

5. Construindo Redes: um breve relato sobre o Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade



Natália Almeida

Eng. Agr. (2008) e Me. (2011) pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e Dr. pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC - 2015) com período sanduíche no International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). Atualmente é pesquisadora de pós-doutorado na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, em Piracicaba – SP, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Atua em: agrobiodiversidade e agroecologia, recursos genéticos vegetais, coleta, caracterização e conservação integrada de recursos genéticos vegetais (ex situ e in situ-on farm). E-mail: almeida.rgv@usp.br; nataliacasilva@hotmail.com

Flaviane Malaquias Costa

Eng. Agr. pela UFMG e Faculdade de Estudos Administrativos de Minas Gerais (2010), Me. pela UFSC (2013) e doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas pela ESALQ/USP. Áreas de interesse: conservação ex situ e in situ - on farm, coleta, diversidade e uso de recursos genéticos vegetais; evolução e dispersão de plantas cultivadas; e agrobiodiversidade. E-mail: flavianemcosta@hotmail.com



Rafael Vidal

Eng. Agr. (1994) e Me. (2009) pela Universidad de la República (UDELAR), Montevideu Uruguai, e Dr. em Recursos Genéticos Vegetais pela UFSC (2016). Atualmente é Professor Adjunto de Fitotecnia na Facultad de Agronomía na UDELAR. Atua com os seguintes temas: agrobiodiversidade, recursos genéticos vegetais, melhoramento e conservação ex situ e in situ-on farm. Contato: rvidal@fagro.edu.uy

Elizabeth Ann Veasey

Eng. Agr. (1981), Me. (1987) e Dr. (1998) em Genética e Melhoramento de Plantas, pela ESALQ/USP. Atualmente é Professora Associada do Departamento de Genética da ESALQ/USP. Atua em: agrobiodiversidade, genética evolutiva, genética de populações, evolução e domesticação de plantas. Contato: eaveasey@usp.br



Histórico sobre Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade

O Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade (InterABio) é formado por uma rede de pesquisadores, professores, técnicos, agricultores e estudantes cujo principal objetivo é promover a conservação, manejo e uso da agrobiodiversidade, por meio de projetos que integram ações e atividades de pesquisa, ensino e extensão.

Foi criado em 2016, pelos pesquisadores Natália Almeida, Flaviane Malaquias Costa e Rafael Vidal, com o objetivo inicial de formalizar parcerias de trabalho visando articular projetos internacionais, após participarem do mesmo grupo de pesquisa durante a pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais na Universidade Federal Santa Catarina, entre o período de 2011 a 2015.

Atualmente o InterABio está inserido em duas Universidades: na Universidade de São Paulo, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq-USP), sob coordenação da Professora Elizabeth Ann Veasey e, na *Universidad de la República*, na *Facultad de Agronomía* (Fagro-Udelar), no Uruguai, sob coordenação do professor Dr. Rafael Vidal.

O Grupo tem como principal missão desenvolver e incentivar ações de pesquisa, ensino e extensão dentro de quatro eixos temáticos:

1. Evolução e Domesticação de Plantas
2. Conservação de Recursos Genéticos Vegetais
3. Agrobiodiversidade e Agroecologia
4. Melhoramento Genético Participativo de Plantas

Projetos de pesquisa do InterABio: Agrobiodiversidade na prática

1) Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul: ampliando o conhecimento sobre a diversidade de milho do Brasil e Uruguai

O milho (*Zea mays* L. subsp. *mays*) apresenta ampla variabilidade e adaptação, por encontrar-se distribuído em diferentes ambientes e contextos culturais. Sua variabilidade genética é uma das maiores entre as espécies cultivadas, com aproximadamente 300 raças identificadas no mundo (SERRATOS, 2009), sendo que a região das Terras Baixas da América do Sul é considerada centro secundário de diversidade da espécie (BRIEGER *et al.*, 1958; PATERNIANI & GOODMAN, 1977).

