoramento genético. Com isso se avaliaram mais de 12.000 acessos e ampliaram as informações sobre as coleções nacionais, identificando as melhores raças para compor estes programas, gerando uma experiência frutífera de trabalho conjunto a nível regional.

Complexo racial'	Subgrupo	Raças
Cônico dos Vales Altos do México (<i>Conical Group</i>)	-	Arrocillo Amarillo (Mx**), Palomero Toluqueño (Mx), Cónico (Mx), Chalqueño (Mx) e Pepitilla (Mx).
	A: Tabloncillo	Harinoso de Ocho (Mx), Elotes Occidentales (Mx), Olotillo (Mx) e Tabloncillo (Mx).
	B: Espiga Cilíndrica Mexicana	Jala (Mx), Tuxpeño (Mx), Bolita (Mx), Blanco Dentado (Cu), Tuxpeño (Vz), Arizona (Pe), Zapalote-Celaya (Mx), Zapalote-Vandefño (Mx).
Dentados do Caribe (<i>Caribbean Dents</i>)	C: Dentado Cristalino Puya-Tuson	Maíz Dulce (Mx), Comiteco (Mx), Canilla (Cu), Tuson (Cu), Maíz Criollo (Cu), Puya (Vz).
Pipocas do Sul (<i>Southern Popcorns</i>)	-	Avati Pichinga (Py), Polulo (Ch), Pororo (Bo-Py), Pisinkalla (Ar-Bo).
	A: Pipocas de Grão Redondo e Amarelo	Confite Morocho (Pe), Nal-Tel-Tusilla (Eq), Reventador Amarillo (Cu), Enano (Bo-Pe).
	B: Pipocas de Grão Redondo	Reventador Blanco (Cu), Pira (Co), Clavo (Co), Chirimito (Vz) Araguito (Vz), Canilla (Vz) e Guarivero (Vz).
Pipocas do Norte da América do Sul (<i>Northern South American Popcorns</i>)	C: Pipocas Pontigudas	Imbricado (Co), Canguil (Eq), Confite Pontigudo (Pe).
Farináceo de Terra Baixa (<i>Lowland Flours</i>)	A: Amazônico	Entrelaçado (Br), Morado (Bo), Coroico (Bo), Piricinco (Pe).
	B: Pigmentado Amazônico	Guirua (Co), Negrito (Co), Candela (E), Negrito (Vz), Pagaladroga (Pe), Cabuya-Huandango (Co-Eq), Cacao-Alazan (Vz-Pe), Rienda-Chimlos (Pe).

Chapalote (<i>Chapalote Group</i>)	-	Chapalote (Mx), Reventador (Mx).
Noroeste da América do Sul (<i>Northwestern South American Races</i>)	A: Montanha	Sabanero (Eq), Morochón (Eq), Andaqui-Montaña (Co-Eq).
	B: Pollo	Pollo (Co), Patillo (Eq), Clavito (Eq), Mischa-Morocho (Eq-Pe) e Kcello-Pollo (Eq-Vz).
	C: Caribe-Montanha	Olotón (Mx), Sabanero (Co), Común (Co), Cateto Nortista (Gui), Vehima (Eq), Huevito (Vz), Perla (Pe), Cristalino Cubano (Cu), Montaña (Co), Costeño Gallina (Co-Eq), Puya (Co-Vz), Tusón-Costeño (Vz-Mx).
	D: Cariaco	Cariaco (Co), Cacao (Co), Chillo (Eq), Chulpi (Eq).
	E: Chococeño	Chococeño (Co-Eq), Pojoso Chico (Eq).
	F: Andino Farináceo	Cacahuacintle (Mx), Capiro (Co), Yucatán (Co), Blanco Harinoso Dentado (Eq), Chaparreño (Pe), Sabanero (Pe), Arequipeño (Pe), Huchano (Pe), Chancayano (Pe), Chuncho (Pe), Jora (Pe) e Cariaco-Monchero (Vz-Pe).
Cone Sul (<i>Southern South American Races</i>)	A: Branco Farináceo e Cristalino	Moroti Precoce (Py), Cristal Sulino (Ar), Cristal (Br), Camba (Bo), Perola (Bo), Pojoso Chico (Bo), Curagua Grande (Ch), Dulce Golden Batam (Ch), Moroti (Py) Coroico Blanco (Bo) e Amarillo (Bo).
	B: Amarelo (Alaranjado) Cristalino-Dentado	Cateto Sulino Escuro (Vz), Cateto Sulino Grosso (Vz), Yungueño (Bo), Cubano Dentado (Bo), Cristalino (Ch), Dentado Comercial (Ch), Araucano (Ch), Canario do Ocho (Ch-Uy), Cateto (Ar-Vez-Ch-Br-Bo), Dentado (Br).
	C: Moroti Guapi	Cateto Cristalino (Ar).
Cristalinos Andinos do Sul (<i>South Andean Flints</i>)	A: De Altura	Chutucuno Grande (Ch), Confite Puneño (Pe), Puneño-Patillo (Bo).
	B: Uchuquilla Cristalino	Capia Amarillo de Ocho (Ar), Kcello (Bo), Chake-Sara (Bo), Patillo Grande (Bo), Karapampa (Bo), Uchuquilla (Ar-Bo).
Complexo Central Andino (<i>Central Andean Complex</i>)	A: Farináceo de Altura e Doce	Capia Amarillo (Ar), Altiplano (Bo), Capiro Chico (Ch), Capiro Grande (Ch), Chulpi (Pe), San Gerónimo-Huancavelicano (Pe), Chuspillo (Bo-Ch) e Marcame-Paro (Ch-Pe).
	B: Pigmentado	Ocke (Ar), Altiplano (Ar), Kulli (Bo), Aysuma (Bo), Cholito (Bo), Harinoso Tarapaqueño (Ch), Granada (Pe), Piscorunto (Pe), Maraño (Pe), Achilli (Ar), Huicaparu (Bo), Kculli-Huayleño (Pe), Ancash-Shajatu (Pe).
	C: Pigmentado Paru-Capio Negro	Paru (Bo), Capiro Negro (Ch).
Dentados Brancos do Sul Modernos (<i>Modern Southern White Dents</i>)	-	Caingang (Br), Argentino (Bo), Pardo (Pe), Dente Branco (Br).

