**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Agricultura tradicional e manejo da agrobiodiversidade na Amazônia
Central: um estudo de caso nos roçados de mandioca das Reservas de
Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, Amazonas**

Kayo Julio Cesar Pereira

**Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ecologia Aplicada**

**Piracicaba
2008**

Kayo Julio Cesar Pereira
Engenheiro Agrônomo

Agricultura tradicional e manejo da agrobiodiversidade na Amazônia Central: um estudo de caso
nos roçados de mandioca das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá,
Amazonas

Orientadora:
Profa. Dra. **ELIZABETH ANN VEASEY**

**Tese apresentada para obtenção do título
de Doutor em Ecologia Aplicada**

Piracicaba
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Pereira, Kayo Julio Cesar

Agricultura tradicional e manejo da agrobiodiversidade na Amazônia Central: um estudo de caso nos roçados de mandioca nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, Amazonas / Kayo Julio Cesar Pereira. - - Piracicaba, 2008.

222 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 2008.

Bibliografia.

1. Amazônia 2. Áreas de conservação 3. Desenvolvimento sustentável 4. Ecologia agrícola 5. Ecologia evolutiva 6. Genética de populações vegetais 7. Mandioca I. Título

CDD 630.2745
P436a

Aos meus pais, Nilce e Lourival,
A Daniella, meu amor,
Ao meu irmão, Marcos,
OFEREÇO.

Ao povo da Amazônia,
DEDICO

*Aqui, no coração desta várzea,
todo o bom, todo afago
que se fizer aos verdes encantados
só tem valor verdadeiro
se servir ao homem que vive dela.
O ser humano não é mero habitante,
mas um ser vivo componente da floresta.
Tão floresta quanto o cedro e a samaumeira,
tão floresta quanto a água parada do igapó,
quanto a água do Solimões encrespada
pela fúria do vento geral no verão,
tão floresta quanto as palhas do buritizeiro
e o perfume aveludado do cupuaçu.
Com uma diferença muito singular:
o cedro não sabe que é árvore
nem que vai servir de cumeeira de casa,
o lago não sabe que resguarda as virtudes sagradas
da água,
e o vento não tem nem de leve a intenção de afundar
a canoa.
O homem sabe, desde criança sabe,
parece que já nasce sabendo,
o sonho que se aconchega no âmago do cedro,
o homem sabe quando a fruta está de vez.
O homem entende os fonemas da água,
o homem caboclo, o filho da floresta.*

Thiago de Mello

AGRADECIMENTOS

A TODOS e a TUDO que tem me possibilitado sonhar e ter uma existência cheia de emoções. E que sobretudo me ensinaram que a vida deve ser vivida independente das recompensas.

Aos moradores das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, principalmente das comunidades Boa Esperança, Calafate, Monte Sinai, São Paulo do Coraci, Nova Samaria, Aiucá, Marirana, Jarauá e Nova Colômbia, por terem propiciado a vivência de alguns dos melhores momentos de minha vida.

A minha orientadora, Elizabeth Ann Veasey, que desde o início acreditou neste trabalho.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, Fapesp, que me forneceu uma bolsa de estudos.

A Bianca Lima, minha irmã de coração, grande amiga e profissional, que tem as duas mãos nessa tese. Ao Amintas, por ter proporcionado chão e amizade, contribuindo com sua sagacidade para que os momentos em Tefé e nas reservas fossem ainda mais agradáveis.

Ao Raimundinho do Amanã, grande companheiro e amigo, sujeito inteligente que me apresentou a Amazônia com um olhar tão didático.

A Daniella, minha esposa e minha Ruiva, com quem encontrei já na reta final deste trabalho, e que fez minha vida ficar azul como o céu de Brasília.

Ao meu pai, que me ensinou a nunca baixar a cabeça; a minha mãe, que esteve sempre presente; o apoio de ambos foi fundamental para minha estada em Piracicaba.

Ao meu irmão Marcos, por tudo que representa em minha vida, e por ter facilitado minha vida no Planalto Central.

Aos moradores da reserva que trabalharam diretamente nesta pesquisa: Raimundo (Gato), Edvan, Chico Velho, Antônio Mota, José das Chagas, Rosa, Reney, Dona Iracema, José Carlos, Zózimo e Artemiza.

Aos amigos que fiz em Tefé: Marlon (Peixe-Agulha), Alberto, Pimentel, Seu Carlos, Pedro Canísio, Dona Maria, Márcio (Gigante), André Araújo, Pedro Santos, Jomber, Teresa Furtado, Sabá, Michel (Cabeça-de-Rato), Rogério Puerta, Léo Fleck, Óleo, Alho, Geyson, João Paulo, Pedro Leal, Guillermo, Jorge Calvimontes, Madona, Juliana, Ronaldo, Jesus, Jorge Viana, Buda, Antonio Pessoa, Marilson, Saíde, Wesllen, Wanderley (Porco), Otacílio, Paulo Roberto, Mercês, D. Maria do IDSM e todos aqueles que não consigo lembrar neste momento.

Ao meu grande amigo Delmo Vilela, companheiro de conversas e desabafos em Manaus. Ao Paulão (Paulo Maroti) cuja fundamental amizade se consolidou nas aventuras entre Tefé e o interior de São Paulo.

A Sílvia Roenick (*in memorian*), grande mulher e defensora de causas nobres, que deixa saudades no coração desta Amazônia.

A Teresa Gontijo, que sempre incentivou e esteve presente.

Ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, pode ter conferido apoio operacional para a realização desta pesquisa e apoio financeiro, por meio do FEPIM.

Aos funcionários do IDSM, principalmente do setor de apoio. Sem vocês não teria conseguido finalizar este trabalho!

A acadêmica de Ciências Biológicas da ESALQ/USP, Aline Borges, pelas importantes contribuições nas análises genéticas. Você tem um grande futuro pela frente!

A equipe do Laboratório de Ecologia Evolutiva e Genética Aplicada: Aline, Gustavo, Thiago, Carlos Veríssimo, Eduardo, Marcos, Amaral e Ronaldo.

Aos professores Dálcio Caron, (ESALQ/USP), Fernando Franco (UNESP Botucatu), Maria de Fátima Coelho (UFRSA), Sílvia Molina (ESALQ/USP), France Coelho (UFV) e Rodrigo Azevedo (UFRSA) por terem contribuído para a revisão crítica deste trabalho.

Aos colegas da ESALQ, Tassiano, Éder, Frederico e Ebert.

A Regina Freitas, funcionária do PPGI-EA, pela simpatia e contínua disposição em resolver problemas.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 COMUNIDADES RIBEIRINHAS, AGRICULTURA E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: RACIONALIDADES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO NAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ E MAMIRAUÁ, AMAZONAS.....	46
Resumo.....	46
Abstract.....	46
2.1 Introdução.....	46
2.2 Material e métodos.....	49
2.3 Resultados e discussão.....	51
2.4 Considerações finais.....	86
2.5 Conclusões.....	87
Referências.....	89
3 MANEJO DE SISTEMAS TRADICIONAIS DE CULTIVO E GESTÃO DA AGROBIODIVERSIDADE: O CASO DA MANDIOCA NOS <i>ROÇADOS</i> DAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ E MAMIRAUÁ, AMAZONAS.....	95
Resumo.....	95
Abstract.....	95
3.1 Introdução.....	96
3.2 Material e métodos.....	98
3.3 Resultados e discussão.....	101
3.4 Conclusões.....	128
Referências.....	129

4 CRITÉRIOS DE USO TRADICIONAL DA MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i> CRANTZ) EM COMUNIDADES DAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ E MAMIRAUÁ, AMAZONAS.....	132
Resumo.....	132
Abstract.....	132
4.1 Introdução.....	133
4.2 Material e métodos.....	134
4.3 Resultados e discussão.....	136
4.4 Conclusões.....	151
Referências.....	152
5 DIVERSIDADE E ESTRUTURA GENÉTICA DE MANDIOCA EM ROÇADOS DE COMUNIDADES RIBEIRINHAS DAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ E MAMIRAUÁ, AMAZONAS: IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO.....	154
Resumo.....	154
Abstract.....	154
5.1 Introdução.....	155
5.2 Material e métodos.....	157
5.3 Resultados e discussão.....	163
5.4 Conclusões.....	180
Referências.....	181
6 CONCLUSÕES GERAIS.....	186
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	188
APÊNDICE.....	195

RESUMO

Agricultura tradicional e manejo da agrobiodiversidade na Amazônia Central: um estudo de caso nos roçados de mandioca nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, Amazonas

O presente trabalho teve por objetivo compreender a dinâmica do manejo da agrobiodiversidade nos roçados de mandioca em comunidades ribeirinhas de várzea e terra firme das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, na Amazônia, e suas relações com as formas de organização da produção, do espaço e do trabalho adotadas pelos produtores. Para tal foi trabalhado um conjunto de metodologias baseados na teoria de sistemas agrários, análise de agroecossistemas, etnoecologia e análise genética utilizando microsatélites. Os resultados indicaram que: 1) Nas duas reservas existem três identidades produtivas, forjadas a partir da principal fonte de renda: agricultores, pescadores e agricultores-pescadores (desenvolvem as duas atividades com fins de comercialização); 2) Os ribeirinhos classificam diversos ambientes como aptos para a agricultura, e a partir deles diversos sistemas de cultivo, que variam em função do ecossistema (várzea ou terra-firme); 3) Existem duas racionalidades produtivas na agricultura (comercialização e auto-consumo), que moldam as racionalidades de manejo da agrobiodiversidade; 4) A diversidade específica e varietal nos roçados diminui à medida que se aumenta o grau de especialização produtiva, tanto da pesca, quanto da agricultura. Contudo, isso não se verifica do ponto de vista genético, uma vez que os genes estão bem distribuídos nas variedades e populações, independente da lógica produtiva; 5) Os roçados de mandioca da RDS Amanã e RDS Mamirauá são extremamente diversos geneticamente, apresentando altos valores de riqueza alélica, polimorfismo e heterozigosidade; 6) A diversidade genética está estruturada basicamente dentro de cada roçado, o que indica alto fluxo gênico entre as variedades de cada roçado e entre as variedades dos diferentes roçados, proporcionada principalmente pela troca de variedades entre agricultores, diminuindo a diferença entre roçados e aumentando a frequência de diferentes alelos em cada roçado; 7) Os pescadores e as comunidades de várzea têm papel fundamental na dinâmica da agrobiodiversidade, pois abrigam grande número de espécies e variedades de mandioca nos roçados; 8) Portanto, em todas as comunidades a agricultura tem papel fundamental, o que denota que as estratégias de assessoria devem prever a dimensão de sistemas de produção em suas intervenções.

Palavras-chave: Agricultura tradicional; Amazônia; Agrobiodiversidade; Diversidade genética; Mandioca; Microsatélites

ABSTRACT

Traditional agriculture and agrobiodiversity management in Central Amazon: a study case in the *roçados* (swidden cassava's field) in Amanã and Mamirauá Reserves, Amazonas

This study had the objective of understanding the agrobiodiversity management dynamics in *roçados* (swidden fields of cassava) in riverine communities of the Amanã and Mamirauá Sustainable Reserves in the Amazon and its relations with production, space and work management adopted by the families. The methodology adopted was based on the agrarian systems theory, agroecosystems analysis, ethnoecology and microsatellites genetic analysis. The results indicated that: 1) In the two reserves there are three productive identities, forged from the main source of economic income: agriculturists, fishing and agriculturist-fishing (they develop the two activities with commercialization aims); 2) The informers classify diverse environments as apt for agriculture, and from them diverse crop systems, that vary in function of the ecosystem (land-firm or floodplain); 3) There are two productive rationalities in agriculture (commercialization and self-consumption), which adapts to the rationalities of agrobiodiversity management; 4) The specific and varietal diversity in the *roçados* decreases as the level of productive specialization increases, both the fishing and agriculture. However, this is not verified in the genetic point of view, where the genes are well distributed in the varieties and populations, independent of the productive logic; 5) The *roçados* at the Amanã and Mamirauá SDR are extremely diverse, presenting high values of allelic diversity, polymorphism and heterozygosity; 6) The genetic diversity is structured basically within each *roçado*, which indicates high gene flow among the varieties of each *roçado* and among the varieties of the different *roçados*, promoted mainly by the exchange of varieties between agriculturists, diminishing the difference between *roçados* and increasing the frequency of different alleles in each *roçado*; 7) The floodplain fishing and communities have an important role in the agrobiodiversity dynamics, as they shelter a great number of species and cassava varieties in their *roçados*; 8) Therefore, in all the communities agriculture has an important role, which denotes that the extension strategies must foresee the production systems approach in their interventions.

Keywords: Amazon; Agrobiodiversity; Cassava; Genetic diversity; Microsatellites; Shifting cultivation

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto e justificativa

1.1.1 Agricultura tradicional e conservação: a necessidade de aprimoramento do diálogo

A idéia geradora deste trabalho é fruto da experiência de seis anos do autor junto a moradores de comunidades ribeirinhas situadas nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) e Amanã (RDSA), Região do Médio Solimões, Amazônia Central. Carregando consigo um histórico de formação calcado na vivência em comunidades de agricultores familiares e assentamentos de reforma agrária, este, ao chegar à região no início desta década deparou-se com o nem sempre sereno (muito menos horizontal) diálogo entre as então inovadoras propostas de conservação dos recursos naturais (balizadas pela Biologia da Conservação e encampadas pelas organizações ambientalistas), e as reivindicações dos ribeirinhos por alternativas mais dignas de desenvolvimento e redução da pobreza em suas comunidades. Anseios nem sempre atendidos, dificuldades em (re)produzir devido a restrições diversas e a necessidade urgente de uma proposta de assistência técnica e gestão territorial condizente com ambos discursos geraram a idéia de estudar as relações entre as diferentes identidades, suas formas de produzir e o manejo da agrobiodiversidade nas duas reservas. E mais especificamente, de buscar entender quais são as concepções dos agricultores sobre esta *tal biodiversidade* e analisá-las à luz de algumas concepções científicas.

Uma “parábola científica” pode ser muito útil para introduzir este texto e situar o leitor neste emaranhado de saberes, políticas e crenças. Em um ensaio sobre experimentação no meio camponês, o sociólogo holandês Luke Box relata que, ao visitar um povoado na República Dominicana perguntou a um agricultor o que ele sabia sobre a cultura da mandioca. O mesmo respondeu: *“pergunte-me sobre minha vida e eu falarei a você sobre a mandioca”* (BOX, 1989). Embora soe prosaico, este curto diálogo, principalmente na réplica do agricultor, embute diversas lições. Mais do que sugerir a complexa relação que os agricultores estabelecem com o meio, explicita as discrepâncias entre as concepções de agricultura apropriadas pelos agricultores e os profissionais das ciências agrárias. Para os primeiros, a agricultura significa parte de sua própria

vida; para os segundos, um conjunto de saberes e práticas que se limitam ao exercício de sua profissão (AZEVEDO, 2002).

Este conflito não envolve somente concepções ideológicas. As visões de mundo, as formas de compreender os fenômenos e a percepção acerca dos recursos naturais quase sempre são divergentes entre os dois grupos. Em um universo (dos técnicos¹) onde predomina a concepção do componente científico e tecnológico como elementos-chave para a mudança social, as visões locais, as redes de interação social e a dinâmica interna das comunidades quase sempre são subestimadas, ocasionando no insucesso de propostas de intervenção e muitas vezes no descrédito por parte dos agricultores “assistidos”. Casos como este ocorreram na região estudada, e tem sido recorrentes em vários locais do mundo, conforme relatos de diversos autores, como Cáceres et al. (2000) e Veiga et al. (2004).

A conservação da agrobiodiversidade é um bom exemplo desse conflito. Para alguns, significa a manutenção de materiais que são estratégicos para os programas de melhoramento genético. Para outros (os agricultores principalmente), conservar significa poder cultivar em condições altamente específicas, muitas vezes estressantes, e ter garantida a reprodução de suas famílias. Levando em consideração as unidades de conservação de uso sustentável, nas quais é permitida a permanência de agrupamentos humanos, a conservação da agrobiodiversidade ganha ares ainda mais estratégicos. Do ponto de vista biológico, pode significar aumento de proteção (estas poderiam ser consideradas *hot spots*² da agrobiodiversidade, principalmente se situadas em regiões que são centros de origem das espécies cultivadas). Do ponto de vista social, pode constituir avanços na gestão participativa de unidades de conservação, por conjugar interesses dos gestores e das populações locais.

Os recursos genéticos das plantas cultivadas são componentes estratégicos nas relações sociais, políticas e econômicas desde o surgimento da agricultura (HEISER, 1977; HARLAN, 1975; REID, 1996). Atualmente, em função da cada vez maior erosão genética e varietal associada à segmentação de mercados e a promoção do plantio de variedades comerciais ditas “de alto rendimento”; e do ressurgimento da temática conservacionista; diversos programas de

¹ Para efeito deste trabalho, entende-se por “técnicos” os profissionais, das mais diversas formações e níveis de escolaridade que atuam em atividades de pesquisa, gestão ambiental, assistência técnica e extensão rural junto a comunidades rurais (situadas em unidades de conservação ou não), representando organizações da sociedade civil e do poder público.

² Termo utilizado para designar áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade.

conservação de recursos genéticos foram criados, com propósitos diversos, que vão desde o fortalecimento da organização dos agricultores e da soberania alimentar, ao subsídio a programas de melhoramento genético (NODARI et al., 1996; ALMEIDA et al., 2001; FEBLES, 2001; JARVIS, 2000). Contudo, pouquíssimos contemplam a realidade das UC's, onde a conservação da agrobiodiversidade deve ser vista de forma diferenciada, por envolver aspectos que extrapolam a esfera da política agrícola.

Dada a complexidade da temática, que abrange interesses diversos, a articulação de informações de caráter científico e do saber dito “tradicional”³ é importantíssima para dar suporte a programas de manejo e conservação com enfoque interdisciplinar. Se boas estratégias de conservação requerem o conhecimento da diversidade genética e da origem e domesticação das plantas, também carecem da compreensão do universo social e cognitivo ao qual estão (ou estarão) imersas.

No caso da Amazônia Central, local onde se desenvolve esta tese, dado os avanços dos movimentos sociais pela criação de unidades de conservação e reconhecimento dos direitos e territórios das populações residentes, o choque entre a concepção conservacionista e o discurso “popular” pela melhoria das condições de vida das populações é constante. Com o reordenamento territorial imposto pela criação de unidades de conservação, vieram novas demandas, o que exige o estreitamento das relações entre os diferentes atores sociais e a geração de um conhecimento que fomente o *manejo participativo*, e a *gestão compartilhada* (ou *co-gestão*), conceitos recentes de gerenciamento, onde os recursos naturais são compreendidos como sendo bens públicos, extrapolando a esfera estatal, e propondo a sociedade civil⁴ como gestora dos recursos do planeta (AZEVEDO; APEL, 2004).

A gestão participativa passa então pela devida compreensão dos diferentes pontos de vista e principalmente do significado que a produção assume na vida de cada um. E no que tange ao manejo da agrobiodiversidade, em como os fatores sociais e de produção interferem na escolha de espécies e variedades, na amplificação ou redução de diversidade, e como eles explicam o fato de certos agricultores possuírem mais diversidade que outros. Como ressalta Cáceres et al.

³ Ver Gadgil et al., 1993; Geertz, 1994.

⁴ Por sociedade civil compreende-se as organizações sem fins lucrativos representativas dos interesses de grupos comunitários, povos camponeses e indígenas, etc. Portanto, quando se pensa em articular a gestão entre a sociedade civil (que na maioria das vezes é representada por grupos não-portadores de graus maiores de escolaridade, muitas vezes até iletrados) e o poder público, mais uma vez se esbarra no desafio de superar as diferentes concepções sobre os recursos naturais, que não raramente são divergentes.

(1999), é necessário considerar as *representações tecnológicas* dos técnicos e dos agricultores, e principalmente o fato destas serem percebidas como apropriadas ou não a sua realidade ser fruto da expressão de visões de mundo totalmente distintas.

1.1.2 Agricultura, o saber dos agricultores e o manejo participativo de unidades de conservação na Amazônia

As Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, criadas em 1996 e 1998, respectivamente, são dois exemplos de unidades de conservação de uso sustentável amazônicas. Neste tipo de unidade de conservação, é obrigatório o estabelecimento de regras de manejo elaboradas em conjunto por moradores, sociedade civil e órgãos públicos (BRASIL, 2002). Estas contemplam desde o zoneamento da área às formas de uso dos recursos naturais (terrestres e aquáticos; normas para caça, agricultura, etc). As decisões devem ser tomadas coletivamente, e o plano de manejo deve ser constituído pelo conjunto formado por representantes dos moradores, sociedade civil e gestores da área.

O principal sistema de cultivo da região é o *roçado*, e a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) a espécie de maior importância, alimentar, econômica e cultural. A agricultura praticada nas duas reservas é tipicamente “tradicional”⁵, uma vez que o aporte de insumos externos é mínimo, e a maioria das decisões de manejo é tomada levando em consideração elementos existentes no próprio sistema, elaborados a partir de saberes constituídos da interação entre os agricultores e o meio, e transmitidos oralmente ao longo das gerações. Ela emprega grande volume de mão-de-obra (praticamente todo o contingente adulto das famílias), gerando recursos financeiros, articulando diversos setores da economia local, movimentando sistemas de relações sociais e culturais, além de ser um dos principais agentes transformadores (ou organizadores) da paisagem. É uma atividade presente no sistema de produção de quase a totalidade das famílias. Mesmo nos casos em que a principal atividade é a pesca, a família geralmente mantém um roçado para fornecer alimentos para o auto-consumo, sendo raríssimos os casos de famílias que não plantam (PEREIRA, 2003, 2006; NEVES, 2005).

⁵ São vários os conceitos de agricultura tradicional, formulados a partir de abordagens eco-energéticas, sociológicas, antropológicas, dentre várias. No âmbito da antropologia, quando se trata de Amazônia e outras regiões tropicais úmidas, é frequentemente associado ao conceito de agricultura de corte e queima ou *shifting cultivation*. Contudo, mais do que inserir os grupo estudado em qualquer classificação genérica, este trabalho objetiva relatar a realidade concreta dos agricultores. Optou-se então pela adesão ao conceito proposto por Azevedo (2001, 2002), que se baseia nos critérios de tomada de decisão dos agricultores e nos elementos que os fundamentam.

Os produtos da agricultura ribeirinha, principalmente farinha, feijão e frutas são fundamentais para o abastecimento das cidades da região, incluindo duas regiões metropolitanas, Manaus e Belém (NEVES, 2005; BADAM, 2006). Além disso, a agricultura representa talvez o mais importante elo entre o homem e o ambiente amazônico, carregando uma série de cosmologias que ajudam a tecer personalidades e culturas. Esta atividade se torna ainda mais relevante quando se contabiliza o número de produtores familiares da Amazônia Central (eles representam a maior parcela dos produtores rurais da região, segundo dados do censo do IBGE (BRASIL, 2001)), e a extensão territorial que essa produção engloba (BADAM, 2006).

Embora se tratem de populações que habitam a região há séculos, e que eventualmente se encontrem geograficamente afastadas dos grandes centros urbanos, o conhecimento desses povos vem sendo transformado com o tempo. Todo este saber tradicional está em constante mutação e “readequação” - as comunidades, independente do seu isolamento geográfico, sofrem diversas e constantes influências externas, principalmente com o avanço do fenômeno da globalização a partir da década de 1990, que aproximou as comunidades da realidade citadina (NEVES, 2005; PANTOJA, 2005).

É necessário compreender essas mudanças, em que elas se constituem e os impactos que elas provocam na vida dos agricultores e em seus sistemas locais de gestão de recursos. Dada a gênese sistêmica desses conhecimentos, sua compreensão pressupõe o entendimento das relações e fenômenos concernentes tanto à dimensão das relações humanas, quanto à das relações ecológicas.

Por conseguinte, a compreensão das especificidades dos sistemas de produção e de seu papel na reprodução social das famílias é basilar para o estabelecimento de políticas de manejo participativo em unidades de conservação. A decodificação dos saberes relacionados a essas práticas é um importante passo para o entendimento dos agroecossistemas amazônicos⁶. Esta se faz ainda mais importante diante da citada incongruência que marca o diálogo entre o conhecimento dos agricultores e o dos técnicos⁷.

Partindo do ponto de vista que as práticas partem do universo cognitivo dos agricultores, e que são eles os responsáveis pelo manejo dos agroecossistemas, é fundamental compreender essa

⁶ Embora seja consensual que a simples sistematização de saberes pode ser imprecisa e inócua – a memória pode ser muitas vezes volátil e se tornar inconsistente, e o conhecimento é continuamente transformado. É necessário transpor essa barreira e trazer os agricultores e os técnicos para uma reflexão crítica acerca das sobreposições entre um e outro conhecimento.

⁷ São vários, por exemplo, os casos de projetos de comercialização “solidária”, onde houve reconhecimento do apelo social e econômico de certos produtos da agricultura familiar amazônica, mas se omitiram as lógicas produtivas que estavam por trás dele, impondo novas propostas de gestão, que ao passar do tempo se revelaram inócuas.

agricultura em uma perspectiva o mais próxima possível da perspectiva dos próprios agricultores⁸. Contudo, poucos esforços de pesquisa são empreendidos neste sentido. O enfoque sistêmico⁹, apropriado para a pesquisa de sistemas de produção familiares tem sido uma importante ferramenta para entender os processos de produção nos agroecossistemas. O estudo com enfoque sistêmico permite a integração de diferentes escalas de análise, a identificação de itinerários técnicos, de relações de produção, gênero e geração, e principalmente compreender interfaces entre os diferentes componentes do sistema (econômico, ambiental, genético, cultural, etc.), e como são influenciados uns pelos outros (MAZOYER e ROUDART, 2001; VASCONCELOS, 2003).

1.1.3 A agrobiodiversidade e os recursos genéticos como elementos basilares da (re)produção

O conceito de agrobiodiversidade proposto pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação) é amplo, e engloba desde a riqueza biológica (espécies, variedades, populações e ecossistemas relacionados ao sistema de cultivo) aos conhecimentos relacionados ao manejo das espécies e dos ecossistemas. Esta mesma organização corrobora que o conhecimento local e a cultura são componentes da agrobiodiversidade, que é fundamental não só para a reprodução das famílias agricultoras, mas também para a economia global. Tem conexão expressiva com a segurança alimentar, geração de novas variedades, proteção fitossanitária e conservação do solo (FAO, 1999). O advento da Convenção para a Diversidade Biológica (CDB) da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1992 trouxe uma série de

⁸ A visão êmica reflete o sistema cultural que os indivíduos utilizam para interpretar e dar sentido às experiências. De acordo com D'Olne Campos (2002), os termos êmico e ético são inspirados em fonêmica e fonética. “Nos primórdios da sócio-linguística, alguns pretendiam que uma vez efetuadas as transcrições fonéticas a partir de dados de campo, poder-se-ia assim, estudar e compreender uma língua estranha. Como em geral, isso se referia a sociedades ágrafas, nelas, por mais forte razão, muito se perderia da entonação (fonêmica) no contexto da fala”. Para Stutervant (1974), “uma descrição ÊMICA deve, em última instância, identificar que caracteres ÊTICOS são localmente significantes. Quanto mais soubermos do ético da cultura, mais fácil será a tarefa da análise etnociência”.

⁹ O “enfoque sistêmico”, segundo MAZOYER (1992), citado por Garcia Filho (1998), consiste em analisar e explicitar um objeto em termos de sistema, delimitando-o, distinguindo-o de outros objetos da mesma natureza, e principalmente, considerando-o como um objeto complexo, ou seja, uma combinação de subsistemas hierarquizados e interdependentes. Segundo o autor, analisar e explicitar um objeto em termos de sistema é estudar a sua dinâmica de evolução através do tempo, e as relações que esse sistema mantém com o resto do mundo, nos seus diversos estágios de evolução. A análise parte de níveis hierárquicos superiores (sistema agrário) para níveis inferiores (sistema de produção e sistema de cultivo, ou mesmo o estudo de um a espécie e seu itinerário técnico). E geralmente é nestes níveis que se concentra a maior parte da diversidade. Mais detalhes em Almeida (2003), Pinheiro (2000), Mazoyer e Roudart (2001), Vasconcelos (2003).

inovações para o debate da conservação da biodiversidade, que passou a levar em consideração, agora com grande respaldo internacional, a importância dos sistemas agrícolas e dos recursos genéticos das plantas domesticadas, principalmente aqueles manejados por populações camponesas ou tradicionais, que geralmente estão associados a elevados níveis de riqueza alélica e específica (JARVIS, 2000).

Alguns autores denominam os recursos genéticos como *raiz da vida rural*, e mesmo *patrimônio cultural* (HARLAN, 1975; FEBLES, 2001; ALMEIDA et al., 2001). Estes englobam o conceito de *variedade local*, *variedade crioula* ou *etnovarietade*¹⁰ (CLEMENT, 1999; MARTINS, 2001). Para Clement (1999) o processo de domesticação das plantas cultivadas está totalmente correlacionado com um processo de domesticação de paisagens, que pode ser consciente ou inconsciente. De acordo com Amorozo (2002), com o processo de domesticação, a relação de dependência entre o homem e as plantas passou a ser recíproca. E com o desenvolvimento da agricultura, a agrobiodiversidade passou a ser importante não só para garantir autonomia aos agricultores, mas para garantir a segurança alimentar global, uma vez que é fonte de material genético para o desenvolvimento de novas variedades, que por sua vez estão relacionadas a aumentos de produtividade, tolerância a estresses abióticos e adaptação a diversos ambientes.

Por envolverem diferentes enfoques estratégicos para sua manutenção (estratégias genéticas e tecnológicas; dinâmicas espaciais e temporais), o estudo da agrobiodiversidade, e mais profundamente, dos recursos genéticos, pode fornecer importantes pistas para compreender as inter-relações entre os agricultores e sua cultura, o ambiente, a dinâmica econômica, as intervenções técnicas e as políticas públicas. No caso deste trabalho, escolheu-se como objeto de estudo o manejo dos *roçados*, por estes significarem o principal sistema de cultivo das populações tradicionais amazônicas, e devido ao fato da mandioca ser o principal produto agrícola e alimentar da região. Esta é cultivada em grande escala (quando se pensa no conjunto

¹⁰ Jack Harlan (1975), um dos pioneiros no estudo da domesticação de plantas define estas variedades como “uma mistura de genótipos razoavelmente bem adaptados para uma região em que evoluíram, altamente variáveis na aparência, mas ao mesmo tempo sendo individualmente identificáveis e freqüentemente possuindo nomes locais (integridade genética)”. Clement (1999) descreve-as como “populações domesticadas ou ocasionalmente semi-domesticadas, selecionadas em uma paisagem cultivada e dentro de uma região geográfica restrita, com alta variabilidade fenotípica e relativamente alta variabilidade genética. Zeven (1998) define uma variedade local ou autóctone como uma “variedade com alta capacidade para tolerar estresses bióticos e abióticos, resultando em uma alta estabilidade de rendimentos e um nível intermediário de rendimento dentro de um sistema agrícola de baixos inputs”.

dos agricultores e na abordagem de paisagem) e em grande diversidade, sendo considerada um verdadeiro patrimônio cultural dos povos amazônicos. O enorme conjunto de variedades cultivadas¹¹ em toda a Amazônia é fruto não só de pretensões produtivas e da variabilidade ambiental, mas também de um universo de simbologias, relações de parentesco e compadrio, o que torna a espécie um importante modelo para ajudar a compreender processos de domesticação, e de certa forma para subsidiar o entendimento das principais relações sociais e de produção que permeiam a agricultura ribeirinha na Amazônia Central¹².

