



Interciencia

ISSN: 0378-1844

interciencia@ivic.ve

Asociación Interciencia

Venezuela

Peroni, Nivaldo; Soderó Martins, Paulo
Influência da dinâmica agrícola itinerante na geração de diversidade de etnovarietades cultivadas
vegetativamente
Interciencia, vol. 25, núm. 1, enero-febrero, 2000, pp. 22-29
Asociación Interciencia
Caracas, Venezuela

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33904304>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

**INFLUÊNCIA DA DINÂMICA AGRÍCOLA ITINERANTE NA
GERAÇÃO DE DIVERSIDADE DE ETNOVARIEDADES
CULTIVADAS VEGETATIVAMENTE**

Nivaldo Peroni¹ e Paulo Sodero Martins(†)²

RESUMO

A Mata Atlântica é considerada uma área prioritária para conservação de biodiversidade, na qual muitas comunidades tradicionais de agricultores mantêm práticas agrícolas seculares. A relação destas comunidades com seu ambiente é um fator de importância primordial em estratégias de conservação, principalmente devido a estas comunidades interagirem com o ambiente há gerações. O presente trabalho analisa a influência de técnicas de manejo agrícola do sistema itinerante sobre a geração e manutenção de variabilidade genética de espécies cultivadas em nível inter e intra específico em áreas de Mata Atlântica no litoral sul do Estado de São Paulo. Tem por objetivo determinar a diversidade de espécies cultivadas, utilizadas por unidades familiares tradicionais, estabelecendo interações entre os processos de

manejo utilizados pelos agricultores e os componentes de história vital das espécies domesticadas. Foram citadas 24 etnoespécies (nomes populares) para fins alimentares, pertencentes a 11 famílias botânicas e totalizando 161 variedades. São discutidos também aspectos etnotaxonômicos das espécies cultivadas. Tanto a manutenção da diversidade como sua amplificação, em nível da roça, são resultado da interação entre processos de manejo utilizados pelo homem e os componentes da história vital das espécies por ele cultivadas. Dispersão natural e formação de banco de sementes, associados a ciclos de perturbação estimulando colonização, são exemplos dos processos envolvidos na dinâmica do processo de amplificação da diversidade.

Introdução

Os processos contínuos de degradação ambiental em ecossistemas de Mata Atlântica têm provocado grande diminuição de diversidade biológica. A Mata Atlântica é

considerada atualmente um "hotspot", isto é, uma área de biota única por ter alto grau de endemismo e elevada riqueza de espécies, porém em eminente perigo de extinção devido à destruição de seus habitats (Myers, 1988; 1991).

Entretanto, associadas a este ambiente estão presentes comunidades humanas que ao longo do tempo interagiram com esta diversidade, e apesar de terem enfrentado mudanças em muitas das práticas originais de subsistência, ainda

apresentam forte dependência dos recursos naturais (Hanazaki *et al.*, 1996).

Muitas destas comunidades praticam uma forma de agricultura que remonta ao período pré colonial brasileiro (anterior a 1500 d.C.) e que se

PALAVRAS CHAVE / Mata Atlântica / Agricultura Itinerante / Conservação de Germoplasma / Dinâmica Evolutiva /

Nivaldo Peroni. Engenheiro agrônomo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), Piracicaba/SP. Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Departamento de Genética da ESALQ/USP. Pesquisa em Evolução e domesticação de plantas, Etnobiologia, e Ecologia e Genética de populações, com

ênfase em espécies cultivadas em sistemas agrícolas tradicionais e indígenas. Endereço: Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM) – UNICAMP – C.P. 6166 – Campinas, SP – Brazil CEP 13081-970. E-mail: nivaldo@nepam.unicamp.br

Paulo Sodero Martins(†). Em memória. Ph.D. em Ecologia, University of California. Professor de graduação e pós-graduação do Departamento de Genética da ESALQ/USP. Atuou nas áreas de Genética ecológica e Evolução e Domesticação de plantas cultivadas. Destacava-se a multidisciplinaridade em seus

estudos, utilizando dados de naturezas diversas como fitogeografia, reconstrução genética, citologia, taxonomia numérica, fenologia, análises bioquímicas, moleculares, informações arqueológicas e etnobiológicas. Laboratório de Genética Ecológica. Depto. Genética – ESALQ/USP. Piracicaba/SP

SUMMARY

The Atlantic Rainforest is an area of importance for the conservation of biodiversity. Many traditional communities of peasants maintain secular agricultural practices. The relationship between these communities and their environment is of great relevance to the proposition of conservation strategies, because these communities have been interacting with the Rainforest environment through many generations. This paper analyzes the influence of agricultural management techniques of shift cultivation on the creation and maintenance of genetic variability of crops at infra and interspecific levels in areas of Atlantic forest in the southern coast of the State of São Paulo, Brazil. We have determined the diversity of crops used by tradi-

tional family units, establishing interactions between the management processes used by the agriculturists and the life history components of their crops. For edible uses, 24 ethnospecies were cited (common names), corresponding to 11 botanical families and 161 varieties. We also discuss ethnotaxonomical features of cultivated species. The maintenance of diversity and its amplification at the garden level are consequences of the interaction between farmer management and life history components of the crops. Natural dispersion and the establishment of soil seed banks associated to disturbance cycles stimulating colonization are examples of processes involved in the dynamics of diversity amplification.

