



## A6-437 Redes de intercâmbio de sementes como estratégia de conservação da agrobiodiversidade: Estudo de caso do milho pipoca no Sul do Brasil

Natália Carolina de Almeida Silva<sup>(1)</sup>, Rafael Vidal<sup>(1)</sup> e Juliana Bernardi Ogliari<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade – NEABio.  
[natalia.almeida@posgrad.ufsc.br](mailto:natalia.almeida@posgrad.ufsc.br); [rafael.vidal@posgrad.ufsc.br](mailto:rafael.vidal@posgrad.ufsc.br); [juliana.bernardi@ufsc.br](mailto:juliana.bernardi@ufsc.br)

### Resumo

A região Extremo Oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil, tem sido caracterizada por apresentar uma importante diversidade de variedades locais de milho pipoca, conservada *in situ-on farm* principalmente pelas mulheres. O objetivo do estudo foi identificar e analisar as redes troca de sementes de milho pipoca nos municípios de Anchieta e Guaraciaba. Foram entrevistadas 244 agricultoras, no período de janeiro a julho de 2013. Foi estimada a densidade da rede, a qual indica seu nível de fragmentação. Entre 2011 e 2013 foram intercambiadas 92 variedades locais. O valor da densidade da rede foi de 0,4. Verificou-se que os processos de trocas de sementes permanecem ativos, caracterizados, sobretudo, pelas relações de vizinhança. As redes de intercâmbio de sementes são importantes mecanismos de conservação da diversidade de milho pipoca da região.

**Palavras-chave:** conservação *in situ-on farm*; recursos fitogenéticos; trocas de sementes; variedades locais; *Zea mays* L.

### Abstract

The region Far West of Santa Catarina, southern Brazil, has been characterized by presenting an important diversity of local varieties of popcorn, preserved *in situ on-farm* primarily by women. The aim of the study was to identify and analyze the networks seeds exchange popcorn in the municipalities of Anchieta and Guaraciaba. 244 farmers were interviewed in the period from January to July 2013. It was estimated the density of the network, which indicates their level of fragmentation. Between 2011 and 2013 were exchanged 92 landraces. The amount of network density was 0.4. It has been found that the seeds remain active exchange processes, characterized mainly by neighborhood relations. Networks seeds exchange are important conservation mechanisms popcorn diversity of the region.

**Keywords:** in situ conservation; plant genetic resources; seed exchanges; landraces; *Zea mays* L.

### Introdução

A importância da conservação *in situ-on farm* tem sido destacada pela comunidade científica por cinco razões principais. Em primeiro lugar, esta estratégia de conservação requer a participação ativa de agricultores no processo de manutenção da diversidade e também nas tomadas de decisões (CDB, 8j, 1992). Em segundo lugar, ela permite a contínua evolução dos componentes da diversidade (Louette et al., 1997; Jarvis et al., 2000), proporcionando a adaptação de espécies e variedades às mudanças das condições ambientais. Em terceiro lugar, esta estratégia de conservação está associada à segurança alimentar e à produção sustentável de alimentos, já que culturas adaptadas possuem menos dependência de insumos externos, como fertilizantes químicos e agrotóxicos (Altieri & Koohafkan, 2008). Em terceiro lugar, a conservação *in situ-on farm* garante a manutenção de aspectos culturais, do conhecimento local e de tradições. Finalmente, este mecanismo de conservação permite a



manutenção de componentes ativos da dinâmica local, como as redes de intercâmbio de sementes (Bellon, 2004; Zimmerer, 2003).

Sobre este último aspecto, pesquisas têm sugerido que há uma conexão entre a conservação da agrobiodiversidade nos campos dos agricultores(as) e as trocas de sementes (Zimmerer, 2003, Louette et al., 1997). Em um estudo realizado no Peru, Ban & Coomes (2004) constataram que a agrobiodiversidade hortícola foi fortemente vinculada ao número de mudas e sementes intercambiadas entre horticultores, sugerindo que troca de sementes promove a criação e conservação da diversidade genética. Mesmo que de maneira não intencional, as redes de intercâmbio de sementes acabam por garantir a conservação das variedades locais e o conhecimento sobre elas, por meio de duas lógicas: a) quanto maior a distribuição de sementes, maior a probabilidade de serem reproduzidas e disseminadas; b) as trocas de sementes permitem aos agricultores(as) doar quando disponível e receber nos momentos de maior necessidade.

A região Extremo Oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil, tem sido reconhecido pela diversidade de variedades locais de *Zea mays* L. A maior parte dessa diversidade é explicada pelo elevado número de variedades de milho pipoca, associado a uma expressiva riqueza de características morfológicas do grão. Dentre as 1.513 populações de milho identificadas nesta região, 71% corresponderam a variedades de milho pipoca, cuja conservação é realizada quase que exclusivamente pelas mulheres (Costa et al., no prelo). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi identificar e analisar as redes de intercâmbio de sementes de variedades locais de milho pipoca, na região Extremo Oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil.

