

O MELHORAMENTO GENÉTICO DE ÁRVORES AGROFLORESTAIS SE INICIA COM ENSAIOS COMPARATIVOS DE MATERIAIS SELECIONADOS E NÃO COM UM BANCO DE GERMOPLASMA¹

J. van LEEUWEN^{1*} e C.R. CLEMENT¹

¹Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA-CPCA, CP 478, MANAUS-AM, 69011-970. *Autor para correspondência: leeuwen@vivax.com.br / leeuwen@inpa.gov.br

INTRODUÇÃO

As espécies agrofloretais podem ser divididas entre as de grande peso econômico e as de menor peso econômico. Há um pequeno número de espécies com grande peso econômico; são as espécies com mercados mundiais como café (*Coffea spp.*), cacau (*Theobroma cacao*) e manga (*Mangifera indica*). Nesta categoria, o cultivo em monocultura costuma ser mais importante do que o cultivo consorciado, o valor total da produção, por espécie, é alto e, conseqüentemente, existem programas de melhoramento genético para elas.

Na outra categoria, o valor econômico da produção individual de uma espécie é muito menor. Geralmente são cultivadas por agricultores de baixa renda e os produtos são destinados aos mercados locais ou regionais e ao próprio estabelecimento agrícola. A grande maioria das mais de 3000 espécies arbóreas encontradas em sistemas agrofloretais (Burley & Von Carlowitz, 1984, citado por Simons & Leakey, 2004) pertence a essa categoria. Muitas mostram grande variabilidade e, portanto, a disponibilidade de variedades melhoradas estimulará seu plantio. Porém, o peso econômico individual dessas espécies não justifica programas de pesquisa de alto custo. Como, então, delinear um programa de melhoramento de baixo custo para uma espécie arbórea “menor”, usada principalmente na agricultura familiar? Para entender melhor este problema o caso de uma dessas espécies é analisado neste texto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um bom exemplo desta segunda categoria é a pupunheira (*Bactris gasipaes*), na Amazônia brasileira cultivada para produção de frutos² por agricultores de baixa renda. O fruto, depois de cozido, é consumido como parte do lanche ou do café de manhã. Os frutos servem também como alimentação para animais domésticos. A pupunheira foi domesticada pelos Ameríndios, o que resultou em diversas variedades tradicionais que se diferenciam principalmente pelo tamanho do fruto e pela percentagem de óleo e amido (Mora-Urpí *et al.*, 1997). Dentro das variedades tradicionais ocorre grande variabilidade morfológica e organoléptica. Em 1975, o

¹ VI Congresso Brasileiro de Sistemas Agrofloretais, 23-27 de Outubro de 2006, Campos dos Goytacazes, RJ. CDROM: pasta Biologia_Ecologia_ServicosAmbientais, arquivo trabalho219, 4p. (Resumo expandido)

² Não se considera aqui o plantio da pupunha para palmito cujo cultivo é muito diferente. Por estabelecimento, costuma haver um número limitado de pupunheiras para fruto, plantadas a baixa densidade (5 metros ou mais entre plantas) com poucos insumos, freqüentemente em consórcio. Os plantios para palmito têm: áreas bem maiores, maior densidade (5000 a 10000 plantas por ha), muito maior uso de insumos, enquanto consórcios são extremamente raros.

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) iniciou um projeto de pesquisa para a pupunheira (Kerr *et al.*, 1997, p. 79), que incluía um programa de melhoramento.

RESULTADOS

Nos anos setenta e oitenta foram criados, no Brasil, numerosos bancos de germoplasma para promover o uso de palmeiras “subutilizadas” (van Leeuwen *et al.*, 2005), entre eles um para pupunheira pelo INPA em 1977. Em 1983 e 1984, quatro expedições internacionais, apoiadas pela USAID, coletaram germoplasma de pupunheira nas regiões amazônicas de Brasil, Peru, Equador e Colômbia. Assim, surgiu um banco de 450 acessos (famílias) de nove plantas meias-irmãs cada. O objetivo principal do banco era servir para iniciar o melhoramento genético. Mesmo assim, as diferentes populações foram amostradas ao acaso para obter um banco que representaria toda a variabilidade genética da espécie. O plano era caracterizar as plantas da coleção para depois cruzar as melhores. Em 1988, um projeto financiado pela FINEP permitiu executar algumas centenas de cruzamentos, mas faltaram os recursos para levar essas progênies para o campo.