Complexo Cusco (<i>Cuzco Group</i>)	-	Cuzco (Bo-Eq), Niñuelo (Bo), Cuzco Cristalino Amarillo (Pe), Cuzco Huancavelicano (Bo-Pe), Cuzco (Pe).
Complexo Humahuaca (<i>Humahuaca Group</i>)	-	Capia Blanco (Ar), Culpi (Ar), Morocho (Ar), Bola Blanca (Ar).
Complexo Cravos (<i>Cravo Group</i>)	-	Dente Rio Grandense Rugoso (Br), Choclero (Ch), Cravo (Br).

Tabela 2.2. Complexos raciais e relações entre raças de milho do continente Americano.

* Goodman e Bird (1977) e Corona et al. (2013).

** Ar-Argentina, Bo-Bolivia, Br-Brasil, Ch-Chile, Co-Colombia, Cu-Cuba, Eq-Ecuador, Mx-Mexico, Py-Paraguay, Pe-Peru, Uy-Uruguay, Ven-Venezuela.

Com o passar do tempo e do aprimoramento das técnicas de análise de dados, alguns países realizaram novas coletas e /ou uma revisão da classificação das raças de milho, considerando as primeiras *Linhas de Base*. Mesmo com todos os avanços em termos de ferramentas para estudar a diversidade do milho, as características morfológicas continuam sendo chave para a classificação de raças, apresentando forte estrutura populacional (Galarreta e Alvarez, 2001; Pressoir e Berthaud, 2004a; Vaquera-Huerta et al., 2005; Mijangos-Cortés et al., 2007; Perales e Golicher, 2014). Além disso, sabe-se que a maior parte da diversidade do milho pode ser observada dentro das raças e não entre raças, pelo qual estudos para a classificação raças com marcadores fenotípicos são mais efetivos, enquanto os marcadores moleculares podem informar sobre a diversidade interna das raças e a qualidade de sua conservação.

Em resumo, a classificação das raças marcou o início de uma série de estudos a respeito da diversidade do milho do Continente Americano, possibilitando dentre outros, i) a elaboração das primeiras *Linhas Base* sobre a diversidade de variedades crioulas das Américas; ii) a organização de coleções *ex situ* e a estruturação de bancos de germoplasma; iii) a elucidação de aspectos sobre origem, domesticação, dispersão e diversificação do milho; iv) o conhecimento da diversidade de variedades crioulas de cada país; v) o desenvolvimento de programas de melhoramento genético; vi) a formação de recursos humanos; vii) o desenvolvimento de técnicas de coleta, processamento e análise de dados; viii) o intercâmbio de germoplasma e informações; ix) a aplicação do conceito de raças como ferramenta para selecionar amostras em estudos de diversidade e estrutura genética populacional com uso marcadores moleculares.