No entanto, as informações sobre a atual diversidade de milho desta região do continente americano são escassas e a maior parte dos estudos tem se destinado a caracterizar e analisar a diversidade conservada *ex situ*. Como parte da história dos agricultores, as variedades locais *in situ-on farm* integram suas formas de vida, relações sociais e representam um patrimônio genético e cultural. Entretanto, os esforços para organizar a informação sobre a conservação *in situ-on farm* de milho têm sido limitados pela falta de conhecimento dos padrões de diversidade regional. Espera-se que esta lacuna possa ser preenchida a partir do estudo de raças de milho,

onde uma raça pode ser compreendida por um grupo de variedades locais que possuem características em comum para ser reconhecidas como um grupo.

Nesse sentido o Projeto Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul (**Figura 1**), propõe identificar, atualizar e reclassificar as raças de milho preservadas *in situ-on farm* no Brasil e Uruguai, a partir da caracterização fenotípica e citogenética de variedades locais coletadas em diferentes regiões de ambos os países. Dessa forma pretende-se aportar informações sobre a atual diversidade de raças de milho das Terras Baixas da América do Sul, visando subsidiar a identificação de micro-centros de diversidade como mecanismo de proteção de variedades locais e, conseqüentemente, identificar áreas prioritárias para preservação *in situ-on farm*.

Metodologia do Projeto, em linhas gerais:

- i. Reuniões para apresentação do Projeto e o estabelecimento de parcerias.
- ii. Oficinas com agricultores sobre "Raças de Milho".
- iii. Entrevistas com agricultores.
- iv. Coleta de variedades locais.
- v. Caracterização fenotípica de variedades locais.
- vi. Caracterização citogenética de variedades locais.
- vii. Participação em eventos, feiras de sementes, seminários, etc.
- viii. Divulgação dos resultados do Projeto.



Figura 1. Etapas do Projeto Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul: a) reunião para apresentação do Projeto com organizações locais, Rio Grande do Sul; b) dinâmica das espigas durante a oficina com povos indígenas do Acre; c) entrevistas com agricultores durante a 7ª Fiesta de las Semillas Criollas, Rocha, Uruguai; d) coleta de variedades crioulas, Paraíba.

Para o desenvolvimento do Projeto, foi e continua sendo constituída a Rede de Pesquisa Colaborativa, a qual envolve Universidades, Instituições de Pesquisa e Extensão, e organizações que atuam com a agricultura familiar, que tem possibilitado com sucesso a execução das etapas do projeto binacional.

As Redes de Pesquisa, segundo o CNPq, visam impulsionar a criação do conhecimento e o processo de inovação resultantes do intercâmbio de informações e, sobretudo, da junção de competências de grupos que unem esforços na busca de metas comuns, podendo ou não haver compartilhamento de instalações. Cumprimos com tal definição, pois a Rede de Pesquisa Colaborativa tem proporcionado a execução do Projeto de forma compartilhada, buscando a interação entre pessoas e instituições para a construção das ações, metodologias e atividades futuras.

O Projeto é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela *Comisión Sectorial de Investigación Científica* (CSIC-Uruguai). Conta ainda com as parcerias das organizações e instituições representadas no mapa institucional da Rede de Pesquisa Colaborativa (Figura 2).