O programa de melhoramento não resultou na obtenção de variedades melhoradas. As diferentes tarefas se mostraram tão grandes que se tornaram obstáculos: a caracterização e avaliação detalhada de mais de quatro mil palmeiras; a manutenção do banco com uma superfície de mais de dez hectares; os cruzamentos artificiais; os ensaios das progênies a serem instalados na estação experimental. Assim, trinta anos de pesquisa com a pupunheira não promoveram o uso de seu fruto (Clement *et al.*, 2004). Faltando resultados, o programa de melhoramento conseguiu cada vez menos recursos.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O exposto oferece diversas lições para orientar futuros trabalhos.

1. Um programa de melhoramento para árvores deve ser simples e mostrar resultados tão rápido como possível para manter o apoio (Zobel & Talbert, 1984, p. 17-20).
2. Para espécies agroflorestais com sua grande variabilidade genética, o melhoramento inicial deve basear-se na seleção recorrente: selecionar as melhores plantas dentro das melhores populações e comparar seus descendentes para um novo ciclo de seleção. Foi esta combinação de ensaios de procedências e progênies que aumentou consideravelmente a produtividade das plantações florestais. Na maioria dos casos, não é necessário, nem recomendado, recorrer a cruzamentos artificiais nesta fase.
3. O programa começa com a procura de árvores com características superiores (Tabela 1).
4. O melhoramento de uma espécie agroflorestal não se inicia com a criação de um banco de germoplasma (van Leeuwen *et al.*, 2005). Trata-se de uma noção errada que, infelizmente,

freqüentemente é encontrada com cientistas não especializados em melhoramento genético (van Leeuwen *et al.*, 2005).

5. A caracterização das árvores com base em muitos descritores não tem utilidade, uma vez que a seleção se baseia apenas nos parâmetros de produtividade e qualidade.
6. Ensaios que comparam os descendentes das plantas selecionadas devem ser instaladas tão logo quanto possível. Diferenças em produtividade constituirão sempre um aspecto importante. Para medi-las com a necessária precisão, ensaios com delineamento estatístico adequado são fundamentais. Muitas vezes será possível transformar esses ensaios em áreas de produção de sementes, o que permitirá obter resultados concretos rapidamente.
7. A manutenção de ensaios de longa duração em estações experimentais pode ser difícil, pois projetos de pesquisa quase sempre têm uma duração de dois a quatro anos. Terminado o projeto pode não haver mais recursos para a manutenção dos ensaios, especialmente se não foram gerados resultados para os agricultores. Assim, pode ser melhor ter os ensaios de progênies de material promissor, ou parte deles, em áreas de agricultores (van Leeuwen, 2006; Cornelius *et al.*, 2006). Se houver “participação real” dos agricultores, os mesmos cuidarão da manutenção dos ensaios. Outras vantagens disso são a contribuição do agricultor à avaliação do material e a obtenção de dados nas condições reais de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALICK, M.J. 1988. *Jessenia* and *Oenocarpus*: neotropical oil palms worthy of domestication. Plant Production and Protection Paper no. 88. Rome: FAO, 191p.
- BURLEY, J.; VON CARLOWITZ, P. 1984. Multipurpose tree germplasm. Nairobi: International Centre for Research in Agroforestry, 298p.
- CLEMENT, C.R.; WEBER, J.C.; VAN LEEUWEN, J.; ASTORGA DOMIAN, C.; COLE, D.M.; ARÉVALO LOPEZ, L.A.; ARGÜELLO, H. 2004. Why extensive research and development did not promote use of peach palm fruit in Latin America. *Agroforestry Systems* 61: 195-206.
- CORNELIUS, J.P.; CLEMENT, C.R.; WEBER, J.C.; SOTELO-MONTES, C.; VAN LEEUWEN, J.; UGARTE-GUERRA, L.J.; RICSE-TEMBLADERA A.; ARÉVALO-LÓPEZ, L. 2006. The trade-off between genetic gain and conservation in a participatory improvement programme: the case of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth). *Forests, Trees and Livelihoods* 16: 17–34.
- COSTA, J. R. DA; van LEEUWEN, J.; COSTA, J. A.; 2005. Tucumã-do-amazonas, *Astrocaryum tucuma* Martius. In: Shanley, Patrícia e Medina, Gabriel (Eds.). *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica*. Belém: CIFOR, Imazon: 215-222. (<http://www.cifor.cgiar.org/scripts/newscripsts/publications/detail.asp?pid=1732>)
- FAO 1987. *Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos*, 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Rome: FAO, 308p.
- KERR, L.; CLEMENT, R.; CLEMENT, C.; KERR, W.E. 1997. *Cozinhando com a pupunha*. Manaus: INPA, 95p.