RAÇAS DE MILHO DO BRASIL

A primeira indicação de uma raça de milho do Brasil data de 1946, referenciada em *Races of Maize in South America* de autoria de Anderson Cutler. O autor faz menção à raça *Cateto*, de grãos amarelos-alaranjados, endosperma do tipo *flint* (duro), com 12 a 16 fileiras, típica do complexo racial *Duros da Costa Tropical (Coastal Tropical Flint)*, encontrado também em todo o Caribe, sudeste do Equador e Argentina. Cutler relatou que a dispersão dessa raça provavelmente coincide com a expansão dos grupos indígenas *Arawak*, *Carib* e *Tupi Guarani* que povoaram as áreas costeiras desde Cuba até a Argentina, adentrando ao interior do Brasil nos locais onde os milhos *Guaranis* eram cultivados (Cutler, 1946).

Ao final da década de 1950 foi publicada a primeira classificação das raças de milho do Brasil e do Uruguai, apresentada na obra *Races of Maize in Brazil and Other Eastern South American Countries* de Brieger e colaboradores. A partir das coletas originais os autores realizaram experimentos de campo na ESALQ/USP para a avaliação das características morfológicas do grão, da espiga, do pendão e da planta, considerando um conjunto de 33 variáveis, entre qualitativas e quantitativas. Com base nos resultados dos experimentos e das informações anteriormente registradas durante as expedições de coleta, como a origem geográfica e os usos que as populações humanas mencionaram daquela ocasião, foram descritas um total de 52 raças e sub-raças, sendo 22 do Brasil. Além disso, os autores propuseram uma definição de raças, complementar ao conceito de Anderson e Cutler (1942), considerando “*um conjunto de populações em panmixia que ocupa uma área geográfica definida, com características comuns*” (Brieger et al. 1958). Os estudos de Brieger e colaboradores foram primorosos pela riqueza de informações sobre as raças de milho dessa porção do continente, trazendo uma grande contribuição em termos de conceitos e metodologia e, pela primeira vez, uma descrição detalhada das raças de milho do Brasil.

Anos mais tarde, já no final da década de 1970, a classificação de raças do Brasil foi revisada por Paterniani e Goodman (1977) na publicação *Races of Maize in Brazil and Adjacent Areas* (Argentina, Bolívia, Guiana, Paraguai e Uruguai). O trabalho de Paterniani e Goodman (1977), diferentemente da classificação anterior que tomou como base as variedades crioulas, foi baseado em 91 compostos formados a partir de 1.200 populações coletadas em todas as regiões do país e áreas adjacentes e avaliados em experimentos de campo, considerando sobretudo características quantitativas da planta. Os autores indicaram 19 raças e 23 sub-raças do Brasil e demais países, distribuídas em quatro complexos raciais: i) *Indígenas*, conservadas por populações indígenas aparentemente sem modificações desde a época pré-colombiana; ii) *Comerciais Antigas*, também por populações indígenas

desde o período pré-colombiano, mas que foram amplamente cultivadas após a conquista e sofreram modificações ao longo tempo; iii) *Comerciais Recentes*, denominadas também de modernas, introduzidas no país no século XIX, mas com um certo nível de introgressão das raças de milho *Indígenas* e; iv) *Exóticas*, cujo germoplasma foi totalmente introduzido de outros países, representado por variedades sintéticas. Paterniani e Goodman (1977) ainda descreveram cinco novas raças que não foram descritas pelo grupo de Brieger: *Cravo*, *Dente Branco*, *Hickory King*, *Semi-dentado* e *Tusón*.

Na Tabela 2.3 apresentamos uma síntese da descrição das raças e sub-raças de milho do Brasil considerando os estudos de Brieger et al. (1958) e Paterniani e Goodman (1977). Fica evidente que os esforços de coleta foram muito desiguais entre as regiões do país. Por exemplo, a única raça descrita para a região Nordeste foi a *Tusón*, uma introdução recente na época e de sabugo grosso e cultivada no estado da Bahia. Nota-se que os dois trabalhos se completam, pois a classificação de Brieger et al. (1958) se concentrou nas raças *Indígenas* e *Comerciais Antigas* (que também tem origem indígena), e a classificação de Paterniani e Goodman (1977) se concentrou nas raças *Comerciais Recentes* e *Exóticas*. Pouca atenção foi dada às raças de milho pipoca e não se observa nenhuma menção sobre a existência de raças de milho doce. Reunindo as duas classificações, foram descritas para o Brasil 20 raças e 19 sub-raças (considerando que para alguns casos existem divergências em termos de informações entre as duas publicações).