RESUMEN

La Mata Atlántica brasileña, es considerado como un área prioritaria para la conservación de la biodiversidad, en la cual muchas comunidades tradicionales de agricultores mantienen prácticas agrícolas antiguas. La relación de estas comunidades con su medio ambiente es un factor de suma importancia para las estrategias de conservación, debido principalmente, a la interacción de estas comunidades con el ambiente a través de generaciones. El presente trabajo analiza la influencia de las técnicas de manejo agrícola del sistema itinerante en la generación y mantenimiento de variabilidad genética a nivel inter e infra específico de especies cultivadas, en áreas de la Mata Atlántica en el litoral sur del Estado de São Paulo, Brasil. Se ha determinado la diversidad de especies cultivadas, utilizadas por familias tradicionales, estableciendo interacciones entre los pro-

cesos de manejo utilizados por los agricultores y los componentes de la historia vital de las especies domesticadas. Se enumeran, con fines alimenticios, 24 etnoespecies (nombres comunes) pertenecientes a 11 familias botánicas que totalizan 161 variedades. Se analizan los aspectos etnotaxonomicos de las especies cultivadas. Tanto la conservación de la diversidad como su ampliación, a nivel de la siembra, son el resultado de la interacción entre procesos de manejo utilizados por el hombre y los componentes históricos de las especies cultivadas. La dispersión natural y el establecimiento de bancos de semillas, asociados a ciclos de perturbación estimulando la colonización, son ejemplos de los procesos que forman parte de la dinámica de ampliación de la diversidad.

caracteriza por apresentar elevada diversidade inter e intra específica de espécies cultivadas. Os critérios de riqueza e endemismo têm sido usados para priorizar áreas potenciais para proteção (Myers, 1988 e 1991). Entretanto, se for dado maior peso para o valor "existência" de espécies e um maior peso para o valor "opção" de espécies que forneceriam futuros benefícios para alimentação, domesticação, produtos farmacêuticos entre outros, deveria-se dar maior prioridade para locais que contêm mais espécies úteis, isto é, deveriam ser estabelecidos "centros de utilidade" (Begon *et al.*, 1996). Sendo assim, segundo Plotkin (1995), as populações que habitam florestas tropicais representam a chave para entender, utilizar e proteger a biodiversidade tropical, pois são elas que interagiram durante séculos com a diversidade biológica presente nestes ambientes.

A dinâmica do sistema agrícola itinerante, existente

nas áreas florestais Atlânticas, é marcada pela estratégia de corte e queima onde se utiliza uma área aproximada de 0,5 ha por um determinado tempo, menor que o seu tempo de pousio (Cury, 1993; Oliveira *et al.*, 1994; Peroni, 1998). Este período de abandono permite que a vegetação se restabeleça pelos processos naturais de sucessão secundária. De certa forma esta dinâmica imita a escala natural de perturbação e, em vez de congelar o processo de sucessão, apenas o explora de forma temporária (Dean, 1997).

Cabe enfatizar que agricultores tradicionais frequentemente mantêm suas variedades antigas mesmo tendo à disposição variedades modernas, em função de características ecológicas, sociais e econômicas do ambiente local muito próprias (Bellon, 1996). O valor potencial de etnovariiedades para o desenvolvimento de um agricultura sustentável não estaria apenas na decodificação de informação

contida no DNA destas etnovariiedades, mas no fato de existir todo um conhecimento sobre sua seleção, propagação, coleta e armazenamento de sementes, crescimento, valores culturais e usos (Cleveland *et al.*, 1994), apesar de muitos destes aspectos carecerem de fundamentação científica (Wood e Lenné, 1997). Estratégias reais para a conservação *in situ* de espécies cultivadas ainda são escassas, por isso há necessidade de se entender quais processos dinâmicos de conservação estão sendo mantidos nestas comunidades tradicionais que indicariam caminhos para a elaboração de princípios norteadores de políticas científicas de conservação biológica (van Dorp *et al.*, 1993). Na literatura, os estudos referentes aos sistemas agrícolas tradicionais estão fortemente fundamentados na avaliação da diversidade cultivada e na premissa básica que diversidade agrícola e cultural estão fortemente ligadas, tanto que conservação

de biodiversidade é considerado um imperativo cultural (Shiva, 1996).

O presente trabalho procura estudar a influência que certas técnicas de manejo agrícola do sistema itinerante exercem sobre a geração e manutenção de variabilidade genética em nível inter e intra específico em áreas de Mata Atlântica, tendo os seguintes objetivos: determinar a diversidade de espécies cultivadas utilizadas por unidades familiares tradicionais e identificá-las taxonomicamente, estabelecendo interações entre os processos de manejo utilizados nas unidades familiares tradicionais e os componentes de história vital das espécies domesticadas. Na região de Mata Atlântica do sudeste do Brasil, a integração da agricultura tradicional com os paradigmas da conservação biológica é um problema de extrema relevância (Altieri e Masera, 1993; Oliveira *et al.*, 1994). Este trabalho pretende contribuir com as discussões perti-

centes ao papel que as populações humanas remanescentes neste ecossistema desempenham enquanto agricultores tradicionais.

Metodologia

As 6 unidades familiares de agricultores incluídas neste estudo estão localizadas nos municípios de Cananéia e Iguape, litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil, na região de Mata Atlântica (Figura 1).

A unidade amostral é a família, e o número de famílias escolhido foi baseado na distribuição geográfica e facilidade de acesso dentro da região escolhida. Admitimos a família como unidade geradora e mantenedora de diversidade intra e inter específica, pois a agricultura tradicional nesta região é de base familiar. Nas entrevistas, foram escolhidos os membros mais velhos da família para servir como informantes. Partiu-se do princípio que estes moradores detêm um conhecimento maior sobre agricultura e sobre o uso de espécies por terem mais idade e experiência (Phillips e Gentry, 1993), sem dispensar informações adicionais de outros membros da família. O que se estudou portanto foi uma amostra do pequeno número de agricultores remanescentes na região escolhida. O estudo baseou-se também na unidade amostral "roça", espacialmente delimitada e com populações definidas, sendo contabilizadas as espécies de roças em poli e monocultivo.

Foram realizadas 7 viagens de 5 dias no período de 03/94 a 03/95 para coleta de dados através de entrevistas informais e formais abertas, semi-estruturadas, que incluíam questões sobre o tempo de residência no local, forma de manejo agrícola, número de pessoas ligadas às atividades agrícolas, número de espécies cultivadas para fins alimentares e nomenclatura folk, integrando informações qualitativas e quantitativas.