Boa parte das pesquisas sobre agrobiodiversidade tem forte traço eco-genético, enfatizando análises em nível genético e molecular. O estudo da dinâmica evolutiva das plantas cultivadas tem avançado bastante, junto com as técnicas moleculares, principalmente os marcadores tipo microssatélites (ELLEGREN, 2004). São inegáveis as possibilidades proporcionadas pela biologia molecular para estudos evolutivos e para o estabelecimento de programas de conservação de recursos genéticos. Todavia, são poucos os estudos que abordam este tipo de análise, em paralelo com os motivos que levam os agricultores a diminuir ou aumentar o número de variedades e espécies cultivadas integrando escalas (que vão desde sistema agrário até espécie ou mesmo alelos¹³), investigando as relações entre as formas de se organizar e

¹¹ O número de variedades cultivadas em todo o mundo passa dos cinco mil e pode chegar a 40 em um mesmo roçado na Amazônia, de acordo com Kerr (1980); Boster (1984); Salick et al. (1997); Amorozo(2000); Muhlen et al., 2000; Elias et al, 2004; Peroni (2004 e 2007).

¹² O estudo das estruturas, ou seja da combinação das partes em um todo é importante para ajudar a entender a coerência de uma organização, as relações entre as partes, e permite por sua vez inferir sobre fenômenos aparentemente heterogêneos, mas que tem estruturas análogas (Veiga, 2003).

¹³ A teoria de sistemas agrários propõe os seguintes níveis hierárquicos:

SISTEMA AGRÁRIO: Segundo Mazoyer (1985), citado por Beroldt et al. (2001), considera-se como sistema agrário o modo de exploração do meio historicamente constituído e durável; um sistema de forças de produção adaptado às condições bioclimáticas de um espaço determinado, e respondendo às condições e às necessidades do momento. É o ecossistema cultivado somado aos sistemas social e produtivo. O sistema agrário pode ser constituído por uma pequena ou grande região, e se define pela combinação entre o meio cultivado, os instrumentos de produção, o modo de artificialização do meio, a divisão social do trabalho entre agricultura, artesanato e indústria, os excedentes agrícolas e a repartição do produto do trabalho, e o conjunto de idéias e instituições que permitem assegurar a reprodução social.

SISTEMA DE PRODUÇÃO: Conjunto de produções vegetais e animais, e de fatores de produção (terra, trabalho e capital), gerido pelo agricultor, com vistas a satisfazer seus objetivos no estabelecimento agrícola. Integra igualmente as atividades de transformação e conservação de produtos animais, vegetais e florestais realizadas pelo agricultor na unidade de produção (MAZOYER, 1985, citado por BEROLDT et al., 2001).

SISTEMAS DE CULTIVO E CRIAÇÃO: De acordo com Sebillotte (1982) citado por Wunsch (1995), o sistema de cultivo é o subconjunto do sistema de produção, definido para uma superfície de terreno tratado de maneira homogênea, pelas culturas com sua ordem de sucessão e os itinerários técnicos praticados.

ESPÉCIE - ITINERÁRIO TÉCNICO: Constitui-se numa combinação lógica e ordenada de técnicas culturais que um agricultor aplica sobre determinada parcela, com o propósito de atingir seus objetivos (SEBILLOTTE, 1978, citado por BEROLDT et al., 2001). Em outras palavras, consiste na sucessão de operações necessárias ao cultivo.

produzir dos agricultores e seus sistemas de manejo, e de certa forma comparando as concepções de biodiversidade da ciência convencional (quase sempre genéticas ou agronômicas) com os conceitos elaborados pelos agricultores.

Combinar alelos com saber tradicional pode ser uma boa alternativa para o avanço do diálogo entre estes dois grupos. Conjugando levantamentos em nível molecular com o estudo da agrobiodiversidade a partir da perspectiva do agricultor, é possível obter mais do que um inventário de variedades e alelos, mas informações valiosas sobre os pilares culturais e econômicos que sustentam o manejo, gerando conhecimentos para fomentar a gestão participativa. A investigação conjunta da dinâmica em nível genético e de sistema de produção pode constituir em um grande avanço em termos de aplicações práticas, gerando subsídios para extrapolar o caráter *folclórico* de certas abordagens etnocientíficas e a frieza dos inventários genéticos, e assim propor alternativas mais realistas de desenvolvimento rural e conservação. Considerando a abrangência da área de estudo, e sua similaridade sócio-ambiental com diversas outras regiões ribeirinhas, os resultados deste trabalho poderão contribuir subsidiando planos de manejo e outros projetos em unidades de conservação de toda a Amazônia.

1.1.4 A mandioca: importante espécie para entender a agricultura e o manejo da agrobiodiversidade pelas populações amazônicas

A mandioca é uma das principais plantas de interesse econômico do planeta, exercendo importante papel para a alimentação de milhões de pessoas, principalmente nos países tropicais, sendo também largamente utilizada na indústria, para fabricação de diversos produtos. Conforme já descrito, é a espécie cultivada de maior importância para as populações da Amazônia Central. Trata-se de uma planta facilmente encontrada em diversos sistemas ecológicos (várzea, terra firme, floresta, savana) e culturais (indígenas, caboclos, migrantes) e é um alimento importante tanto para as áreas rurais como para as populações urbanas.

No caso da região de estudo, trata-se do principal alimento e da principal opção de comercialização na agricultura, quando não é a única, constituindo-se na principal moeda de troca para os agricultores locais, e passaporte para aquisição dos *objetos* (bens industrializados, na

concepção local). Do ponto de vista eco-genético¹⁴, dado seu sistema de manejo dos roçados, é uma espécie interessantíssima, pois a ela está associada uma complexa dinâmica evolucionária, embasada não só em sua base biológica, mas nos aspectos culturais que permeiam o manejo.

A mandioca conseguiu, mesmo depois de um intenso processo de domesticação, manter a rusticidade, não perdendo a capacidade de se reproduzir sexualmente. Se considerarmos o processo de domesticação como contínuo, a domesticação continua a ocorrer, como ocorre nas roças da agricultura tradicional autóctone de todo o mundo (CURY, 1998). Deste modo, a mandioca é uma espécie que deve ser considerada chave para a conservação do ponto de vista fitogenético e cultural.

A espécie apresenta elevada diversidade genética, intra e interespecífica. Essa diversidade está relacionada com dois importantes fatores: a diversidade biológica, relacionada aos biomas e ecossistemas, e a diversidade cultural. Pouco se conhece sobre a filogenia, origem e evolução da espécie, havendo hoje na literatura uma série de hipóteses que ainda estão longe de convergir para um consenso^{15,16,17,18,19}. Os marcadores moleculares também tem sido importantes para a compreensão destes fenômenos, bem como para a caracterização da diversidade genética.

¹⁴ A mandioca possui diversas características que favorecem a exogamia, como monoícia com dicogamia protogínica, macho esterilidade e visitação de flores por insetos, além de forte heterozigosidade e depressão, quando submetida a endogamia. Mas estas características não são suficientes para descartar a autogamia, pois ela pode ocorrer com a abertura sincrônica de flores masculinas e femininas de diferentes cachos de indivíduos clonados (HERSHEY & AMAYA, 1984). Tanto a autofecundação quanto o cruzamento podem ocorrer naturalmente, sendo que a taxa de cruzamento é dependente da composição da população, mais especificamente de fatores como número de indivíduos geneticamente diferentes, porcentagem de cultivares macho estéreis, sincronia do florescimento e disposição de diferentes cultivares no campo. A mandioca portanto, é considerada preferencialmente exogâmica devido ao seu comportamento genético, uma vez que apresenta forte heterozigosidade e forte depressão quando submetida a endogamia, de acordo com KAWANO et al. (1978). Eles demonstraram que através da autofecundação pode haver perda do vigor médio de até 54% para o caráter produção de raízes.

¹⁵ O pesquisador da Embrapa/Cenargem Antônio Costa Allem, por sua vez, deu um importante passo ao propor, após avaliação de características morfológicas e aspectos geográficos, que *Manihot flabellifolia* é o ancestral da mandioca cultivada (ALLEM, 1994 e 1999). ALLEM (2001), considera como conjunto gênico primário da mandioca, as espécies *M. esculenta ssp. esculenta*, *M. esculenta ssp. flabellifolia*, *M. esculenta ssp. peruviana*, e *M. pruinosa*. Já como conjunto gênico secundário, que são as espécies biológicas que se cruzam com a cultura, mas são distantes geneticamente, ele considerou as espécies *M. triphylla*, *M. pilosa*, *M. brachyloba*, *M. anomala*, *M. epruinosa*, *M. gracilis*, *M. tripartita*, *M. leptophylla*, *M. pohlii*, *M. glaziovii*, *M. dichotoma*, *M. aesculifolia* e *M. chlorosticta*.

¹⁶ O gênero *Manihot* é encontrado em todo o continente americano, desde o extremo sul dos EUA, ao norte da Argentina. Embora se trate de um tema ainda em definição e existam estudos considerando a possibilidade do centro de origem estar em vários lugares da América (ROGERS, 1963; RENVOIZE, 1973; NASSAR, 1976), as evidências mais fortes, sustentadas por estudos de filogenia clássica (ALLEM, 1994), e baseados na genética molecular (OLSEN & SHAAL, 1999) são de que a mandioca tenha se originado na região compreendida pelos estados de Goiás, Rondônia e Mato Grosso.

¹⁷ ALLEM (2002) atribui como centro de origem da espécie *M. pruinosa*, os estados de Goiás e Mato Grosso. Para *M. esculenta ssp. peruviana*, os estados de Mato Grosso, Rondônia e Roraima, e para *M. esculenta ssp. flabellifolia*, os estados de Goiás, Mato Grosso, Rondônia, Acre, Amapá, Amazonas e Pará, além de Suriname, Guiana e Venezuela. Os estudos já citados de OLSEN & SCHAAL (1999 e 2001), que investigou a origem e evolução da

As roças de mandioca (da Amazônia e de outros locais onde ocorre a agricultura tradicional) de modo geral, apresentam elevada diversidade intra e intervietal, seja dentro das roças, dentro de uma mesma comunidade, ou entre comunidades, reforçando a tese de que a Amazônia é um dos principais centros de origem e diversidade da espécie no planeta (CLEMENT, 1989). As diversas variedades se diferenciam em múltiplos aspectos de interesse ecológico e agrônomo, como adaptação a condições adversas, cor da raiz, precocidade, resistência a pragas e doenças, dentre outras. Devido ao importante papel que desempenha, a mandioca é um recurso fitogenético de grande importância para os povos tradicionais. O manejo desta diversidade tem um forte componente cultural, havendo uma interação significativa entre a forma que as populações manejam os roçados e a diversidade existente.

Já foi citada neste trabalho a importância da agricultura tradicional na manutenção da diversidade de mandioca nas terras baixas do continente americano. Assim sendo, a conservação dos recursos genéticos *in situ* pelos agricultores tradicionais tem papel fundamental, dado em conta o estreitamento da base genética das espécies cultivadas que vem ocorrendo nos últimos anos, consequência do modelo de agricultura da Revolução Verde, e as limitações da conservação *ex situ*, demasiadamente onerosa e de difícil manutenção (CLEMENT et al., 1982; CLEVELAND et al., 1994; AMOROZO, 2000). Além disso, a manutenção da diversidade genética dos agroecossistemas tradicionais contribui para a adaptabilidade das populações humanas, uma vez que fornece garantias de sobrevivência para o agricultor. Entretanto, apesar do importante papel dos agricultores para a conservação da biodiversidade, inúmeros fatores têm se

mandioca, abordando o cultígeno e os relativos selvagens *M. flabellifolia* e *M. pruinosa*, sugere que a borda sul da bacia amazônica é o centro de domesticação.

¹⁸ Há sugestões de que a domesticação da espécie iniciou-se entre 5 mil e 7 mil anos atrás e sugerem que os ancestrais da mandioca foram as primeiras plantas utilizadas como alimento pelos índios americanos, e que há evidências de que a farinha de mandioca foi importante produto nas negociações comerciais no comércio do nordeste da América do Sul entre o segundo e o terceiro milênio antes de Cristo (ROUSE & CRUXENT, 1963; LATHRAP, 1973; REICHEL-DOLMANTOFF, 1965; HERSHEY & ALMAYA, 1984).

¹⁹ CURY (1993) estabeleceu princípios básicos para o estabelecimento do modelo de dinâmica evolutiva da mandioca proposto pelo prof. Paulo Sodero Martins (MARTINS, 2005). O modelo utiliza a mandioca como unidade evolutiva e leva em consideração o fato da espécie ser de propagação vegetativa (agrônomo), sem, entretanto, deixar de possuir um sistema reprodutivo sexual ativo, capaz de gerar novos recombinantes, que aparecem nas roças através da germinação espontânea de sementes. Este material é introduzido no conjunto gênico, promovendo amplificação da variabilidade genética da população (roça), como resultado de cruzamentos entre diferentes clones, hibridações interespecíficas e autofecundação de indivíduos heterozigotos, sendo esse conjunto de novos genótipos, assim como os genótipos já existentes, objeto de seleção natural, seleção perceptiva e seleção consciente pelos agricultores. Assim, os agricultores mantêm o conjunto original de variedades através da reprodução clonal e obtêm novos genótipos através do processo sexual. A ocorrência de reprodução sexual nas roças (que nem sempre ocorre) é, portanto, parte essencial para o estabelecimento deste modelo.

constituído em riscos para esta, tais como pressões do mercado, êxodo rural e a globalização, que mina as culturas locais (inclusive os hábitos alimentares, baseados no consumo de uma pequena variedade de alimentos) em prol de uma supremacia cultural reducionista, advinda dos países desenvolvidos (ALTIERI, 1991; BRUSH, 2000; GUERRA et al., 1998).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

- Compreender a dinâmica do manejo da agrobiodiversidade nos roçados de mandioca em comunidades ribeirinhas de várzea e terra firme da RDSA e RDSM e suas relações com as formas locais de organização da produção, do espaço e do trabalho.

1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a agricultura praticada na RDSA e RDSM, identificando as racionalidades e estratégias de organização do espaço, da produção e do trabalho.
- Descrever as estratégias de manejo da agrobiodiversidade nos roçados de mandioca e suas relações com o manejo dos sistemas de cultivo e a organização da produção.
- Descrever as estratégias de manejo e classificação das variedades de mandioca.
- Avaliar, por meio de marcadores moleculares do tipo microssatélites, as variedades tradicionais de mandioca, e caracterizar a diversidade genética dentro de cada roçado, entre roçados numa mesma comunidade, e entre comunidades.
- Fornecer informações para subsidiar o Plano de Manejo da RDSA e da RDSM.

1.3 Hipóteses

- Está ocorrendo “erosão” de variedades de mandioca nas duas reservas, fruto do processo de fragilização dos mecanismos de manutenção e amplificação da agrobiodiversidade, proporcionada principalmente por pressões do mercado de farinha.
- A maior parte da diversidade genética e varietal da mandioca está concentrada nas comunidades com mais agricultores e menor contato com o mercado.
- A diversidade genética da mandioca é maior dentro das roças, do que entre roças ou entre comunidades. A razão desta distribuição da diversidade genética se deve ao sistema de trocas de variedades de mandioca entre vizinhos e moradores de outras comunidades, promovendo desta forma fluxo gênico.

1.4 Perguntas norteadoras

- Até quando a agricultura praticada na RDSA e RDSM continuará sendo tradicional?
- Quais são as racionalidades que governam a agricultura e o manejo da agrobiodiversidade nas duas reservas?
- Os agricultores estão satisfeitos com a sua situação atual? Quais são as perspectivas de futuro na visão deles?
- Qual é o papel exercido pelo mercado e pelos agentes públicos na manutenção da agrobiodiversidade?
- Até que ponto as temáticas da conservação da natureza e do desenvolvimento rural são convergentes ou divergentes no contexto da Amazônia Central? Quais são os desafios de uma e de outra?

1.5 O local de estudo: as reservas Amanã e Mamirauá

As Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (1.124.000 ha) e Amanã (2.350.000 ha) estão situadas na região do Médio Solimões, a primeira na confluência dos rios Solimões e Japurá, e a segunda no interflúvio deste último com o Rio Negro. Formam territórios

contíguos que adjacentes ao Parque Nacional do Jaú (2.272.000 ha), constituem o corredor ecológico da Amazônia Central, um dos maiores blocos de floresta tropical protegida do planeta (SCM, 1996; QUEIROZ, 2005). A RDSM está totalmente situada em ambiente de várzea, de forma que nos períodos de cheia, dependendo do regime fluvio-dinâmico, pode ficar totalmente alagada. Já a RDSA compreende áreas de terra firme, várzea e campinarana, e é banhada por rios e igarapés de água preta e água branca (Figuras 1 e 2).

Figura 1 - Limites geográficos da RDS Amanã

Figura 2 - Área focal da RDS Mamirauá, delimitada pelos rios Solimões e Japurá, e RDS Amanã, com destaque para as comunidades estudadas

Uma das principais características biofísicas desta região, além da exuberante cobertura florestal em excelente estado de conservação e do alto grau de endemismo de espécies animais e vegetais, é o regime fluvio-dinâmico, que dita um ciclo de cheias que pode causar uma variação anual no nível da água de até 12 metros da estação seca para a estação cheia (Figuras 3 e 4). Este regime é função das chuvas que caem nas cabeceiras dos principais rios que passam pela região e do degelo dos Andes que ocorre no verão. Este traz consigo uma carga de sedimentos e argilas enorme, que é responsável pela altíssima produtividade do ecossistema da várzea, tanto nos sistemas terrestres quanto nos aquáticos. A geomorfologia local permite a formação de diversos micro-ambientes, que variam desde ambientes de água aberta, como rios e paranãs, a lagos e outras formações. A demora no tempo de alagamento é variável, havendo locais que permanecem alagados por mais de 10 meses (SALATI, 1983; SIOLI, 1984; PRANCE; LOVEJOY, 1985).

Figura 3 - Variação sazonal do nível da água do Rio Solimões, em metros, entre os anos de 1992 e 2000, medida na cidade de Tefê. Adaptado de Schmidt (2003)

Figura 4 - Variação sazonal do nível da água do Lago Amanã, em metros, entre os anos de 2002 e 2004. Fonte: Instituto Mamirauá

Este regime condiciona não só a dinâmica ecossistêmica, mas os modos de vida das populações locais, resultado de séculos de adaptação do homem a este tipo de ambiente

(MORÁN, 1990). O histórico de ocupação da região remonta de povos indígenas, nos séculos passados, e atualmente provém do séc. XX. O perfil étnico típico da região é o *caboclo*²⁰, embora haja vários grupos de descendentes de migrantes nordestinos, os *arigós*, e alguns povos indígenas que vem solicitando reconhecimento oficial de forma mais atuante nos últimos anos. Todos esses agrupamentos possuem perfil tipicamente camponês, e o sistema agrário regional vem se transformando bruscamente a partir das últimas décadas do séc. XX, situação influenciada também pelo cenário político proporcionado pela criação de unidades de conservação na região, conforme será discutido posteriormente. De modo geral, a economia regional até o final do século passado era eminentemente extrativista, baseada na extração da borracha e outras espécies animais e vegetais, situação esta que veio mudando com o declínio da indústria do látex, com a diminuição dos estoques e com as restrições impostas pela legislação ambiental (NEVES, 2005).

Na Reserva Mamirauá convivem mais de 60 assentamentos humanos, e em Amanã, cerca de 28, denominados *comunidades*, uma vez que foram formados a partir da atuação de organizações ligadas à Teoria da Libertação da Igreja Católica, como as Comunidades Eclesiais de Base (CEB's)²¹. Em Mamirauá, a maior parte das comunidades está situada às margens dos rios Solimões e Japurá. Já em Amanã estão mais dispersas, espalhadas ao longo dos Lagos Amanã (que tem cerca de 48 km de extensão) e Urini, e de *paraná*s (braços de rios) diversos, como o Coraci e o Tambaqui. As comunidades são agrupadas geopoliticamente em *setores* (conjuntos de comunidades próximas), unidades políticas dotadas por um coordenador, responsável pela organização de encontros periódicos, que reúnem as lideranças de todas as comunidades. Nestes são discutidos temas diversos de interesse coletivo, tais como política de ocupação, fiscalização, manejo de recursos, etc. Na RDSM existem oito setores, e na RDSA, três.

A Reserva Mamirauá enquanto unidade de conservação possui um histórico de organização política mais antigo, já tendo plano de manejo aprovado pelas comunidades no ano de 1996 e conselho deliberativo formado²², constituído em 2005, acatando a legislação brasileira

²⁰ Na definição da antropóloga Deborah Lima, que realizou um estudo na região nos anos de 1990, caboclo é “pequeno produtor familiar que vive na região amazônica da exploração dos recursos das florestas. Seu conhecimento sobre a floresta, seus hábitos alimentares e seus padrões de moradia distinguem os caboclos dos produtores que migraram mais recentemente”. (Lima-Ayres, 1992).

²¹ Embora deva-se levar em conta que com o recente avanço das seitas protestantes na região esteja surgindo uma nova forma de organização, as *congregações*.

²² De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, SNUC, as RDS devem ter um conselho deliberativo, constituído por moradores, representantes do órgão ambiental e membros da sociedade civil, dentre outros.

(BRASIL, 2002). Na Reserva Amanã por sua vez, ainda não foi elaborado o plano de manejo nem constituído o conselho.

As RDS são um tipo de unidade de conservação onde é permitida (e teoricamente incentivada) a presença de assentamentos humanos. Mamirauá foi pioneira deste modelo²³, proposto pelo primatólogo Márcio Ayres, por meio da Sociedade Civil Mamirauá, em 1995, e acatado pelo governo do Estado do Amazonas em 1996 (AMAZONAS, 1996). Por lei, o objetivo principal deste tipo de unidade de conservação é promover a conservação da biodiversidade aliado à melhoria das condições de vida das famílias e garantia da reprodução social das mesmas (BRASIL, 2000). O modelo proposto pela Sociedade Civil Mamirauá é baseado na “*permanência e participação das populações locais e manutenção de uma forte base científica para subsídio do manejo e conservação da biodiversidade*” (QUEIROZ, 2005). A proposta então (embora isso nem sempre funcione na prática) é de associar o conhecimento tradicional com a pesquisa científica, de forma a estabelecer normas de uso sustentado dos recursos e alternativas econômicas para mitigar os impactos causados pelas políticas de conservação. As decisões de manejo seriam, portanto, discutidas entre moradores (representados pelas lideranças comunitárias), pesquisadores e gestores.

O município pólo da região é Tefé, com cerca de 65 mil habitantes. Todos os processos econômicos que envolvem as cidades locais remontam à condição ribeirinha. O principal meio de transporte que liga todos os municípios é o fluvial, e a produção pesqueira tem fundamental participação no produto interno bruto das cidades. Embora as reservas abranjam os territórios de outros municípios, e não propriamente Tefé (Mamirauá envolve Uarini, Alvarães, Maraã e Fonte Boa; Amanã ocupa Maraã, Coari, Barcelos e Codajás, dentre outros), numa região carente de infra-estrutura, e devido também às condições geográficas, é basicamente em Tefé que os moradores buscam os serviços básicos, como assistência médica, compras diversas e serviços bancários²⁴. Eventualmente, em casos mais graves de doença, ou na ocasião de serviços não ofertados na região, os moradores se deslocam a Manaus, preferencialmente via fluvial (devido a questões econômicas), em embarcações denominadas *recreios* (embarcações de passageiros

²³ A Reserva surgiu como estação ecológica, em meados dos anos de 1980, por ocasião da detecção da ocorrência de diversos endemismos, principalmente de uma espécie de macaco então ameaçada de extinção, o Uacari Branco (*Cacajao calvus calvus*). Maiores detalhes em Queiroz (2005).

²⁴ O censo demográfico de 2001 revela que 63,1% da população do Amazonas está concentrada em seis cidades, em ordem decrescente de população: Manaus (com cerca de 1 milhão de habitantes), Parintins (90 mil), Manacapuru, Itacoatiara, Coari (as três com cerca de 70 mil habitantes) e Tefé (Brasil, 2001).

típica da região). No caso das duas reservas, este fluxo é cada vez mais comum com os moradores tendo laços cada vez mais estreitos com a cidade. A economia da região é baseada no setor de serviços, e secundariamente na agricultura (IBGE, 2006²⁵).

Tabela 1 - Indicadores populacionais e índice de desenvolvimento humano de seis municípios da região do Médio Solimões, Amazonas

Indicador	Município							Brasil
	Alvarães	Tefé	Uarini	Maraã	Fonte Boa	Coari	Amazonas	
População rural (hab)	6.836	16.759	6.702	12.558	19.876	27.592	705.335	
População urbana (hab)	5.314	47.698	3.552	4.521	11.633	39.504	2.107.222	
IDH 2000	0,647	0,663	0,599	0,560	0,532	0,627	0,713	0,766
IDH-educacao	0,739	0,750	0,644	0,586	0,588	0,672	0,813	0,849

Fonte: IBGE; PNUD (Atlas do Desenvolvimento Humano, disponível em www.undp.org.br em 18/10/2007)

Nas cidades eventualmente os filhos dos moradores das reservas vêm a residir, para estudar. São poucas as comunidades dotadas de estrutura de ensino completa, sendo a maioria possuidora de escolas que oferecem apenas o ensino fundamental. Geralmente nas comunidades maiores se oferecem graus mais avançados, e muitos alunos se deslocam diariamente, ou residem temporariamente fora de sua comunidade de origem. Os professores são em sua maioria de Tefé ou eventualmente dos municípios onde as comunidades estão situadas, e a situação do ensino é precária. São altas as taxas de evasão e há muitas reclamações de falta de professores e infraestrutura básica, principalmente merenda escolar.

As comunidades

O trabalho foi realizado em nove comunidades, sendo quatro da Reserva Mamirauá e cinco da Reserva Amanã. O critério de seleção das comunidades baseou-se na pré-existência de ações de pesquisa e extensão (escolheram-se comunidades que possuíam histórico antigo, recente ou inexistente de atividades com o programa de Agricultura Familiar do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, organização responsável pela gestão das reservas e parceiro neste projeto de pesquisa); tipo de sistema de produção predominante (pesca e/ou agricultura); localização geográfica (buscou-se privilegiar todas as regiões e setores das duas

²⁵ Informações coletadas no sítio do IBGE na internet, em 25 de setembro de 2006. www.ibge.gov.br.

reservas: várzeas dos Rios Solimões e Japurá; cabeceira, região intermediária e foz do lago Amanã; regiões de várzea da Reserva Amanã); tipo de ambiente (várzea e terra firme); facilidade de acesso e disponibilidade de recursos financeiros. As comunidades escolhidas foram:

- Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá: Marirana, Aiucá, Jarauá e Nova Colômbia (todas situadas em ambiente de várzea).
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã: Boa Esperança, Boa Vista do Calafate, Monte Sinai (situadas em ambiente de terra firme), São Paulo do Coraci e Nova Samaria (situadas em ambiente de várzea).

As características principais de cada comunidade estão expostas na Tabela 2.

Tabela 2 - Aspectos gerais das nove comunidades estudadas

(continua)

Comunidade	Ambiente	População (habitantes/fa mílias)	Renda média (R\$) ²⁶	Distância a Tefê (km/horas)	Principais atividades econômicas ²⁷	Outras informações
Reserva Amanã						
Boa Esperança	Terra firme	33	420,00	13	Agricultura/pesca	Situada na cabeceira do Lago Amanã, é umas das maiores e mais organizadas comunidades da reserva. É formada fundamentalmente por descendentes de nordestinos (arigós) que vieram da região do Médio Juruá, onde viviam do extrativismo da seringueira. Possui diversas lideranças atuantes na organização da Reserva, da Igreja, e que possuem razoável trânsito com políticos de Tefê e Maraã. Possui produção diversificada e bem organizada, quando comparada com as demais comunidades. Os sistemas de produção são desenhados com enfoque fortemente voltado para a comercialização.
Boa Vista do Calafate (Calafate)	Terra firme	9	200,00	10	Agricultura/pesca	Formava uma única comunidade, até 2003, quando mais da metade das famílias migrou para a outra margem do igarapé do Calafate e fundou uma congregação evangélica, a qual denominaram Monte Sinai. É umas das comunidades mais antigas da RDSA, fundada na década de 1980, mas seus moradores vivem na região há várias décadas. Perfil étnico tipicamente caboclo. A agricultura voltada para o mercado é muito recente. Até 8 anos atrás praticamente não comercializavam nenhum produto. Contudo, a tendência verificada é que os agricultores estão desenhando cada vez mais seus sistemas de produção com enfoque mais voltado para o mercado, formando sistemas agroflorestais e especializando a produção de mandioca.
Monte Sinai	Terra firme	8	230,00	10	Agricultura/pesca	Comunidade formada recentemente por integrantes de uma igreja protestante, advindos da comunidade Boa Vista do Calafate e de outras regiões do estado do Amazonas, como o médio Juruá e Coari. Constitui um misto de população cabocla com arigós. Estado atual da produção bastante parecido com o da comunidade Calafate.

²⁶ Por família, advinda da produção.²⁷ Em ordem de importância

Tabela 2. Aspectos gerais das nove comunidades estudadas

(continua)

Comunidade	Ambiente	População (habitantes/famílias)	Renda média (R\$) ²⁸	Distância a Tefé (km/horas)	Principais atividades econômicas ²⁹	Outras informações
Reserva Amanã						
Nova Samaria	Várzea	5	120	10	Pesca/agricultura	Embora os moradores mais antigos residam na região há décadas, a comunidade foi fundada em 2001. Consiste basicamente em uma família extensa, que cultiva na terra firme, situada há cerca de 3 quilômetros da sede, via rio, embora esteja situada em ambiente de várzea. As rendas advindas de aposentadorias, benefícios sociais e salários tem alto impacto na economia da comunidade.
São Paulo do Coraci	Várzea	13	200,00	12	Pesca/agricultura	Foi uma das primeiras comunidades formadas pelo movimento da Igreja, que possui forte influencia no local. Em São Paulo existem diversas lideranças, que ocupam cargos diversos na associação do setor e em uma ONG de Tefé. Renda advinda principalmente da pesca.
Reserva Mamirauá						
São Raimundo do Jarauá (Jarauá)	Várzea	27	440,00	5	Pesca/agricultura	É a comunidade mais organizada da Reserva Mamirauá. A pesca manejada do Pirarucu e de outros peixes é a principal fonte de renda, mas também comercializam muita farinha. Possui uma família de descendentes de portugueses que exerce grande influencia nos modos de vida locais e nas formas de organização.
Nova Colômbia	Várzea	12	150,00	6	Pesca/agricultura	Comunidade pequena, com baixa produção voltada para a comercialização. Renda não-agrícola exerce fundamental importância.