Complexo racial	Nível	Nome	Distribuição geográfica ¹	Tipo de grão	Referência
	Raça	Avati Moroti	Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul	Farináceo	Brieger et al. (1958); Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Avati Moroti Ti	Paraguai, sudoeste Bolívia e sudoeste do Brasil	Farináceo	Brieger et al. (1958)
	Sub-raça	Avati Moroti Djakaira	Paraguai, sudoeste Bolívia e sudoeste do Brasil	Farináceo	Brieger et al. (1958)
	Sub-raça	Avati Moroti Guapi	Paraguai, sudoeste Bolívia e sudoeste do Brasil	Farináceo	Brieger et al. (1958); Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Avati Moroti Mitá	Paraguai, sudoeste Bolívia e sudoeste do Brasil	Farináceo	Brieger et al. (1958)

	Raça	Caingang ²	São Paulo e Paraná	Farináceo	Brieger et al. (1958)
	Sub-raça	Caingang Paulista	São Paulo	Farináceo	Brieger et al. (1958)
	Sub-raça	Caingang Paranaense	Paraná	Farináceo	Brieger et al. (1958)
	Raça	Chavante	São Paulo e Mato Grosso do Sul	Farináceo	Brieger et al. (1958)
	Raça	Lenha	Somente no Rio Grande do Sul	Farináceo	Brieger et al. (1958); Paterniani e Goodman (1977)
	Raça	Entrelaçado ³	Bacia Amazônica	Farináceo	Brieger et al. (1958); Paterniani e Goodman (1977)
Indígena	Raça	Avati Pichingá	Paraguai, sudoeste Bolívia e sudoeste do Brasil	Pipoca	Brieger et al. (1958); Paterniani e Goodman (1977)
	Raça	Avati Pichingá lú	Paraguai, sudoeste Bolívia e sudoeste do Brasil	Pipoca	Brieger et al. (1958); Paterniani e Goodman (1977)
	Raça	Pipoca Braquítica	Acre	Pipoca	Brieger et al. (1958)
	Raça	Carajá do Sul ⁴	Pará	Farináceo	Brieger et al. (1958)
	Raça	Iauareté	Amazonas, Bacia do Rio Negro	Farináceo	Brieger et al. (1958)
		Raça	Cristal Paulista ⁵	São Paulo	Duro
	Raça	Cristal Mineira	São Paulo	Duro	Brieger et al. (1958)
	Raça	Cateto	Amplo território, de norte ao sul do país	Duro	Cutler 1946; Brieger et al. 1958; Paterniani e Goodman 1977
Comercial Antiga	Sub-raça	Cateto de Assis Brasil	Rio Grande do Sul	Duro	Paterniani e Goodman 1977
	Sub-raça	Cateto Fino	São Paulo	Duro	Brieger et al. (1958)
	Sub-raça	Cateto Grosso	São Paulo	Duro	Brieger et al. (1958)
	Sub-raça	Cateto Grande	Mato Grosso	Duro	Paterniani e Goodman 1977

	Sub-raça	Charrua	Rio Grande do Sul	Duro	Brieger et al. (1958)
	Raça	Dente Rio Grandense	Rio Grande do Sul	Dentado	Brieger et al. (1958); Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Dente Rio Grandense Rugoso	Rio Grande do Sul	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Dente Rio Grandense Liso	Rio Grande do Sul e Santa Catarina	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Raça	Dente Paulista	Minas Gerais e São Paulo	Dentado	Brieger et al. (1958); Paterniani e Goodman (1977)
	Raça	Dente Branco	Rio Grande do Sul e Santa Catarina	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)
Comercial Recente	Sub-raça	Dente Branco Rio Grandense	Rio Grande do Sul e Santa Catarina, São Paulo	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Dente Branco Paulista	São Paulo	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Raça	Semi-Dentado	Rio Grande do Sul e Santa Catarina,	Semi-dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Semi-Dentado Riograndense	Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Paraná e Minas Gerais	Semi-dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Semi-Dentado Paulista	São Paulo, Paraná e Minas Gerais	Semi-dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Raça	Cravo	São Paulo e Rio Grande do Sul	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Cravo Rio Grandense	Rio Grande do Sul	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)
	Sub-raça	Cravo Paulista	São Paulo	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)

	Raça	Hickory King	Rio Grande do Sul e Santa Catarina	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)
Exótica	Raça	Tusón	Bahia	Dentado	Paterniani e Goodman (1977)

Tabela 2.3. Raças de milho do Brasil descritas por Brieger et al. (1958) e Paterniani e Goodman (1977).