Foram elaboradas listas de espécies baseadas nas infor-

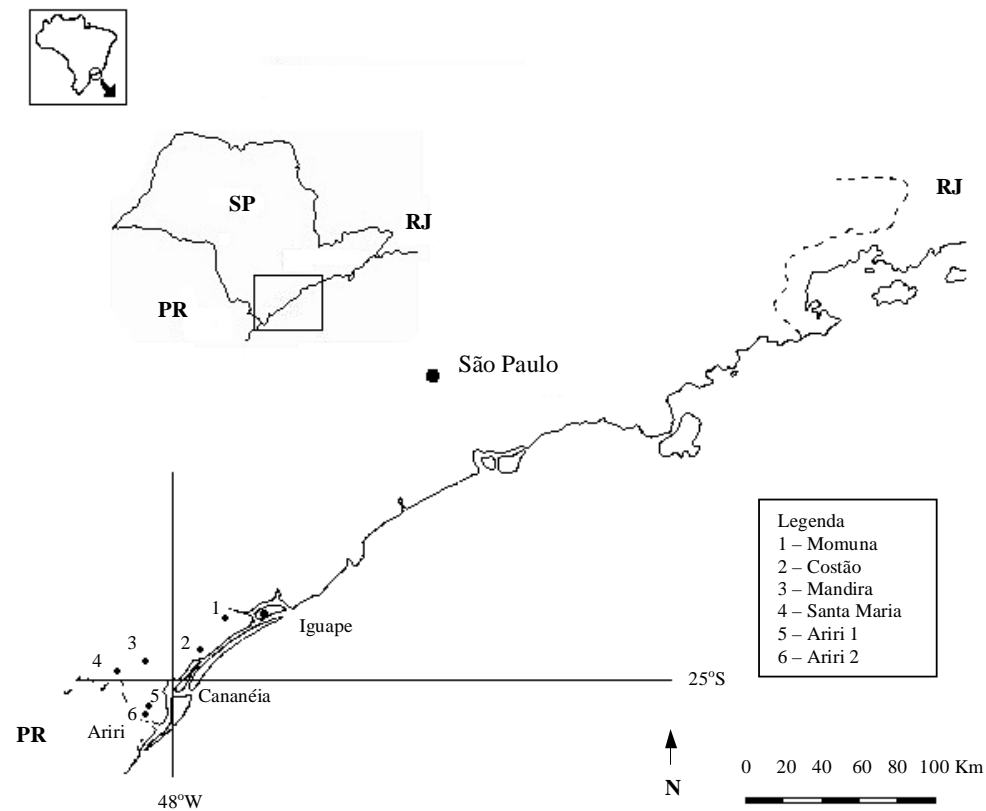


Figura 1. Localização da área de estudo

mações das entrevistas. Estas listas possibilitam caracterizar a unidade familiar em termos da diversidade manejada e usada. A diversidade usada refere-se às espécies colhidas na mata, nos quintais e caminhos e que não passaram por qualquer processo de cultivo. A diversidade manejada refere-se a espécies que passaram por algum processo de manipulação relacionado ao cultivo.

Após análise dos dados obtidos foi elaborado um modelo teórico para explicar as relações dinâmicas entre manejo agrícola e a diversidade das espécies cultivadas. As técnicas utilizadas pelos agricultores pertencem ao conjunto de conhecimentos das populações humanas envolvidas, e a função deste trabalho não é traduzi-las, mas tentar explicitá-las à luz de uma interpretação sincrônica ou contemporânea.

Resultados e Discussão

Diversidade de espécies e variedades utilizadas na alimentação.

Participaram das entrevistas 12 pessoas pertencentes às 6 famílias, sendo 8 homens e 4 mulheres, com idades variando entre 45 e 73 anos, nascidos na região e descendentes de famílias residentes no local há mais de 150 anos. Ao todo foram relacionadas as espécies cultivadas em 15 roças, 11 em poli e 4 em monocultivo. As roças em policultivo foram 3 em Mandira, Momuna e Santa Maria, e 1 em Ariri1 e Costão. As roças em monocultivo referem-se à roças de arroz cultivadas em Ariri 2, Mandira, Momuna e Santa Maria.

Todas as famílias estudadas praticam agricultura de corte e queima sem uso de insumos agrícolas, com exceção da fa-

mília de Momuna, que utiliza calcário para correção de acidez do solo. Em todos os locais foi apontado que o período de utilização da roça tem aumentado desde o início da década de 80 devido à proibição da abertura de novas roças pela legislação ambiental. A região estudada é considerada Área de Proteção Ambiental, categoria sujeita às determinações da legislação ambiental vigente no país (SMA, 1996). Por esta razão, algumas roças têm sido utilizadas por mais de quatro anos, quando em geral eram utilizadas entre 2 e 3 anos. As atividades dos entrevistados não se restringem apenas a agricultura: 25% trabalham em atividades paralelas como de serviço público, e 17% se dedicam também à pesca de subsistência. Os outros 59% dedicam-se exclusivamente à agricultura.

O número de espécies citadas para fins alimentares é grande quando comparado com dados da literatura (Eden 1988;1993; Boster, 1993), chegando a 46 etnoespécies com 126 variedades conhecidas (Tabela I) divididas em categorias de uso intensivo e sazonal (espécies alimentícias cultivadas em roça e quintais) e usos eventual e errático (espécies alimentícias colhidas ou extraídas da natureza sem qualquer tipo de cultivo).

Segundo os informantes, as espécies cultivadas em roças e quintais para fins alimentícios (ECR e ECQ, Tabela I) são aquelas cujo cultivo é intenso. Sobretudo as cultivadas em roça exigem armazenamento de sementes e observância de épocas de plantio e colheita, e servem para compor os itens básicos da dieta destas famílias. Na Tabela I observa-se que as famílias de Ariri 1 e Santa Maria podem manejar até 61 variedades cultivadas em roça (TVR). Uma parte destas variedades é cultivada nas roças e outra parte é mantida e armazenada na forma de sementes, como no caso do arroz, feijão, milho, pepino, melancia, melão e abóbora; são mantidas também mudas de mandioca, cará, inhame, cana-de-açúcar, taioba e araruta na roça, mas em menor proporção que as que estão sendo cultivadas. Muitas das espécies “de roça” podem ser mantidas nos quintais próximos às casas e em roças em pousio, em pequenas quantidades, como reserva de germoplasma para momentos apropriados de multiplicação e cultivo. Foi apontado em Mandira e em Ariri 1 a visita eventual a roças em pousio entre 5 e 10 anos para se coletar mudas remanescentes de antigos cultivos.