²⁸ Por família, advinda da produção.²⁹ Em ordem de importância

Tabela 2- Aspectos gerais das nove comunidades estudadas

(conclusão)						
Comunidade	Ambiente	População (habitantes/f amílias)	Renda média (R\$) ³⁰	Distância a Tefé (km/horas)	Principais atividades econômicas ³¹	Outras informações
Reserva Mamirauá Marirana	Várzea	10	<100,00	11	Pesca/agricultura	Comunidade pequena, com baixa produção voltada para a comercialização. Renda não-agrícola exerce fundamental importância.
São Francisco do Aiucá (Aiucá)	Várzea	27	200,00	9	Pesca/agricultura	Comunidade com alto grau de organização social e produtiva. A pesca é a principal fonte de renda, mas ainda não tem o nível de profissionalização e manejo do Jarauá. Mesmo sendo várzea, comercializam muita farinha, de boa qualidade, reconhecida em toda a região (farinha do Uarini). Forte presença de <i>arigós</i> .

³⁰ Por família, advinda da produção.³¹ Em ordem de importância

1.6 Referencial teórico-metodológico

1.6.1 O trabalho de campo

O trabalho de campo foi realizado entre abril de 2004 e fevereiro de 2008. Foram feitas visitas periódicas às reservas e comunidades, com duração variável de um a três meses cada, estimando-se que do início do trabalho até o período atual o autor tenha passado cerca de dezesseis meses em campo.

A caracterização dos procedimentos de coleta de dados será detalhada ao longo dos capítulos deste trabalho. Resumidamente, consistem na aplicação de entrevistas estruturadas e semi-estruturadas, visitas às unidades produtivas, coleta de material genético, observação participante e atividades coletivas alicerçadas por metodologias participativas. O autor também participou de diversas atividades promovidas pelo Instituto Mamirauá em seus diversos programas (Pesca, Manejo Florestal Comunitário, Artesanato e Organização Política), bem como promovidas por outras instituições governamentais e ONG's que atuam na região, o que permitiu uma visão geral sobre a atuação e relação estabelecida entre os técnicos daquela instituição e de outras com os moradores das comunidades.

No procedimento de análise buscou-se uma triangulação com dados secundários (obtidos em revisão de literatura e por meio de informações fornecidas pelo Instituto Mamirauá e por outras instituições que atuam na região), e com dados coletados em outras comunidades da Reserva Mamirauá (Vila Alencar, Nova Olinda e São João do Ipecaçu, que não foram objeto deste estudo, mas que possuem relação com a realidade estudada por estarem geograficamente próximos ou social e economicamente ligadas e terem papel importante na dinâmica micro-regional^{32,33}).

³² O autor realizou uma visita a todas as comunidades residentes no Parque Nacional do Jaú (PNJ) em junho de 2005.

³³ A comunidade Vila Alencar está situada na “entrada” da Reserva Mamirauá, a poucos minutos das cidades de Tefé e Alvarães e possui um largo histórico de contato com o Instituto Mamirauá. Sofreu um forte processo de intervenção do Instituto nos últimos anos, onde foram implantadas atividades de promoção ao ecoturismo e artesanato, que provocaram diversas mudanças no cotidiano das famílias e na dinâmica sócio-econômica. Por outro lado, as comunidades do PNJ, ainda bastante afastadas da realidade das cidades, e com economia eminentemente extrativista, podem contribuir para um retorno ao passado, que era comum ao de todas as comunidades estudadas neste trabalho.

Parte dos dados, mais especificamente os relacionados aos aspectos sócio-econômicos dos agroecossistemas, foram sendo “socializados” com as comunidades na medida em que foram surgindo, por se tratar de uma pesquisa que é realizada em conjunto com outra instituição, e que tem por finalidade maior subsidiar ações de assistência técnica e extensão rural nas duas reservas. Esta prática contribuiu de certa forma para a aproximação do pesquisador e dos extensionistas envolvidos com o grupo de pesquisa, facilitando a coleta de dados, e permitindo criar grandes expectativas com relação à aplicação destes em projetos de promoção econômica e social junto a essas comunidades.

Por se tratar de acesso a conhecimento tradicional associado ao manejo da biodiversidade, e levando em consideração questões éticas e legais, a pesquisa foi submetida à anuência prévia das comunidades e autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), atendendo a Medida Provisória 2186-16 de 23 de agosto de 2001. O referido órgão concedeu a autorização (008/2007) em 14/02/2007, com publicação no Diário Oficial da União em 02/04/2007 (APÊNDICE). Registre-se que todo o conhecimento tradicional publicado nesta tese tem origem nas comunidades visitadas.

1.6.2 Bases teórico-metodológicas

Propôs-se um referencial metodológico capaz de compreender este sistema complexo que é a agricultura. Para tal é necessária uma abordagem interdisciplinar, que permita articular, num mesmo esforço de análise, os fatos naturais com as realidades sociais e as práticas técnicas.

Para tal, elegeu-se como pilares metodológicos deste trabalho a integração de escalas³⁴ e o enfoque sistêmico. Um dos propósitos principais deste trabalho foi entender a medida do possível, a realidade a partir do ponto de vista dos agricultores, incluindo suas percepções sobre a produção; a biodiversidade; a dinâmica social e política; a evolução dos sistemas de produção; bem como sobre as limitações de seus saberes e as propostas de superação, tentando integrar abordagens de diversas ciências. É importante frisar que uma das premissas fundamentais deste trabalho é a consideração da agricultura como parte de um sistema de produção (subsistema), composto invariavelmente de outras atividades, como pesca e extrativismo, cada uma assumindo um grau de importância de acordo com cada caso. E por fim, corrobora-se da premissa de que a

³⁴ A integração de escalas de análise facilita o entendimento das mudanças em escalas maiores de tempo.

técnica nada mais é que um produto sócio-cultural, expressão da relação entre os atores sociais e o meio natural.

Para isso fez-se valer dos conceitos e ferramentas de diversas ciências e abordagens científicas. A Etnobiologia e a Etnoecologia³⁵ (TOLEDO, 1992; POSEY, 1986, MARQUES, 2001), em seu conceito clássico, de etnografia de saberes e práticas, ao qual lhe é atribuída função de estudar as relações entre o homem e o ambiente, ofereceu elementos que auxiliaram no evidenciamento das formas locais de classificação de plantas, variedades, animais e ambientes, e na análise da percepção dos fenômenos ecológicos e ambientais. A Agroecologia³⁶ (SEVILLA-GUZMAN e MOLINA, 1993; ALTIERI, 1999; GLIESMANN, 2001, CAPORAL e COSTABEBER, 2004) e a Análise de Sistemas Agrários e Agroecossistemas (CONWAY, 1993; MAZOYER e ROUDART, 2001), ajudaram na compreensão da produção de forma sistêmica, subsidiando o entendimento da evolução dos sistemas agrários e a identificação dos diferentes sistemas de produção e cultivo, descrições de itinerários técnicos, as formas locais de organização da produção, do espaço e do trabalho, e as relações ecológicas estabelecidas nos agroecossistemas. Elementos da Genética de Populações (HEDRICK, 2002) e da Ecologia Evolutiva (BRANDÃO; BERED, 2003; BEGON et al., 2005) viabilizaram o estudo da dinâmica

³⁵ Toledo (1992) define a Etnoecologia como enfoque interdisciplinar que estuda a forma pelas quais os seres humanos vêem a natureza. Posey (1995) alega que “a etnobiologia é essencialmente o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito da biologia. Em outras palavras, é o estudo do papel da natureza no sistema de crenças e de adaptação do homem a determinados ambientes. Neste sentido, a etnobiologia relaciona-se com a ecologia humana, mas enfatiza as categorias e conceitos cognitivos utilizados pelos povos em estudo”. A etnoecologia é definida por Marques (2001) como o estudo transdisciplinar dos pensamentos (conhecimentos e crenças), dos sentimentos e dos comportamentos que intermediam as interações entre as populações humanas e os demais elementos dos ecossistemas dos quais elas dependem, bem como dos impactos ambientais daí decorrentes.

³⁶ Para Altieri (2001), a Agroecologia é “a ciência ou a disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade. A Agroecologia proporciona então as bases científicas para apoiar o processo de transição para uma agricultura “sustentável” nas suas diversas manifestações e/ou denominações”. O conceito do sociólogo espanhol Eduardo Sevilla-Guzmán, citado por Caporal e Costabeber (2004), traz a idéia de que a agroecologia é o “manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas à atual crise de Modernidade, mediante propostas de desenvolvimento participativo desde os âmbitos da produção e da circulação alternativa de seus produtos, pretendendo estabelecer formas de produção e de consumo que contribuam para encarar a crise ecológica e social e, deste modo, restaurar o curso alterado da coevolução social e ecológica. Sua estratégia tem uma natureza sistêmica, ao considerar a propriedade, a organização comunitária e o restante dos marcos de relação das sociedades rurais articulados em torno à dimensão local, onde se encontram os sistemas de conhecimento portadores do potencial endógeno e sociocultural. Tal diversidade é o ponto de partida de suas agriculturas alternativas, a partir das quais se pretende o desenho participativo de métodos de desenvolvimento endógeno para estabelecer dinâmicas de transformação em direção a sociedades sustentáveis”.

da diversidade genética da mandioca em nível molecular inclusive, instrumentalizando o desenho amostral.

1.6.3 A análise dos dados

Contribuem para a análise qualitativa dos dados obtidos e para a proposição de ações de manejo, diversos conceitos do Desenvolvimento Rural³⁷, tão eficientes para compreender o fenômeno da “modernização globalizadora” e seus efeitos nas até então remotas comunidades ribeirinhas da Amazônia Central.

Já as análises estatísticas, tanto dos dados de produção quanto das informações genéticas são assistidas por ferramentas da análise multivariada, muito úteis para investigar as relações entre as variáveis, identificar padrões, arranjos hierárquicos e tendências (MINGOTI, 2005).

Buscou-se, neste trabalho, ir além dos inventários de espécies e variedades, e das descrições de práticas, partindo-se da concepção que descrever significa contribuir para a compreensão dos fatos, e que descrição por sua vez denota explicação, como ressalta o geógrafo Milton Santos (2001). Para tanto, buscaram-se arranjos metodológicos capazes de permitir a identificação da causa e das conseqüências dos fatos, e a conexão destes com outras esferas de análise, de forma a construir uma reflexão histórica.

Embora o referencial escolhido contribua para o estabelecimento de tipologias, neste trabalho optou-se por privilegiar a auto-identificação dos grupos, caracterizando-os a partir das formas como eles se reconhecem, por julgar ser mais útil e ético, numa perspectiva co-gestionária, reconhecer as identidades para então discutir a sua pertinência³⁸. Da mesma forma, trabalhou-se identificando as tipologias estabelecidas pelos próprios agricultores.

O autor deste trabalho atua na região desde 2002, quando iniciou seus trabalhos como extensionista e pesquisador do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSMA), de onde desligou-se formalmente em 2003 para ingressar no curso de doutorado. Desde lá, na

³⁷ Longe de arriscar uma definição para desenvolvimento rural, parte-se neste trabalho da idéia de apropriação do tema para refletir os processos de mudança econômica e social que ocorrem nos espaços rurais (SCHNEIDER, 2004). A retomada do debate acerca do desenvolvimento rural nos últimos anos vem alicerçada por quatro elementos chave, bastante pertinentes ao escopo desta pesquisa: a erradicação da pobreza rural; a questão do protagonismo dos atores sociais e sua participação política; a idéia de território como unidade de referência; e a preocupação central com a sustentabilidade ambiental (SCHNEIDER, 2004).

³⁸ Esta metodologia já é utilizada por órgãos governamentais para fundamentar planos de gestão territorial em Terras Indígenas, por exemplo (FUNAI/PPTAL, 2002).

condição de estudante de pós-graduação e pesquisador associado, visita a área periodicamente, adquirindo razoável proximidade com boa parte dos informantes. Este trabalho permitiu o estreitamento dos laços de aproximação com a população residente nas comunidades, ampliando as possibilidades de compreensão acerca da realidade da região. Por conseguinte, com vistas a otimizar o tempo e os recursos materiais, e evitar desgastes nas relações com os informantes, foi adotado um método da teoria sistêmica, onde inicialmente levantam-se as informações de caráter geral, para depois chegar às especificidades, sem negar a possibilidade de a partir daí voltar às generalidades. Trabalharam-se primeiramente os debates coletivos, para só em seguida partir para as percepções individuais. Aproveitou-se o máximo das metodologias de enfoque grupal, como reuniões, técnicas de DRP, etc., para então iniciar a aplicação de entrevistas, observação participante, resgate da história oral, dentre outras técnicas mais individualizadas. Em resumo, partiu-se das ferramentas mais abertas para as mais fechadas. Da mesma forma, recorreu-se por utilizar uma amostragem distinta para cada capítulo deste trabalho. Devido a restrições orçamentárias, ao invés de se investigar todos os temas deste trabalho nas nove comunidades, optou-se por obter uma visão geral da totalidade, e investigar certas especificidades em um número menor de comunidades (por exemplo, fez-se uma caracterização sócio-econômica em todas as nove e coletou-se germoplasma para análise genética em apenas cinco).

Como se compreende a memória como um patrimônio constituído ao longo do tempo, com fatos mais recentes tendendo a ser lembrados de forma mais detalhada do que os mais antigos, para mitigar a perda de detalhes foram feitos cruzamentos de informações e triangulações diversas, de forma a constituir um *cone de fidedignidade*³⁹, e decodificar os fatos com maior precisão.

1.7 Forma de organização do texto

Este trabalho está dividido em cinco capítulos, incluindo este primeiro, introdutório. O capítulo 2 tem por objetivo analisar o papel da agricultura nos sistemas de produção de nove comunidades ribeirinhas, identificando as principais racionalidades envolvidas. O capítulo 3 trata das relações entre estratégias de organização da produção e manejo dos sistemas de cultivo

³⁹ Seguindo orientação do Prof. Dr. Rodrigo Aleixo Brito Azevedo, docente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e especialista em sistemas de produção da agricultura tradicional.

(roçados) e a dinâmica da agrobiodiversidade. Já nos capítulos 4 e 5 é discutido especificamente o manejo da mandioca. O primeiro descreve as estratégias de manejo da espécie, e o segundo analisa a dinâmica da diversidade do ponto de vista genético. Ao final do texto, são enumeradas as principais conclusões desta tese, apontando sugestões para o manejo participativo da agrobiodiversidade nas duas reservas.

Referências

ALLEM, A.C. A revision of *Manihot* section *Quinquelobae* (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 1-26, 1989.

_____. The origin of *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae). **Genetic Resources and Crop Evolution**, Dordrecht v. 41, p. 133-150, 1994.

_____. The closest wild relatives of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Euphytica**, Wageningen, v. 107, p. 123-133, 1999.

ALLEM, A.C.; MENDES, R.A.; SALOMÃO, A.N.; BURLE, M.L. The primary gene pool of cassava (*Manihot esculenta* Crantz subspecies *esculenta*, Euphorbiaceae). **Euphytica**, Wageningen, v. 120, p. 127-132, 2001.

ALMEIDA, S.; PETERSEN, P.; VON DER WEID, J.M. **A crise sócio-ambiental e a conversão ecológica da agricultura brasileira**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001. 123 p.

ALMEIDA, J. O enfoque sistêmico e a interpretação dos processos sociais rurais: usos redutores de um pretensão paradigma holístico. **REDES**, cidade, v. 8, n.1, p. 43-56, 2003.

AMOROZO, M.C.M. Management and conservation of *Manihot esculenta* Crantz germplasm by traditional farmers in Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso State, Brasil. **Etnoecologia**, México, v. 4, p. 69-83, 2000.

AMOROZO, M.C.M. Agricultura tradicional, espaços de resistência e o prazer de plantar. In: ALBUQUERQUE, U.P. **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: UFRPE, 2002.

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1998. 110 p.

AZEVEDO, C.R.; APEL, M. **Co-gestão: um processo em construção na várzea amazônica**. Manaus: Ibama; Provarzea, 2004. 100p.

AZEVEDO, R.A.B. Os agricultores tradicionais e a Agronomia: a difícil compatibilidade dos modelos conceituais. In: COELHO, M.F.; COSTA JUNIOR, P.; BOMBROSKI, J.L.D. **Diversos olhares em etnobiologia, etnoecologia e plantas medicinais**. Cuiabá: UNICEN, 2003. p. 33-44.

AYRES, J. M. **As matas de várzea do Mamirauá**. Rio de Janeiro, 1995. 124 p. (Série. Sociedade Civil Mamirauá e CNPq/PTU).

BALÉE, W. Cultural forest of the Amazon. **Garden**, New York, v. 11, n. 6, p. 12-32, 1987.

_____. Indigenous adaptation to Amazonian Palms forests. **Principles**, New York, v. 32, n. 2, p. 47-54, 1988.

BANCO DE DADOS DA AMAZÔNIA Disponível em: <<http://badam.ada.gov.br>>. Acesso em: 08 set. 2006.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. **Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 752 p.

BERKES, F.; FOLKE, C.; COLDING, J. **Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 440p.

BOSTER, J.S. Classification, cultivation, and selection of Aguaruna cultivars of *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae). **Advances in Economic Botany**, New York, n.1, p.34-47, 1984.

BRANDÃO FREITAS, L.; BERED, F. **Genética e evolução vegetal**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003. 461 p.

BRASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 18 jul.2000.

BRASIL. **Censo demográfico 2000**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 set. 2006.

BRUSH, S.B. The issues of *in situ* conservation of crop genetic resources. In: BRUSH, S.B. (Ed.). **Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity**. Rome: IPGRI, IDRC: Lewis Publ., USA, 2000.

CÁCERES, D.; SILVETTI, F. FERRER, G.; SOTO, G. Las representaciones tecnológicas de pequeños productores agropecuarios de Argentina Central. **Desarrollo Rural y Cooperativismo Agrario**, Zaragoza, v. 3, p. 57-79, 1999.

CÁCERES, D.; SILVETTI, F. FERRER, G.; SOTO, G.; CRESPO, H. Lógicas productivas y prioridades tecnológicas de pequeños productores agropecuarios de Argentina Central. **Cuadernos de Desarrollo Rural**, Bogotá, v. 43, p. 81-95, 2000.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA; DATER; SAF; IICA, 2004. 166 p.

CLEMENT, C. R. A center of crop genetic diversity in Western Amazônia: a new hypothesis of indigenous fruit-crop distribution. **Bioscience**, Washington, v. 39, n. 9, p. 624-630, 1989.

CLEMENT, C.R.; KERR, W.E.; KEN-HIRI, T. Erosão cultural na Amazônia uma melhor adaptação às condições ecológicas da região. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 34, n. 9, p.1150-1153, 1982.

CLEMENT, C. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. the relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, New York, v.53, n.2, p. 188-202, 1999.

CONWAY, G. **Análise participativa para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1993. 47 p.

CURY, R. **Dinâmica evolutiva e caracterização de germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura autóctone do sul do Estado de São Paulo**. 1993. 103 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

_____. **Distribuição da diversidade genética e correlações de caracteres em etnovariedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) provenientes da agricultura tradicional do Brasil**. 1998. 163 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

DIEGUES, A.C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo, Hucitec, 1998. 169 p.

D’OLNE CAMPOS, M. Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas? In: AMOROZO, M.C.M. **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e ciências correlatas**. Rio Claro: UNESP/CNPq, 2002. p. 47-92.

ELIAS, M.; MUHLEN, G.S.; McKEY, D.; ROA, A.C.; THOME, J. Genetic diversity of traditional south American landraces of cassava (*Manihot esculenta* CRANTZ): an analysis using microsatellites. **Economic Botany**, New York, v.58, n.2, p. 242-256, 2004.

ELLEGREN, H. Microsatellites: simple sequences with complex evolution. **Nature Reviews**, London, v.5, p. 435-445, 2004.

FEBLES, N.A. La diversidad biológica e cultural: raíz de la vida rural. **Biodiversidad**, Montevideo, n. 27, p. 11-15, 2003.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. PROGRAMA INTEGRADO DE PROTEÇÃO ÀS POPULAÇÕES INDÍGENAS DA AMAZÔNIA LEGAL. **Levantamentos etnoecológicos em terras indígenas da Amazônia Brasileira: uma metodologia**. Brasília, 2004. 54 p.

GADGIL, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. **Ambio**, Stockholm, n. 22, p.157-156, 1993.

GARCIA FILHO, D.P. **Análise-diagnóstico de sistemas agrários**. Brasília: INCRA; FAO, 1998. 84p.

GEERTZ, C. **O saber local: novos ensaios em Antropologia interpretativa**. Petrópolis: Vozes, 1999. 366p.

GLIESSMAN, S. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001. 649 p.

GUERRA, M.P.; NODARI, R.O.; REIS, M.S. A diversidade dos recursos genéticos vegetais e a nova pesquisa agrícola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 3, 1998.

HARLAN, J. Agriculture origins: centers and non-centers. **Science**, Washington, v. 174, p. 468-473, 1971.

_____. **Crops and Man**. Madison: American Society of Agronomy, 1975. 295 p.

HEDRICK, P.W. Highly variable loci and their interpretation in evolution and conservation. **Evolution**, Malden, v.53, n. 2., p. 313-318, 1999.

HEISER, C. **Sementes para a civilização: a história da alimentação humana**. São Paulo: EDUSP, 1977. 253 p.

HERSHEY, C.; AMAYA, A. Genetica, citogenetica, estrutura floral y tecnica de hibridacion de la yuca. In: DOMINGUEZ, C.E. **Yuca: investigación, produccion y utilizacion**. Cali: CIAT, 1984. p. 113-125.

KAWANO, K.; AMAYA, P.; RIOS, M. Factors affeting efficiency of hybridization and selection in cassava. **Crop Science**, Madison, v. 17, p. 373-376, 1978.

KERR, W.E.; CLEMENT, C.R. Práticas agrícolas de conseqüências genéticas que possibilitaram aos índios da Amazônia uma melhor adaptação às condições ecológicas da região. **Acta Amazônica**, Manaus, v.10, n.2, p.251-261, 1980.

LATHRAP, D.W. The antiquity and importance of long-distance trade relationships in the moist tropics of Pre-Colombian South American. **World Archaeology**, New York, v.5, p. 170-86, 1973.

LIMA-AYRES, D.M. **The social category of caboclo: history, social organization, identity and outsiders social classification of rural population of an Amazonian region (middle Solimões)**. 1992. 278 p. Thesis (Doctor in Anthropology) – Cambridge University, Cambridge, 1992.

MARQUES, J.G.W. **Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica**. São Paulo: USP; NUPAUB, 2001. 304 p.

MARTINS, P.S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. In: VIEIRA, I.C. **Diversidade biológica e cultura na Amazônia**. Belém: MPEG, 2001. p. 369-384.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo**: do neolítico à crise contemporânea. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. 520 p.

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 297 p.

MORÁN, E. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Rio de Janeiro: Vozes, 1990. 367p.

MUHLEN, G.S.; MARTINS, P.S.; ANDO, A. Variabilidade genética de etnovarietades de mandioca, avaliada por marcadores de DNA. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 319-328, 2000.

NASSAR, N.M.A. Conservation of genetic resources of cassava (mandioca) *Manihot esculenta* Crantz: determination of wild species localities with emphasis on cassava probable origin. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 28, n. 12, p. 1486-1492, 1976.

NEVES, D.P. Os agricultores da várzea do médio rio Solimões: condições sócio-ambientais de vida. In: LIMA, D. (Org.) **Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Solimões e Amazonas**. Manaus: IBAMA; PROVARZEA, 2005. p. 101-156.

OLSEN, K.; SCHAAL, B.A. Evidence on the origin of cassava: phylogeography of *Manihot esculenta*. **Proceedings of the National Academy of Sciences of USA**, Washington, v. 96, p. 5586-5591, 1999.

_____. Microssatellite variation in cassava (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae) and wild relatives: further evidence for a southern Amazonian origin of domestication. **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 88. p. 131-142, 2001.

PANTOJA, M.C. A várzea do médio Amazonas e a sustentabilidade de um modo de vida. In: LIMA, D. (Org.) **Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Solimões e Amazonas**. Manaus: IBAMA; PROVARZEA, 2005. p. 157-206.

PERONI, N. **Ecologia e genética da mandioca na agricultura itinerante do litoral sul paulista: uma análise espacial e temporal**. 2004. 246 p. Tese – (Doutorado em Biologia Vegetal) Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

PEREIRA, K.J.C. **Caracterização dos agroecossistemas da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã**. Tefé: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2003. 82 p.

PINHEIRO, S.L.G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma abordagem de mudança da abordagem hard-systems para a abordagem soft-systems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.1, n.2, p.27-37, 2000.

POSEY, D.A. Etnobiologia: Teoria e prática. In: RIBEIRO, D. **Suma etnológica brasileira**. Petrópolis: FINEP, 1986. p. 15-25.

QUEIROZ, H.A reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 183-203, 2005.

REICHEL-DOLMANTOFF, G. **Colombia**. London: Thames and Hudson, 1965.

RENVOIZE, B.S. The area of origin of *Manihot esculenta* Crantz as a crop plant: a review of the evidence. **Economic Botany**, New York, v. 26, p. 352-360, 1972.

RIDLEY, M. **Evolução**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.

ROGERS, D.J. Studies of *M. esculenta* Crantz and related species. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, New York, v. 90, n.1, p. 44-54, 1963.

ROGERS, D.J.; APPAN, S.G. Manihot and manihotoides (Euphorbiaceae). **Flora Neotropica**, New York, n. 13, 1973. 272 p.

ROUSE, Y.; CRUXENT, J.M. **Venezuelan archaeology**. Yale: University of Yale, 1963.

SALICK, J., CELINESE, N.; KNAPP, S. Indigenous diversity of cassava: generation, maintenance, use and loss among the Amuesha, Peruvian upper Amazon. **Economic Botany**, New York, v. 51, n. 1, p. 6-19, 1997.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. São Paulo: Record, 2001. 171 p.

SEVILLA-GUZMAN, E.; GONZALEZ DE MOLINA, M. **Sobre a evolução do conceito de campesinato**. São Paulo: Expressão Popular, 2005. 84 p

SIOLI, H. Unifying principles of Amazon landscape ecology and their implications. In: SIOLI, H. **The Amazon**. Dordrecht; Boston; Lancaster: Dr. W. Junk, 1984. p. 615-616.

SILVA, R. M. **Sistema reprodutivo, fluxo gênico e paternidade em roça de etnovarietades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 2000. 131 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ. **Síntese do plano de manejo**. Brasília: SCM; Ipaam; CNPq; MCT, 1996. 96 p.

STURTEVANT, W.C. Studies in ethnoscience. In: BERRY, J.W.; DASEN, P.R. **Culture and cognition: readings in cross-cultural psychology**. London: Methuen, 1974. p.39-59.

TOLEDO, V. What is a ethnoecology? Principles, scope and implications of a rising discipline. **Etnoecológica**, Mexico, v.1, n.1, p. 5-21, 1992.

VASCONCELOS, M.J.E. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência**. Campinas: Papirus, 2003. 272 p.

VEIGA, I.; ALABADEJO, C. A formação do território a nível local e a emergência da ação coletiva: análise das trocas simbólicas em duas coletividades da região de Marabá, Amazônia Oriental. In: ALABADEJO, C.; VEIGA, I. **A construção local dos territórios da agricultura familiar pt.2 /3 organizações sociais e saberes locais frente a ação de desenvolvimento**. Belém: NAEA; UFPA, 2002. p. 41-77.

WÜNSCH, J. A. **Diagnóstico e tipificação de sistemas de produção: procedimentos para ações de desenvolvimento regional**. 1995. 179p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior da Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

ZEVEN, A.C. Landraces: a review of definitions and classifications. **Euphytica**, Wageningen, v. 104, n. 2, p. 127-139, 1998.

2 COMUNIDADES RIBEIRINHAS, AGRICULTURA E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: RACIONALIDADES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO NAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ E MAMIRAUÁ, AMAZONAS

Resumo

O presente capítulo apresenta uma análise da importância da agricultura nos sistemas de produção das RDS Amanã e Mamirauá, descrevendo as principais estratégias de organização do espaço, da produção e do trabalho. Foram identificadas três principais estratégias de produção, com os moradores se definindo com agricultores, pescadores, ou agricultores e pescadores; a agricultura nas duas reservas extrapola a dimensão do auto-consumo é responsável por boa parte dos recursos financeiros gerados nas comunidades, e a interface entre os agricultores e o mercado tem aumentado nos últimos anos. Os principais problemas apontados pelos agricultores foram pouco acesso a crédito, assistência técnica deficiente e fraco poder político. A implantação de programas apropriados de formação e capacitação e a participação efetiva em fóruns de discussão de políticas públicas e gestão territorial podem ser elementos chaves para o aprimoramento dos mecanismos de co-gestão destas duas unidades de conservação.

Palavras-Chave: Amazônia; Agroecossistemas; Desenvolvimento rural

Abstract

The present chapter presents an analysis on the importance of agriculture in the production systems of the Amanã and Mamirauá Reserves, describing the main strategies of organization of the landscape, the production and the work. Three main strategies of production had been identified, with the inhabitants defining themselves as agriculturists, fishers, or agriculturists and fishers; agriculture in the two reserves surpassing the dimension of auto-consumption and being responsible for most of the financial resources in the communities, with the interface between the agriculturists and the market increasing in the last years; little access to credit, lack of technical assistance and difficulty in participating of quarrel councils of public politics and territorial management are the main problems identified for the agriculturists. These were the key elements identified by the agriculturists for the improvement of the mechanisms of co-management of these two conservation units.

Keywords: Amazon; Agroecosystems; Rural development

2.1 Introdução

Os sistemas de produção fundamentados na agricultura, pesca e extrativismo são a base da reprodução das famílias que habitam as margens dos rios e igarapés da Amazônia. Estes variam em função de aspectos culturais, relações sociais e econômicas e especificidades do ambiente, se confundindo muitas vezes com a própria identidade dos habitantes destas áreas, denominados

como *ribeirinhos* (LITTLE, 2002). É a partir deles que se estabelece a relação do homem com a terra, e o desdobramento das atividades produtivas informa os modos de vida e de certa forma a dinâmica ecossistêmica de uma localidade.