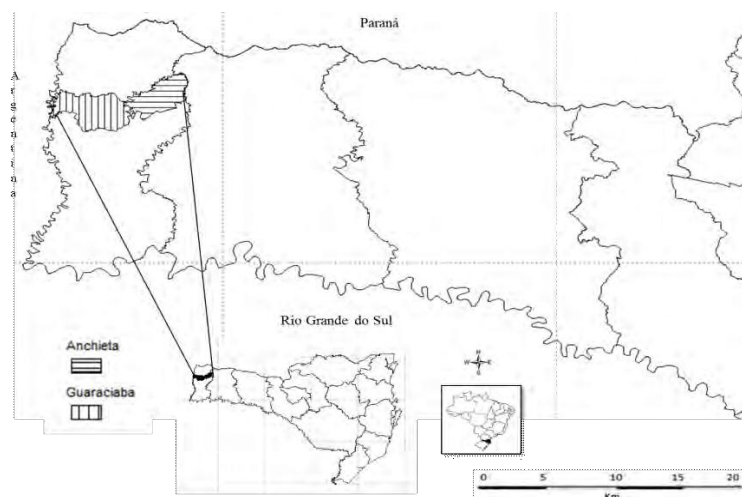
## Metodologia

O estudo foi realizado nos municípios de Anchieta e Guaraciaba (Figura 1) que ocupam uma área de 558,646 km<sup>2</sup>. Anchieta está situado na latitude 26° 53' Sul e longitude 53° 33' Oeste e, Guaraciaba, na latitude 26° 35' Sul e longitude 53° 31' Oeste, Sul do Brasil. A região localiza-se na Bacia do Rio Uruguai, sendo que a vegetação nativa pertence ao bioma Mata Atlântica, um dos 25 *hot spots* do mundo.

A pesquisa de campo foi realizada em comunidades rurais desses dois municípios, durante o período de janeiro a julho de 2013, envolvendo 244 agricultoras. A coleta de dados foi realizada a partir de entrevistas semi-estruturadas. Para caracterização e análise das redes de intercâmbio de sementes foi considerado o período de 2011 a 2013. Este recorte temporal foi determinado considerando o ano de início e término do Projeto Mays I desenvolvido pelo NEABio. As redes foram identificadas a partir das seguintes perguntas: a) *de onde veio esta variedade local?* b) *para quem já forneceu esta variedade local* (nome para quem doou, comunidade/instituição, município/estado, quantidade e ano)? Foi analisado o número de variedades locais doadas e recebidas, suas características quanto à cor de grão e, número de agricultoras e/ou instituições que receberam sementes.

Com base nessas informações foi obtida uma matriz quadrática, cujos nós ou atores corresponderam às agricultoras e/ou instituições. As interações foram determinadas com base na ausência ou presença de fluxo, zero e um, respectivamente. Foi estimada a densidade da rede dividindo o número de relações existentes (RE) pelas possíveis interações (RP), multiplicado por 100:  $[D = RE/RP \times 100]$ . O total das relações possíveis foi calculado multiplicando o número total de nós (NTN) pelo número total de nós menos um:  $[RP = NTN \times (NTN - 1)]$ . A densidade da rede é um indicador de alta ou baixa conectividade

da mesma. Dessa forma, quanto maior a densidade maior é a conectividade da rede e, portanto, menos fragmentada. A representação gráfica foi realizada por meio dos programas UCINET (Borgatti, 2006) e NETDRAW (Borgatti, 2006), agregando como atributo da rede o número de variedades doadas por agricultora e/ou instituição.



**FIGURA 1.** Localização dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, Extremo Oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil.