Praticamente não existem diferenças entre o número de as espécies cultivadas em roça (ECR) e nos quintais (ECQ) nos diferentes locais, entretanto as diferenças encontradas entre as espécies colhidas para fins alimentícios (EC) e as variedades são marcantes (Tabela I). O menor número de espécies colhidas (EC) coinci-

TABELA I
CLASSIFICAÇÃO PELA FORMA DE MANEJO E NÚMERO DE ESPÉCIES E DE VARIEDADES UTILIZADAS POR CADA FAMÍLIA COMO ALIMENTÍCIAS.

Roças	NE	NV	ECR	TVR	ECQ	EC
Ariri 1	46	126	14	61	12	20
Ariri 2	21	113	14	34	6	1
Santa Maria	40	102	14	61	7	19
Momuna	22	104	13	57	6	3
Costão	36	70	8	12	9	19
Mandira	21	63	12	32	5	4

Legenda: NE=número de espécies; NV=número de variedades; ECR=espécie cultivada na roça; TVR=Total de variedades cultivadas em roça; ECQ=espécie cultivada no quintal; EC=espécie colhida.

de com os locais onde a roça ou propriedade fica distante da residência do proprietário (Ariri 1 e Momuna), onde a atividade principal é a atividade agrícola, e onde há melhor acesso à cidade de Cananéia como no caso de Mandira. No caso das variedades, muitas são citadas como de origem local e outras de origem externa, mais recente, obtidas

por trocas ou ganhas de parentes e vizinhos.

As espécies pertencentes à categoria espécies colhidas (EC) foram apontadas como de uso dependente dos ciclos de floração e frutificação, e são em sua maioria arbóreas, como: Ingá feijão (*Inga* sp.), Ingá macaco (*Inga* sp.), Brejaúva [*Astrocarium aculeatisimum* (Schott) Burret], Vacu-

pari [*Garcinia gardneriana* (Planch e Triana) D. Zappi], Araticum (*Rollinia ubatubensis* Mass e Westra) e Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine). No caso de Momuna, foram indicadas duas etnoespécies de arroz como espécies colhidas e não cultivadas: (“Arroz vermelho” e “Arroz selvagem”). O “Arroz selvagem” parece ser a espécie selvagem *Oryza alta*

TABELA II.
TOTAL DAS ESPÉCIES CULTIVADAS NAS 6 UNIDADES FAMILIARES ESTUDADAS

Nome científico	Nome comum	Família	Nv	Nn
<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz	Poaceae	32	3
<i>Manihot esculenta</i> Crantz*	Mandioca	Euphorbiaceae	20	7
<i>Dioscorea</i> sp.*	Cará	Dioscoreaceae	20	5
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão	Fabaceae	20	6
<i>Musa</i> sp.*	Banana	Musaceae	18	7
<i>Saccharum officinarum</i> L.*	Cana de açúcar	Poaceae	18	4
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Poir*	Batata doce	Convolvulaceae	5	2
<i>Cucurbita maxima</i> Duch.	Abóbora	Cucurbitaceae	3	2
<i>Zea mays</i> L.	Milho	Poaceae	3	2
<i>Solanum tuberosum</i> L.*	Batata	Solanaceae	3	2
<i>Dioscorea</i> sp.*	Inhame	Dioscoreaceae	2	1
<i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino	Cucurbitaceae	2	1
<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott*	Taiá (taioba)	Dioscoreaceae	2	1
<i>Cucurbita</i> sp.	Mogango	Cucurbitaceae	2	2
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Feijão fava	Fabaceae	2	0
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.*	Abacaxi	Bromeliaceae	1	1
<i>Arachis hypogaea</i> L.	Amendoim	Leguminosae	1	1
<i>Maranta arundinacea</i> L.*	Araruta	Marantaceae	1	1
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Rubiaceae	1	1
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz	Chuchu	Cucurbitaceae	1	1
<i>Xanthosoma</i> sp.*	Mangarito	Araceae	1	1
<i>Citrullus lanatus</i> (Thumb.) Matsum e Nakai	Melancia	Cucurbitaceae	1	1
<i>Cucumis melo</i> L.	Melão	Cucurbitaceae	1	1
<i>Cucurbita</i> sp.	Moranga	Cucurbitaceae	1	1
Total	24	11	161	

Nv – número de variedades

Nn – número de variedades encontradas em mais de um local com a mesma nomenclatura

* - espécies de propagação vegetativa

Swallen pertencente ao gênero *Oryza* e encontrada na região do Vale do Rio Ribeira na cidade de Iguape (Oliveira, 1994), sendo relativamente comum seu uso como pastagem para o gado, podendo ser utilizada raramente para consumo humano. O “Arroz vermelho” é uma variação conhecida de *Oryza sativa* L. que apresenta grãos avermelhados e está presente em arrozais inundados em diferentes locais do Brasil. Segundo os informantes de Momuna, o “Arroz vermelho” não é uma variedade cultivada, ocorrendo espontaneamente nos arrozais sem que eles intencionalmente a cultivem. Intenção que envolveria o recolhimento de sementes em separado, seu armazenamento e posterior cultivo, e que a classificaria como planta cultivada. Entretanto em Mandira, o chamado “Arroz vermelho”, conhecido também pelos nomes de “Rabo de cachorro” e “Rabo de quati”, é considerado cultivado, pois passa pelos mesmos processos de cultivo estando as sementes misturadas junto com as cultivadas, não podendo ser separadas após a colheita.