O (re)conhecimento destes sistemas e identidades é de fundamental importância para a elaboração e estabelecimento de propostas de desenvolvimento rural e conservação. Em qualquer que seja o foco da proposta (conservação da biodiversidade, agregação de valor e renda, fortalecimento da organização comunitária), é imprescindível a compreensão das estratégias locais de produção, para que se possa estabelecer um diálogo efetivo entre o saber local e o saber técnico-científico. No cenário político atual, caracterizado pelo estreitamento das relações entre as populações com a sociedade civil e o poder público por meio da intensificação de propostas de desenvolvimento territorial e da criação de unidades de conservação em uma perspectiva co-gestionária¹, este diálogo é imperativo. Instrumentos que possibilitem o reconhecimento e reflexão destes saberes são fundamentais para subsidiar a elaboração de políticas públicas².

No que diz respeito às unidades de conservação e às estratégias de intervenção técnica e científica em conjunto com os grupos humanos nela residentes, mais do que propor “novas alternativas econômicas”, com intuito de mitigar impactos sociais e econômicos provocados por normas que regulam o acesso aos recursos naturais (leis ou medidas de conservação ambiental), é necessário assumir uma concepção sistêmica da produção, e promover alternativas baseadas em um diálogo onde se considere o universo cultural dos ribeirinhos. Transformar, por exemplo, pescadores em agricultores, ou agricultores em artesãos apenas com vistas a diminuir pressões sobre os estoques pesqueiros ou reduzir o desmatamento não é tarefa simples, tampouco inteligente. A experiência mostra que a maioria das experiências de conservação baseadas na substituição de sistemas de produção e com foco prioritário na implantação de medidas regulatórias não são bem sucedidas (HOLT, 2005; WEST; BROCKINGTON, 2006). Qualquer

¹ Maiores detalhes sobre experiências de co-gestão em unidades de conservação na Amazônia são encontradas em Azevedo e Apel (2004) e Pereira (2004).

² Os saberes locais estão, de acordo com Sevilla-Guzmán e Gonzáles de Molina (2005), associadas não só ao conhecimento sobre sistemas de produção, mas também aos conteúdos históricos das experiências pessoais (que estão vinculadas com as de seus antepassados), que por sua vez possuem uma articulação com seus sistemas produtivos. Estão completamente associados às histórias de vida das pessoas, suas trajetórias, e sua transmissão a cada geração é condição central no seio da família camponesa. De acordo com Woortmann e Woortmann (1997), a transmissão dos saberes é tão importante para um pai de família agricultor como transmitir a terra. Portanto, a forma como cada um se reconhece é importantíssima para a implantação de atividades de pesquisa, extensão e assessoria. A escolha sobre o que produzir, e por sua vez como se dará a relação com o meio extrapola a questão econômica, entrando na esfera dos valores morais.

proposta de intervenção deve passar por uma reflexão profunda nos sistemas culturais e econômicos tradicionais frente aos novos desafios surgidos com a degradação do ambiente e o avanço da globalização. E é fundamental quebrar qualquer resquício de concepções românticas, que deduzem uma convivência harmoniosa entre as populações tradicionais e o meio ambiente ou que as rotulam como um baluarte do anti-capitalismo.

Os agricultores não separam os assuntos de sua vida do que acontece em suas áreas de cultivo. Portanto, querer compreender a diversidade local com base na formalização dos saberes não é suficiente. Os saberes são expressões das visões de mundo, que por sua vez são fruto da experiência e das transformações que ocorrem na vida dos indivíduos. É preciso então traduzir as formas de ver o mundo, entender as experiências que são vivenciadas pelos indivíduos. Agricultores que dispõem das mesmas condições e que trabalham sobre um mesmo ambiente ecológico podem ter sistemas de cultivo totalmente diferentes, pois os projetos de vida são distintos.

Na Amazônia Central, região que abriga as maiores bacias hidrográficas (Rios Negro e Solimões) e o maior bloco de floresta tropical contínuo do mundo, coexistem diversas etnias indígenas e populações tradicionais residentes (ou não) em diversas unidades de conservação de uso sustentável, como as Reservas Mamirauá e Amanã. Nesta região, ao contrário das conceituações científicas mais clássicas, onde as populações tendem a ser reconhecidas pelos produtos que extraem (seja como *extrativistas*, *castanheiros*, *seringueiros* ou *pescadores*), a realidade é marcada por sistemas de produção complexos, que incluem pesca, caça, agricultura, criação animal e extrativismo vegetal (LITTLE, 2002, 2005), que inserem atividades entrelaçadas em itinerários diversos, adequados a calendários próprios e explorando uma multiplicidade de ambientes.

Considerando as idéias de Geertz (2000), que afirma que a existência de uma matriz sócio-cultural pode contribuir como um elemento essencial na configuração de um potencial que mobilize a ação social coletiva, mais do que estabelecer tipologias, o maior desafio é reconhecer as formas de ocupação do espaço, promover o diálogo e refletir com as populações e técnicos o caminho a ser seguido, levando sempre em consideração como ambos conhecimentos podem (ou não) contribuir. É necessário entender as lógicas de produção, as relações entre os “sistemas de pensamento” com a realização de diferentes práticas de gestão do meio (VEIGA, 1999), a fim de entender os motivos das escolhas por uma ou outra forma de produzir.

Dentro deste contexto, referenciais da análise de sistemas de produção, e da análise de agroecossistemas se fazem instrumentos fundamentais para o estabelecimento de propostas de manejo, zoneamento e promoção de projetos de conservação e desenvolvimento (CONWAY, 1993; GUIJIT, 1999; MAZOYER; ROUDART, 2001). O objetivo deste capítulo é analisar o papel da agricultura nos sistemas de produção de nove comunidades ribeirinhas das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, enfocando as racionalidades e analisando as principais estratégias de organização do espaço, da produção e do trabalho.

2.2 Material e métodos³

O trabalho foi realizado em nove comunidades das RDS Amanã e Mamirauá, distribuídas nos municípios de Alvarães, Uarini e Maraã. Em Amanã, as comunidades foram São Paulo do Coraci, Nova Samaria (várzea), Monte Sinai, Boa Vista do Calafate e Boa Esperança (terra firme). Na RDS Mamirauá, o trabalho foi realizado nas comunidades Aiucá, Marirana, Jarauá e Nova Colômbia (todas em ambiente de várzea). Fez-se uso de entrevista estruturada, semi-estruturada, visitas às unidades de produção, observação participante, além de aplicação de técnicas do diagnóstico participativo (ver anexos). O trabalho teve dois enfoques: um quantitativo (apoiado por entrevistas estruturadas aplicadas mensalmente em todas as famílias das nove comunidades) e que teve por objetivo compreender a dinâmica sócio-econômica e as variações sazonais da produção; e outro mais qualitativo (apoiado pelas entrevistas semi-estruturadas e demais metodologias, em um universo amostral bem mais restrito), que teve intuito de ajudar na compreensão das racionalidades presentes nos sistemas de produção das duas reservas.

As entrevistas estruturadas foram aplicadas mensalmente, no período de março de 2004 a janeiro de 2006, em todos os domicílios de cada uma das nove comunidades, onde se procurou saber o volume produzido e comercializado de produtos agrícolas, a mão-de-obra empregada, as atividades desempenhadas, a renda obtida com atividades produtivas não-agrícolas, a renda obtida de atividades fora do sistema de produção (como salários, auxílios governamentais e aposentadoria). Este questionário (APÊNDICE) foi aplicado com auxílio de nove assistentes de campo, moradores das próprias comunidades, que receberam treinamento prévio, e de técnicos do

³ Maiores detalhes sobre os procedimentos metodológicos, bem como sobre a área de estudo são encontrados no capítulo 1 – Introdução.

Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). Ao todo foram entrevistadas, ao longo dos 24 meses, 124 famílias. Houve alguns casos em que os agricultores se recusaram a participar da pesquisa, e outros em que eles não estavam em suas residências na ocasião da visita. Em média, o universo amostral, foi de aproximadamente 70% das famílias das nove comunidades.

Para entender a história da agricultura na região, os saberes e práticas associadas à produção, as formas de apropriação e organização do espaço, os itinerários técnicos, as relações de produção, dentre outras informações, foram aplicadas entrevistas semi-estruturadas com os agricultores, seguindo o método da saturação teórica (GLAUSER; STRAUSS, 1974), onde optou-se por interromper a aplicação dos questionários quando não se encontravam mais informações adicionais. O roteiro dos questionários constituiu-se de perguntas norteadoras relacionadas aos sistemas de produção e sua dinâmica. Foram realizadas 76 entrevistas, e levantados dados referentes ao tamanho e número de unidades de produção, estratégias de preparo do solo e implantação de sistemas de cultivo, infraestrutura existente, aspectos fitossanitários, dentre outros. Além das entrevistas foram feitas visitas aos sistemas de produção (onde foram feitas medição de áreas, georreferenciamento, fotografias, etc), observação participante e coleta de relatos da história oral de diversos agricultores.

O exercício da observação participante foi facilitado pelo histórico de contato do pesquisador com as famílias participantes da pesquisa. Foram acompanhadas diversas etapas do ciclo de cultivo, como derruba, queima, plantio, capina e colheita, além de diversos eventos da vida privada e social das famílias, tais como refeições, reuniões, cultos e assembléias.

Como este trabalho faz parte de uma proposta de pesquisa integrada promovida pelo Instituto Mamirauá, uma série de atividades coletivas foi realizada, com fins de diagnóstico, monitoramento e avaliação participativos. Para este trabalho, foram utilizados resultados de técnicas como realidade e desejo e chuva de idéias (CONWAY, 1993; GUIJT, 1999). Entretanto, este trabalho em específico consiste em uma análise que, mesmo buscando ser ao máximo sensível aos pontos de vista dos moradores das comunidades, e incorporando resultados de técnicas participativas, foi constituída a partir de um referencial delimitado pelo pesquisador.

Um dos propósitos do projeto que gerou este estudo é fornecer subsídios para o trabalho de assistência técnica e assessoria aos agricultores. Os nove agricultores que ajudaram na coleta de dados, por exemplo, faziam parte de um programa que estimula a formação de agricultores-

experimentadores. Destarte, os resultados preliminares foram sendo “socializados” aos agricultores regularmente, por meio de reuniões. Os debates gerados forneceram importantes informações para a compreensão da produção nas comunidades e suas características.

2.3 Resultados e Discussão

2.3.1 Breve relato sobre a história recente da agricultura na região de Tefé

Embora este estudo englobe populações humanas que vivem em várzea e em terra firme, ou em alguns casos utilizam os dois ambientes é sempre importante frisar que a várzea informa com muito mais veemência os modos de vida na região do Médio Solimões. No caso das duas unidades de conservação, a título de elucidação, toda a área da RDS Mamirauá é passível de alagação, estando as áreas de terra firme limitadas à algumas comunidades periféricas à RDSM (denominadas como usuárias no Plano de Manejo da Unidade – Sociedade Civil Mamirauá (1996)), situadas em platôs às margens do Rio Solimões. No caso da RDS Amanã, toda a porção sul, próxima ao Rio Japurá e denominada “Setor Coraci e Setor São José” abrange áreas de várzea, estando as áreas de terra firme mais concentradas na porção norte, banhadas por água preta e já sofrendo influência da bacia do rio Negro. Essas características denotam modos de vida predominantemente aquáticos⁴. Desta forma, a região sofreu um processo histórico típico da região de colonização mais antiga da Amazônia (PORRO, 1996).

No caso deste estudo, em todas as comunidades, predominava até a década de 1980 a atividade extrativista, tanto animal quanto vegetal. Quando da breve reanimação da economia da borracha ocorrida na década de 1940, tanto na várzea quanto na terra firme, houve um aporte na atividade de extração de látex, que associada a outras formas de extrativismo vegetal (extração de castanha, sorva, e copaíba), pesca, (especialmente de pirarucu) e a caça para venda de *fantasias* (peles de animais, principalmente jacaré) e também carne (tartaruga, jabuti, anta, queixada, macaco-guariba, paca, cotia, veado, tatu, dentre outros), constituíam os **sistemas de produção** dos ribeirinhos⁵. Toda essa produção era negociada com o *patrão*⁶, em sistema de aviamento. Os

⁴ Fraxe (2002) classifica estes modos de vida como “anfíbios”.

⁵ Castanha – *Bertholetia excelsa*; sorva – *Couma utilis*; balata – *Ecclinusa balata*; copaíba – *Copaifera* SP; pirarucu – *Arapaima gigas*; jacaré – *Cayman* sp.; tartaruga – *Podochinemis* sp; jabuti – *Geochelone* sp.; anta – *Tapirus*

produtos eram trocados por alimentos, como açúcar, farinha e outros, instrumentos de trabalho e produtos de uso pessoal (como tecidos) em uma relação um tanto quanto desigual, uma vez que o patrão era a única e exclusiva forma de acesso aos produtos por parte dos ribeirinhos. Além disso, os bens fornecidos pelo patrão eram negociados por valores muito acima dos preços de mercado, o que gerava intermináveis dívidas (RIBEIRO, 1992; ARAMBURU, 1994; AUBERTIN, 2000).

Quando não trabalhavam em atividade de outras formas de extrativismo, os moradores da região eram eminentemente pescadores, que vendiam suas produções para aos patrões e também *regatões*⁷ que passavam pela comunidade, e também para os barcos de pesca de grande porte, os *peixeiros*, a maioria de Manaus e Belém⁸. Em ambos os casos, a agricultura, quando existente, se resumia na produção de farinha de mandioca para o auto-consumo, uma vez que os produtos do extrativismo significavam retorno financeiro muito mais rápido, e ainda havia alta demanda (AUBERTIN, 2000; NEVES, 2005).

“Eu trabalhei muito com castanha, cortava seringa, sorva, caçava muita onça, tartaruga...matava pirarucu, peixe-boi...já matei muitos por aí afora. Nós quase não trabalhava era em agricultura. Mas com o tempo essas coisa foram perdendo valor e aí tivemos que aprender a plantar roça, banana, cará, pra poder ganhar um dinheirinho né? (J. agricultor, 63 anos, comunidade Calafate).

A transformação dos sistemas agrários do Médio Solimões foi lenta e diretamente relacionada com as mudanças provocadas com o advento dos movimentos ambientalistas e sócio-ambientalistas, principalmente a partir da década de 1990, com a realização da ECO-92⁹ no Rio

terrestris; queixada *Tayassu pecari*; macaco-guariba – *Alouatta caraya*; paca – *Agouti paca*; cotia – *Dasyprocta agouti*; veado – *Ozotocerus* sp.; tatu – *Priodontes* sp.

⁶ Patrão é a denominação utilizada para definir os compradores de produtos agrícolas e do extrativismo nas comunidades.

⁷ Os regatões são comerciantes que viajam pelos rios da Amazônia vendendo bens industrializados de primeira necessidade, como vestuário, açúcar, café, sal e sabão (que são avaliados em até 400% do seu valor de mercado) ou os trocando por produtos dos ribeirinhos, como farinha, peixe e caça, geralmente pagando preços baixíssimos. Funciona como agente intermediário, pois comumente vende os produtos dos ribeirinhos para terceiros, antes que os mesmos cheguem ao consumidor final. Durante muitos anos foi um dos únicos elos entre os ribeirinhos e a cidade, o que levou à construção de uma relação histórica de concomitante embate e reciprocidade (ARAMBURU, 1994; FRAXE, 2002).

⁸ Segundo Smith (1985) e Hartmann (1992), citados por Pereira (2004), entre os anos de 1950 e 1970, a atividade pesqueira no Amazonas sofreu transformações consideráveis, que provocaram a “modernização” da atividade: especialização e divisão social do trabalho; introdução de fibras sintéticas para fabricação de armadilhas; aumento na fabricação e uso do gelo; uso de motores a diesel nas embarcações. Essas inovações juntas permitiram que os estoques pesqueiros pudessem ser explorados até a exaustão, fato que mais tarde geraria algumas transformações significativas no contexto sócio-ambiental da região.

⁹ Conferência das Nações Unidas para o Meio-Ambiente.

de Janeiro (PEREIRA, 2004). Este fato, associado com o recém término da ditadura militar no Brasil, que proporcionou a reorganização dos movimentos sociais, acendeu a reflexão sobre o uso dos recursos naturais, principalmente no que diz respeito ao controle social dos recursos aquáticos e ao manejo dos estoques de peixes, que declinavam à medida que aumentava o trânsito dos grandes barcos de pesca. Como resultado, a partir da década de 1990 foram institucionalizados os primeiros acordos de pesca¹⁰, marcos na história dos processos de gestão na Amazônia (PEREIRA, 2004).

A assimilação desta discussão por parte do Estado implicou na criação de diversas unidades de conservação de uso direto (como Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável) e com elas um pacote de normas regulatórias de acesso aos recursos naturais. Estas imprimiram um novo ordenamento territorial e novas regras de manejo foram implementadas com intuito de regular o acesso aos recursos naturais¹¹. Com a já evidente diminuição dos estoques naturais e a crescente dificuldade de escoar produtos do extrativismo animal no mercado (devido ao enrijecimento da legislação que restringe as atividades extrativas e aumento da fiscalização), outras formas de produção foram ganhando destaque, como a pesca manejada¹² e a agricultura.

A agricultura começou a ganhar destaque a partir das transformações que modificaram as formas de interação entre campo e cidade. A energia elétrica foi cada vez mais se inserindo no cotidiano das comunidades rurais, que por sua vez passaram a ter mais acesso às informações veiculadas pelo rádio e pela televisão, e os sistemas de transporte foram se transformando. A partir da década de 1990, foi se tornando mais fácil adquirir produtos industrializados e embarcações, sejam motosserras, motores de centro (pequenos barcos, de até 13 Hp) ou motores de popa de baixa potência acoplados em canoas de madeira, as chamadas *rabetas*. Essas mudanças refletiram diretamente na produção, uma vez que o contato com a cidade foi facilitado

¹⁰ Acordos de pesca são instrumentos de viabilização de negociação do uso dos recursos aquáticos, geralmente firmados entre representantes das comunidades e do poder público – órgãos nacional e estaduais de gestão ambiental, etc (O'DWYER, 2005)

¹¹ No caso das RDS Amanã e Mamirauá, os barcos de pesca comercial foram proibidos a entrar na área das duas reservas, e houve uma reorganização nas formas de produção pesqueira, em função destas e da legislação ambiental.

¹² Por pesca manejada entende-se a prática da atividade pesqueira associada a medidas restritivas, estipulando tamanhos mínimos de captura, períodos de defeso reprodutivo e respeitando regras de zoneamento dos corpos aquáticos, de forma a estabelecer períodos de descanso e promover a contagem de espécimes (QUEIROZ e SARDINHA, 1999; CASTELLO, 2004; SANTOS e SANTOS, 2005).

e muitos ribeirinhos passaram a ter outras opções para negociar suas produções, principalmente de farinha, obtendo melhores preços, e estimulando a economia regional.

Antes se usava carauçu pra fazer cobertura de casa. Hoje o pessoal só quer saber de telha de zinco. As coisas mudaram muito...(Zózimo, 52 anos, Nova Colômbia, fevereiro de 2005).

Antigamente não tinha esse negócio de loja não! Nós fazia roupa com aqueles sacos de açúcar, que se comprava a granel do regatão (Antônio, 45 anos, Boa Esperança, fevereiro de 2006).

Conforme informam as frases acima, este processo modificou não só as relações de produção, mas os modos de vida das populações locais, que ao se integrarem cada vez mais com a sociedade nacional, passaram a ter novos hábitos de consumo. A racionalidade orientadora do desenho de seus sistemas de produção passaria também a ser influenciada pela necessidade da aquisição dos produtos que desejavam obter (os *objetos*, na concepção local) e conseqüentemente das dívidas que viriam a surgir. A agricultura, portanto, principalmente nas comunidades de terra firme, foi se tornando uma atividade cada vez mais estratégica na economia local, vindo a se diversificar, provocando também mudanças de costumes e nas formas de interagir com o meio.

2.3.2 As “profissões” em Mamirauá e Amanã

Passadas algumas décadas onde a economia local era baseada no extrativismo, nos dias de hoje, a atividade produtiva com finalidade de garantir as necessidades das famílias, nas nove comunidades, continua sendo composta por um sistema de produção que engloba agricultura, pesca, extrativismo e eventualmente artesanato. Entretanto, quando indagados sobre a principal estratégia de manutenção, os entrevistados se auto-enquadraram em uma de três *profissões* (tipologias locais que designam a estratégia produtiva principal) declaradas: ***os que trabalham com roça, os que pescam, e os que trabalham com roça e pescam***. Não que uma coisa exclua a outra. Mas a auto-denominação está sempre associada às estratégias de aquisição de recursos financeiros. Ou seja, do ponto de vista do ribeirinho a *profissão*, é aquela atividade responsável pela geração de renda na família, e nas nove comunidades estudadas (assim como nas demais da

RDSA e RDSM), a pesca e a agricultura são as atividades produtivas estruturantes da geração de renda.

Por outro lado, o extrativismo e o artesanato em nenhum dos casos foram considerados pelos entrevistados estratégias chave para a geração de renda, funcionando como componentes assessoriais dos sistemas de produção, assim como a extração de madeira e coleta de produtos florestais não madeireiros (em Marirana e Aiucá, por exemplo, alguns moradores participam do projeto de manejo florestal comunitário e eventualmente comercializam madeira em tora; nas comunidades de terra firme, ocorrem eventuais vendas de castanha; em São Paulo, Nova Samaria, Jarauá e Nova Colômbia residem algumas mulheres artesãs, que por sua vez coletam plantas fornecedoras de fibras, e assim por diante).

De um modo geral, na várzea predominam os pescadores, e na terra-firme, os agricultores, embora haja exceções. No âmbito desta pesquisa há dois casos (comunidades Jarauá e Aiucá) onde alguns moradores dividem o calendário de forma bastante planejada, e tanto a pesca quanto a agricultura desempenham papel fundamental na movimentação financeira da família, embora nunca de forma equitativa. São os que *trabalham com roça e pescam*. É importante frisar que a maioria dos agricultores-pescadores na comunidade Aiucá é descendente de imigrantes nordestinos (arigós), o mesmo ocorrendo no Jarauá (que ainda tem uma família de descendentes de portugueses que se enquadra nesta categoria). Vale ressaltar também que, mesmo havendo um reconhecimento como pescador ou agricultor, as duas atividades convivem em quase todas as famílias constituindo seu sistema de produção, havendo raríssimos casos onde os ribeirinhos não plantam ou não pescam, mesmo porque assim como a farinha é o alimento mais importante para o fornecimento de calorias, o peixe é a principal fonte protéica dos moradores das comunidades ribeirinhas da Amazônia. Estudos indicam que o consumo médio per capita é de 500 gramas por dia (ADAMS et al., 2002; PEREIRA, 2004).

Em suma, dos roçados os ribeirinhos garantem sua fonte calórica, das águas, a fonte protéica, e da floresta, além de complementações de calorias e proteínas, extraem remédios e utensílios domésticos e para construção de sua infraestrutura (a partir da coleta e da caça)¹³. Mesmo convivendo entre si, a hierarquização destas atividades está diretamente relacionada com

¹³ Extrativismo de madeira, cipó-ambé – *Philodendrum spruceanum*, arumã – *Ischnosiphon* sp, castanha, açaí – *Euterpe preatoria*, tucumã – *Astrocaryum aculeatum*, e plantas medicinais diversas; caça dos animais supracitados.

a auto-denominação, a identidade produtiva das famílias, que se classificam, à luz da produção, em função da atividade que consideram como principal fonte de renda.

Os motivos que determinam as escolhas estão associados à herança cultural e também à intensidade de trabalho, à organização do tempo, à dependência do regime fluvio-dinâmico e à possibilidade de progredir economicamente. Para muitos agricultores, *“peixe até dá dinheiro, mas tá tudo aí solto, nós num vê eles né? A roça tá aí, nós vê, planta a hora que quer e tem hora certa pra colher.”* E para muitos pescadores, *“trabalhar com roça é demais desgastante, nós trabaia, trabaia e demora pra ver resultado, isso quando num vem a água e joga tudo pro fundo”*. Plantar para eles é uma atividade considerada extremamente onerosa em termos de mão-de-obra, e principalmente, arriscada, levando em consideração a dinâmica hidrológica da várzea.

Nas três comunidades de terra firme¹⁴ (Boa Esperança, Calafate e Monte Sinai), a agricultura é a principal atividade econômica de mercado (com a mandioca, *Manihot esculenta*, sendo a principal espécie cultivada na região). A pesca, mesmo realizada diariamente, é desempenhada apenas para fornecimento de proteína animal para as famílias, envolvendo contingentes mais reduzidos de mão-de-obra, e levando menos tempo para ser realizada. Já nas comunidades de várzea, dados os riscos impostos pelo ambiente à atividade agrícola, ocorre o contrário, com a pesca assumindo maior importância na geração de renda e na alocação de mão-de-obra, e a agricultura sendo voltada para a produção de alimentos para auto-consumo. O manejo dos sistemas de cultivo, as táticas e estratégias de pesca são outras (muito mais intensivas), assim como a organização do trabalho e da produção. Na várzea, ouvindo os relatos dos entrevistados, se tem a sensação de que tudo está sempre recomeçando. São muito comuns os casos de plantios de banana e mandioca que “foram para o fundo” (inundados, nas palavras dos ribeirinhos) bem antes de produzir, provocando grandes prejuízos. Daí a preferência pela pesca, que envolve menos riscos.

Em ambiente de várzea o regime de inundação condiciona a dinâmica temporal e produtiva. A atividade agrícola só é possível nos períodos de *vazante* e *seca*, uma vez que durante

¹⁴ Um ponto a ser destacado é que a concepção de terra firme cunhada pelos moradores da região é bem diferente do conceito clássico de terra-firme utilizado no meio científico, por diversos autores, tais como Salati et al. (1983) e Prance e Lovejoy (1985). No caso da RDSA, os habitantes consideram como terra-firme um ambiente cuja maior parte do terreno (principalmente as áreas onde se faz agricultura), em tese, é livre das inundações provocadas pelo regime fluvio-dinâmico. Contudo, os modos de vida locais são eminentemente ribeirinhos, as moradias são dispostas às margens dos cursos d'água e portanto, passíveis de serem alagadas, embora os casos sejam raros (daí serem construídas sobre palafitas). Os rios e igarapés são as principais vias de transporte e o peixe é o principal fornecedor de proteína animal. Portanto, a terra-firme aqui informa modos de vida tipicamente ribeirinhos, daí a complexidade e diversidade dos sistemas de produção, que sempre envolvem agricultura, pesca e extrativismo, arranjos entre si de diversas maneiras, dependendo da família.

a *enchente* e a *cheia*, as áreas ficam alagadas com cotas de inundação de até 16 metros (AYRES, 1995). O tempo disponível para cultivo, portanto, normalmente não ultrapassa seis meses, o que implica na elaboração e adoção de estratégias produtivas adaptadas a estas condições. Em casos de cheias grandes, e que ocorrem antes do planejado, é comum haver perdas de até 100% nos roçados. Daí o fato da agricultura ser considerada atividade de risco. As cheias por sua vez trazem sedimentos, promovendo uma fertilização no terreno e permitindo sua utilização por vários anos sem necessidade de pousio. Isto é impossível na terra firme, onde as áreas são mais distantes dos cursos d'água e os solos possuem estoques muito menores de nutrientes, restringindo o período para cultivo da mandioca para no máximo dois anos, havendo necessidade de pousio e migração para novas áreas, como ocorre em outras regiões da Amazônia, segundo Baleé (1987, 1988); Meggers (1977); Ribeiro (1992) e Shorr (2000).

As diferenças entre várzea e terra firme englobam não só aspectos ambientais, mas também temporalidades distintas. Na concepção do *vargeiro*, o ano se dá entre uma alagação e outra, ou seja, entre os momentos quase anuais de se “começar tudo de novo”. Já para o morador da terra firme, o ano tem a duração do roçado de mandioca, podendo durar 18 meses ou mais. É a partir desse referencial de tempo que constroem suas agendas, que planejam suas vidas. A condição da terra firme permite um raciocínio de mais longo prazo, o que faz com que a vida das pessoas seja mais cadenciada. Entretanto, o caos da várzea e sua eterna reconstrução obriga que as pessoas revejam suas trajetórias periodicamente.

Nas áreas de terra firme, os até então extrativistas estão aos poucos se tornando agricultores. Embora desde o “*tempo da borracha*” diversas famílias produzissem pequenas quantidades de farinha para seu próprio consumo, ao longo de todo este processo em que a agricultura foi se tornando a atividade principal, muitos moradores tiveram que aprender a cultivar, ou em outros casos a aprimorar a produção. Aquela farinha “cor de barro”¹⁵, feita sem maiores cuidados e resultado de itinerários técnicos mais simplificados, passaria a não ter mais valor comercial. Tudo isso levou a transformações nas formas de produzir, refletidas imediatamente no manejo da agrobiodiversidade, como será abordado posteriormente. Os sistemas de cultivo vão deixando de ser eminentemente roçados para se tornarem sítios, bananais, dentre outros sistemas, capazes de fornecer frutas e outros produtos ao mercado. Este processo,

¹⁵ Farinha produzida a partir de variedades com diversas colorações de raiz; sem muito esmero ou classificação.

que ainda está em franca evolução, provocou profundas alterações nas formas de relação com o ambiente e nos modos de vida das populações.

“Antes a gente vendia farinha branca. O mercado era menos exigente. Nem ensacar precisa, só bastava empaneirar”. Hoje, se não tiver farinha amarelinha, bem emboladinha, não consegue vender nem pro vizinho. (Joaquim Sérgio (Joca), agricultor, Boa esperança, março de 2002).

No caso da várzea, se por um lado a proibição da entrada dos “peixeiros” melhorou a produção por influenciar diretamente nos estoques de peixes, por outro, os pescadores tiveram que se adequar a legislação ambiental, ao sistema de zoneamento implantado por ocasião da criação da reserva, e a uma novidade, os acordos de pesca. Essas mudanças foram fundamentais para a transformação dos processos organizativos e para a dinamização sócio-econômica da região.

Em algumas comunidades, o processo de transformação foi mais lento e gradual, enquanto em outras, em função de migrações e contatos entre diferentes povos e etnias, esse processo se deu em maior velocidade, como aconteceu em Boa Esperança, Jarauá e Aiucá¹⁶. Quanto à produção pesqueira, com a criação da reserva e a saída dos peixeiros, a região deixou de ser liderança no abastecimento de peixe para a região metropolitana de Manaus, cedendo lugar à região do rio Purus (Gelson Batista, Engenheiro de Pesca da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Amazonas – comunicação pessoal).