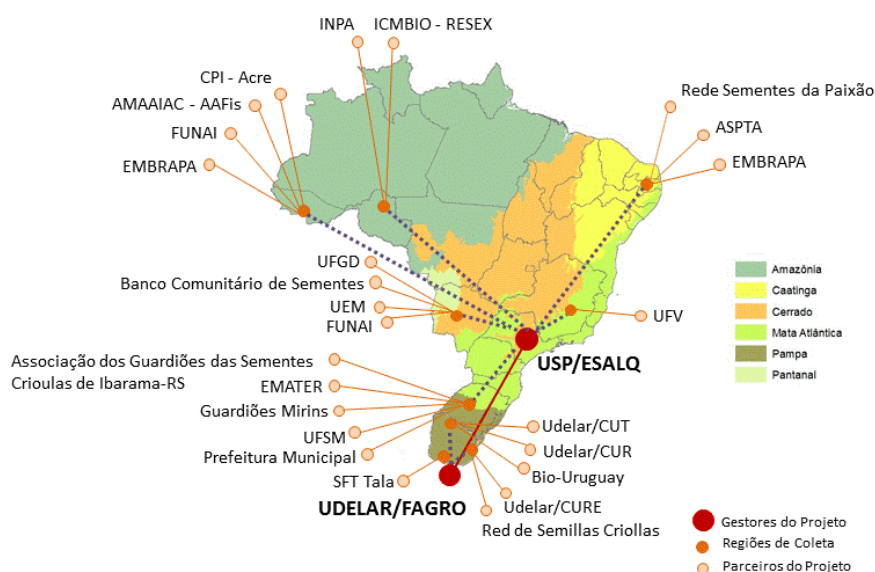


Figura 2. Mapa Institucional da Rede Colaborativa de Pesquisa do Projeto Raças de Milho da América do Sul. Fonte: arquivo InterABio.

2) Padrões de Dispersão da Diversidade Genética do Milho nas Terras Baixas da América do Sul

O conhecimento sobre a diversidade e estrutura genética de populações cultivadas é fundamental para entender a história evolutiva destas populações ao longo do processo de domesticação e dispersão. A dispersão do milho para diferentes regiões permitiu o surgimento de centros de diversificação da espécie. Além disso, promoveu modificações genéticas para

melhor adaptação às condições ecológicas, agronômicas e aspectos culturais das populações humanas que o cultivavam. A região das terras baixas da América do Sul é considerada centro secundário de diversidade do milho. O objetivo deste projeto é estudar os padrões de dispersão da diversidade genética do milho nas terras baixas da América do Sul, por meio de dados de genômica populacional, localização geográfica de amostras de milho e registros históricos, que poderão elucidar a história do germoplasma da região, orientar futuras prospecções, esforços de preservação/conservação e valoração dos recursos genéticos.

As hipóteses das rotas de dispersão do milho propostas pelo presente estudo estão associadas à expansão Arawak (a partir de 5.000 anos AP) e à migração Tupi (a partir de 2.000 anos AP). A partir de um ponto originário no Oeste Amazônico (Figuras 3 e 4) surgiram diferentes rotas migratórias que se dispersaram no Brasil, em diferentes épocas:

i) inicialmente, ocorreu uma dispersão, mais antiga, direcionada à região Norte da Amazônia;

ii) em seguida, ao Sul do país e que caminhou em direção à região litorânea avançando pela costa no sentido Sul-Norte;

iii) e por último, em uma rota mais recente, à região central do país.

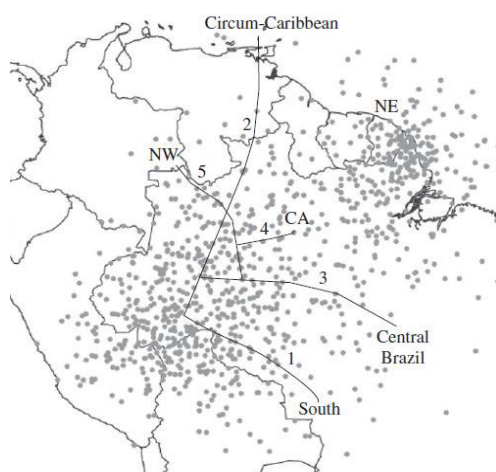


Figura 3. Expansão Arawak nas terras baixas da América do Sul. Fonte: Walker e Ribeiro, 2011.

Com base nos resultados, além de propor novas hipóteses de dispersão do milho nas terras baixas da América do Sul, serão identificados micro-centros de diversidade do milho e detectados genes candidatos à seleção, por meio da identificação de locos que apresentam assinaturas de seleção. A comparação dos dados obtidos neste projeto com dados moleculares obtidos de milho arqueológico poderá trazer informações muito úteis para o estudo da dispersão do milho nas terras baixas da América do Sul.