As espécies cultivadas em roça (ECR) estão listadas na Tabela II. Observa-se um total de 24 espécies cultivadas pertencentes a 11 famílias botânicas, totalizando 161 variedades. De acordo com a Tabela II, a espécie que apresenta o maior número de variedades é o arroz, com 32 variedades. Apenas 3 variedades são encontradas em mais de um local com mesma nomenclatura. O arroz cultivado em monocultura é separado das outras espécies. Em parte este grande número de variedades de arroz é explicado pelo fato de que historicamente a cidade de Iguape, próxima à comunidade de Momuna, foi uma das maiores produtoras de arroz até o fim do século XIX (SMA, 1990). Apesar de ter perdido sua importância comercial do passado, o arroz continua sendo cultivado em pequena escala e apresenta alta diversidade intra específica, composta tanto por variedades melhoradas

(“450” e “Agulha”) como por outras consideradas de origem local (“Minguitinho”, “Matão amarelo”, “Matão branco”, “Talo roxo”, “Peludo vermelho” e “Carrapatão”).

Algumas espécies da Tabela II, com alta diversidade intra específica, são propagadas vegetativamente, como banana e cana-de-açúcar, incluindo aquelas cujos tubérculos ou raízes são usados, como mandioca, cará e batata doce. Outras espécies são propagadas via plantio de sementes e preponderantemente de auto fecundação, como feijão e arroz, sendo milho exceção, que é de fecundação cruzada. Características relacionadas ao modo reprodutivo podem nos auxiliar a entender o grande número de variedades destas espécies de propagação vegetativa no local. Dean (1997) argumenta que razões econômicas, ecológicas e históricas podem estar envolvidas pelo fato destes locais terem sido de grande importância para as metrópoles coloniais. Entretanto apenas o fator troca e importação de variedades, servindo como *input* de diversidade, não explica a ocorrência do grande número de variedades. As pequenas taxas de cruzamento mantidas por estas espécies de propagação vegetativa associadas ao manejo consciente ou inconsciente, podem estar servindo como forma de amplificar esta diversidade.

Uma das características do sistema de agricultura itinerante é a presença de grande diversidade intra específica nas espécies cultivadas. Essa diversidade é expressa na forma de variedades que são diferenciadas pelo agricultor de acordo com nomenclatura folk¹.

Peroni (1998) constatou a ocorrência de genótipos diferentes com a mesma designação varietal para a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em roças de agricultura autóctone da região do Vale do Ribeira e Cananéia (Estado de São Paulo, Brasil), mostrando que a diversidade identificada por características morfológicas pode ser inferior à diversidade genética

real em nível de roça. Este autor observou que descontinuidades morfológicas (fenotípicas) aparentes podem não ter relação com descontinuidades genotípicas. Segundo Quiros *et al.* (1990) para variedades tradicionais de batata (*Solanum* spp) cultivadas nos Andes peruanos, pode ocorrer alto grau de associação entre o sistema de classificação usado pelos agricultores, para denominar suas variedades, e os fenótipos determinados através de marcadores bioquímicos. Entretanto estes autores destacam que a nomeação fenotípica pode expressar fielmente a variação genotípica correspondente ou subestimar a variabilidade existente no campo, com repetição de nomes para variedades diferentes genotipicamente. Destacam ainda que a precisão na identificação das variedades depende do agricultor entrevistado, e que a análise geral dos dados indica que existe muito mais variabilidade em batata andina do que se tem explorado. Esta tendência também foi encontrada por Peroni (1998), com mandioca.

Apesar de não se ter feito nenhum tipo de contraprova através de amostragem para análise genética para aferir a acuidade do informante na identificação das variedades, esta hipótese pode ser levantada para as espécies de propagação vegetativa das quais se utilizam as raízes ou tubérculos. Sendo que o produto da reprodução sexual parece ter influência no processo de classificação e organização da variabilidade morfológica observada.

Todos os informantes afirmaram conhecer e já observaram florescimento e frutificação de espécies deste grupo, muitas vezes descrevendo o processo de cruzamento entre variedades e a formação de sementes. Dois destes informantes afirmaram ainda ter incorporado indivíduos provenientes de sementes de mandioca e cará, dando geralmente o mesmo nome das variedades que eles consideravam parentais. O que destacamos é

o fato de uma variedade supostamente idêntica, por ter sido clonada sucessivamente, poder apresentar genótipos diferentes mas com morfologia muito semelhante, como observado por Peroni (1998).

As discussões acerca da classificação taxonômica das espécies presentes em comunidades tradicionais tentam explicar e comparar a taxonomia denominada folk com a taxonomia científica ocidental (Berlin, 1973; 1992). Este autor destaca que, em nível de gêneros e espécies folk, existe muita semelhança entre as formas de classificar os organismos, e que em nível varietal apenas as espécies de maior valor cultural, que seriam aquelas intensamente domesticadas, apresentam um detalhamento maior na classificação folk. Segundo Hunn (1982) existem fatores utilitários na classificação dos seres vivos e aqueles com maior valor utilitário tendem a ser melhor identificados através de um detalhamento maior, fato discutido também por Brush (1992). Segundo Brush *et al.* (1981) a classificação folk da batata nos Andes peruanos envolve quatro níveis arranjados taxonomicamente, desde o nível genérico até o nível subvarietal.

No presente estudo¹ destaca-se a informante de Santa Maria, que relata que as variedades têm um “nome”, como por exemplo “Cará mirim”, junto com um “sobrenome” que seria “São João”, “indaiá” ou “peludinho”, identificando três variedades diferentes. No caso da mandioca ocorre o mesmo com São Pedro “casca grossa” e São Pedro “casca fina”, sendo que para a mandioca ainda ocorre a separação entre aipim (variedades doces), e mandioca (variedades amargas ou bravas). Associando o refinamento destas nomenclaturas com as variações genotípicas das variedades de mesma nomenclatura, pode-se esperar que exista uma variabilidade muito maior do que a observada e discriminada pelas descontinuidades morfológicas.

Em termos de domesticação de plantas cultivadas de propagação sexual, o surgimento de variabilidade pode ser explicado por fatores relacionados ao processo sexual, principalmente recombinação, e mutação (Harlan, 1992). Entretanto, qual a relação destes fatores com as práticas de propagação vegetativa e com o manejo das roças itinerantes?