O fato é que essas populações, tanto as residentes nas comunidades estudadas quanto todas as demais que estão fixadas nas margens dos rios Solimões e Japurá tem suas dinâmicas locais extremamente ligadas as mudanças da economia global, o que derruba qualquer argumento de que se tratam de povos isolados e resistentes ao capitalismo. Segundo Masulo da Cruz (2007), nas comunidades ribeirinhas da Amazônia o avanço do capitalismo se deu sem que houvesse expropriação, sem que o trabalhador fosse expulso da terra, mas alterando as relações de trabalho e de produção.

Sem o propósito de estabelecer tipologias, se fossemos inferir sobre identidades territoriais, pode-se afirmar que nas comunidades da RDSA e RDSM, predomina um modo de produção calcado na agricultura (produção de farinha) e na pesca. Em contraposição, na área

¹⁶ No Jarauá, houve uma influencia muito forte nos processos organizativos, de idéias de uma família formada por descendentes de portugueses, que exercem há várias décadas função de liderança no local. Em Boa Esperança e Aiucá, residem diversos descendentes de nordestinos, os *arigós*.

vizinha (comunidades do Parque Nacional do Jaú), persiste ainda um modo de vida extrativista, baseado na extração de cipós e látex; na região da várzea do Careiro (região do Baixo Solimões, próxima a Manaus) predomina a produção agropastoril, e assim por diante. Esta percepção deve ser considerada para o planejamento participativo das unidades de conservação, visando dirimir conflitos desnecessários e promover o envolvimento das populações no processo.

A tabela 1 traz algumas informações sobre as estratégias de produção nas nove comunidades.

Tabela 1 - Características gerais dos sistemas de produção das nove comunidades estudadas

Comunidade	Ambiente	Principais atividades econômicas	Observações
Aiucá	Várzea	Agricultura e Pesca	Pesca de peixes de couro (bagres); produção de farinha considerada como de boa qualidade pelo mercado local
Marirana	Várzea	Agricultura e Pesca	Volumes comercializados, tanto da pesca quanto da agricultura são baixos; ingressos financeiros advindos de outras fontes de renda (benefícios sociais e aposentadorias) bastante consideráveis.
Jarauá	Várzea	Agricultura e Pesca	Participa da pesca manejada de pirarucu e tambaqui; produção de farinha considerada como de boa qualidade pelo mercado local
Nova Colômbia	Várzea	Pesca	Participa da pesca manejada do pirarucu; algumas mulheres participam de programa de comercialização de artesanato apoiado pelo IDSM
Boa Esperança	Terra firme	Agricultura	Agricultura mais diversificada. Agricultores comercializam farinha, frutas e subprodutos da mandioca. Presença de iniciativas comunitárias de organização visando a verticalização da produção.
Calafate	Terra firme	Agricultura	Agricultura mais diversificada. Agricultores comercializam, ainda de forma incipiente, farinha, frutas e subprodutos da mandioca.
Monte Sinai	Terra firme	Agricultura	Agricultura mais diversificada. Agricultores comercializam ainda de forma incipiente, farinha, frutas e subprodutos da mandioca.
São Paulo do Coraci	Várzea	Pesca	Participa da pesca manejada do pirarucu; algumas mulheres participam de programa de comercialização de artesanato apoiado pelo IDSM
Nova Samaria	Terra firme e várzea	Agricultura e Pesca	Participa da pesca manejada do pirarucu; algumas mulheres participam de programa de comercialização de artesanato apoiado pelo IDSM; ingressos financeiros advindos de outras fontes de renda (benefícios sociais e aposentadorias) bastante consideráveis.

As comunidades em que predominam os pescadores são Nova Colômbia e São Paulo do Coraci; onde predominam os agricultores-pescadores são Jarauá e Aiucá, e em menor proporção

Nova Samaria e Marirana. Nas demais, a predominância é de agricultores. Em ambiente de terra firme, a comunidade Boa Esperança destoa das demais, gerando duas vezes mais renda. Trata-se de uma comunidade formada predominantemente por descendentes de migrantes nordestinos (denominados por *arigós*), que por sua vez possuem outras representações sobre a produção quando comparados aos caboclos. Eles manejam diversos sistemas de cultivo e comercializam uma ampla gama de produtos, com itinerários técnicos diferenciados, que permitem agregar maior valor a produção. E, principalmente, há mais tempo que as demais comunidades de terra firme, o que lhes proporcionou um acúmulo maior de conhecimentos. Os agricultores de Boa Esperança iniciaram a implantação de sistemas de cultivo de frutas logo na sua chegada à região, ainda nos anos 70. Em outro caminho, nessa época, os moradores do Calafate (e Monte Sinai), e Nova Samaria, ainda viviam do extrativismo. Somente nos últimos anos que começaram a ser plantadas mudas de espécies perenes para fins comerciais nestas duas comunidades. Em Nova Samaria, esta atividade ainda não foi implantada, embora alguns moradores já manifestem interesse, solicitando periodicamente assistência técnica junto ao Instituto Mamirauá.

2.3.3 Processos de transformação da paisagem: gestão da terra e sistemas de cultivo

2.3.3.1 Racionalidades e apropriação do espaço pela agricultura

A agricultura na RDSA e RDSM é tipicamente tradicional, com as tomadas de decisões resultantes de elementos constantes no próprio sistema, com aporte mínimo de insumos ou mão-de-obra externos. Tanto em ambiente de várzea quanto em terra firme, as áreas de cultivo seguem um padrão de espacialização que tende a situá-las próximas aos cursos d'água, devido às facilidades de acesso e transporte da produção.

A matriz tecnológica da agricultura nas nove comunidades estudadas é baseada no uso do fogo, da tração humana e na rotatividade de terras e cultivos. Os sistemas de cultivo são tipicamente itinerantes. O manejo é baseado no sistema *derruba e queima*, seguido de *pousio*, denominado na literatura científica internacional como *shifting agriculture* ou *swidden*. Os agricultores derrubam a floresta (“mata virgem” ou capoeira), queimam o material derrubado, incorporando os nutrientes no solo, e em seguida fazem os plantios, seguindo padrão similar encontrado em toda a Amazônia. Assim como em outras regiões (SEUBERT et al., 1977;

SANCHEZ; BENITEZ, 1987; BANDY et al., 1994; ALTIERI, 1998; SHORR, 2000), as áreas abertas são utilizadas por um período que varia de um a três anos, até que a produção diminua drasticamente, devido ao esgotamento do solo e a intensificação das infestações de ervas daninhas, pragas e doenças. A área então é abandonada e deixada em pousio para que se estabeleça a regeneração natural, e os agricultores transferem seus roçados para outro terreno. Na RDSA e RDSM, o pousio, que é condicionado principalmente pela disponibilidade de terras e pela densidade demográfica, varia de 4 a 10 anos, mas em alguns locais da Amazônia pode chegar a 40 anos (HAMES, 1983; EDEN; ANDRADE, 1987; BANDY et al., 1994).

O sistema de posse da terra adotado pelos ribeirinhos é o de *propriedade comum* (DIEGUES, 1998). A escolha das áreas para plantio é definida em conjunto por toda a comunidade, e a partir do momento que alguém planta em um terreno, este se torna sua propriedade, ainda que seja mantido inutilizado para a agricultura após o fim da colheita. Mesmo não havendo cercas ou limites, a ocupação de uma área visando a prática da agricultura implica no estabelecimento de direitos por parte do agricultor que a ocupou sobre o território. Ou seja, seu uso por outro só poderá ser consumado após prévia consulta e autorização.

Dados o tamanho da população e a razoável disponibilidade de terras, são poucos os conflitos gerados pela posse da terra na RDSA, estando estes mais concentrados no que diz respeito à posse da água, mais especificamente na gestão de lagos e igarapés utilizados para a atividade pesqueira, como ocorre em outras áreas ribeirinhas da Amazônia, de acordo com Castro e Mcgrath (2001), Oliveira et al (2001) e Pereira (2004)¹⁷.

Como há de se presumir, as relações de parentesco e compadrio, bem como fatores sócio-econômicos e ambientais, influenciam significativamente o ordenamento territorial. É muito comum, em caso de casamento, um agricultor mudar para a comunidade da esposa, mas continuar mantendo áreas de produção na comunidade de origem, ou vice-versa. Esses acordos são realizados com participação dos demais moradores das comunidades em questão. A dinâmica dos preços agrícolas, a ocorrência de intempéries (terras caídas¹⁸, grandes enchentes) e migrações interfere diretamente no ordenamento do espaço pela agricultura.

¹⁷ Ocorrem sim alguns conflitos provocados pelo uso da terra para estabelecimento de pastagens (para criação de gado bovino e bubalino), mas estes não foram verificados nas comunidades abrangidas por este estudo.

¹⁸ Desbarrancamento de áreas de restinga provocado pela correnteza dos rios. É um fenômeno inerente à própria dinâmica geológica da várzea, uma vez que é a partir dele que se formam as ilhas no leito dos rios.

As formas como são gerenciados estes sistemas de posse contribuem de certa forma para o desenho dos agroecossistemas e também da paisagem. A agricultura é mais diversificada (no que tange aos tipos de sistema de cultivo e produtos gerados) nas áreas de terra firme, uma vez os riscos são menores que na várzea. Na RDSA e na RDSM os sistemas de produção, incluindo aí a agricultura, são dispostos geograficamente de forma difusa ao longo do terreno, formando mosaicos de paisagem, misturando florestas, áreas agrícolas, capoeiras e cursos d'água. Portanto, não existem fronteiras determinando um sistema de produção contínuo, como no caso dos assentamentos de reforma agrária, ou das propriedades de agricultores familiares do centro-sul do Brasil. Esta constatação é muito importante para a determinação do zoneamento das unidades de conservação, como frisa Diegues (1998). De modo geral, as áreas de cultivo são estabelecidas próximas às comunidades, com distâncias variando de 200 metros a três quilômetros. Há os casos onde a comunidade está situada na várzea, mas os roçados em terra firme, o que requer deslocamento de barco, muitas vezes dificultoso no período de seca dos rios. E há ainda casos de famílias que estabelecem suas áreas de cultivo há mais de 40 quilômetros de distância de suas comunidades, como em Bom Socorro (comunidade da RDSA não estudada neste trabalho), que situada na várzea, utiliza áreas de terra firme na cabeceira do Lago Amanã (igarapé do Ubim).

Estes aspectos são de extrema importância para o delineamento de regras de zoneamento de unidades de conservação. Os padrões de espacialização são diversos e não necessariamente seguem uma lógica de proximidade ou tampouco meramente econômica. Valores morais e culturais estão envolvidos e é necessário reconhecê-los em uma perspectiva co-gestionária.

2.3.3.2 Os principais sistemas de cultivo e a transformação da floresta

A grande diversidade de ambientes existentes nas duas reservas informa por sua vez a grande diversidade de sistemas de cultivo. Os agricultores distinguem e usam diversos tipos de ambientes, tendo como critérios de classificação o sistema de cultivo a ser implantado, a altitude do terreno, tipo de corpo d'água predominante, e tipo de solo (no caso de terra preta), sendo por eles considerados mais adequados para a agricultura as áreas de terra firme, restingas, baixos, praias, barrancos e áreas de terra preta, cada um de acordo com o tipo de cultivo a ser desenvolvido.

Os principais sistemas de cultivo da RDSA e RDSM são:

- Roçado: Terminologia utilizada para identificar as áreas onde é realizado o cultivo de plantas anuais, principalmente a mandioca. Nas áreas de roçado geralmente convivem em um mesmo espaço diversas variedades de mandioca (inclusive macaxeira, também conhecida como aipim e mandioca doce em outras regiões do país, de acordo com Mattos e Gomes (2000)), além de outras espécies, como milho (*Zea mays*), cará (*Colocasia esculenta*), pupunha (*Bactris gasipaes*), açaí (*Euterpe precatória*), abacate (*Persea americana*), melancia (principalmente nos baixos da várzea, formando um sistema denominado como *melancial*) dentre outras. Entretanto, a mandioca é sempre a espécie predominante, ocupando a maior parte da área (cerca de 80% do espaço e da população de plantas), com cultivo em geral de mais de uma variedade (KERR, 1979, apud CURY, 1993; BOSTER, 1984; SALICK et al., 1997; AMOROZO, 2000). O tamanho do roçado é definido em função do tamanho da família e do tipo de ambiente (várzea ou terra firme) no qual a área está inserida. Nas áreas de terra firme, geralmente os roçados são maiores que nos ambientes de várzea, tendo em vista os riscos associados ao cultivo de mandioca nestes últimos e ao fato da disponibilidade de terra apropriada ao cultivar ser menor.
- Sítio (plantio): *Sítio* é a denominação utilizada pelos agricultores para definir os consórcios multiestratificados de plantas frutíferas, sejam eles pomares, ou quintais domésticos. De forma geral predominam um ou alguns tipos de espécies, de grande valor econômico, como abacate, pupunha e açaí. Entretanto, estas coexistem com diversas outras espécies, fruteiras e madeireiras, caracterizando uma significativa diversidade. Os sítios, de modo geral, são remanescentes de roçados, os quais, terminando o ciclo da mandioca, foram sendo enriquecidos com mudas de espécies frutíferas. A tendência é que a prática de cultivo em sítios se torne mais frequente, principalmente nas comunidades de terra firme, uma vez que as frutas estão cada vez mais sendo valorizadas no mercado, e as áreas de roçado estão ficando cada vez mais distantes, o que torna difícil o acesso e o transporte da mandioca.
- Sítios (terreiros): Quando os sítios se encontram localizados mais próximos às casas, constituem *pomares caseiros* ou *quintais agroflorestais* (STEINBERG, 1998; KUMAR; NAIR, 2004). Nos quintais, de forma geral, são cultivadas as espécies perenes, principalmente frutíferas e madeireiras, em um consórcio aleatório e multiestratificado.

Estes sistemas extrapolam o conceito de unidades de produção, uma vez que são verdadeiros espaços sociais, onde ocorrem relações de trabalho e convivência, assumindo também um papel na dinâmica dos modos de vida das comunidades locais. A organização do espaço nestas áreas geralmente segue uma mesma lógica, que divide a área em duas: uma mais próxima às casas, com manejo mais intenso, capinas freqüentes e solo mantido praticamente “no limpo”, denominada localmente como *terreiro*, e a outra restante, que ocupa a maior porção do espaço, onde se situa a maior parte das plantas, e o manejo é menos intenso, que é o *sítio* propriamente dito. Os terreiros assumem vital importância no sistema de produção, por servirem como local de produção e aclimação de mudas, e por abrigarem a maior parte das plantas herbáceas (hortaliças folhosas, medicinais e condimentares), geralmente dispostas em *jirais*, canteiros suspensos dispostos a aproximadamente 1,5 metro do solo, utilizados para proteger as plantas contra ataques de animais, que são criados na mesma área dos quintais. Estas áreas exercem também função de área de lazer e descanso para crianças e adultos, local de beneficiamento de produtos (onde ficam toda a estrutura e utensílios para fabricação de farinha) e ponto de apoio à execução de atividades domésticas, tais como preparo de alimentos e secagem de roupas.

- *Caminhos*: São as trilhas utilizadas para chegar às áreas de cultivo. Em muitos casos, nas áreas de terra firme, principalmente, os agricultores aproveitam para plantar diversas espécies, como macaxeira (*Manihot esculenta*), frutíferas como abacaxi, açaí e cupuaçu. É uma estratégia elaborada com intuito de fornecimento de sombra e alimento, de fácil coleta, pois eles podem colher na ida, para levar e comer como lanche nos roçados, ou na volta, quando já levam os produtos para suas casas. Esses *caminhos* são muito comuns nas comunidades Boa Esperança e Calafate.
- *Bananal*: São os plantios de banana. Estes são mais encontrados na várzea, nas restingas altas, onde o solo é mais fértil e o risco de inundação é menor. A banana pode ser cultivada de modo solteiro, ou em consórcio, formando os sistemas “silvibananeiros”, como são conhecidos na literatura científica. Trata-se de um cultivo de altíssimo risco, uma vez que a bananeira não resiste ao encharcamento.
- *Lamas e praias*: São sistemas típicos de várzea, praticados nas terras que surgem primeiro durante os períodos de vazante e seca. Podem ser as praias propriamente ditas, cujo solo

característico é areia quartzosa, ou as restingas baixas. Nestas áreas são conduzidos cultivos rápidos, como milho, feijão da praia e melancia. Estes sistemas são altamente intermitentes, e dependentes do regime das águas. Quando a cheia vem muito depressa, é muito comum os agricultores perderem tudo.

A Tabela 2 apresenta as relações entre os habitats classificados pelos ribeirinhos e os sistemas de cultivo adotados. A forma como são organizadas estas áreas para a produção agrícola são variadas, sendo as principais os roçados, áreas cultivadas eminentemente por mandioca, principal alimento das populações locais e principal fonte de renda agrícola. Além dos roçados, outro tipo de sistema de cultivo que assume importância fundamental na região são os sítios, áreas onde são cultivadas espécies perenes, frutíferas principalmente.

Tabela 2 - Relações entre ambiente, habitats e sistemas de cultivo em nove comunidades da RDSA e RDSM

Ambiente	Habitat	Sistema de cultivo
Várzea	Restinga	Roçado; sítio; terreiro; bananal
	Baixo ou vazante	Melancial; milharal; roçado
	Praia	Cultivo em praia
	Barranco	Roçado de Barranco
Terra firme	Terra firme	Roçado; sítio; terreiro; caminho
	Terra Preta	Milharal; sítio; terreiro; caminho; roçado

Uma mesma família de agricultores pode manejar diferentes tipos de sistemas de cultivo, como ocorre na maioria dos casos, principalmente nas comunidades de terra firme. A espacialização das áreas, bem como a definição de qual sistema de produção deve ser implantado, é determinada por diversos critérios de zoneamento adotados pelos agricultores, conforme será discutido no capítulo 3. Tanto na várzea quanto na terra firme, cada agricultor pode possuir várias unidades de produção, geralmente espalhadas por toda a área de uso da comunidade. É muito rara a ocorrência de casos de uso contíguo da área por uma mesma família de agricultores, e sempre as unidades são bastantes distantes umas das outras. A distância de alguns roçados na comunidade Boa Esperança, por exemplo, com relação à casa do agricultor, pode chegar a dois quilômetros. A mesma distancia pode ser observada entre áreas diferentes pertencentes a um mesmo agricultor. Essa configuração vai mudando à medida em que se vão *desmanchando* as roças e se abrindo outras, surgindo ao mesmo tempo novos roçados, sítios e capoeiras, em uma dinâmica de mosaico.

O uso das praias para a agricultura ainda é muito restrito em toda a RDSA. Tanto nas áreas de várzea, quanto nos lagos de água preta e igarapés que banham as comunidades de terra firme da RDSA, quase todos os anos surgem áreas de praia, bastante adequadas para o cultivo de espécies de ciclo precoce, como milho, feijão e melancia. Entretanto, esse tipo de cultivo é muito pouco praticado nas comunidades estudadas (e em toda a reserva), por questões de hábito, e também devido à criação de gado, cada vez mais comum na várzea e na terra firme da RDSA (PEREIRA, 2007). Diversos agricultores relataram que o gado, que é criado solto nas margens dos cursos d'água, destrói a vegetação rasteira e os arbustos. Na Amazônia Peruana, o cultivo em praias de várzea é bastante comum (LABARTA et al., 2007). Houve uma tentativa de incentivo a esta atividade por parte do IDSM na Reserva Mamirauá, na década de 90 e início dos anos 2000, inclusive com disseminação de espécies e variedades adaptadas, trazidas do Peru. Contudo, a atividade não logrou êxito e são raras as áreas de cultivo em praia nas duas reservas.

Há uma tendência ao reaproveitamento das áreas, para o estabelecimento de sítios. Essa “sucessão agroflorestal”, denominada desta forma devido à sucessão de plantas de diferentes portes no mesmo sistema de cultivo¹⁹, tem implicações extremamente favoráveis para a conservação, pois é associada à redução no desmatamento, aumento da diversidade genética cultivada intra e interespecífica, além de proporcionar melhoria na renda dos agricultores. Políticas de valorização da produção familiar e ações de assistência técnica podem ser extremamente valiosas para o incremento deste processo.

2.3.4 As estratégias de organização do trabalho

2.3.4.1 A família: unidade organizadora do trabalho e da produção

Visando facilitar a compreensão da realidade em questão, e levando em consideração a abordagem das ciências sociais, as famílias estudadas podem ser contempladas pelo conceito

¹⁹ O processo é iniciado logo na etapa de estabelecimento do roçado, quando junto com a mandioca, os ribeirinhos plantam mudas de espécies frutíferas, como abacate e açaí. Quando o roçado já está em seu segundo ciclo (segundo plantio/colheita da mandioca, denominada localmente por roçado de arrancador), as mudas já estão em estágio mais avançado de desenvolvimento, e são plantadas outras espécies, geralmente ombrófilas, como cupuaçu, que se beneficiam da pequena sombra deixada pela primeira. E então segue o processo de sucessão, culminando na formação do sítio.

clássico de campesinato proposto por Shanin (1980), cuja família²⁰ é célula organizadora da produção e as relações de parentesco governam a vida, bem como as relações de trabalho nas comunidades²¹. A “propriedade” exerce função tanto de unidade de produção como de consumo. Participam do trabalho agrícola todos os componentes da família, homens, mulheres e crianças, que desde muito jovens iniciam suas atividades no roçado. Nas comunidades de terra firme, como o calendário agrícola é mais largo e a demanda por mão-de-obra é maior, é mais freqüente a participação das mulheres, comparando com as de várzea, onde o trabalho feminino é mais voltado para as atividades da casa.

Os principais equipamentos utilizados na agricultura são o terçado (espécie de facão, utilizado em diversas etapas da produção, tais como broca²², roçagem, para cortar arbustos, entre outras), machado (broca e derruba), a vara (utilizada para plantio do milho) e o paneiro (cesto utilizado para carregar mandioca do roçado até o igarapé ou a casa de farinha), além da unidade de beneficiamento, a casa de farinha, utilizada para elaboração da farinha de mandioca. Eventualmente se utiliza a moto-serra (para a derruba), mas como a maioria não possui, seu uso é mais restrito, e este equipamento na maior parte das vezes é alugado.

As atividades são distribuídas de acordo com o sexo e a idade. As mulheres só não participam (diretamente) da etapa de derrubada das árvores, durante o preparo do solo, pois esta tarefa é considerada muito pesada. Em todas as outras atividades elas participam. Já as crianças começam a ir para o roçado desde os 5 anos de idade, no início para acompanhar suas mães, sendo que logo em diante (aos 7 ou 8 anos) já começam a desempenhar algumas atividades mais leves, tais como capina e ajudam também na fabricação de farinha. Ou seja, já a partir de tenra idade, as crianças deixam de fazer parte apenas da unidade de consumo, para também fazer parte da unidade de produção. A mão-de-obra disponível é em média de três a quatro pessoas por família²³. Não há muita variação na quantidade de pessoas alocadas para as diferentes atividades

²⁰ Nas nove comunidades pesquisadas são encontrados os dois tipos de famílias descritos por Wolf (1970): a família nuclear e a família extensa.

²¹ Embora não seja propósito deste estudo aprofundar a discussão sobre a classificação das famílias dentro da perspectiva das ciências sociais, diversos autores têm classificado as populações ribeirinhas como camponesas. Dentre eles podem ser citados Fraxe (2002) e Masulo Cruz (2007).

²² É o início do preparo da área para plantio. Na broca são retirados arbustos, cipós e plantas rasteiras, para facilitar o trânsito dentro da mata ou capoeira e em seguida iniciar a derrubada das árvores.

²³ Por mais que as taxas de natalidade nas comunidades rurais sejam bem mais elevadas que no meio urbano, é comum que as mulheres se casem cedo, a partir dos 15 anos de idade, formando assim novo núcleo familiar, que pode compor uma família extensa ou não, mas que quase que invariavelmente formam com a ocasião do matrimônio, núcleos produtivos distintos.

agrícolas. Contudo, a agricultura emprega muito mais gente que a pesca, que geralmente é realizada por uma única pessoa, na maioria das vezes o chefe da família (Tabela 3).

Tabela 3 - Média mensal de uso de mão-de-obra, em homens-dia, para a pesca e principais atividades agrícolas em nove comunidades da RDSA e RDSM

Comunidade	Atividade					
	Pesca	Capina de roçado	Colheita da mandioca	Fabricação de farinha	Derruba	Processamento da mandioca ²⁴
Aiucá	1,42	3,52	3,70	3,56	4,18	4,60
Boa Esperança	1,09	3,54	2,33	3,47	2,44	2,05
Boa Vista do Calafate	1,02	2,13	2,52	2,63	1,49	1,80
Jarauá	1,15	3,53	3,39	3,48	3,77	3,70
Marirana	1,52	4,22	4,12	4,00	3,51	4,00
Monte Sinai	1,14	2,82	2,61	3,05	3,19	3,42
Nova Colômbia	1,18	2,34	3,19	3,48	1,88	2,82
Nova Samaria	1,54	3,64	3,97	3,56	2,65	2,24
São Paulo	1,72	1,81	2,04	3,13	1,52	2,12
Média	1,31	3,06	3,10	3,37	2,73	2,97

Nas comunidades de várzea o aporte de mão-de-obra é maior para as diversas atividades, que são desempenhadas de forma mais concentrada e intensiva, pois o ciclo de cultivo é mais curto. Contudo, quando se discute intensidade de trabalho, ou seja, o tempo disponibilizado ao longo do mês para cada atividade, a situação se inverte, e os valores são maiores nas comunidades de terra firme.

As decisões na família, no que diz respeito aos sistemas de produção, são na maioria das famílias tomadas pelo homem, com raras exceções. As mulheres geralmente só assumem esse papel quando da ausência do marido, e assim também vale para os filhos mais velhos. As exceções são no caso de doença do marido ou da mulher.

2.3.4.2 Estratégias de ajuda mútua

De acordo com Chayanov (1974), mesmo levando em consideração os mais diversos fatores que interagem com a produção familiar, como terra e mercado, a mão-de-obra é o

²⁴ Entende-se como processamento da mandioca as atividades de fabricação de goma, tapioca e tucupi.

elemento organizativo de qualquer processo de produção, sendo que o tamanho e a composição da família determinam a força de trabalho necessária. No caso das comunidades pesquisadas, como a disponibilidade de equipamentos e insumos é mínima, e a disponibilidade de mão-de-obra é pouca, as famílias empregam diversas alternativas de emprego de mão-de-obra adicional visando garantir as atividades previstas nos diversos itinerários técnicos. A principal estratégia para esse fim são os mecanismos de ajuda mútua, envolvendo diversas famílias. A não-adoção de estratégia de agregação de mão-de-obra adicional é rara, se resumindo nas atividades menos exigentes em esforço, tais como colheita de frutas (açaí, pupunha, etc) e limpeza de sítios.

Os mecanismos de ajuda mútua são baseados em acordos verbais, centrados na confiança, e alicerçados por relações de parentesco e compadrio. São componentes chave nas redes sociais existentes. A forma mais comum de ação coletiva para o trabalho é o “*ajuri*”, um mutirão onde várias pessoas, da mesma comunidade ou de comunidades diferentes se juntam para executar determinada tarefa, em esquema de trabalho comunal. Por exemplo, os agricultores podem se reunir em um *ajuri* de capina, onde todos os moradores de uma comunidade vão limpando área por área, tendo ao final o trabalho completo, executado por todos. O *ajuri* é mais utilizado para os trabalhos que demandam mais esforço, como a derruba e a capina do roçado.

Outras estratégias são o pagamento de diárias, *empeleitas* (empreitadas) e troca de dias. As *diárias* envolvem pagamentos, em dinheiro ou outros produtos, como mantimentos. Neste caso, sempre se contratam pessoas de própria comunidade²⁵. Os valores das diárias apresentaram variação de R\$ 10,00 (para roçagem e capina, por exemplo) a R\$ 20,00 (para fabricação de farinha e derruba). As *empeleitas* são mais comuns durante a etapa de derruba da mata ou capoeira. A prática da *troca de dias* consiste no pagamento com trabalho, e é adotada nas práticas menos pesadas, como plantio e fabricação de farinha. Um agricultor trabalha e recebe a ajuda de um companheiro, e se compromete a fazer o pagamento executando a mesma atividade ou outra, em outra ocasião²⁶. O pagamento de diárias é a principal estratégia de emprego de mão-de-obra adicional na comunidade Boa Esperança, onde há maior fluxo de dinheiro. Nas comunidades Calafate, Monte Sinai, Jarauá e Aiucá, coexistem as diversas modalidades de ajuda mútua. Já nas demais, onde a circulação de moeda é menor prevalece a prática do *ajuri* (Tabela 4).

²⁵ Há uma espécie de código que preconiza o pagamento de diárias para os moradores da própria comunidade, de forma a evitar mal-entendidos.

²⁶ Alguns autores, como Fraxe (2002), associam a adoção frequente de estratégias de ajuda mútua à redução ou mesmo inexistência de circulação de dinheiro em uma comunidade.

Tabela 4 - Relações de ajuda mútua e contratação de mão-de-obra adicional, por ordem de importância, em nove comunidades das RDS Amanã e Mamirauá

Comunidade	Estratégias predominantes
Aiucá	Ajuri; diárias
Marirana	Ajuri
Jarauá	Ajuri; troca de dias; diárias
Nova Colômbia	Ajuri; troca de dias
São Paulo do Coraci	Ajuri; troca de dias
Nova Samaria	Ajuri
Monte Sinai	Ajuri; troca de dias; diárias; empeleitas
Calafate	Ajuri; troca de dias; diárias
Boa Esperança	Diárias; troca de dias; empeleitas; ajuri

Esta breve descrição permite a identificação de uma vasta gama de interações entre as famílias, que denotam diferentes funcionamentos das relações sociais e de produção. Por exemplo, em Marirana, devido à pouca disponibilidade de mão-de-obra, o número de crianças que atua nas atividades agrícolas é muito maior que nas demais comunidades, fato que é evidenciado na Tabela 6, onde figura um número de pessoas envolvidas nas atividades muito maior que nas demais comunidades.

Por sua vez, o trabalho de campo permitiu identificar algumas relações de poder entre as famílias. No caso da comunidade Monte Sinai, por exemplo, um único morador (dono da única embarcação com motor de centro, motosserra e gerador de energia existente no local) era responsável por quase toda a contratação de diárias. A maior parte das famílias negociava sua produção com ele, que por possuir os meios de produção, levava para comercializar em Tefê e Coari, atuando como um atravessador.