¹ Foi considerada apenas a distribuição geográfica mencionada no território brasileiro, já que algumas raças também foram relatadas em outros países contemplados nos estudos de Brieger et al. (1958) e Paterniani e Goodman (1977).

² Na classificação de Brieger et al. (1958) ainda foram mencionadas as subraças *Caingang Icatú*, *Caingang Vanuirí*, *Caingang Manguinhos*, *Caingang Ivaí*, *Caingang Apucarana*, mas sem nenhuma explicação e descrição e, por isso, consideramos apenas as subraças *Paulista* e *Paranaense*.

³ A raça *Entrelaçado* foi dividida em: *Acre*, *Bororó*, *Chavante*, *Tapirapé*. Consideramos como uma única raça, conforme relatado por Paterniani e Goodman (1977).

⁴ *Carajá do Sul* foi dividida em cinco raças: *Maisirará*, *Guararé*, *Itudoné*, *Mai* e *Pipoca* (sem nome). Brieger et al. (1958) ainda citam uma raça da Amazônia Oriental denominada “Emerilhón”, mas não tem nenhuma descrição. Ambas as raças não constam em Paterniani e Goodman (1977).

⁵ Brieger et al. (1958) consideraram duas raças: *Cristal Paulista* e *Cristal Mineira*. Paterniani e Goodman (1977) consideraram uma única raça *Cristal*, sem menção, por exemplo, de sub-raças *Paulista* e *Mineira*, mas indicando a sub-raça *Cristal Semi-dentado*, que não ocorre no Brasil.

RAÇAS DE MILHO DO URUGUAI

As primeiras classificações de raças que incluíram variedades crioulas uruguaias foram realizadas por Brieger et al. (1958), com a indicação de sete raças: *Avati Moroti*, *Lenha*, *Cateto Sulino*, *Amarillo*, *Colorado*, *Cuarentino* e *Canario de Ocho*. Em Paterniani e Goodman (1977) foram descritas seis raças e uma sub-raça: *Caingang*, *Cristal Sulino*, *Canario de Ocho*, *Cateto Sulino Precoce*, *Cateto Sulino* (sub-raça *Escuro*) e *Cateto Sulino Grosso*. Somente em 1978 é que foi realizada uma grande expedição de coleta em todo o território uruguaio como parte de um projeto internacional de pesquisa entre o IPGR e a Facultad de Agronomía da Universidad de República, no âmbito do Programa *Colección, Conservación y Evaluación de Germoplasma de Maíz en la Región Oriental de América del Sur*.

Este Projeto foi coordenado pelo agrônomo José De León, possibilitando a organização de uma coleção *ex situ* composta por 859 variedades crioulas de milho, com um predomínio de variedades o grãos de cor alaranjado e tipo de endosperma

duro (*flint*). Posteriormente, esta coleção foi caracterizada com base nos descritores morfológicos da espiga e grão, se agrupando em 16 grupos preliminares: 1) *Morado*, 2) *Colorado Flint*, 3) *Colorido Flint del Este*, 4) *Colorado Flint Ocho Hileras*, 5) *Colorado Cuarentón*, 6) *Colorado Cônico Grano Grande*, 7) *Colorado Cônico Grano Chico*, 8) *Colorado Cuarentino*, 9) *Amarillo Liso*, 10) *Amarillo Semiflinter*, 11) *Amarillo Dentado*, 12) *Amarillo Catete*, 13) *Blanco Catete*, 14) *Blanco Liso*, 15) *Blanco Dentado* e 16) *Pipoca* (De María et al., 1979).

Um ano mais tarde, De María e colaboradores baseando-se em dados fenotípicos obtidos de parcelas de caracterização e avaliação de 852 variedades crioulas (e não do total de 859 variedades crioulas) propuseram uma revisão dos grupos estabelecidos por De Leon. As características avaliadas foram divididas em primárias (rendimento de grão, rendimento de forragem e acamamento) e secundárias (ciclo, altura de planta e da espiga, quantidade de perfilho, quantidade de espigas e características de espiga e grão). Os autores tomaram como referência a classificação racial realizada por Paterniani e Goodman (1977).