Relação das técnicas de manejo com a história vital das espécies cultivadas

O sistema de agricultura utilizado pelas famílias estudadas mantém as características típicas do modelo itinerante. Este sistema apresenta basicamente um período de derrubada da mata, de enleiramento e queima, e de utilização. O período de utilização chega a ser de 2 a 3 anos, após o qual o solo é deixado em pousio. O período de pousio leva de 2 a mais de 50 anos em alguns casos, sendo comum a sua utilização após 20 anos.

Este sistema remonta ao período pré-colonial brasileiro, assentando-se em técnicas de agricultura indígena. Na literatura há diversos trabalhos que descrevem sistemas semelhantes em diferentes culturas no mundo, como na Amazônia por Carneiro (1983), Chernela (1987), Posey (1987), em Papua Nova Guiné por Rappaport (1971) e Eden (1993), e em Camarões por Westphal (1981). Estes autores indicam que no sistema de agricultura autóctone tropical itinerante, grande parte das espécies cultivadas tem como a parte alimentícia o sistema radicular, e é de propagação vegetativa (mandioca, taro ou taioba, cará, inhame, batata-doce). Porém, estas espécies não perderam ao longo do processo de domesticação a capacidade de reprodução sexual. Recombinantes podem surgir por cruzamento, podendo ser fixados através de reprodução vegetativa associada a eventos do manejo agrícola local. Na Tabela III estão relacionados os possíveis eventos resultantes das etapas do manejo observado

TABELA III
RESUMO DAS RELAÇÕES ENTRE MANEJO TRADICIONAL E EVENTOS DE DINÂMICA EVOLUTIVA DAS ESPÉCIES

MANEJO	EVENTO
Abertura da roça	Perturbação estimulando colonização
Plantio da roça	Estabelecimento de população com limites definidos (unidade evolutiva)
Plantio de diferentes espécies	Habilidade de combinação ecológica
Plantio de diferentes variedades	Favorecimento de inter-cruzamento (hibridação)
Controle brando de colonizadores	Hibridação introgressiva
Ausência de colheita de sementes	Dispersão natural e formação de banco de sementes
Retorno às áreas de roça antiga	Germinação de sementes do banco. Fluxo gênico temporal e espacial
Propagação vegetativa	Manutenção dos genótipos originais, fixação de mutantes

nas roças estudadas, discriminados como forma de modelar e sugerir hipóteses sobre processos de interação entre o manejo agrícola tradicional e eventos da dinâmica evolutiva das espécies cultivadas.

Um dos componentes fundamentais da história vital de diversas espécies é a ocorrência de dormência de sementes, que possibilita a formação de um banco de sementes no solo, constituindo portanto, uma reserva de genótipos dessas espécies.

Constatamos neste estudo que o agricultor observa a formação de semente e a germinação em duas espécies de propagação vegetativa em Mandira e em Ariri 1 (mandioca e cará). Em Ariri 1, o informante relatou ainda que no caso da mandioca, já presenciou a germinação de semente em locais escolhidos para a abertura de novas roças e que haviam sido abandonados há 8 anos em um caso e entre 20 e 30 anos em outro. Nessas áreas ocorreu a regeneração da mata formando uma capoeira (mata regenerada com até 15 anos) na primeira situação e um capoeirão (mata regenerada com mais de 15 anos) na segunda, de acordo com a designação do informante².

No caso do cará, o mesmo informante relatou a ocorrência de germinação de semente em roças em pousio há menos de 10 anos.

Em Mandira pudemos constatar *in loco* diversas plantas

germinadas de semente de mandioca com menos de 4 anos de idade. Numa área de 15m² dentro da roça apontada pelo informante, foram contados 5 indivíduos germinados de semente, fora do padrão espacial do plantio. Além disso foram observadas praticamente todas as variedades de batata-doce em florescimento durante o mês de maio.

Rappaport (1971) demonstra que, para os Tsembaga, de Nova Guiné, os maiores gastos de energia estão presentes na abertura e preparação de novas roças e no plantio e condução das culturas. Relata que há uma preferência em derrubar e preparar locais com florestas secundárias em detrimento de primárias pelo menor gasto energético de corte e queima. Em Ariri 1 o agricultor relata a mesma preferência e considera que o esforço gasto em matas primárias (coivara) só compensaria em termos de maior produção das culturas.

Quando o agricultor relata a ocorrência de germinação de sementes de plantas com predominância de propagação vegetativa, ele está associando dois fatores. O primeiro é relacionado a abertura de roças em locais de mata secundária que representam menor esforço e que apresentam pouca idade em termos de regeneração florestal (10 a 30 anos). O segundo fator relaciona-se a ocorrência de sementes viáveis destas espécies, estocadas no banco de sementes destes locais.

Se a abertura das roças ocorresse sempre em áreas de mata primária, a possibilidade de ampliação de variabilidade via hibridação introgressiva seria praticamente nula, pois não haveria cruzamentos entre novos genótipos surgidos do banco de sementes e as variedades "atuais". "Atuais" e possivelmente "parentais" já que o conjunto de variedades é mantido por gerações. Portanto a própria técnica itinerante favorece a ocorrência de germinação das sementes do banco de sementes, possibilitando a ocorrência de fluxo gênico através do tempo.

No caso específico da mandioca, o agricultor não elimina plantas que surgiram via germinação de sementes, permitindo que a planta complete seu desenvolvimento e seja utilizada. Observações semelhantes a respeito de germinação de sementes de mandioca também foram encontradas por Amorozo (1996) em comunidades camponesas no Brasil, e por Salick *et al.* (1997) entre os Amuesha no Peru.

Partindo dos modelos propostos por Brush *et al.* (1981) e Johns e Kenn (1986) para a batata nos Andes peruanos, pelo modelo de Cury (1993) para mandioca no Vale do Ribeira (São Paulo, Brasil), pelas observações de Kerr (1987), e embasados pela interpretação dos dados obtidos propomos um modelo de dinâmica evolutiva para as espécies cultivadas no sistema

de agricultura autóctone estudado (Figura 2).

Neste modelo, a unidade básica de análise é a roça (população), perfeitamente delimitada espacialmente e com estrutura demográfica definida (densidade e arranjo espacial).