Em quase todos os eventos de discussão coletiva realizados no âmbito desta pesquisa, os agricultores se queixaram da dificuldade de realizar um planejamento mais técnico e criterioso, voltado para o mercado e para o aumento da produtividade. Também foram diversas as citações acerca deste problema nas entrevistas. O trabalho de organizações não governamentais (ONG's) que atuam na reserva, como o IDSM, tem ajudado na tentativa de mudar essa constatação. Entretanto, por se tratarem de iniciativas ainda muito recentes, foram poucas as mudanças neste sentido. Um caso emblemático foi uma iniciativa de comercializar farinha de mandioca junto à Agência de Agronegócios do Estado do Amazonas (Agroamazon), iniciada em 2003 em diversas comunidades da RDSA, entre elas a Boa Esperança. Quando da primeira visita dos técnicos daquele órgão, foi demandado aos agricultores a informação sobre a quantidade de farinha

disponível para comercialização. Em uma das comunidades foi informada a quantidade de sete toneladas, que foi acordada de ser entregue ao órgão. Quando do momento da entrega, os agricultores entregaram apenas 1,5 toneladas, o que gerou muito desconforto. Essa situação persistiu por mais três ocasiões, quando então o Agroamazon resolveu rescindir o contrato.

2.3.5 A produção: suas lógicas e relações

2.3.5.1 As lógicas de produção

Os ribeirinhos da RDSA e RDSM pensam a agricultura basicamente sob duas lógicas: a produção para comercialização e a produção para auto-consumo. Para os agricultores, predomina a primeira, e para os pescadores, a segunda. A adoção de uma ou outra alternativa reflete diretamente em como se organizará o trabalho, se haverá necessidade de agregar mão-de-obra adicional, e quais espécies e variedades serão cultivadas. Geralmente, quem cultiva para comercialização trabalha em itinerários técnicos mais complexos, cultiva com maior esmero, aloca mão-de-obra de forma mais criteriosa e adota calendários mais intensivos para a prática agrícola, o que reflete em produtos com maior qualidade e valor agregado.

A Tabela 5 destaca bem os perfis produtivos identificados. Nas comunidades onde predominam agricultores (Boa Esperança, Calafate, Monte Sinai), os ingressos financeiros associados às atividades produtivas são quase que em sua totalidade advindos da agricultura (a exceção foi uma venda extemporânea de pescado efetuada por uma família do Calafate). O mesmo padrão verifica-se para a pesca nas comunidades de pescadores (São Paulo e Nova Colômbia). Nas comunidades onde são identificados os agricultores-pescadores (Aiucá, Jarauá e Nova Samaria), os ingressos são mais bem divididos, com exceção da comunidade Jarauá, onde mesmo havendo intensa prática agrícola, a proporção de agricultores-pescadores é menor em relação ao Aiucá, e a agregação de valor ao pescado proporciona altas rendas (ocorrida em função da pesca manejada do pirarucu (*Arapaima gigas*)), desequilibrando a proporção entre pesca e agricultura.

A agricultura é mais diversificada na terra firme, e restrita à farinha e banana na várzea. Além do peixe, carvão e artesanato, 13 produtos agrícolas são comercializados. Nas comunidades Boa Esperança, Calafate e Monte Sinai os ingressos advindos da comercialização de frutas, goma, tapioca e tucupi (subprodutos da mandioca), correspondem aproximadamente a 25% do volume de produção comercializada. Estes dados refletem de certa forma, a relação entre

ambiente, organização da produção e manejo da agrobiodiversidade, assunto que será tratado no capítulo 3. Conforme será discutido no próximo capítulo, a lógica de produção reflete diretamente na especialização e espacialização dos sistemas de cultivo, e por conseguinte, em como está distribuída e espacializada a diversidade.

Tabela 5 - Renda bruta, em reais, por atividade produtiva, em nove comunidades das RDS Amanã e Mamirauá (sendo AI=Aiucá; MA=Marirana; NC= Nova Colômbia; JA=Jarauá; SP=São Paulo do Coraci; NS=Nova Samaria; CA=Boa Vista do Calafate; MS=Monte Sinai e BE=Boa Esperança; RBC=Renda bruta total nos 24 meses de coleta; MBC=renda bruta média mensal por comunidade; MMF=renda média mensal por família gerada na produção familiar)

Produto	AI	MA	NC	JA	SP	NS	CA	MS	BE	TOTAL
Peixe	74.171	5.239	18.675	186.168	49.814	4.462	683	-	-	339.212
Banana	1.749	3.131	1.036	-	1.616	411	1.484	2.021	3.876	15.324
Farinha amarela	29.480	2.324	1.740	-	170	6.889	27.409	32.805	172.144	272.961
Farinha ova	-	-	-	29.792	-	-	-	-	9.940	39.732
Artesanato	-	-	-	-	-	2.351	-	-	-	2.351
Carvão	-	-	-	-	-	794	335	565	-	1.694
Abacate	-	-	-	-	-	-	733	1.293	10.296	12.322
Castanha	-	-	-	-	-	-	413	-	3.037	3.450
Abacaxi	-	-	-	-	-	-	2.035	3.183	1.968	7.186
Cará	-	-	-	-	-	-	580	191	2.050	2.821
Goma	-	-	-	-	-	-	1.280	1.920	1.706	4.906
Pupunha	-	-	-	-	-	-	239	1.044	1.370	2.653
Tapioca	-	-	-	-	-	-	1.466	302	15.190	16.958
Tucupi	-	-	-	-	-	-	83	230	-	313
Açaí	-	-	-	-	-	-	-	270	340	610
Cupuaçu	-	-	-	-	-	-	-	118	166	284
RBC	105.400	10.694	21.451	215.960	51.600	14.907	36.740	43.942	222.083	722.777
MBC	4.392	446	894	8.998	2.150	621	1.531	1.831	9.253	30.116
MMF	209	56	99	600	239	124	255	203	441	247

Com relação à tabela 8 é importante frisar que foram apresentados as rendas médias por família referentes apenas à produção familiar (agrícola e pesqueira). A complexidade das relações sociais nas duas reservas é muito grande, e as fontes de renda externas à produção também variam, conforme discutiremos adiante. Uma análise da renda líquida total por família demandaria outro estudo. Como o propósito deste capítulo é discutir a importância da agricultura nas duas reservas, optou-se por trabalhar apenas com os dados supracitados. Entretanto, uma

análise dos valores acima, diminuída do consumo dos principais insumos apresentado abaixo, permite uma boa inferência acerca da dinâmica dos sistemas de produção das duas reservas.

2.3.5.2 Itinerários básicos de produção na várzea e na terra firme

O calendário agrícola da várzea é totalmente dependente do regime hidrológico. Antes da enchente (meses de janeiro e fevereiro), as áreas são roçadas, de forma que quando passada a cheia e iniciada a vazante, elas já estejam em condições de plantio. O plantio é feito assim que a água abaixa e terra fica a vista, geralmente no mês de agosto. Quando não ocorre enchente (o que é raro nas comunidades de várzea da RDSA e RDSM), os ciclos de cultivo são mais longos, 12 a 16 meses, no caso da mandioca. Contudo, quando a enchente ocorre, geralmente o ciclo dura sete meses, e a colheita é feita entre abril e maio. Já na terra firme, o plantio é feito de setembro a novembro, e as colheitas (de mandioca) são feitas ao longo do ano, uma vez que geralmente são plantadas diversas variedades, cada uma com um tempo de colheita. As mais precoces são colhidas com 7-8 meses e as mais tardias, com 16 meses.

No caso da mandioca, quando da colheita, as raízes são acondicionadas em *paneiros* (cestos de palha, carregados na cabeça com auxílio de uma tira) e transportadas dos roçados até a casa de farinha (quando o trecho é terrestre) ou até a canoa (quando parte do trecho é por água), que em alguns casos, quando cheios, chegam a pesar 90 quilos²⁷. O mesmo procedimento é utilizado para os demais produtos (abacate, cupuaçu, açaí, etc), com o diferencial de que as áreas de produção de frutas (sítios) tendem a ser mais próximas das comunidades do que os roçados. Terminadas a colheita e o processamento, os produtos são escoados para a cidade em *rabetas*, ou em pequenos barcos com motores de centro, denominados localmente por *batelões*, *motores* ou *cascos*. A tabela 6 traz informações sobre o uso de combustível, dois dos principais insumos utilizados na agricultura e na pesca das duas reservas.

Embora não seja objeto deste trabalho realizar análise mais acurada sobre as entradas e saídas de insumos e produtos nos sistemas de produção, a tabela acima permite inferir sobre o lucro líquido das famílias advindo da produção, quando comparados por exemplo, com os resultados da tabela 9. As variações no consumo de combustível se dão em função da distância das comunidades às cidades, das áreas de produção (pesqueiras e agrícolas) às comunidades, do

²⁷ No capítulo 3 serão melhor discutidos os itinerários técnicos da cultura da mandioca na RDSA e RDSM.

tipo de tecnologia empregada, dentre outros. No Jarauá por exemplo, consumo de diesel é mais elevado em função do grande uso de embarcações com motor de centro, assim como em Boa Esperança. Marirana, que possui um consumo razoável, quando comparado com outras comunidades, apresenta outra peculiaridade. É bastante distante do município mais próximo, Uarini, o que onera mais a produção.

Tabela 6 - Consumo médio mensal por família, de gasolina e diesel nas atividades produtivas em nove comunidades da RDSA e RDSM

Comunidade	2004		2005	
	Diesel	Gasolina	Diesel	Gasolina
Aiucá	5,16	36,39	0,00	45,25
Marirana	0,00	50,37	0,00	37,28
Jarauá	13,95	109,94	18,97	96,48
Nova Colômbia	12,39	41,51	8,93	31,43
Boa Esperança	31,19	23,65	33,97	39,26
Calafate	-	7,16	-	3,22
Monte Sinai	21,72	36,86	36,09	41,27
Nova Samaria	11,01	32,31	8,93	31,93
São Paulo do Coraci	23,15	30,79	31,69	35,29
Média	14,82	41,00	17,32	40,16

2.3.5.3 Relações de produção: a comercialização

As relações de produção constituídas no âmbito da comercialização e escoamento também são múltiplas. A Tabela 7 revela que, considerando as nove comunidades, um quarto da produção é vendida para os *regatões* em sistema de aviamento²⁸. Os regatões são atores sociais históricos do interior da Amazônia e sujeitos de controversas análises de pesquisadores (ARAMBURU, 1994; FRAXE, 2002; MEDINA, 2004). São comerciantes que viajam pelos rios, negociando produtos da agricultura e do extrativismo. De modo geral, vendem ou trocam produtos industrializados, como açúcar, café em pó e sabão, por produtos dos ribeirinhos, em uma relação quase sempre desigual, uma vez que os preços praticados pelos regatões são sempre muito superiores aos do mercado²⁹. Por outro lado, durante décadas os regatões representavam o único

²⁸ Por aviamento entende-se sistema de adiantamento de mercadorias a crédito. O comerciante (regatão) adianta bens de consumo ou equipamentos de trabalho ao produtor, que paga sua dívida com produtos agrícolas ou do extrativismo. É considerado por Aramburu (1994) uma forma de crédito mais eficiente do que a oferecida pelo sistema financeiro formal, uma vez que esta é incapaz de chegar a boa parte dos produtores do interior da Amazônia.

²⁹ Diversos agricultores informaram que é comum o uso de balanças alteradas (viciadas) por parte dos regatões, que indicam sempre os pesos para baixo do peso real.

elo das famílias com o mundo externo, e desempenhavam papel fundamental no fomento da produção e em casos de emergência, como doenças ou mortes, uma vez que proviam materialmente as famílias. Este dado reflete o caráter transitório do processo de contato entre os ribeirinhos e a realidade citadina. Mesmo tendo aumentadas as possibilidades de contato com a cidade, e também de comercializar sua produção, as dificuldades com infraestrutura de transporte e os laços históricos de sujeição ainda ligam os produtores aos regatões.

Outros dois quartos da produção são comercializados com atravessadores e diretamente em bancas na feira de Tefé. A primeira opção tem como intermediário praticamente um único atravessador, ator importante da agricultura familiar em toda a região de Tefé, que por ser o maior comprador de farinha da região, tem papel fundamental na formação dos preços do produto no mercado regional. Para se ter uma idéia, todos os *recreios* (barcos de transporte regular de passageiros) quando se dirigem a Manaus, antes de seguir viagem, primeiro passam pelo flutuante desse atravessador, para serem carregados com a farinha que é comercializada na capital amazonense³⁰.

³⁰ É importante frisar que a farinha produzida na região, conhecida por “Farinha do Uarini”, é um produto bastante apreciado pelos consumidores de Manaus, e uma marca da agricultura familiar do médio Solimões.

Tabela 7 - Pontos de comercialização dos produtos da agricultura em nove comunidades da RDSA e RDSM

Comunidade	Ponto de comercialização									
	Tefé (diversos)	Alvarães (feira)	Uarini (feira)	Manaus	Comunidade*	Feira de Tefé**	Atravessadores (Tefé)	Regatão	Comerciantes***	TOTAL
Aiucá	120,00	15,00	27.495,55		7.260,90	297,30				35.188,75
Marirana	450,00		1.387,00		3.447,40	168,00		40,00		5.492,40
Nova Colômbia	120,00		103,20		1.025,50	330,00	230,00	1.272,30		3.081,00
Jarauá		16.578,30			2.086,35	1.860,20	8.765,70			29.290,55
Boa Esperança	1.426,00	5.397,20			8.830,05	41.537,77	83.395,28	84.413,80	10.700,00	235.700,10
Calafate	288,00	237,00			2.047,60	15.900,89	615,50	21.171,25		40.260,24
Monte Sinai	1.156,00	2.942,00		720,00	15.424,70	24.957,80	2.563,10	684,00		48.447,60
Nova Samaria	45,00	497,60			909,40	8.692,45	428,50	211,90	881,10	11.665,95
São Paulo	436,50	106,00			1.511,40	781,80				2.835,70
Totais	4.041,50	25.773,10	28.985,75	720,00	42.543,30	94.526,21	95.998,08	107.793,25	11.581,10	411.962,29

* Atravessador local ou proprietário de embarcação que leva o produto para a cidade

** A maior feira da região

* **Dono de comércio situado na própria comunidade

A comercialização dos produtos na feira de Tefê tem suas particularidades¹. É uma forma comum de comercialização para a maioria das famílias. Todavia, é realizada de forma mais regular e planejada pelas famílias melhor dotadas de infraestrutura (barco, casa de farinha, etc), que inclusive já possuem os compradores certos. As famílias menos providas levam menores quantidades, e de produtos diversificados e aleatórios, em transações mediadas por relações de compadrio entre o produtor e o feirante. Isso quando não estacionam suas rabetas nas áreas próximas da feira e ficam aguardando os compradores passantes.

Há um grande interesse em toda a região de ampliar a feira como espaço de comercialização. Mas entraves burocráticos e uma desarticulação entre os produtores e a Prefeitura de Tefê vêm impedindo essa ampliação. Há algumas iniciativas, principalmente nas comunidades do Setor Amanã (onde estão situadas Boa Esperança, Calafate e Monte Sinai), voltadas a construir, com auxílio de recursos doados por meio de projetos submetidos a doadores públicos e privados, uma espécie de central de comercialização flutuante em Tefê, de forma a obter mais autonomia na comercialização. Porém essas iniciativas ainda estão em fase embrionária e não lograram resultados efetivos.

Cerca de dez por cento da produção é comercializado na própria comunidade, por meio da venda da produção para algum vizinho. Os compradores contumazes são poucos, e por sua vez, acabam assumindo características de atravessador. Ou é proprietário de alguma bodega na comunidade, ou de embarcação de maior porte, permitindo com que possa transportar maior volume de produção e comercializar os produtos na cidade.

2.3.5.4 Casa de farinha e canoa: as condições de infraestrutura

A infraestrutura disponível para a produção agrícola varia em função do perfil produtivo e da forma de organização da produção. Em quase todas as comunidades é bastante precária e as condições de higiene são péssimas (levando em consideração as exigências dos órgãos oficiais de vigilância sanitária). A exceção é Boa Esperança, onde com apoio e assistência técnica do Instituto Mamirauá foi construída uma usina para beneficiamento de óleos vegetais (dotada de prensas, filtros, etc, além de poço artesiano e gerador de energia) e geração de energia elétrica a

¹ De todas as famílias das nove comunidades, existe apenas uma que possui banca na feira de Tefê.

partir deles. A usina por sua vez, até o momento da confecção deste trabalho, estava desativada². Em fevereiro de 2007, entretanto, a própria associação da comunidade submeteu um projeto à Secretaria de Agroextrativismo do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que foi aprovado. Este consiste na readequação da usina, com alocação de equipamentos para beneficiamento e resfriamento de frutas (despolpadeira e refrigeradores), com vistas a obter maior valor agregado aos produtos dos sítios da comunidade.

Os moradores indicaram uma demanda enorme por infraestrutura em ambas as reservas. De acordo com Pereira (2002), na maioria das comunidades, apenas um terço das famílias possui casa de farinha. O problema é ainda mais grave quando se trata do transporte. Poucas famílias dispõem de embarcações seguras e adequadas para transportar a produção.

O transporte foi citado como um dos grandes entraves à produção nas duas reservas, e a posse de uma embarcação não deixa de ser um indicador de evolução econômica e poder de uma família. Com exceção das comunidades onde existe uma organização comunitária com maior aparato institucional e maior articulação com outros setores, como em Boa Esperança (onde praticamente todos os moradores possuem sua própria embarcação), e no Jarauá, onde os moradores conseguiram junto ao Instituto Mamirauá um barco para transporte da produção, nas demais comunidades o transporte se constitui em grave problema. As rabetas estão presentes em quase todas as casas, mas às vezes não são suficientes ou devidamente seguras para transportar a produção, dada o forte *banzeiro* (ondas) dos Rios Solimões e Japurá. Para que haja mais segurança no transporte de maiores distâncias, a embarcação tem que ser tipo motor de centro. Esta por sua vez é bastante cara e poucas famílias possuem. Neste caso, quem possui cede espaço para outros (em sistema de partilha de combustível ou cobrança de pequenas taxas).

2.3.6 As percepções sobre as próprias limitações: a importância da assessoria

Com a maior aproximação do mercado, há uma percepção dos agricultores da terra firme sobre a necessidade de diversificação e os benefícios por ela trazidos. Os moradores de todas as nove comunidades realçaram a importância de ter uma produção mais diversificada, com

² O projeto foi implantado por meio de ação do IDSM, com recursos do Ministério de Minas e Energia. Contudo, não houve a discussão sobre o mesmo com a comunidade, nem foi feito estudo de viabilidade econômica e levantamento da disponibilidade de matéria-prima (sementes de castanha, andiroba, dentre outras). O objetivo inicial era de que a usina gerasse energia elétrica para a comunidade a partir das matérias-primas locais. Como não se obteve êxito, optou-se para a produção de óleos, que todavia, nem chegou a ser realizada.

produtos de maior qualidade, além da necessidade de se criar outros canais de comercialização onde pudessem ter mais autonomia e obter melhores retornos financeiros. Para eles, muitos desses problemas seriam resolvidos se houvesse uma assessoria mais presente e qualificada, que possibilitasse o acesso a informações, inovações tecnológicas, e principalmente, que facilitasse o acesso às políticas públicas.

A Tabela 8 sintetiza as percepções dos moradores das reservas com relação à agricultura e os pontos que consideram críticos para o processo de desenvolvimento rural.

Tabela 8 - Principais pontos considerados críticos para o desenvolvimento da agricultura, informados pelos agricultores quando da realização da técnica “realidade e desejo” nas comunidades da RDSA e RDSM

Ponto crítico	Várzea	Terra firme
Deficiências de infraestrutura para produção e transporte.	x	x
Falta de acesso aos mecanismos oficiais de crédito.	x	x
Assistência técnica capaz de promover a organização comunitária e a fomentar avanços na produtividade e qualidade dos produtos.	x	x
Dificuldades em organizar as associações comunitárias de forma com que sejam mais autônomas e possam ser proponentes de projetos voltados para a produção e para o desenvolvimento local.	x	x
Necessidade de participar dos fóruns, conselhos e demais órgãos colegiados formados para discutir e gerir as políticas públicas.		x
Dificuldades impostas pelo regime de enchentes.	x	
Diversificação dos produtos comercializados.	x	x
Baixos preços e baixa qualidade dos produtos.	x	x
Maior autonomia e participação na gestão das Reservas.	x	x
Falta de escolas nas comunidades oferecendo ensino fundamental e médio.	x	
Perda de variedades tradicionais de algumas espécies importantes, como milho e melancia.	x	

Na várzea, diversificar implica em arriscar muito, uma vez que naquele ambiente é comum a sensação do recomeçar imposto pelo ambiente. Desta forma, há pouco interesse no estabelecimento de sítios e no plantio de outras espécies além da mandioca, banana e milho. Na terra firme, a demanda anunciada por políticas públicas, principalmente de crédito, é maior e o discurso é mais bem formulado, embora poucos tenham conhecimento da burocracia necessária para aquisição de empréstimos. Os agricultores vêm no crédito uma perspectiva de melhorarem

suas condições de vida, diversificar suas fontes de renda e agregar valor aos produtos. Contudo, de todos os entrevistados não houve nenhum relato de recebimento de crédito ou qualquer tipo de financiamento oficial.

A luz da percepção de suas próprias limitações em aprimorar seu saber-fazer diante de uma nova realidade (um mundo globalizado onde a cidade está cada vez mais próxima e as relações com os atores externos se fazem mais evidentes, inclusive, evidenciadas na necessidade de ajustes de conduta com relação ao uso dos recursos naturais), os agricultores concentram suas demandas em quatro pontos principais: assistência técnica; crédito; participação política e infraestrutura. Os pescadores por sua vez evidenciam a necessidade de continuarem plantando e garantindo o abastecimento de seus lares.

As dificuldades enfrentadas pelos agricultores são um reflexo do investimento público na produção familiar na região. Os investimentos em crédito e assistência técnica na região do Médio Solimões são um tanto quanto precários, e isto se reflete nas comunidades da RDSA e RDSM. Conforme descrito, as famílias contam com eventual assistência técnica, tanto para agricultura, quanto para pesca, manejo florestal madeireiro e artesanato do Instituto Mamirauá. Atua também na RDSA o Grupo de Preservação e Desenvolvimento (GPD), entidade da sociedade civil, sem fins lucrativos e ligada à Igreja, que tem como diretores moradores das próprias comunidades^{3, 4}.

No caso do GPD, as atividades foram mais intensas antes da RDSA ser criada. Nos últimos anos a entidade vem passando por sérios problemas administrativos e financeiros, e os projetos por ela propostos tem sido implantados nas comunidades com baixíssima participação e impacto. Contudo, a entidade teve forte participação na organização das estratégias para manejo comunitário de lagos em diversas comunidades, entre elas São Paulo do Coraci (OLIVEIRA et al., 2001). Entre 2002 e 2005 se desenvolveu, porém com poucos resultados efetivos, projetos de apoio a agricultura e manejo de lagos em São Paulo e em Boa Esperança.

³ O Banco do Brasil, agente financeiro responsável pelos empréstimos do Programa Nacional de Apoio à Agricultura Familiar-PRONAF, ficou por mais de 10 anos sem realizar nenhum contrato de crédito, sob alegação de que os empréstimos envolviam alto risco financeiro, devido as elevadas taxas de inadimplência verificadas na região. A agência do Banco da Amazônia (outro agente financeiro, responsável também pelos recursos alocados ao FNO-Fundo Constitucional do Norte) mais próxima fica no município de Coari, distante 20 horas de barco do município de Tefé.

⁴ Para se ter uma idéia, o orçamento anual do órgão estadual de extensão rural, o Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Amazonas no ano de 2005 foi de oitenta mil reais para custeio das atividades no município de Tefé (SILVA et al., 2006).

O IDSM é uma instituição não-governamental com dotação orçamentária advinda de fontes nacionais e internacionais⁵, e na condição de responsável legal pela gestão das duas reservas emprega técnicos e pesquisadores para atuarem junto às comunidades. No que tange às atividades de manejo comunitário, o destaque de sua atuação tem sido no apoio a comercialização de pescado (principalmente pirarucu e tambaqui) oriundo de pesca manejada. A atuação no campo da agricultura é de responsabilidade da Coordenação de Agricultura Familiar (antes denominada como Programa de Agricultura Familiar - PAF) e entre os anos de 2002 e 2006 esteve mais direcionada ao apoio à organização da produção e assistência técnica⁶ e ao monitoramento da transformação de habitats provocada pela agricultura.

Até o ano de 2002, o PAF trabalhava com um enfoque mais calcado na assistência técnica tradicional (fundamentada no difusionismo técnico-científico e na introdução de culturas e variedades exóticas por meio da distribuição de mudas e sementes). Entre 2002 e 2006 (na RDSA), houve uma mudança de foco, incorporando elementos da análise participativa de agroecossistemas (CONWAY, 1993; GUIJT, 1997) e do construtivismo e buscando integrar as atividades de pesquisa, extensão e assessoria⁷. Contudo, em função da grande rotatividade de técnicos e da falta de um planejamento mais estratégico, os trabalhos trouxeram resultados pouco efetivos, sendo as experiências exitosas ainda pontuais.

No que concernem as relações de produção com agentes de apoio a organização, assessoria e assistência técnica, a contribuição mais significativa para a organização dos ribeirinhos foi dada pelos movimentos ligados à Igreja Católica, iniciada na década de 60. Foi no contexto da ação pastoral que surgiram as primeiras experiências em manejo de lagos e as primeiras ações voltadas para o desenvolvimento comunitário com foco na autonomia das populações locais. Como em outros municípios da Amazônia, o trabalho da Igreja (por meio do Movimento de Educação de Base e das Comunidades Eclesiais de Base) foi fundamental na consolidação de redes sociais e na criação de um senso de comunidade. Favoreceu a formação de

⁵ Entre os anos de 2004 e 2006, o IDSM e sua congênere Sociedade Civil Mamirauá receberam recursos financeiros na ordem de 27 milhões de reais. (Dados disponíveis em <http://www.mamiraua.org.br/pagina.php?cod=107> em 01/02/2008).

⁶ Com ênfase na capacitação em temas básicos da produção, com base nos preceitos da Agroecologia (organização comunitária, desenvolvimento rural e políticas públicas, comercialização, produção agroecológica, manejo agroecológico de pragas e doenças).

⁷ Em todo este tempo (1994 a 2006) foram desenvolvidas ações concretas no campo da diversificação da produção (sistemas agroflorestais e criação de pequenos animais); formação de agentes de desenvolvimento; aquisição de infraestrutura e apoio a comercialização (projetos piloto de produção de doces em Boa Esperança; assessoria na compra antecipada de farinha pelo Governo do Estado do Amazonas).

lideranças e o surgimento de valores de identidade que antes não existiam. É consensual que em uma *comunidade cívica*, como definem alguns autores, entre eles Liu et al. (1998), as relações horizontais de reciprocidade e cooperação substituem as relações verticais de dependência e autoridade, o que favorece o surgimento de instancias mais democráticas de discussão, e mesmo arranjos institucionais como associações e cooperativas.

Os resultados do trabalho da Igreja são visíveis até os tempos atuais. As lideranças comunitárias mais expressivas das duas reservas tem ligação com a igreja; foi por meio da ação desta que se deu a territorialização das duas reservas e a divisão em setores; e praticamente tudo o que foi construído na região, em termos de formação política e cidadania, se deu com o apoio destes movimentos.

Quanto às relações de produção, estas tem se transformado muito ao longo destes últimos anos, em função da abertura dos mercados, bem como das novas necessidades de aquisição de bens industrializados. A “materialização” da vida comunitária foi tanta, que a ausência de certos bens nas casas (como telha de alumínio, fogão, rádio ou televisão) pode denotar precariedade, pobreza ou pouca dedicação ao trabalho. Adquirir bens significa trabalhar mais, o que pode significar menor dedicação a vida comemorativa, religiosa e social. De fato, os mais antigos reclamam a diminuição de comemoração ou respeito a certas datas simbólicas, como dias de santos e dia de finados, que antes nunca deixavam de ser respeitadas. O tempo disponível para esse tipo de evento tem diminuído nas comunidades, que tiveram seu cotidiano cambiado à medida em que foram se “modernizando”.

Essa mudança reflete diretamente na organização da produção, que agora passa a ser orientada (no caso dos agricultores) por uma racionalidade baseada na disciplina, previsão e ordenação, que fundamenta um planejamento de receitas e despesas, fato que antes não ocorria. Outro fato também também passa a ser percebido, como realça Antônio Cândido no clássico “Parceiros do Rio Bonito” (CÂNDIDO, 2001 (1964)): a incorporação de uma dimensão psíquica que se enraíza no terreno dos hábitos, que faz com que práticas antes inquestionadas (como pegar lenha para fazer a comida, ou tomar água do rio) passem a ser rechaçadas diante das novas opções.

Embora tenham sido identificadas manifestações expressas sobre a necessidade de garantir canais mais justos e autônomos de comercialização, a figura do patrão, ou do regatão ainda exerce muita influencia nas comunidades, em uma relação de certa forma paternalista,

dadas as condições citadas anteriormente. Há quem afirme (ARAMBURU, 1994; MEDINA, 2004) que na verdade este tipo de relação é uma arma das comunidades amazônicas, pois ao forjar uma relação onde o comprador assume o papel de pai, amigo da comunidade (e estabelecer relações de confiança com os moradores), o patrão deixaria de assumir o papel explícito de explorador das famílias. Com pouco poder de barganha para negociar os preços dos produtos, o interesse das famílias estaria concentrado em tirar vantagens das condições que a presença dos compradores propicia, tais como aviamento do rancho, passagens nas embarcações, doações de bebidas para as festas, benefícios que muitas vezes as comunidades só dispõem quando da presença dos compradores na área. São o que James Scott (1985) chama de formas quotidianas de resistência camponesa, um tipo de resistência que age de forma difusa, não contestando diretamente a hierarquia formal e o poder vigente.

Por fim, com relação ao associativismo, iniciativas da Igreja, do IDSM e do GPD voltadas para este sentido são conduzidas na região desde os anos de 1980. Todas as comunidades estudadas, e praticamente todas as comunidades das duas reservas possuem uma associação registrada em cartório e na Receita Federal. Entretanto, elas tem tido pouca efetividade no que diz respeito à organização da produção na maioria das comunidades, e tem problemas até mesmo de representatividade junto aos moradores. É inegável a forte relação de reciprocidade nas comunidades. Contudo, estes laços estão longe de serem materializados em instâncias juridicamente reconhecidas. As relações sociais se manifestam de fato no parentesco e no compadrio.

Há comunidades, por exemplo, onde co-existem duas figuras de liderança: o presidente da comunidade (fruto de um processo endógeno de liderança, já existente antes da criação das associações) e o presidente da associação. Este autor vivenciou reuniões de associações comunitárias onde nenhum dos presentes (todos os moradores da comunidade em questão) sabia quem eram os representantes legais da entidade (presidente, vice, tesoureiro, etc). Este fato é um demonstrativo da falta de legitimidade dessas associações na imensa maioria das comunidades (Boa Esperança, São Paulo e Jarauá são algumas das raras exceções).