A classificação de raças de De María et al. (1979) foi comparada com uma classificação numérica considerando as ferramentas estatísticas de análise de agrupamento Ward MLM (Gutiérrez et al., 2003). A classificação numérica estabeleceu sete grupos. Cinco raças (*Dente Branco*, *Morotí*, *Cuarentino*, *Pipoca*) predominaram cada uma em um grupo diferente. A raça *Cateto Sulino*, a qual apresentou maior variância e maior número de variedades, foi dividida em dois grupos, misturados com as raças *Dente Riograndense*, *Semidentado Riograndense*, *Cateto Sulino Grosso*, *Canario de Ocho* e *Cristal*, sendo que as últimas três raças apresentaram diferenças em relação às demais, principalmente no que diz respeito ao ciclo e altura de planta.

Sendo assim, no Uruguai foram classificadas 10 raças e três sub-raças, conforme apresentado na Tabela 2.4. Nota-se que as raças indígenas *Lenha* e *Caingang*, indicadas por Brieger et al. (1958) e Paterniani e Goodman (1977), respectivamente, não foram observadas entre as 859 variedades crioulas avaliadas por De Leon. As demais raças ou mudaram de nome ou mudaram de grupo, conforme os estudos de De María et al. (1979) e Gutiérrez et al. (2003). Além disso, nas classificações das raças de milho do Uruguai não foram incluídas informações sobre usos ou origens das variedades crioulas.

Complexo racial	Nível	Nome	Distribuição geográfica ¹	Tipo de grão	Referência
Indígena	Raça	Moroti ou Moroti Precoce ²	Ca; CL; La; Ri; Ro; Sa; SJ; So; Ta	Farináceo	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)
	Raça	Pipoca	Ca; Co; Ro; Sa; SJ; So; Ta	Pipoca	De Maria et al. (1979)
Comercial Antiga	Raça	Cristal ou Cristal Sulino ³	Ar; Co; La; Sa; So	Duro	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)
	Raça	Cateto Sulino	Ar; Ca; CL; Co; La; Ma; Pa; RN; Ri; Ro; Sa; So; Ta	Duro	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)
	Sub-raça	Cateto Sulino Escuro	Ca, SJ, Ri, Ta.	Duro	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)
	Raça	Cateto Sulino Grosso	Ca; La; Ma; Ri; Ro; Sa; SJ; Ta	Duro	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)
	Raça	Canario de Ocho	Ca; Ro; SJ	Duro	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)
	Raça	Cuarentino	Ar; Ca; Co; Du; Ma; Pa; RN; Sa; SJ; So; Ta	Duro	De Maria et al. (1979)
Comercial Recente	Raça	Semi-dentado Riograndense	Ca; CL; Co; Ma; Ri; Ro; Sa; So	Semi-dentado	De Maria et al. (1979)
	Raça	Dente Rio Grandense	Ca; La; Ma; SJ; Ta	Dentado	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)
	Sub-raça	Dente Rio Grandense Liso	Ta	Dentado	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)
	Raça	Dente Branco Riograndense	Ca; CL; Co; La; Pa; RN; Ri; Ro; SJ; So; Ta	Dentado	Paterniani e Goodman (1977); De Maria et al. (1979)

Tabela 2.4. Raças de milho do Uruguai.

¹ Departamentos (estados): Ar-Artigas; Ca-Canelones; CL-Cerro Lago; Co-Colonia; La-Lavalleja; Ma-Maldonado; Ri-Rivera; RN-Río Negro; Ro-Rocha; Sa-Salto; SJ-San José; So-Soriano; Ta-Tacuarembó; Pa-Paysandú.

² Denominada por Paterniani e Goodman (1977) de Moroti precoce e por De Maria et al. (1979) de Moroti.

³ Denominada por Paterniani e Goodman (1977) de Cristal sulino e por De Maria et al. (1979) de Cristal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sobre o histórico dos estudos de raças de milho do Brasil e do Uruguai até o século XX, podemos resumir as seguintes ideias: i) as classificações não contemplaram todas as regiões dos países; ii) a caracterização dos usos das raças foi pouco explorada ou não foi adotada como ferramenta de classificação racial; iii) nota-se que quando os grupos propostos por De Leon foram revisados, perdem-se os nomes originais das raças, adotando a nomenclatura usada no Brasil, em português; iv) as raças descritas nas Tabelas 2.3 (Brasil) e Tabela 2.4 (Uruguai) serão consideradas, neste *Livro*, a primeira *Linha de Base da Diversidade de Milho* de ambos os países, com 20 raças descritas para o Brasil e 10 raças descritas para o Uruguai.