Como observado por Cury (1993) para mandioca, podemos extrapolar para aquelas espécies de propagação vegetativa, onde são utilizadas as raízes e tubérculos para alimentação, que na unidade “roça” ocorrem os mecanismos geradores de variabilidade (dinâmica evolutiva). A diversidade intra específica é ampliada por migração (introdução de novas variedades através de trocas, como um fator cultural), mutação (que é fixada imediatamente, tendo em vista a propagação vegetativa), e por recombinação entre variedades que compõem a roça, tendo em vista que o processo sexual continua ocorrendo. Novos recombinantes ficam armazenados no banco de sementes e, eventualmente, são incorporados ao conjunto da variabilidade original. Como o homem utiliza a propagação vegetativa, novos recombinantes são fixados. Seleção natural e seleção consciente são responsáveis pela integração dos novos recombinantes ao conjunto da variabilidade original.

Considerações finais

Foi encontrada na região estudada uma grande riqueza de espécies e variedades para fins alimentares. A maior parte das variedades corresponde a formas cultivadas refletindo a rica diversidade manejada no sistema agrícola. Esta diversidade está associada ao profundo conhecimento acumulado pelos agricultores. Apesar de não ter sido caracterizada a diversidade alélica ou genética, as informações baseadas na etnotaxonomia das espécies e variedades cultivadas mostraram-se consistentes e informativas. As informações aqui discutidas contribuem para a compreensão do papel destas comunidades no contexto geral

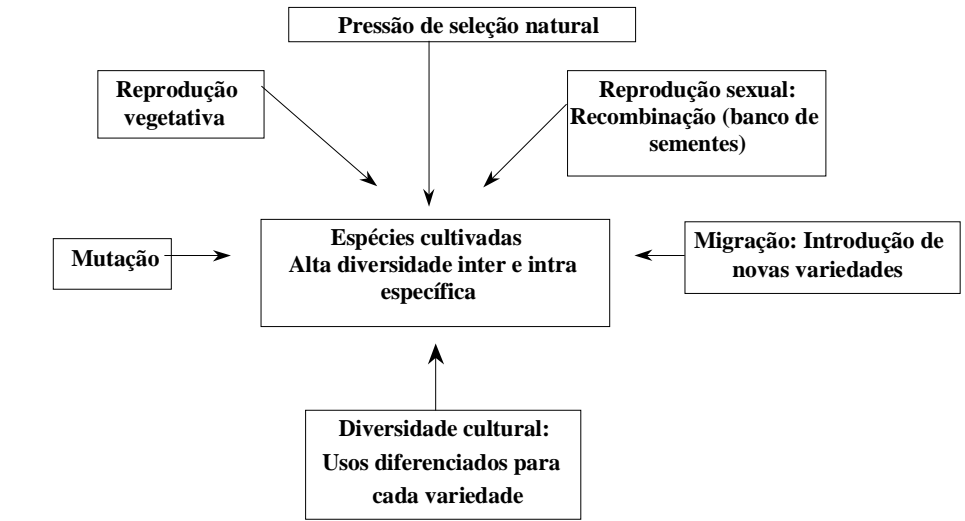


Figura 2. Modelo de dinâmica evolutiva para as espécies cultivadas (baseado em Cury, 1993 e Brush *et al.*, 1981).

de conservação das áreas remanescentes de Mata Atlântica, indicando que as populações humanas que sempre interagiram com a diversidade biológica deste ecossistema têm papel fundamental na conservação e amplificação da variabilidade do germoplasma cultivado. Desassociar estas comunidades humanas de suas atividades agrícolas resultará em perdas do patrimônio biológico e cultural de uma área considerada como um “hot-spot”. A ameaça iminente devido à destruição de seus habitats, se estende às perdas na diversidade de espécies úteis e na cultura das populações que as manejam.

De acordo com o modelo proposto para a dinâmica evolutiva das espécies cultivadas de propagação vegetativa cujas raízes e tubérculos são utilizados, tanto a manutenção da variabilidade original como sua amplificação, em nível da roça, são resultado da interação entre processos de manejo utilizados pelo homem e os componentes da história vital das espécies por ele cultivadas. As espécies cuja propagação se dá exclusivamente por sementes devem estar sujeitas a interações e pressões seletivas diferenciadas. O sistema agrícola itinerante estu-

do possui grande complexidade por integrar espécies diferentes, com histórias vitais diferentes, associadas à habilidade dos agricultores em manejá-las.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não seria possível sem a ajuda financeira da FAPESP pela bolsa de aperfeiçoamento (N.P., 94/0340-3) e FINEP (P.S.) pelo auxílio de campo. Agradecemos a todos aqueles que contribuíram com o trabalho, sobretudo aos agricultores pelo entusiasmo, cordialidade e pela colaboração irrestrita. Agradecemos também as sugestões e contribuições dos dois referees anônimos.

Notas

¹ Uma tabela complementar apresentando as denominações para as variedades das culturas com maior diversidade intra específica, da categoria “espécies cultivadas em roça” (ECR), se encontra numa página Web da internet: <http://www.geocities.com/Athens/Sparta/4373/tabela4.html>

² O agricultor reconhece e diferencia as formações vegetais de acordo com três critérios: fisionomia, espécies presentes, e história local.

REFERÊNCIAS

- Altieri MA e O Masera (1993) Sustainable rural development in Latin America: building from the bottom-up. *Ecological Economics*, 7: 93-121.
- Amorozo MCM (1996) *Sistema de agricultura camponesa em Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, Brasil*. São Paulo, Faculdade de filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado) 274p
- Begon M, JL Harper e CR Townsend (1996) *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. Oxford: Blackwell Science, 1068p.
- Bellon MR (1996) The dynamics of crop infraspecific diversity: A conceptual framework at the farmer level. *Economic Botany*, 50(1): 26-39.
- Berlin B (1973) Folk Systematics in relation to biological classification and nomenclature. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 259-271.
- Berlin B (1992) *Ethnobiological classification: principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. Princeton: Princeton University Press, 327p.
- Boster J (1993) A comparison of the diversity of Jivaroan gardens with that of the tropical forest. *Human Ecology*, 11(1): 47-68.
- Brush SB (1992) Ethnobotany, biodiversity, and modernization in Andean potato agriculture. *Journal of Ethnobiology*, 12(2): 161-185.