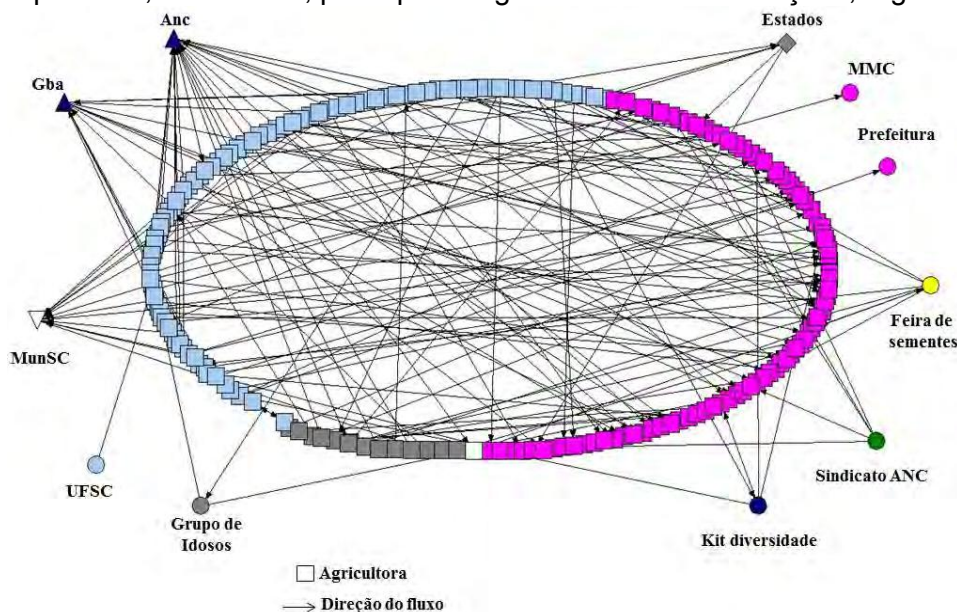
### Resultados e discussão

As 244 agricultoras entrevistadas conservaram em conjunto 403 variedades locais de milho pipoca. De acordo com a caracterização fenotípica foram identificadas sete cores de grão – Branco, Alaranjado, Amarelo, Multicolorido, Preto ou Azul, Roxo e Vermelho. O maior percentual foi observado para a cor de grão Branco, com 41%. O segundo grupo em importância foi Alaranjado (18%), seguido de Amarelo (16%) e Azul ou Preto (15%).

Com base na pergunta *qual a origem da variedade* foi identificado que as agricultoras obtêm suas sementes a partir de diferentes fontes, sendo que as três principais categorias foram *vizinha*, *herança de família* e *doação de amigo ou parente*, com 29%, 26% e 17%, respectivamente. As demais foram *agropecuária*, *feiras de sementes*, *instituições locais*, como Sindicato dos Trabalhadores Rurais, *grupo de idosos* e *kit diversidade*.

A rede de intercâmbio de sementes de milho pipoca para o período avaliado foi composta por 191 agricultoras, duas instituições públicas (UFSC e Prefeitura Municipal de Guaraciaba), três organizações locais (Sindicato dos Trabalhadores Rurais da Agricultura Familiar de Anchieta, Grupo de Idosos e Movimento de Mulheres Camponesas-MMC), uma atividade cultural (Feira de Sementes), uma atividade técnica (*kit diversidade*) e quatro grupos denominados *Anc* (Anchieta), *Gba* (Guaraciaba), *MunSc* (Municípios de Santa Catarina) e *Estados* que corresponderam a um conjunto de agricultores que não puderam ser identificados (Figura 2). Estes componentes em conjunto representaram os *nós* ou *atores* da rede. Os nós *Anc* e *Gba* compreenderam agricultoras localizadas em seis e dez comunidades de Anchieta e Guaraciaba, respectivamente. O nó *MunSc* correspondeu aos municípios de São José do Cedro, Palmasola, Itapiranga, Paraíso, Romelândia e Caçador, localizados na região Oeste de Santa Catarina. O nó *Estados* compreendeu os Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.

Foram identificadas 170 interações (fluxos); este valor corresponde a número máximo de fluxos possíveis, já que os nós *Anc*, *Gba*, *MunSc*, *Estados* não formaram um núcleo constituído por uma única agricultora. No total foram intercambiadas 92 variedades, sendo que 37 circularam em 17 comunidades rurais do município de Anchieta e 41 circularam em 23 comunidades rurais do município de Guaraciaba. O número máximo de variedades doadas pela mesma agricultora foi de três, enquanto que uma mesma variedade foi repassada, no máximo, para quatro agricultoras e/ou instituições, organizações ou atividade.



**FIGURA 2.** Rede de intercâmbio de sementes de milho pipoca no período de 2011 a 2013. As cores dos nós estão associadas ao número de variedades doadas e/ou recebidas: rosa - nenhuma variedade (agricultoras receptoras/acumuladoras); azul claro - uma variedade; cinza - duas variedades; branco - três variedades, verde - cinco variedades, amarelo - seis variedades, azul escuro - oito variedades.

A estimativa da densidade da rede foi de 0,4 [RP= 202 x (202-1); D= (170/40602)x100]. Resultados encontrados por Calvet-Mir et al. (2012) para a rede de intercâmbio de sementes de hortaliças de 55 agricultores da Península Ibérica, indicaram que a rede possuía baixa densidade (0,018), mas que ainda permanecia ativa. A baixa densidade da rede de milho pipoca indica sua fragmentação, o que pode ser comprovado pela maior parte dos fluxos identificados ter ocorrido entre apenas duas agricultoras (doação-acumulação). O maior número de interações foi observado para os nós que corresponderam a instituições, organizações e atividade ou aos grupos *Anc*, *Gba*, *MunSc* e *Estados*. Os resultados mostraram que a rede se mantém ativa, sobretudo, sobre as relações de vizinhança. Este aspecto é um indicativo de que as agricultoras procuram fontes conhecidas e próximas geograficamente. Na escala regional e/ou institucional, os fluxos são menos frequentes e com importância inferior em termos quantitativos.