REFERÊNCIAS

- Anderson, E.; Cutler, H. (1942) Races of *Zea mays*. I. Their recognition and classification. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 29:69-89.
- Bedoya, C.A.; Dreisigacker, S.; Hearne, S.; Franco, J.; Mir, C.; Prasanna, B.M.; Taba, S., et al. (2017) Genetic diversity and population structure of native maize populations in Latin America and the Caribbean. *PLoS One* 12(4):e0173488.
- Brieger, F.G.; Gurgel, J.T.A.; Paterniani, E.; Blumenchein, A.; Alleoni, M.R. (1958) Races of maize in Brazil and other eastern South American Countries. National Academic of Sciences, Washington DC.
- Corona, A.O.; Herrera, M.D.J.G.; Ortiz, R.E.P. (2013) Diversidad y distribución del maíz nativo y sus parientes silvestres en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Biblioteca Básica de Agricultura, México.
- Cutler, H.C. (1946) Races of maize in South America. *Botanical Museum Leaflets* 12:257-299.
- 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 Ing. Agr., Universidad de la República, Uruguay.
- Fernandes, G.B.; Silva, N.C.A.; Costa, F.M.; Soares, L.P.; Elteto, Y.M.; Vidal, R. (2018) A “dinâmica das espigas”: como os agricultores da zona da mata de minas gerais/ brasil selecionam suas sementes e ampliam a diversidade do milho? In: VII Congreso Latinoamericano de Agroecología. Agroecología: Ciencia, Práctica y Movimiento para alcanzar la Soberanía Alimentaria Guayaquil, Ecuador.
- Galarreta, R.J.; Alvarez, A. (2001) Morphological classification of maize landraces from northern Spain. *Genetic Resources and Crop Evolution* 48:391-400.
- Goodman, M.M.; Bird, R.M. (1977) The races of maize IV. Tentative grouping of 219 Latin American races. *Economic Botany* 31:204-221.
- Grant, U.; Hatheway, W.H.; Timothy, D.H.; Cassalet, C.; Roberts, L.M. (1963) Races of maize in Venezuela. National Academy of Sciences, NRC Publication 1136, Washington DC.

Grobman, A.; Salhuana, W.; Sevilla, R.; Mangelsdorf, P.C. (1961) Races of maize in Peru. National Academy of Sciences, NRC Publication 915, Washington DC.

Gutiérrez, L.; Franco, J.; Crossa, J.; Abadie, T. (2003) Comparing a preliminary racial classification with a numerical classification of the maize landraces of Uruguay. *Crop Science* 43:718-727.

Hatheway, W.H. (1957) Races of maize in Cuba. National Academy of Sciences, NRC Publication 453, Washington DC.

Kuleshov, N.N. (1929). The geographical distribution of the varietal diversity of maize in the world. *Bulletin of Applied Botany, of Genetics and Plant Breeding* 20:425-510.

Louette, D.; Charrier, A.; Berthaud, J. (1997) In situ conservation of maize in Mexico: genetic diversity and maize seed management in a traditional community. *Economic Botany* 51:20-38.

Louette, D.; Smale, M. (2000) Farmers "seed selection practices and traditional maize varieties in Cuizalapa, Mexico. *Euphytica* 113:25-41.

Matsuoka, Y.; Vigouroux, Y.; Goodman, M.M.; Sánchez, J.J.; Buckler, E.; Doebley, J.F. (2002) A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99:6080-6084.

Mijangos-Cortés, J.O.; Corona-Torres, T.; Espinosa-Victoria, D.; Muñoz-Orozco, A.; Romero-Penaloza, J.; Santacruz-Varela, A. (2007) Differentiation among maize (*Zea mays* L.) landraces from the Tarasca Mountain Chain, Michoacan, Mexico and the Chalqueno complex. *Genetic Resources and Crop Evolution* 54:309-325.

Paterniani, E.; Goodman, M.M. (1977) Races of maize in Brazil and adjacent areas. CIMMYT, Mexico City.

Perales, H.; Golicher, D. (2014) Mapping the diversity maize races in Mexico. *PLoS One* 9(12):e114657.

Pressoir, G.; Berthaud, J. (2004a) Patterns of population structure in maize landraces from the Central Valleys of Oaxaca in Mexico. *Heredity* 92:88-94.

Pressoir, G.; Berthaud, J. (2004b) Population structure and strong divergent selection shape phenotypic diversification in maize landraces. *Heredity* 92:95-101.

Ramírez, R.; Timothy, D.H.; Díaz, E.; Grant, U.J.; Nicholson-Calle, G.E.; Anderson, E.; Brown, W.L. (1961) Razas de maíz en Bolivia. Ministerio de Agricultura de Colombia, Oficina de Investigaciones Especiales, Boletín Técnico no. 9. Editorial ABC, Bogotá, Colombia.