2.3.7 O trabalho não-agrícola e sua interface com os sistemas de cultivo

Embora não faça parte do calendário produtivo nas comunidades, um componente de extrema importância para a economia das famílias são os recursos advindos de atividades que não

são fruto da produção familiar (salários⁸, diárias, aposentadorias, rendas de programas sociais governamentais). Estes, pagos regularmente em um contexto onde a circulação de dinheiro é limitada e sazonal, assumem importância fundamental na dinâmica sócio-econômica local e em alguns casos determina a configuração dos sistemas de produção.

No caso da comunidade Nova Samaria, por exemplo, grande parte do aporte financeiro das cinco famílias que lá residem (que na verdade compõem uma única família extensa), é garantido pelas aposentadorias dos dois moradores mais antigos, pelos salários de outros dois moradores (ambos funcionários da Secretaria Estadual de Educação que trabalham na escola da comunidade), além das eventuais diárias recebidas por um morador que é agente ambiental voluntário. Este fator, associado ao fato das áreas de terra firme onde cultivam serem distantes da comunidade, explicam a escolha pelo estabelecimento de sistemas de cultivo mais voltados para o auto-consumo, com uma menor diversificação da produção.

Os benefícios sociais (principalmente o Bolsa Família-BF, gerido pelo Ministério do Desenvolvimento Social-MDS) têm grande importância, pois garantem mensalmente renda para as famílias realizarem sua manutenção. Ao longo dos três anos desta pesquisa, verificou-se dificuldade das famílias em obter estes benefícios, associada à falta de informação e à distância da cidade (assim como outros benefícios sociais como aposentadoria, auxílio-doença, auxílio-maternidade, dentre outros). Entretanto, hoje em dia praticamente todas as famílias acessam o BF. Levando em consideração que a renda média obtida com a atividade agrícola e pesqueira é de 290 reais, e quem em alguns casos não ultrapassa 60 reais, como na comunidade Marirana, os valores arrecadados com estes benefícios (que podem chegar a 112 reais mensais, de acordo com a tabela do MDS⁹) são muitas vezes superiores aos arrecadados com a produção.

O mesmo raciocínio vale para a aposentadoria. No caso de Marirana, oito famílias abrigam aposentados em sua composição, quase a totalidade das famílias da comunidade (o que indica de certa forma a estrutura etária da comunidade). O benefício no valor de um salário mínimo (atualmente 400 reais) causa grande impacto na economia familiar.

Mas o fator mais interessante neste contexto é o aporte de recursos por meio da prestação de serviços e assalariamento junto ao Instituto Mamirauá. Com a criação das reservas e o

⁸ Em todas as comunidades existem assalariados na forma de professores, merendeiras, agentes de saúde comunitários, dentre outras profissões.

⁹ Disponível na internet dia 17/01/2008 no sítio

http://www.mds.gov.br/bolsafamilia/o_programa_bolsa_familia/beneficios-e-contrapartidas.

desenvolvimento institucional da SCM/IDSM, foram aumentando as demandas para prestação de serviços junto às atividades de pesquisa e extensão da instituição, tais como barqueiros, mateiros, cozinheiras e assistentes comunitários. Grande parte destas oportunidades são destinadas a moradores das comunidades, em vínculo empregatício formal (celetista), ou por meio da contratação via prestação de serviços (como no caso de cozinheiras, barqueiros e agentes ambientais voluntários). De fato, existem comunidades onde mais da metade das famílias está envolvida com alguma atividade do IDSM (como por exemplo, Vila Alencar, que não faz parte do universo amostral desta pesquisa e participa das atividades de Ecoturismo).

Além de interferir na dinâmica econômica das comunidades, este tipo de intervenção influencia a relação das pessoas com o ambiente e as redes sociais, alterando as relações de poder naqueles locais. A discussão sobre a promoção de assalariamento é complexa, e tampouco é objetivo deste trabalho. No entanto, os problemas associados a esta prática, e enumerados pelos próprios moradores das comunidades, não são poucos. Primeiro, pode-se citar o fato de “desvirtuar”, tirar o foco de um chefe de família da atividade produtiva tradicional (que por mais dificultosa que seja vem garantindo a reprodução das famílias da região ao longo de séculos). Em muitos casos, em função da agenda gerada pelo trabalho, a família deixa de produzir farinha ou comercializar pescado e passa a depender unicamente do salário ou das diárias pagas pelo IDSM. Quando, por qualquer que seja o motivo, essa renda “externa” deixa de existir, muitas destas famílias não estão preparadas, e providas de alimentos (não tem roças para produzir mandioca nem farinha armazenada) o que as leva uma situação de extrema necessidade, sendo muitas vezes obrigadas a pedir ajuda a parentes e vizinhos. Algumas destas informações são corroboradas por Peralta (2007), que avaliou o impacto do Programa de Ecoturismo nas comunidades da Reserva Mamirauá.

O aumento das ofertas de trabalho externo tem provocado mudanças de comportamento nas comunidades. Não são poucos os que alegaram preferir trabalhar em outra atividade e comprar comida, do que empenhar energia no sistema de produção. A influência dessa dinâmica de emprego afeta diretamente os jovens, que em muitas comunidades não querem mais trabalhar na roça ou na pesca porque querem se tornar funcionários do IDSM¹⁰. Houve casos onde estes, ao serem empregados abandonam totalmente a atividade produtiva, e quando são demitidos (ou

¹⁰ Durante a pesquisa de campo este autor foi abordado inúmeras vezes por jovens procurando emprego como assistentes de campo.

terminam seus contratos), migram para a cidade à procura de outros empregos, o que nem sempre acontece. Um jovem morador da comunidade Aiucá informou que “desaprendeu a trabalhar em roça e a pescar” depois de vários anos prestando serviço.

Outro impacto grave foi constatado após um levantamento do PAF-IDS^M. Diversos moradores, ex-funcionários do IDS^M, ou que tiveram por algum motivo vínculo empregatício formal, mesmo que por pouco tempo, não conseguiram usufruir da condição de trabalhador rural e acessar benefícios sociais geridos pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), tais como aposentadoria ou auxílio-doença. O fato de terem sido registrados no Ministério do Trabalho em outra função os descaracteriza, perante a legislação brasileira, desta condição, fato que tem levado a interpretações equivocadas por parte do INSS e dificultado o acesso ao benefício.

Esta questão é importante e deve ser levada em consideração quando do planejamento de políticas voltadas para o desenvolvimento das comunidades. Levando-se em consideração que conservação ambiental por meio da gestão compartilhada se faz promovendo a autonomia dos atores sociais, e que a própria produção tradicional contribui para a reprodução das famílias e manutenção da integridade dos ecossistemas, é necessária a revisão deste tipo de postura por parte dos organismos gestores das unidades de conservação. De fato, a geração de renda é importante. Todavia, a condição camponesa e ribeirinha tem garantido a presença das populações tradicionais na Amazônia há séculos. E suas características principais, a relação com a terra e a autonomia devem ser estimuladas, com fim de garantir a reprodução social das famílias e o estabelecimento de estratégias realmente participativas de gestão.

2.4 Considerações finais

Os resultados obtidos revelam a complexidade dos sistemas de produção da RDSA e RDS^M, e a importância que a agricultura assume para a reprodução social das famílias. Qualquer que seja a “identidade produtiva” assumida, a agricultura é tomada como uma atividade estruturante, que garante a produção de alimentos e segurança ou a geração de renda e desenvolvimento econômico. Além de influenciar as relações de poder internas e com os atores externos, estas racionalidades informam diretamente a relação dos ribeirinhos com o ambiente, influenciando o manejo da agrobiodiversidade e a organização da paisagem. Desta forma, ao longo da realização desta pesquisa ficou evidenciada a necessidade de apoiar o desenvolvimento

sustentável da produção agrícola familiar, independente do tipo de racionalidade predominante. O romantismo da concepção do *bom selvagem*, ser que vive em harmonia com a floresta em um modo de vida “anti-capitalista”, deve ser superado. Em todas as famílias com as quais se teve contato é patente o desejo de continuar produzindo, mas de aumentar o contato com sociedade além das fronteiras das comunidades, estabelecerem melhores relações de comercialização e acessar os bens e serviços disponibilizados nas cidades.

De forma resumida, pode-se afirmar que a agricultura e os agricultores nas duas reservas e em toda região do Médio Solimões apresenta as seguintes peculiaridades: grande dependência e interrelação com a natureza, demandando da parte dos agricultores muito conhecimento acerca do meio e de seus ciclos, para que consigam conviver com a floresta e manejar os recursos naturais; uso de tecnologia relativamente simples, com baixo impacto ambiental, sendo que as decisões geralmente são tomadas baseadas em elementos que surgem do próprio sistema; agricultores com fraco poder político, baixa capacidade de representação e difícil acesso às políticas públicas; trabalho baseado em sistemas de produção complexos, envolvendo policultivos, pesca e extrativismo, de forma com que água e terra se complementam como meios de produção fundamentais; uso de mão-de-obra quase que exclusivamente familiar, com adoção de eventuais estratégias de ajuda mútua e trabalho acessório; redes sociais baseadas em relações de parentesco e compadrio; integração parcial aos mercados e a sociedade nacional e internacional; novas necessidades de convivência com normativas que determinam a territorialidade e o acesso aos recursos naturais.

As políticas de desenvolvimento rural e gestão territorial devem levar esses fatores em consideração, de forma com que se permita a reprodução das famílias preservando seus próprios interesses (a própria reprodução, com melhorias das condições de produção e de vida), e da sociedade nacional e internacional (a preservação dos ecossistemas amazônicos).

2.5 Conclusões

- Quando indagados sobre sua principal estratégia de reprodução os ribeirinhos se definem com agricultores, pescadores, ou agricultores e pescadores;
- A prática da agricultura nas duas reservas vai além da dimensão do auto-consumo e é responsável por boa parte dos recursos financeiros gerados nas comunidades, que inclusive

contribuem ativamente para o abastecimento das cidades próximas e produzem produtos de importante identidade territorial, como a farinha do Uarini;

- Percebe-se duas tendências claras, com um grupo formado por agricultores com menor ligação com o mercado, que disponibiliza menos tempo do seu calendário à agricultura, concentra a força de trabalho em algumas épocas do ano e que faz uso constante de estratégias de ajuda mútua; e outro, mais ligado ao mercado (comercializa uma gama maior de produtos), que utiliza a maior parte de seu tempo na agricultura, tem força de trabalho bem distribuída ao longo do ano e que tem uma tendência de organização do trabalho mais individual.

- A agricultura, embora seja, junto com a pesca uma das duas principais estratégias de reprodução, no que diz respeito aos sistemas técnicos ainda está se firmando como atividade, após longos anos de protagonismo do extrativismo como principal atividade econômica;

- Há predominância de agricultores nas comunidades de terra firme, e de pescadores na várzea, embora as duas atividades sejam praticadas de alguma forma por quase todas as famílias em ambos ambientes. Na terra firme predomina uma agricultura mais diversificada e articulada com o mercado. A maior parte dos agricultores-pescadores é de origem mestiça (descendentes de nordestinos, portugueses, etc).

- Nos ambientes de terra firme a diversidade de cultivos tendem a contemplar um maior número de espécies com diferentes características agronômicas e biológicas. Por outro lado, na várzea os sistemas de cultivo são em sua maioria estruturados em espécies com cultivo anual, embora sejam encontrados alguns sistemas agroflorestais.

- As comunidades estão integradas às sociedades nacional e internacional em diferentes graus (há desde casos onde até hoje se depende do regatão para a existência, a outros onde a comunidade dispõe de pontos de internet nas escolas). Todavia, a integração é irreversível, e deve ser mediada com fins de promover emancipação e autonomia às populações locais.

- A interface entre os agricultores e o mercado tem aumentado nos últimos anos, havendo maior diversificação de estratégias de comercialização, contudo, ainda são muito fortes algumas expressões tradicionais de patronato, baseadas no regatão e em atravessadores tradicionais.

- O trabalho não agrícola ou não extrativista tem aumentado significativamente nas comunidades, gerando êxodo rural e interferindo na dinâmica dos sistemas de produção.

- Pouco acesso a crédito, falta de assistência técnica e dificuldade em participar dos fóruns de discussão de políticas públicas e gestão territorial são os principais problemas identificados pelos

agricultores, sendo estes elementos chaves para o aprimoramento dos mecanismos de co-gestão destas duas unidades de conservação.

Referências

- ABREU, L. **A construção da relação social com o meio ambiente entre agricultores familiares da Mata Atlântica brasileira**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 176 p.
- ADAMS, C.; MURRIETA, R.S.S; SANCHES, R.A. Agricultura e alimentação em populações ribeirinhas da várzea do Amazonas: novas perspectivas. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 1-23, 2002.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1998. 110 p.
- AMOROZO, M.C.M. Management and conservation of *Manihot esculenta* Crantz germplasm by traditional farmers in Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso State, Brasil. **Etnoecológica**, México, v. 4, p. 69-83, 2000.
- ARAMBURU, M. Aviamento, modernidade e pós-modernidade no interior amazônico. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 9, n. 25, p. 83-99, 1994.
- AUBERTIN, C. A ocupação da Amazônia: das drogas do sertão à biodiversidade. EMPERAIRE, L. **A floresta em jogo: o extrativismo na Amazônia Central**. São Paulo: Ed. UNESP; Imprensa Oficial, 2000. p. 23-31.
- AZEVEDO, C.R; APEL, M. **Co-gestão: um processo em construção na várzea amazônica**. Manaus: IBAMA; PROVARZEA, 2004. 100 p.
- AYRES, J. M. **As matas de várzea do Mamirauá**. Rio de Janeiro: Sociedade Civil Mamirauá; CNPq; PTU, 1995. 124 p. (Série Estudos de Mamirauá, I.)
- BALÉE, W. Cultural Forest of the Amazon. **Garden**, New York, v. 11, n. 6, p. 12-32, 1987.
- _____. Indigenous adaptation to Amazonian Palms forests. **Principles**, New York, v. 32, n. 2, p. 47-54, 1988.
- BANDY, D.; GARRITY, D.P.; SANCHEZ, P. El problema mundial de la agricultura de tala y quema. **Agroforesteria en las Américas**, Turrialba, v. 1, n. 3, p. 14-20, 1994.
- BOSTER, J.S. Classification, cultivation, and selection of Aguaruna cultivars of *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae). **Advances in Economic Botany**, New York, n.1, p.34-47, 1984.

BRASIL. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Brasília: SAF; MDA, 2004. 22 p.

BRASIL, Decreto nº. 6040, de 07 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Populações Tradicionais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm>. Acesso em: 02 mar. 2008.

CÂNDIDO, A. **Os parceiros do Rio Bonito**: estudo sobre o caipira paulista e as transformações de seus meios de vida. São Paulo: Duas Cidades, Editora 34, 2001. 376 p.

CASTELLO, L. A method to count pirarucu *Arapaima gigas*: fisher's assessment and management. **North American Journal of Fisheries Management**, Bethesda, v. 24, p. 378-389, 2004.

CASTRO, F.; McGRATH, D.G. Moving toward sustainability in the local management of floodplain lake fisheries in the Brazilian Amazon. **Human Organization**, Oklahoma, v. 62, n. 2, p.123-133, 2003.

CHAYANOV, A. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1974. 339 p.

CONWAY, G. **Análise participativa para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1993. 47 p.

CURY, R. **Dinâmica evolutiva e caracterização germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura autóctone do sul do Estado de São Paulo**. 1993. 103 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

DIEGUES, A.C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1998. 169 p.

COSSON MOTA, N.L. **Florestania, mateiros, varadouros, ramais e igarapés**: a extensão rural no Pólo Agroflorestal Dom Moacir, Bujari, Acre. 2006. 113p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

EDEN, M.J.; ANDRADE, A. Ecological aspects of swidden cultivation among the Andoke and Witoto Indians of Colombian Amazon. **Human Ecology**, New York, v.15, n.3, p. 339-359, 1987.

EDEN, M.J.; BRAY, W.; HERRERA, L.; McEWAN, C. Terra preta soils and their archaeological context in the Caquetá Basin of southeast Colombia. **American Antiquity**, Washington, v. 49, n.1, p 125-140, 1984.

FERRAZ, I.D.K. A terra, a floresta, os rios e o clima. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS. **Amazônia**: uma proposta interdisciplinar de educação ambiental: temas básicos. Brasília, 1994. p. 157-191.

FRAXE, T.M.P. **Homens anfíbios**: uma etnografia de um campesinato das águas. São Paulo: Annablume, 2002. 192 p.

GEERTZ, C. **O saber local**: novos ensaios em antropologia interpretativa. Petrópolis: Vozes, 1999. 366 p.

GLASER, B.G.; STRAUSS, A.L. **The discovery of a ground theory**. Chicago: Aldine, 1974. 271 p.

GLIESSMAN, S. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001. 649 p.

GUIJT, I. **Monitoramento participativo**: conceitos e ferramentas práticas para a agricultura sustentável. Rio de Janeiro: ASPTA, 1999. 143 p.

HAMES, R. Monoculture, polyculture and polyvariety in tropical forest swidden cultivation. **Human Ecology**, New York, v. 11, n.1, p. 13-34, 1983.

HOCDÉ, H. **A lógica dos agricultores-experimentadores**: o caso da América Central. Rio de Janeiro: ASPTA, 1999. 36 p.

HOLT, F.L. The cath-2 2 of conservation: indigenous, people, biologists and cultural change. **Human Ecology**, New York, v. 33, n.2, p. 199-215, 2005.

LABARTA, R.A.; WHITE, D.; LEGUÍA, E.; GUSMÁN, W.; SOTO, J. La agricultura en la zona ribereña del río Ucayali. ¿Una zona productiva pero poco rentable? **Acta Amazonica**, Manaus, v. 37, n.2, p. 177-186, 2007.

LITTLE, P.E. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade. **Série Antropologia**, Brasília, n. 322, p. 1-32, 2002.

_____. Conflitos socioambientais: um desafio permanente. In: HUFF, S.T. (Org.). **Mediação de conflitos socioambientais**. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2005. p. 57-66.

LIU, Q.A.; RYAN, V.; AURBACH, H.; BESSER, T. The influence of local church participation on rural community attachment. **Rural Sociology**, Columbia, v.63, n. 3, p. 1-27, 1998.

MASULO DA CRUZ, M. **Territorialização camponesa na várzea da Amazônia**. 2007. 210 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. 520 p.

MEDINA, G.S. Ocupação cabocla e extrativismo no alto Capim: uma estratégia de reprodução camponesa. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 37, n. 1, p. 309-318, 2004.

MEGGERS, B. **Amazônia: a ilusão de um paraíso**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1977. 207 p.

MATTOS, P.L.P.; GOMES, J.C. **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 122 p.

MUSSOI, E.M. **Enfoques pedagógicos para intervenção no meio rural**. Brasília: SAF; MDA, 2006. 40 p.

NEVES, D.P. Os agricultores da várzea do médio rio Solimões: condições sócio-ambientais de vida. In: LIMA, D. (Org.) **Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Solimões e Amazonas**. Manaus: IBAMA; PROVARZEA, 2005. p. 101-156.

O'DWYER, E.C. A construção da várzea como problema social na região do Baixo Amazonas. In: LIMA, D. (Org.) **Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Solimões e Amazonas**. Manaus: IBAMA; PROVARZEA, 2005. p. 207-264.

OLIVEIRA, A.C.; CUNHA, L.H.; McGRATH, D.; NEPSTAS, D. **Manejo de lagos na região do Médio Solimões: a experiência das comunidades do Grupo de Preservação e Desenvolvimento, Tefé, Amazonas, Brasil**. Belém: IPAM, 2001. 96 p.

PERALTA, N. Impactos do ecoturismo sobre a agricultura familiar na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, AM. In: CONGRESSO NACIONAL DE ECOTURISMO, 2007, Itatiaia. **Anais...** Itatiaia, 2007. p. 1-13.

PEREIRA, H.S. **Iniciativas de co-gestão dos recursos naturais da várzea – Estado do Amazonas**. Manaus: IBAMA; PROVARZEA, 2004. 132 p.

PEREIRA, K.J.C. **Caracterização dos agroecossistemas da reserva de desenvolvimento sustentável Amanã**. Tefé: SCM, 2002. 64 p (mimeografado).

PEREIRA, K.J.C.; LIMA, B.F.; REIS, R.S.; VEASEY, E.A. Saber tradicional, agricultura e transformação da paisagem na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas. **Uakari**, Belém, v.2, n.1, p. 9-26, 2007.

PINTON, F.; EMPERAIRE, L. Farinha de mandioca, um elo de ligação entre os sistemas extrativistas. In: EMPERAIRE, L. (Ed.). **A floresta em jogo: o extrativismo na Amazônia Central**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2000.

PORRO, A. **O povo das águas**: ensaios de etno-história amazônica. Rio de Janeiro: Vozes, 1996. 204 p.

PRANCE, G.T.; LOVEJOY, T. **Key environments**: Amazonia. Oxford: Pergamon Press, 1985. 442 p.

PROGRAMA DE INTERCAMBIO, DIÁLOGO E ASESORIA EM AGRICULTURA SOSTENIBLE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA. **Construyendo procesos de campesino a campesino**. San Isidro: Espigas, 2006. 151 p.

QUEIROZ, H.L.; SARDINHA, A.D. A preservação e o uso sustentado dos pirarucus em Mamirauá. In: QUEIROZ, H.L.; CRAMPTON, W.G.R. (Eds.) **Estratégias para o manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá**. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá; MCT-CNPq, 1999. p. 108-141.

RIBEIRO, B. **Amazônia urgente**: cinco séculos de história e ecologia. Belo Horizonte: Itatiaia, 1992. 271 p.

SALATI, E.; JUNK, W.J.; SHUBART, E.O.R; OLIVEIRA, A.E. **Amazônia**: desenvolvimento, integração, ecologia. São Paulo: Brasiliense, 1983. 372 p.

SALICK, J., CELINESE, N.; KNAPP, S. Indigenous diversity of cassava: generation, maintenance, use and loss among the Amuesha, Peruvian upper Amazon, **Economic Botany**, New York, v. 51, n. 1, p. 6-19, 1997.

SANCHEZ, P.A.; BENITEZ, J.R. Low-input cropping for acid soils. **Science**, Washington, n.238, p. 1521-1527, 1987.

SANTOS, G.M.S.; SANTOS, A.C.M, Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.19, n.54, p.165-182, 2005.

SCHMIDT, M. **Farming and patterns of agrobiodiversity on the Amazon floodplain in the vicinity of Mamirauá, Amazonas**. 2003. 210 p. Dissertation (Master in Geography) – University of Florida, Gainesville, 2003,

SCHNEIDER, S. Abordagem territorial do desenvolvimento e suas articulações externas. **Sociologias**, Porto Alegre, n.11, p. 88-125, 2004.

SCOTT, J. **Weapons of the weak**: everyday forms of peasant resistance. Massachusetts: Yale University Press, 1985. 389 p.

SEUBERT, C.E.; SANCHEZ, P.A.; VALVERDE, C. Effects of land clearing methods on soil properties of an ultisol and crop performance in the Amazon jungle of Peru. **Tropical Agriculture**, Kerala, v. 54, p. 307-321, 1977.

SEVILLA-GUZMAN, E.; GONZALEZ DE MOLINA, M. **Sobre a evolução do conceito de campesinato**. São Paulo: Expressão Popular, 2005. 84 p

SHAEFER, C.E.G.R.; LIMA, H.N.; GILKES, R.J. MELLO, J.W.V. Micromorphology and electron microprobe analysis of phosphorus and potassium forms of an Indian Black Earth (IBE) Anthrosol from Western Amazonia. **Australian Journal of Soil Research**, Collingwood, v. 42, p. 401-409, 2004.

SHANIN, T. A definição de camponês: conceituações e desconceituações: o velho e o novo em uma discussão marxista. **Estudos CEBRAP**, São Paulo, v. 26, p. 43-79, 1980.

SHORR, N. Early utilization of Flood-Recession Soils as a response to the intensification of fishing and upland agriculture: resource-use dynamics in a large Tikuna community. **Human Ecology**, New York, v. 28, n.1, p. 73-107, 2000.

SILVA, N.L.; CASTRO, A.P.; FRAXE, T.J.P.; SANTIAGO, J. A extensão rural na agricultura familiar no município de Tefê-Amazonas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: SBSP, 2007. p. 1-15.

SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ. **Síntese do Plano de Manejo**. Brasília: SCM; IPAAM; CNPq; MCT, 1996. 96 p.

WEST, P.; BROCKINGTON, D. An anthropological perspective on some unexpected consequences on protected areas. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 20, n.3, p. 609-616, 2006.

WOLF, E. **Sociedades camponesas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970. 150 p.

WOORTMANN, E.F.; WOORTMANN, K. **O trabalho da terra**: a lógica e a simbólica da lavoura camponesa. Brasília: Editora da UnB, 1997. 192 p.

3 MANEJO DE SISTEMAS TRADICIONAIS DE CULTIVO E GESTÃO DA AGROBIODIVERSIDADE: O CASO DA MANDIOCA NOS ROÇADOS DAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ E MAMIRAUÁ, AMAZONAS.

Resumo

Visando fornecer subsídios para a gestão dialogada e para a elaboração de estratégias de manejo, foi realizado um estudo com o objetivo de caracterizar as principais relações entre o manejo dos sistemas de produção e a dinâmica da agrobiodiversidade nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, Amazonas. Foram estudados 19 parâmetros associados ao manejo dos roçados de 76 famílias, em nove comunidades das duas reservas, além de feitas análises comparativas do manejo da agrobiodiversidade em outras três. Os resultados mostraram que os ribeirinhos classificam uma série de ambientes, o que reflete diretamente no uso da paisagem para a prática dos roçados. Estes tendem a ser maiores e mais numerosos nas comunidades de terra firme, onde há uma grande variação de estratégias produtivas. As análises multivariadas tenderam a classificar os roçados entre roçados de agricultores, pescadores e agricultores-pescadores, seguindo padrão tradicional de classificação. Observa-se uma tendência para a diminuição da diversidade geral e varietal à medida que se aumenta o grau de especialização produtiva, tanto da pesca, quanto da agricultura. Já os pescadores e as comunidades de várzea têm papel fundamental na dinâmica da agrobiodiversidade, pois abrigam grande número de espécies e variedades de mandioca nos seus roçados.

Palavras-chave: Amazônia; Agricultura tradicional; Agrobiodiversidade,; Mandioca

TRADITIONAL CULTIVATION SYSTEMS AND AGROBIODIVERSITY: CASSAVA MANAGEMENT IN THE SWIDDEN FIELDS OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESERVES OF AMANÃ AND MAMIRAUÁ, AMAZON

Abstract

Aiming at supplying subsidies towards the dialogued management and the elaboration of management strategies, a study was carried out to characterize the main relationships between the handling of the production systems and the agrobiodiversity dynamics at the Sustainable Development Reserves of Amanã and Mamirauá, in the Amazon. A total of 19 parameters associated to the management of the swidden fields by 76 families, in nine communities of the two reserves were studied, as well as comparative analyses of the agrobiodiversity management in three other communities. Results showed that the messengers classify a series of environments, which reflects directly in the use of the landscape for the cultivation of the swidden fields. These tend to be larger and more numerous in the firm land communities, where a greater variation of productive strategies is observed. The multivariate analyses tended to classify the swidden fields as those of agriculturists, fishers and agriculturist-fishers, following the traditional standard classification. A trend is observed towards a decreasing in the general and varietal diversity with the increase in the degree of productive specialization, both for the fishers and agriculturists. On

the other hand, the fishers and the fertile valley communities have a central role in the agrobiodiversity dynamics, as they grow a great number of species and varieties of cassava in their swidden fields.

Keywords: Amazon; Shifting cultivation; Agrobiodiversity

3.1 Introdução

A agricultura é uma das principais atividades econômicas das comunidades ribeirinhas da Amazônia, empregando grande volume de mão-de-obra, gerando importantes recursos financeiros, movimentando complexos sistemas de relações sociais e culturais, além de ser um dos principais agentes transformadores (ou organizadores) da paisagem. Na região do Médio Solimões, Amazonas, embora seja praticada por meio de diversos sistemas de cultivo, é no *roçado* (sistema de policultivo baseado em cultivos anuais, cujo componente principal é quase que invariavelmente a mandioca) que as famílias dedicam a maior parte de seu tempo e de sua força de trabalho. O roçado é responsável pela produção da principal fonte calórica das populações locais, a farinha, produto não só de consumo interno, como também para comercialização, constituindo-se junto com o peixe em uma das principais fontes de renda e na dieta principal das populações locais. É também a partir do roçado que surge outro importante sistema de cultivo (os *sítios* – sistemas agroflorestais multiestratificados) em um processo de sucessão agroecológica que provoca sensíveis alterações na paisagem (PEREIRA, 2007). Portanto, o roçado é uma unidade estruturante da produção familiar nas comunidades ribeirinhas do médio Solimões e de toda a Amazônia.

Somada à sua enorme importância sócio-econômica, os roçados abrigam considerável agrobiodiversidade, o que lhes confere valor do ponto de vista biológico e cultural, partindo-se do pressuposto que o conceito de agrobiodiversidade engloba desde a riqueza biológica (espécies, variedades, populações e ecossistemas relacionados ao sistema de cultivo) aos conhecimentos relacionados ao manejo das espécies e dos ecossistemas. Nas comunidades ribeirinhas da Amazônia Central são manejados vários ambientes e sistemas de cultivo, onde são cultivadas diversas espécies e variedades de plantas domesticadas e semi-domesticadas¹, com ênfase na

¹ Jack Harlan (1975), um dos pioneiros no estudo da domesticação de plantas define estas variedades como “uma mistura de genótipos razoavelmente bem adaptados para uma região em que evoluíram, altamente variáveis na aparência, mas ao mesmo tempo sendo individualmente identificáveis e freqüentemente possuindo nomes locais

cultura da mandioca. As diversas variedades da região se diferenciam em múltiplos aspectos de interesse ecológico e agrônomo, como adaptação a condições adversas, cor da raiz, precocidade, resistência a pragas e doenças, dentre outras, o que confere à espécie status de recurso fitogenético com grande importância para os povos tradicionais.

No caso destas comunidades, as pressões sobre a agrobiodiversidade são menores que nas regiões mais desenvolvidas economicamente do Brasil, em função do razoável distanciamento em relação à sociedade capitalista, e da coexistência de modos de vida ainda bastante tradicionais. Contudo, relatos de agricultores revelam a perda de variedades, tanto de mandioca, relacionada à especialização da produção de farinha; mas principalmente de grãos, em função das políticas de assistência técnica oficial, baseadas na distribuição de variedades melhoradas, em sua maioria advindas do centro-sul do país. Outro motivo da perda de diversidade é o próprio êxodo rural, cada vez mais freqüente em toda a região. Dentro deste contexto, as pesquisas científicas e as políticas de conservação voltadas para a temática da agrobiodiversidade devem levar em consideração os sistemas sócio-técnicos e econômicos dos agricultores.