A ideia de que os sistemas agrícolas familiares são fechados e isolados, em relação ao fluxo de material genético, foi anteriormente demonstrado pelos estudos de Louette et al. (1997) em Jalisco, no México. Os autores verificaram que frequentemente os agricultores obtêm sementes de milho de pelo menos três origens diferentes: por meio de seleções feitas pelos próprios agricultores; pela aquisição de sementes de outros agricultores e, de introduções de fora da comunidade e/ou região. Emperaire et al. (2008), analisando as redes de intercâmbio de variedades de mandioca do Alto Rio Negro na Amazônia, verificou que com





frecuencia, o motivo do intercâmbio não é tanto a procura de variedades com novos atributos, mas a necessidade de conseguir sementes para o próximo plantio.

As redes de intercâmbio são consideradas um componente essencial da diversidade à medida que o fluxo de sementes pode *gerar*, *incrementar* ou *manter* a diversidade (Louette et al., 1997). Com base nisso, analisando a característica do germoplasma intercambiado quanto a cor de grão, verificou-se que do total de, 92 variedades, 41 possuíam cor de grão *Branco*, 18 *Preto*, 15 *Alaranjado*, 9 *Amarelo*, quatro *Roxo*, três *Multicolorido* e duas *Vermelho*. Este resultado foi concordante com a proporção de cores de grão observada para o número total de variedades conservado pelas 244 agricultoras.

Este resultado pode ser um indicativo de que a rede de intercâmbio de sementes mantém a diversidade de milho pipoca na região estudada. Mediante a circulação de variedades, ativa-se um sistema de conservação do milho pipoca, ampliando o número de agricultoras, instituições/organizações locais e variedades ao sistema. Se uma mesma variedade passa a ser mantida por duas agricultoras, seu risco de perda se reduz pela metade.

### **Conclusões**

As redes de intercâmbio de sementes de milho pipocas são mecanismos de manutenção da diversidade e se baseia, principalmente, nas relações de vizinhança.

### **Agradecimentos**

Este estudo foi um trabalho colaborativo que envolveu agricultoras familiares, a parceria de instituições e organizações locais: Secretaria de Educação dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, Secretaria da Saúde do município de Anchieta, Paróquia Santa Lúcia de Anchieta, Movimento dos Pequenos Agricultores, Movimento de Mulheres Camponesas, Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do município de Anchieta, Associação dos Pequenos Agricultores Plantadores de Milho Crioulo Orgânico e Derivados, Associação Central de Desenvolvimento das Microbacias Hidrográficas de Guaraciaba, Instituto Socioambiental Porerekan, Universidade Federal da Fronteira Sul. O projeto recebeu apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### **Referências bibliográficas**

- Altieri MA, P Koohafkan (2008) Enduring farms: Climate change, smallholders and traditional farming communities. TWN Environment & Development Series No. 6. Third World Network, Penang.
- Ban N, OT Coome (2004). Home gardens in Amazonian Peru: diversity and exchange of planting material. *Geographical Review* 94(3):348–367.
- Bellon MR (2004) Conceptualizing interventions to support on-farm genetic resource conservation. *World Development* 32(1):159–172.
- Borgatti SP (2006) Netdraw. Network Visualization. Analytic Technologies, Inc.
- Calvet-Mir L, M Calvet-Mir, J Luis Molina, V Reyes-García (2012) Seed exchange as an agrobiodiversity conservation mechanism. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Iberian Peninsula. *Ecology and Society* 17(1): 29.
- Costa FM, Silva NCA, Ogliari JB. Corn diversity in southern Brazil: indication of a microcenter of *Zea mays* L (in press).
- Emperaire L, Robert P, Santilli J, Eloy L, Velthem L, Katz E, Lope C, Laquez AE, Carneiro da Cunha M, Almeida M (2008) Diversité agricole et patrimoine dans le moyen Rio Negro (Amazonie brésilienne). *Les Actes du BRG*, v.7, p.139-153,
- Jarvis D, Sthapit B, Sears L (2000). *Conserving Agricultural Biodiversity in Situ: A Scientific Basis for Sustainable Agriculture*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- 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*, v.51, pp. 20-38.
- Zimmerer KS (2003) Geographies of seed networks for food plants (Potato, Ulluco) and approaches to agrobiodiversity conservation in the Andean countries. *Society and Natural Resources* 16:583–601.