O projeto é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e conta as parcerias dos pesquisadores Charles Roland Clement (INPA), Elizabeth Ann Veasey (USP, ESALQ), Fábio de Oliveira Freitas (Embrapa, Cenargen), Flaviane Malaquias Costa

(USP, ESALQ), Logan Kistler (*National Museum of Natural History*, Smithsonian Institute – Estados Unidos), Maria Imaculada Zucchi (Pólo APTA Centro Sul e UNICAMP), Magdalena Vaio (Udelar/Fagro – Uruguai), Natalia Almeida (USP, ESALQ), Rafael Vidal (Udelar/Fagro – Uruguai), Roberto Fritsche-Neto (USP, ESALQ), Robin Allaby (*University of Warwick* – Inglaterra); e o apoio técnico laboratorial de Marcos Cella (USP, ESALQ).



Figura 4. Coleta de milho e entrevistas foram realizadas em comunidades ribeirinhas, no Rio Ouro Preto, em Rondônia, região candidata a origem das rotas migratórias do milho nas terras baixas da América do Sul. Fonte: Arquivo InterABio.

3) Outras atividades e parcerias

A construção de uma Rede de Pesquisa Colaborativa traz consigo a oportunidade de participar e contribuir em atividades e projetos de outros grupos, como: o projeto *Siembro mi merenda* do Programa *Huertas en Centros Educativos* organizado pela Udelar com atuação em mais de 40 escolas, o *Jornadas Regionales da Red de Semillas Criollas y Nativas* do Uruguai, as Feiras de Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos do município de Juti, no Mato Grosso do Sul, com o oferecimento de oficinas sobre agrobiodiversidade. Inclui também o apoio ao projeto Bem Viverde em Família para o estabelecimento e manutenção de uma horta comunitária, a qual envolve as crianças da escola e os membros da comunidade, em Pedro Leopoldo, Minas Gerais.

Destacamos que no início deste ano de 2018 o InterABio ministrou a disciplina denominada *Manejo, Uso y Conservación de Agrobiodiversidad* no Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, na Fagro-Udelar. O conteúdo da disciplina vai desde as origens das agriculturas até metodologias participativas voltadas para a conservação, manejo e uso da agrobiodiversidade. A segunda edição será realizada no segundo semestre no *Centro Universitario Regional Este da Universidad de la Republica* (CURE-Udelar), no departamento de Rocha, Uruguai.

Conclusão

O caminho até o momento percorrido pelo Grupo permitiu efetivar uma Rede de trabalho, de troca de experiências e de conhecimentos em torno da temática da agrobiodiversidade.

Tal rede internacional de pesquisa construída desde a prática tem tido um resultado muito além do esperado.

Para o futuro temos os desafios de desenvolver o potencial e promover o crescimento da Rede e expandir as áreas de pesquisa para outros gêneros e espécies.

Para conhecer mais sobre os Projetos do InterABio visite o sítio eletrônico:
<https://interabiogrupo.wixsite.com/interabio>.

Referências bibliográficas

- BRIEGER, F.G., GURGEL, J.T.A., PATERNIANI, E., BLUMENSCHN, A., ALLEONI, M.R. (1958). **Races of maize in Brazil and other eastern South American countries**. Pub. 953. NAS-NRC, Washington, D.C.
- PATERNIANI, E., GOODMAN, M.M. (1997). **Races of maize in Brazil and adjacent areas**. 1st ed. Mexico: CIMMYT.
- SERRATOS, H. J. A. (2009). **El origen y la diversidad del maíz en el continente americano**. Greenpeace. Ciudad de México, México.
- WALKER, R.S., RIBEIRO, L.A. (2011). **Bayesian phylogeography of the Arawak expansion in lowland South America**. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278(1718), 2562–2567.