- Brush SB, HJ Carney e Z Huamán (1981) Dynamics of Andean Potato Agriculture. *Economic Botany*, 35(1): 70-88.
- Carneiro RL (1983) The cultivation of manioc among the Kuikuru of the Upper Xingú. Em: EO Hames e WT Vickers (eds.), *Adaptive Responses of Native Amazonians*. New York: Academic Press, p. 65-111.
- Chernela JM (1987) Os cultivares de mandioca na área do Uaupés (Tukâno). Em: D Ribeiro (ed.) *Suma etnológica brasileira*. Petrópolis: ed. Vozes, 2ª ed, 1:151-158.
- Cleveland DA, D Soleri e SE Smith (1994) Do folk crop varieties have a role in sustainable agriculture? *BioScience*, 44(11): 740 - 751.
- Cury R (1993) *Dinâmica evolutiva e caracterização de germoplasma de mandioca (Manihot esculenta Crantz) na agricultura autóctone*. Piracicaba, ESALQ, Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado). 103 p.
- Dean W (1997) *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras. 484p.
- Eden MJ (1993) Swidden cultivation in forest and savanna in lowland Southwest Papua New Guinea. *Human Ecology*, 21(2): 145-166.
- Eden MJ (1988) Crop diversity in tropical swidden cultivation: comparative data from Colombia and Papua New Guinea. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 20: 127 - 136.
- Hanazaki N, HF Leitão-Filho e A Begossi (1996) Uso de recursos na Mata Atlântica: O caso da Ponta do Almada (Ubatuba, Brasil). *Interciencia*, 21 (6): 268-276.
- Harlan JR (1992) *Crops and Man*. 2.ed. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America: Madison, 295p
- Hunn E (1982) The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist*, 84(4): 830 - 847.
- Johns T e SL Kenn (1986) Ongoing evolution of the potato on the Altiplano of Western Bolivia. *Economic Botany*, 40(4): 409-424.
- Kainer KA e ML Duryea (1992) Tapping women's knowledge: plant resource use in Extractive Reserves, Acre, Brazil. *Economic Botany*, 46(4): 408-425.
- Kerr WE (1987) Agricultura e seleções genéticas de plantas. Em: D Ribeiro (ed.) *Suma etnológica brasileira*. Petrópolis: ed. Vozes, 2ª ed. 1:159-171.
- Martins PS (1994) Biodiversity and agriculture: patterns of domestication of Brazilian native plant species. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 66: 219-226.
- Myers N (1988) Threatened biotas: hotspots in tropical forests. *Environmentalist*, 8: 1-20.
- Myers N (1991) The biodiversity challenge: expanded "hotspot" analysis. *Environmentalist*, 10: 243-256.
- Oliveira GCX (1994) Observations on wild rice: geographical distribution of wild *Oryza* species in Brasil. Em: H Morishima e PS Martins (eds.). *Investigations of plant genetic resources in the Amazon basin with the emphasis on the genus Oryza*, p.10-15.
- Oliveira RR, DF Lima, PD Sampaio, RF Silva, e D diG Toffoli (1994) Roça caiçara, um sistema "primitivo" auto-sustentável. *Ciência Hoje* 18 (104): 44-51.
- Peroni N (1998) *Taxonomia folk e diversidade intraespecífica de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em roças de agricultura tradicional em áreas de Mata Atlântica do Sul do Estado de São Paulo*. Piracicaba, ESALQ, Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado). 196p.
- Phillips O e AH Gentry (1993) The useful plants of Tamboapata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative Ethnobotany. *Economic Botany*, 47(1): 33-43.
- Plotkin MJ (1988) The outlook for new agricultural and industrial products from the tropics. Em: EO Wilson (ed.) *Biodiversity*. Washington, D.C.: National Academy Press, 106-116.
- Plotkin MJ (1995) The importance of ethnobotany for tropical forest conservation. Em: RE Schultes e SV Reis (eds). *Ethnobotany: evolution of a discipline*. Portland: Dioscorides Press, 147-156.
- Posey DA (1987) Manejo da floresta secundária, capoeiras, campos e cerrados (Kayapó). Em: Ribeiro, D. (ed.) *Suma etnológica brasileira*. Petrópolis: ed. Vozes, 2ª ed, v.1, p. 173-185.
- Quiros CF, SB Brush, DS Duches, KS Zimmerer e G Huestis (1990) Biochemical and folk assessment of variability of Andean cultivated potatoes. *Economic Botany*, 44(2): 254-266.
- Rappaport RA (1971) The flow of energy in an agricultural society. *Scientific American*, 116-132.
- Salick J, N Cellinese e S Knapp (1997) Indigenous diversity of cassava: generation, maintenance, use and loss among the Amuesha, Peruvian upper Amazon. *Economic Botany*, 51(1): 6-19.
- Secretaria do Meio Ambiente (SMA), São Paulo. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Divisão de Planejamento do Litoral. (1990) *Macrozoneamento do complexo estuário-lagunar de Iguape e Cananéia: Plano de gerenciamento costeiro*. São Paulo: SMA. 41p. (Série Documentos).
- Shiva V (1996) *Future of our seeds, future of our farmers*. New Delhi: Research Foundation for Science, Technology and Natural Resources Policy. 35p.
- van Dorp M, T Rulkens, S Mas-yitah H Fahri e Idris (1993) Collecting landraces of soybean, maize, cassava and sweet potato in Indonesia and studying the associated local knowledge. FAO/IBPGR. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 93: 45-48.
- Westphal E (1981) L'agriculture autochtone au Cameroun. *Miscellaneous papers*, 20: p.175.
- Wood D e JM Lenné (1997) The conservation of agrobiodiversity on-farm: questioning the emerging paradigm. *Biodiversity and Conservation*, 6: 109-129.