Reif, J.C.; Warburton, M.L.; Xia, X.C.; Hoisington, D.; Crossa, J.; Taba, S.; et al. (2006) Grouping of accessions of Mexican races of maize revisited with SSR markers. *Theoretical and Applied Genetics* 113:177-185.

Roberts, L.M.; Grant, U.J.; Ramírez, R.; Hatheway, W.H.; Smith, D.L.; Mangelsdorf, P.C. (1957) Razas de maíz en Colombia. Ministerio de Agricultura de Colombia, Oficina de Investigaciones Especiales, Boletín Técnico no. 2. Editorial Máxima, Bogotá, Colombia.

Salhuana, W.; Machado, V. (1999) Races of maize in Paraguay. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, and The Maize Research Program of the Paraguayan Ministry of Agriculture and Livestock, Publication No. 25.

Senigagliaesi, C.; Scoppa, C.O.; Freggiaro, D.A.; Martínez, A.J.; Clausen, A.; Polidoro, O.; Ferrer, M. (1997) Catálogo de germoplasma de maíz de Argentina. Instituto Agronomico per L'outremare, Firenze.

Serpolay-Besson, S.; Giuliano, S.; Schermann, N.; Chable, V. (2014) Evaluation of evolution and diversity of maize open-pollinated varieties cultivated under contrasted environmental and farmers' selection pressures: a phenotypical approach. *Open Journal of Genetics* 4:125-145.

Serratos, J.A. (2009) The origin and diversity of maize in the American continent. Universidad Autonoma de la Ciudad de Mexico, Ciudad de Mexico.

Silva, N.C.A.; Vidal, R.; Ogliari, J.B. (2017) New popcorn races in a diversity microcenter of *Zea mays* L. in the Far West of Santa Catarina, Southern Brazil. *Genetic Resources of Crop Evolution* 64: 1191-1204.

Sprague, G.F.; Eberhart, S.A. (1977) Corn breeding. In: Sprague, G.F. (ed) *Corn and corn improvement*. American Society of Agronomy, Wisconsin, USA, pp.305-362.

Sturtevant, E.L. (1899) Varieties of corn. USDA Bulletin. No. 57, Washintong, D.C.

Timothy, D.H.; Hatheway, W.H.; Grant, U.J.; Torregroza, M.; Sarría, D.; Varela, D. (1966) Razas de maíz en Ecuador. Instituto Colombiano Agropecuario, Ministerio de Agricultura de Colombia, Boletín Técnico no. 12, Bogotá, Colombia.

Timothy, D.H.; Peña, B.; Ramírez, R.; Brown, W.L.; Anderson, E. (1961) Races of maize in Chile. National Academy of Sciences, NRC Publication 847, Washington DC.

Vaquera-Huerta, H.; Santacruz-Varela, A.; López-Romero, G.; Castillo-González, F.; Córdova-Tellez, L.; Muñoz-Orozco, A. (2005) Caracterización morfológica de poblaciones nativas de maíz del Istmo de Tehuantepec, México. *Revista de Ciencia y Tecnología de América* 30:284-290.

van Heerwaarden, J.; Doebley, J.; Briggs, W.H.; Glaubitz, J.C.; Goodman, M.M. (2011) Genetic signals of origin, spread, and introgression in a large sample of maize landraces. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108(3):1088-1092.

Vigouroux, Y.; Glaubitz, J.; Matsuoaka, Y.; Goodman, M.M.; Sánchez, G.J.; Doebley, J.F. (2008) Population structure and genetic diversity of new world maize races assessed by DNA microsatellites. *American Journal of Botany* 95:1240-1253.

Wellhausen, E.J.; Roberts, L.M.; Hernández, X.E. (en colaboración con Mangelsdorf, P.C.) (1951) Razas de maíz en México. Su origen, características y distribución. Folleto Técnico No. 5. Oficina de Estudios Especiales. Secretaría de Agricultura y Ganadería, México, D.F, pp.23-47.

Wellhausen, E.J.; Roberts, L.M.; Hernández-Xolocotzi, E.; Mangelsdorf, P.C. (1952) Races of maize in Mexico. Bussey Institute, Harvard University, Cambridge.

Wellhausen, E.J.; Fuentes, A.; Hernández-Corzo, A.; Mangelsdorf, P.C. (1958) Razas de maíz en la América Central. Folleto Técnico no. 31, Oficina de Estudios Especiales, Secretaría de Agricultura y Ganadería, México, D.F.



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

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

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 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 