- MORA URPI, J.; WEBER, J.C.; CLEMENT, C.R. 1997. Peach palm, *Bactris gasipaes* Kunth. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, v. 20. Gatersleben: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research / Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 83p.
- SIMONS, A.J.; LEAKEY, R.R.B. 2004. Tree domestication in tropical agroforestry. *Agroforestry Systems* 61: 167–181.
- van LEEUWEN, J. 2006. O melhoramento participativo da pupunheira (*Bactris gasipaes*) para a produção de fruto, uma proposta preliminar. In: ProBio: Pupunha: raças primitivas e parentes silvestres. Manaus: INPA, 12p.
(<http://www.inpa.gov.br/pupunha/probio/melhora-particip.pdf>)
- van LEEUWEN, J.; LLERAS PÉREZ, E.; CLEMENT, C. R. 2005. Field genebanks may impede instead of promote crop development: lessons of failed genebanks of “promising” Brazilian palms. *Agrociencia* (Uruguai), IX (1-2): 61-66.
(http://www.inpa.gov.br/cpca/johannes/agrociencia_vanLeeuwen-etal_2005.pdf).
- ZOBEL, B.; TALBERT, J. 1984. Applied forest tree improvement. New York: Wiley, 505p.

Tabela 1: Algumas possibilidades para o melhoramento genético das espécies agroflorestais da Amazônia

Espécie	Possibilidades de seleção - melhoramento
Todas as espécies.	Qualidade, precocidade, produtividade, resistência a pragas e doenças, adaptação a ambientes especiais.
Espécies para a polpa de seu fruto (buriti, <i>Mauritia flexuosa</i> ; uxi, <i>Endopleura uchi</i> ; etc.)	Sabor, percentagem de polpa, tamanho do fruto, processamento, armazenamento.
Bacaba's (<i>Oenocarpus spp.</i>) e patauá (<i>O. bataua</i> , syn. <i>Jessenia bataua</i>).	“Híbridos” com mais óleo por fruto (Balick, 1988).
Tucumã-do-amazonas (<i>Astrocaryum tucuma</i>).	Frutos de excelente qualidade (sabor, ausência de fibras, percentagem de polpa) valem cinco vezes mais que os de má qualidade (Costa <i>et al.</i> , 2005). Foi encontrada uma planta cujos frutos tinham muito mais polpa e sementes ausentes ou de tamanho reduzido (van Leeuwen).
Abiu (<i>Pouteria caimito</i>).	A precocidade varia de 2-3 a 6-8 anos; o tamanho de fruto de 150 a 800 gramas; o sabor de insípido a muito agradável (FAO, 1987). Frutos grandes são muito mais atrativos, porque permitam de evitar a camada do látex.
Pupunha (<i>Bactris gasipaes</i>)	Frutos de ótimo sabor e textura, e com ausência de fiapos. Dois tipos: mais oleoso e mais seco. A atual falta de frutos de confiável qualidade é um sério impedimento para a comercialização (Clement <i>et al.</i> , 2004; van Leeuwen, 2006).