Inventários são instrumentos de extrema importância. Todavia, contribuem pouco para o desenho de estratégias de conservação, se não estiverem conectados ao estudo sobre as verdadeiras motivações que levam os agricultores a adotar ou abandonar uma variedade. Levantamentos etnobotânicos devem estar sempre associados ao estudo das percepções dos ribeirinhos sobre a agricultura, e a levantamentos que permitam o conhecimento do sistema de produção como um todo. Dada a complexidade da temática, que engloba aspectos sociais, culturais, econômicos, agrônomo e ambientais, informações de caráter científico embasadas nos mais diversificados ramos do conhecimento são necessárias para dar suporte a programas de manejo e conservação. A integração de escalas de análise e intervenção (que vão desde o nível de gene a variedade e espécie; de uma parcela em uma pequena propriedade rural ao nível nacional e mesmo internacional) se torna indispensável para o sucesso e continuidade destes programas.

Fatores como padrões de ocupação espacial e formas e percepções locais de uso dos recursos, devem ser levados em conta ao se estudar a relação entre populações rurais e

(integridade genética)". Clement (1999) descreve-as como "populações domesticadas ou ocasionalmente semi-domesticadas, selecionadas em uma paisagem cultivada e dentro de uma região geográfica restrita, com alta variabilidade fenotípica e relativamente alta variabilidade genética. Zeven (1998) define uma variedade local ou autóctone como uma "variedade com alta capacidade para tolerar estresses bióticos e abióticos, resultando em uma alta estabilidade de rendimentos e um nível intermediário de rendimento dentro de um sistema agrícola de baixos *inputs*."

biodiversidade, principalmente quando se busca alternativas para a gestão participativa de unidades de conservação. Visando fornecer subsídios para a gestão dialogada e para a elaboração de estratégias de manejo, o presente trabalho tem como principal objetivo discutir alguns aspectos da agrobiodiversidade nos roçados e caracterizar as principais relações entre o manejo dos sistemas de cultivo e a dinâmica da agrobiodiversidade nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, Amazonas.

3.2 Material e Métodos

O trabalho foi realizado em nove comunidades das RDS Amanã e Mamirauá, distribuídas nos municípios de Alvarães, Uarini e Marau. Em Amanã, as comunidades foram São Paulo do Coraci, Nova Samaria (várzea), Monte Sinai, Boa Vista do Calafate e Boa Esperança (terra firme). Na RDS Mamirauá, o trabalho foi realizado nas comunidades Aiucá, Marirana, Jarauá e Nova Colômbia (todas em ambiente de várzea). Além destas, em caráter de comparação foram feitos levantamentos sobre o manejo das espécies e variedades nas comunidades Nova Olinda (RDSA - várzea) e São João do Ipecaçu (RDSA – situada na várzea mas com áreas de cultivo na terra firme) e Vila Alencar (RDSM - várzea). Todas estão situadas na várzea, contudo, os agricultores da segunda estabelecem seus cultivos em áreas de terra firme próximas à comunidade.

Fez-se uso de entrevista estruturada, semi-estruturada, visitas às unidades de produção e observação participante. O trabalho teve dois enfoques: um quantitativo (apoiado por entrevistas estruturadas aplicadas mensalmente em todas as famílias das nove comunidades e levantamentos de espécies e variedades a campo) e que teve por objetivo compreender a dinâmica sócio-econômica e as variações sazonais da produção, além de obter um inventário da diversidade nos roçados; e outro mais qualitativo (apoiado pelas entrevistas semi-estruturadas e demais metodologias, em um universo amostral bem mais restrito), que teve intuito de ajudar na compreensão das racionalidades envolvidas no manejo da agrobiodiversidade nas duas reservas.

As entrevistas estruturadas foram aplicadas mensalmente, no período de março de 2004 a janeiro de 2006, em todos os domicílios de cada uma das nove comunidades, onde se procurou saber o volume produzido e comercializado de produtos agrícolas, a mão-de-obra empregada, as atividades desempenhadas, a renda obtida com atividades produtivas não-agrícolas, a renda

obtida de atividades fora do sistema de produção (como salários, auxílios governamentais e aposentadoria). Este questionário (APÊNDICE) foi aplicado com auxílio de nove assistentes de campo, moradores das próprias comunidades, que receberam treinamento prévio, e de técnicos do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). Ao todo foram entrevistadas, ao longo dos 24 meses, 124 famílias. Houve casos em que os agricultores se recusaram a participar da pesquisa, e outros em que eles não estavam em suas residências na ocasião da visita. Em média, o universo amostral, foi de aproximadamente 70% das famílias das nove comunidades.

Para inventariar a agrobiodiversidade, foram visitados 140 roçados, em 12 comunidades, e listadas todas as espécies e variedades existentes nos roçados. O levantamento foi feito com a ajuda de um assistente de campo, geralmente morador da própria comunidade.

Para entender o manejo da agrobiodiversidade (ambientes utilizados para a agricultura e suas estratégias locais de classificação; estratégias de manejo da diversidade específica e varietal; racionalidades envolvidas no manejo), foram aplicadas entrevistas semi-estruturadas com os agricultores, seguindo o método da saturação teórica (GLAUSER; STRAUSS, 1974), onde optou-se por interromper a aplicação dos questionários quando não se encontravam mais informações adicionais. O roteiro dos questionários constituiu-se de perguntas norteadoras relacionadas aos sistemas de produção e sua dinâmica. Para esta finalidade foram realizadas 76 entrevistas, e levantados dados referentes ao tamanho e número de unidades de produção, estratégias de preparo do solo e implantação de sistemas de cultivo, infraestrutura existente, aspectos fitossanitários, dentre outros. Além das entrevistas foram feitas visitas aos sistemas de produção (onde foram feitas medição de áreas, georreferenciamento, fotografias, etc), observação participante e coleta de relatos da história oral de diversos agricultores.

O exercício da observação participante foi facilitado pelo histórico de contato do pesquisador com as famílias participantes da pesquisa. Foram acompanhadas diversas etapas do ciclo de cultivo, como derruba, queima, plantio, capina e colheita, além de diversos eventos da vida privada e social das famílias, tais como refeições, reuniões, cultos e assembléias.

A análise estatística dos dados foi realizada por meio do uso de técnicas da estatística descritiva (cálculo de variância, média, mediana); análise de diversidade (Índices de Shannon²,

² O índice de Shannon (H) é calculado pela fórmula $H = -\sum (n_i/n) \ln(n_i/n)$, sendo n o número de indivíduos de um determinado taxon (i). Quando o valor de H é igual a zero, significa que foi encontrado apenas um táxon no roçado. A diversidade é maior quanto maior for H.

Simpson e dominância³); da análise de correlação (matriz de correlação de Pearson) e da estatística multivariada (análise de coordenadas principais e de agrupamento), estas últimas com intuito de ordenar hierarquicamente os sistemas de produção de cada uma das 76 famílias, e identificar as variáveis mais importantes no processo de ordenamento. Para tal, os dados foram transformados calculando-se o logaritmo na base 2. Os parâmetros avaliados com seus respectivos códigos, foram: Fartra: Intensidade de trabalho média por família na atividade produção de farinha (horas/mês); Platra: Intensidade de trabalho média por família na atividade plantio de roça (mandioca) (horas/mês); Captra: Intensidade de trabalho média por família na atividade capina de roça (mandioca) (horas/mês); Coltra: Intensidade de trabalho média por família na atividade colheita de roça (mandioca) (horas/mês); Peptra: Intensidade de trabalho média por família na atividade pesca (horas/mês); Ptot: mão-de-obra média (número de pessoas), por família, envolvida na atividade “pesca”; Captot: mão-de-obra média (número de pessoas), por família, envolvida na atividade “capina do roçado”; Fartot: mão-de-obra média (número de pessoas), por família, envolvida na atividade “fabricação de farinha”; Coltot: mão-de-obra média (número de pessoas), por família, envolvida na atividade “colheita de mandioca”; Plaltot: mão-de-obra média (número de pessoas), por família, envolvida na atividade “plantio de mandioca”; Redpe: renda média mensal por família na atividade venda de pescado (R\$); Redfa: renda média mensal por família na atividade venda de farinha (R\$); Esp: número de espécies cultivadas em cada roçado por família; Varman: número de variedades de mandioca cultivadas em cada roçado por família; Varmac: número de variedades de macaxeira cultivadas em cada roçado por família; Noarea: número de roçados manejados por família; Areapla: área total ocupada por roçados por família (ha); Gas: gasto mensal com gasolina (R\$); Dies: gasto mensal com diesel (R\$).

Os dados foram analisados com auxílio dos pacotes estatísticos PAST (HAMMER et al., 2001), MVSP (KOVACH, 2006) e BIOSTAT (AYRES et al., 2005).

³ A dominância é calculada pela fórmula $D = \sum (n_i/n)^2$, e o índice de Simpson corresponde a 1 diminuído do valor obtido no cálculo da dominância. Quando D é igual a 1, significa que apenas um táxon domina completamente o roçado.

3.3 Resultados e discussão

3.3.1 Itinerários técnicos relacionados ao roçado

Conforme descrito no capítulo 1, os moradores das duas reservas se auto-denominam agricultores, pescadores, ou agricultores-pescadores, em função da atividade considerada principal geradora de renda. Todavia, qualquer que seja a estratégia de reprodução, alguns conceitos são análogos junto a todas as famílias da região. De acordo com a descrição feita no capítulo anterior, por *roçado* entende-se a área onde será estabelecido o sistema de cultivo baseado em plantas anuais, geralmente a *roça* (mandioca). Na concepção local, o termo *roça* é utilizado para identificar a espécie *Manihot esculenta*, e não as áreas de cultivo, como em outras regiões do Brasil. Estas, entre os entrevistados e em várias regiões da Amazônia são denominadas *roçados*. Os roçados podem até não conter espécimes de mandioca, como os roçados de milho e roçados de melancia, mas isto raramente ocorre.

Por *plantas* entende-se, de modo geral, as espécies cultivadas. Mas a maioria dos entrevistados classifica mesmo como *planta* as espécies que são *bem de raiz* (espécies perenes), como o açaí, a pupunha, o abacate e o cupuaçu. Estas são diferenciadas dos *paus* (madeiras e outras árvores que não são plantadas), do *mato* (ervas de modo geral) e dos *cipós*. *Comida* é a categoria utilizada para designar carne de peixe principalmente, embora também sirva para designar carne de caça, gado, ou de outra criação. Esta, junto com a farinha constitui a dieta básica das famílias da região. Eventualmente, é misturado arroz, feijão, banana frita, macarrão, açaí ou macaxeira (variação da mandioca com alto teor de glicosídeos cianogênicos, utilizada para consumo de mesa, sem necessidade de processamento, bastando apenas ser cozida). Portanto, peixe com farinha é o prato habitual das famílias da RDSA e RDSM, mesmo as mais capitalizadas. *Comer escoteiro* (sem farinha) é um ato quase herético para as populações da região. Daí a importância do roçado nos sistemas de produção locais, mesmo nas famílias de pescadores.

Os roçados são abertos todos os anos, e constituem estratégia de garantia dos ribeirinhos, tanto de geração de renda (no caso dos agricultores), quanto de produção de alimento (no caso dos pescadores). Ter um roçado pode significar o acesso mais rápido a um *objeto* (mercadorias desejadas pelos agricultores e que apresentam custo elevado, como motores, embarcações ou

eletrodomésticos) ou simplesmente não necessitar comprar farinha, a principal fonte calórica da dieta local. Dessa forma, os roçados são verdadeiros patrimônios pessoais das famílias ribeirinhas.

“O período de maior aperreio é a época de por o roçado, por que se demorar a plantar, a roça cresce desigual. Outro motivo de avechamento são as dívidas. Quando se tem alguma coisa para pagar, se trabalha muito até que se consiga pagar tudo”. João, agricultor, 53 anos, comunidade Boa Esperança.

O fato de um chefe de família não *botar o roçado* por qualquer motivo que seja (doença, necessidade de se ausentar por um tempo da comunidade, etc.) pode significar períodos de carestia, o que os leva muitas vezes a passar por situações constrangedoras e depender da ajuda alheia. Ter um roçado, portanto, pode ser motivo de orgulho, e a forma de manejo ou quantidade de roçados estabelecidos por família pode servir para indicar um pai de família como trabalhador ou não, o que mexe com o sentimento de honra junto de todos em uma comunidade.

Neste trabalho não foram feitos levantamentos específicos sobre a produtividade nos roçados. Entretanto, relatos dos entrevistados apontam para a produtividade de em média de 16 toneladas de raízes por hectare. Como o rendimento da produção de farinha é de vinte e cinco por cento (em média), uma quadra de mandioca (1 hectare, ou 10 mil covas) pode levar a produção de 4 toneladas de farinha. A fertilidade do solo na várzea é muito maior que na terra firme. Mas como as raízes são colhidas muito precocemente (6 a sete meses após o plantio), a produtividade dos roçados de várzea e terra firme acabam sendo equivalentes.

Segundo o capítulo anterior, existem racionalidades e lógicas de produção diversas, o que interfere diretamente no manejo do roçado. Contudo, no que diz respeito ao estabelecimento dos roçados, é seguido um itinerário técnico básico, que sofre pequenas variações dependendo da “identidade produtiva” do morador e do ambiente onde o roçado está inserido, mas que obedece uma sequência comum a todas as famílias. Este itinerário perpassa pelas formas locais de classificação do ambiente, e pelos critérios para a escolha de áreas, que serão descritos a seguir.

3.3.1.1 Tipologia local de ambientes utilizados para a agricultura

As famílias se reproduzem explorando uma multiplicidade de habitats, cuja utilização exige não só o conhecimento sobre os recursos naturais, do clima e solo, mas a adequação a um calendário complexo, dentro do qual se ajustam os diversos usos dos ecossistemas. Do ponto de vista da produção agrícola, os ribeirinhos distinguem e usam diversos tipos de ambientes, de acordo com o sistema de cultivo a ser implantado, a altitude do terreno, com o tipo de corpo d'água predominante, e tipo de solo (no caso de terra preta). Para os ribeirinhos, os ambientes mais adequados para a agricultura são:

- **Restinga:** São as áreas de várzea mais apropriadas para agricultura, uma vez que estão menos sujeitas a alagação por alcançarem uma cota mais alta. Suas terras geralmente são alagadas por 2 a 4 meses por ano. A *marca d'água* (altura atingida pela água nos períodos de inundação), varia entre um a 2,5 metros, em relação ao solo. São denominadas na literatura científica como *restinga alta*, e ocupam 12% da área florestal da várzea amazônica (AYRES, 1995). Segundo os agricultores, estas são as melhores áreas da várzea, passíveis de serem cultivadas pelas principais espécies agrícolas desse ecossistema na região, que são a mandioca e a banana (*Musa* sp.). As áreas de cultivo de várzea são caracterizadas geralmente por serem terrenos em que a largura é bem menor que o comprimento. Quando o comprimento ultrapassa 100 metros, os agricultores denominam estas áreas como *estirão*.
- **Baixo:** São os terrenos de várzea com cota mais baixa, e, portanto, mais sujeitos a alagação. A *marca d'água* pode chegar a 5 metros. Correspondem às *restingas baixas* da literatura científica, que por sua vez ocupam 85% da cobertura florestal da várzea (AYRES, 1995). Permanecem alagadas por um período que pode chegar a seis meses. Com a diminuição da coluna de água, o solo vai ficando bastante enlameado, por várias semanas, até secar completamente. Nestas áreas os agricultores cultivam preferencialmente feijão de praia (*Vigna* sp.), milho (*Zea maiz*), e melancia (*Citrullus lanatus*), por se tratarem de espécies de ciclo mais curto. Entretanto, em situações extremas, essas áreas são utilizadas para o cultivo da mandioca, que se torna de alto risco,

dado o reduzido período de cultivo. As restingas e os baixos, geralmente, são tiras compridas no terreno, cercadas de água por todos os lados na época da inundação.

- **Praia:** São os terrenos que se formam nas margens e no leito dos rios e paranás. O solo pode ser muito arenoso, ou areno-argiloso. Nestas áreas, cujo período de inundação é ainda maior que nos *baixos*, cultivam-se principalmente feijão de praia (*Vigna* sp.) e melancia.
- **Barranco** (de rio/paraná): São os barrancos formados na margem de alguns paranás. Quando eles alcançam altura razoável, o que significa ter bastante área disponível para cultivo, os agricultores plantam mandioca, milho e melancia. Geralmente o solo é bastante enlameado.
- **Terra firme:** São os terrenos livres de alagação. De modo geral, possuem *terra fraca* (segundo a classificação dos agricultores, solo com estoque de nutrientes reduzidos, conforme corroboram Uhl e Jordan (1994); Shorr (2000); McGrath et al. (2001), em comparação com os solos de várzea, o que torna a queima e a *coivara* obrigatórias. Os ciclos de cultivo de espécies anuais, como a mandioca, não ultrapassam três anos. Contudo, nestas áreas as possibilidades de cultivo são múltiplas, pois podem ser cultivadas diversas espécies frutíferas adaptadas aos solos da região. As principais são a mandioca (menos exigente em nutrientes), a banana e as fruteiras perenes, como açaí (*Euterpe precatoria*), pupunha (*Bactris gasipaes*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e abacate (*Persea americana*).
- **Terra preta:** São as áreas de terra preta arqueológica, conforme a classificação científica (POSEY, 1986; RIBEIRO, 1992; FERRAZ, 1994). Nas regiões de terra firme da RDSA (este habitat não ocorre nas áreas de várzea) os agricultores diferenciam este habitat pela constituição do solo, profundidade da camada orgânica, e presença de materiais arqueológicos, como urnas funerárias indígenas, vasos, ferramentas e pequenas esculturas de barro. Estas áreas são consideradas excelentes para o cultivo de diversas espécies, uma vez que possui solo com altos teores de nutrientes. O teor de fósforo, por exemplo, pode chegar a ser 100 vezes maior que na terra firme (EDEN et al., 1994; SCHAEFER et al., 2004; PEREIRA, 2007). Na comunidade Boa Esperança, foi o único ambiente em que se

verificou o cultivo de milho (*Zea mays*), uma vez que os agricultores não conseguem obter produção em solos de terra firme convencional. De modo geral, estão sempre próximas a sede das comunidades, e são utilizadas para o estabelecimento de *sítios* (quintais domésticos).

3.3.1.2 Critérios para implantação dos sistemas de cultivo

Uma mesma família de agricultores pode manejar diferentes tipos de sistemas de cultivo, como ocorre na maioria dos casos, principalmente nas comunidades de terra firme. A escolha da área a ser cultivada e do tipo de sistema a ser implantado se dá em função de diversas variáveis, tais como oportunidades de mercado, mão-de-obra disponível, dentre outros fatores. A espacialização das áreas, bem como a definição de qual sistema de produção deve ser implantado, é determinada por diversos critérios de zoneamento adotados pelos agricultores, que variam em função de diversos fatores. São eles:

- **Disponibilidade de áreas:** como as áreas são devolutas, no caso delas nunca terem sido utilizadas, qualquer agricultor tem toda a liberdade de escolhê-la para instalar seus plantios. Desde que ela esteja na área de sua comunidade, o agricultor tem toda a liberdade para ocupá-la e cultivá-la. A disponibilidade de terras próximas às comunidades tem diminuído muito na terra firme, devido ao aumento da pressão demográfica e da intensificação do cultivo. Tanto em Boa Esperança quanto no Calafate, devido à intensidade de uso das áreas para agricultura, quando um agricultor deseja abrir uma área, de modo geral tem que caminhar por cerca de 45 minutos, até chegar a uma área ainda inexplorada. No caso de São João do Ipecaçu, os agricultores têm que se deslocar alguns quilômetros para sair da sede da comunidade, situada em área de várzea, para chegarem aos seus roçados, na terra firme. Desta forma, a abertura de novas áreas tende a diminuir significativamente nos próximos anos. A tendência é a intensificação do uso das áreas já abertas, por meio da implementação de novos *sítios* e o aumento de investimentos em culturas alternativas à mandioca, tais como fruteiras.
- **Tipo de solo:** os agricultores, em todas as comunidades, foram unânimes em afirmar que preferem a *areia* e o *areiusco* (solos arenosos) para o cultivo da maioria das espécies,

principalmente mandioca, em relação ao *barro liguento* (solos argilosos). A preferência se dá pelo fato de que, na areia, o desenvolvimento e o arranquio da *batata* (raiz da mandioca) é mais fácil. Já para outras espécies, como a banana, o solo barrento é preferido, pois muitos agricultores acreditam que a “terra fica mais fria”, tornando as plantas menos propensas ao ataque de doenças.

- **Risco de inundação:** esse critério é mais importante nas áreas de várzea. Os agricultores preferem as áreas mais altas (*restingas*) para fazerem seus cultivos, principalmente quando se trata do cultivo da mandioca, que não tolera a *alagação* (encharcamento de solo). As terras baixas são utilizadas basicamente para o cultivo de espécies mais *ligeiras* (precoces), como a melancia e o feijão.
- **Distância da comunidade:** quando o objetivo é trabalhar em uma área por mais tempo, por exemplo, quando se abre uma área já com a intenção de se implantar um sítio, ou quando se deseja converter roçados em sítios, nas comunidades de terra firme a escolha dos agricultores sempre é influenciada pela distância dessas áreas com relação às residências. Nas áreas muito longínquas, geralmente se faz apenas um ciclo de cultivo, abandonando-se a área em seguida. Os agricultores alegam que a distância inviabiliza a manutenção das áreas, e o transporte da produção. O acesso se dá por meio de trilhas e picadas abertas no meio da mata. Em outros casos, é necessário que o deslocamento seja feito por meio de pequenas embarcações, como canoas e *rabetas* (canoa movida por um motor de baixa potência). Muitas vezes é necessário atravessar furos e igarapés para que se chegue até elas. O difícil acesso, acrescido à dificuldade de transporte (a produção é transportada até as comunidades e cursos d’água em *paneiros*, cestos artesanais, que podem pesar até 80 kg) inviabiliza muitas vezes a abertura de novas áreas.

Este fator interfere diretamente no manejo da agrobiodiversidade. Nas áreas mais longínquas a tendência é que se cultivem apenas espécies anuais (ou cultivadas como anuais, como é o caso da mandioca), uma vez que estas áreas serão abandonadas em curto período de tempo (no máximo três anos). No caso do Ipecaçu, por exemplo, os roçados são extremamente especializados, conforme será discutido adiante.

No caso das áreas de várzea, as áreas podem se tornar distantes no período da seca, quando são formadas imensas praias nas margens dos rios e paranás. Entretanto, há diversos casos em que as áreas de cultivo são estabelecidas em terrenos de outras

comunidades, como no caso da comunidade Bom Socorro (não estudada nesta pesquisa), em que seus moradores mantêm áreas no Igarapé do Ubim, situado a mais de 40 km de distancia. A explicação para este fato são as relações de parentesco, pois os pais de um morador do Bom Socorro mantinham áreas de produção naquele igarapé.

- **Tipo de formação vegetal existente (se mata virgem ou capoeira):** quando possível, os agricultores, tanto da várzea quanto da terra firme preferem estabelecer seus roçados em áreas de mata virgem, porque nestas, a incidência de plantas invasoras é muito menor que nas áreas de capoeira.

3.3.1.3 Etapas para implantação dos roçados

Escolhida a área onde será implantado, ao se chegar à área de floresta onde será *botado o roçado* (feito o plantio), são seguidas as seguintes etapas de implantação:

- **Broca:** retirada dos cipós e das árvores mais finas, com auxílio de terçado (facão). Um homem sozinho demora cerca de 10 dias para *brocar* uma área de 1 hectare (10 mil covas de mandioca). A broca tem também intuito de facilitar o transito dentro da mata ou capoeira, e facilitar o processo de derruba. Nesta atividade participam apenas os homens.
- **Derruba:** derrubada das árvores de maior porte. Os agricultores mais capitalizados, quando não possuem, alugam motosserra para realizar o trabalho. Os menos capitalizados realizam a atividade com o machado. Em ambos os casos é comum a prática de *ajuri* (mutirão). O tempo para realizar a atividade varia de acordo com a formação vegetal existente. Árvores de grande porte podem demorar até uma hora para serem derrubadas. Uma copaíba (*Copaifera* sp.) com 20 metros de altura, por exemplo, demora cerca de 20 minutos para ser derrubada. Um homem sozinho, neste caso, pode demorar até um mês para derrubar um hectare de mata virgem. Nesta atividade também só participam os homens.
- **Queima:** aproximadamente um mês depois de finda a derruba, e caso não estejam ocorrendo chuvas, as árvores, ervas e cipós cortados estão no ponto de umidade suficiente para que se proceda a queima. Esta tem por intuito limpar a área e produzir cinzas, que fornecerão nutrientes ao solo. A queima é rápida e depende das condições climáticas. Os

ribeirinhos preferem que ela seja realizada em época bem seca, a fim de queimar bem o material vegetal e evitar mais trabalho na coivara.

- **Coivara:** queimada a mata, os galhos e troncos e ciscos que o fogo não conseguiu reduzir a pó são reunidos em pilhas, denominadas coivaras, para que sejam novamente queimados, de forma a deixar a área o mais limpa possível. Um roçado bem encoivarado é motivo de orgulho do agricultor, e critério de classificação dos mesmos quanto ao esmero no trato com a agricultura. A atividade de encoivarar já conta com a ajuda das mulheres e crianças, e dura geralmente dois dias em um terreno de um hectare.
- **Junta:** no caso da várzea, como a área é quase que anualmente molhada, nem sempre é possível queimar. Desta forma, é feita apenas a junta dos troncos e galhos, geralmente antes da alagação, que leva estes materiais com a correnteza, deixando a área limpa logo que a terra volte a aparecer, por ocasião da vazante.
- **Plantio:** a roça (mandioca) é plantada em covas. Geralmente o trabalho é feito por duas pessoas, uma furando as covas e outra depositando a *semente* (maniva – pedaço de caule contendo gemas). Da mesma forma, são plantados o cará (*Dioscorea* sp.), ária (??), cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), banana, melancia, dentre outros. Já o milho e feijão são plantados com auxílio de varas, que furam pequenos buracos onde são depositadas as sementes. As mudas de frutíferas, quando plantadas, são depositadas próximas a tocos de árvores remanescentes no terreno, de forma a facilitar a identificação. O plantio é feito em covas, e os *filhos* (mudas) são carregados em *paneiros* (cestos) até o local de plantio. No caso da mandioca, as manivas são reunidas em feixes e transportadas em canoas ou nas costas até o roçado.
- **Limpa (capina):** três meses após o plantio e, por conseguinte, a cada três meses, é feita a limpa, ou capina. Esta é feita com auxílio de terçado e espeque (escora de madeira, feita a partir de um galho de árvore). São retiradas as ervas e capins que surgem no terreno. Quando o roçado é estabelecido em capoeira, a incidência de ervas é maior.
- **Retirada da mandioca (colheita) e desmanche do roçado:** no caso da mandioca, a colheita já pode ser feita a partir de sete meses após o plantio, no caso das variedades mais precoces, como a Valdivina e Tartaruga. A colheita é feita manualmente, e as *batatas* (raízes) colhidas são transportadas em um *paneiro* até uma *gareira* (canoa parcialmente alagada utilizada como tanque onde a mandioca é deixada de molho por três

dias antes de ser processada como farinha). Como geralmente são plantadas mais de uma *qualidade* (variedade), com ciclos diferentes, e como o roçado está em seu segundo ano (replanta), a colheita é feita aos poucos. Quando se colhe a qualidade Tartaruga, por exemplo, a qualidade Leôncio (que tem ciclo de 18 meses) ainda está verde. Ou quando se está colhendo a Leôncio, a Tartaruga que foi replantada ainda está verde, e assim por diante.

- **Replanta:** na terra firme, um roçado dura dois, no máximo três ciclos de cultivo da mandioca. Neste ambiente, como a área está livre da alagação, terminada a colheita das primeiras mandiocas, é feita imediatamente a *replanta* (replantio) utilizando-se a maniva da mandioca arrancada. Portanto, na terra firme existem os roçados de *planta* e de *replanta* (ou *arrancador*). Os primeiros são aqueles que foram recém-estabelecidos, e os segundos, aqueles que estão no segundo ciclo da mandioca. Dependendo da localização do terreno e do interesse do agricultor, um roçado de replanta aos poucos é transformado em sítio, por meio do plantio de mudas de espécies frutíferas e madeiras.
- **Farinhada:** denominação do processo de fabricação de farinha e demais subprodutos da mandioca (goma, tapioca e tucupi). A mandioca, após colhida e deixada de molho por três dias na água, é levada a casa de farinha (estrutura coberta com folhas de palmeira ou telhas de alumínio, onde estão armazenados os equipamentos necessários para a produção da farinha) e submetida a descasque, *ceva* (ralação), *peneiragem* (peneiração) e torração. No caso da farinha ova (farinha cujos grãos são mais arredondados e uniformes), há ainda a etapa da *embolação* (passagem da mandioca já ralada e peneirada em um cilindro movido à manivela), que precede à torração. As formas e equipamentos utilizados no processo variam de acordo com o agricultor e comunidade. Os mais tecnificados dispõem de motores para cevar (em contraposição à ceva manual), prensa mecânica (em contraposição ao tipiti), maior número de fornos, etc. Quando a produção é destinada à comercialização, geralmente o processo é mais sofisticado e os equipamentos são dimensionados a garantir maior qualidade e eficiência. Os agricultores, em comparação com os pescadores, geralmente desempenham essa etapa com mais critério.

3.3.2 Roçados e transformação de habitats

A quantidade de unidades de produção por agricultor, bem como o tamanho de cada área, é relacionada ao grau de importância e especialização que a agricultura assume em cada família ou comunidade. Portanto, nas comunidades mais voltadas para o mercado, e na terra firme, a tendência é que esse número seja maior (Tabela 1).

Alguns fatores devem ser levados em consideração na análise da tabela. Conforme descreve o capítulo anterior, há alguns anos atrás, as atividades principais eram a pesca e o extrativismo, que foram declinando com o advento da reserva, com a redução de estoques naturais e com o aumento da regulação dessas atividades pelos órgãos competentes. Os ribeirinhos estão, portanto, aprendendo a lidar com a agricultura, do ponto de vista da reprodução social e econômica. Estes fatos, somados ao crescente aumento do preço da farinha nos últimos anos, tem feito os moradores da terra firme se tornar cada vez mais agricultores, intensificando o cultivo, aumentando a área plantada, principalmente em ambientes de mata virgem, e começando a enriquecer seus roçados com espécies perenes, que virão no futuro a constituir novos sítios.

Tabela 1 - Transformação de áreas em sete comunidades das RDS Amanã e Mamirauá, nos anos de 2004 e 2005⁴

Comunidade	Cobertura florestal	Número de áreas		Total (ha)	
		2004	2005	2004	2005
RDSM					
Aiucá (V) ¹	Mata	0	4	0	0.87
	Capoeira	13	18	5.13	5.28
Jarauá (V)	Mata	11	6	5.29	0.96
	Capoeira	10	12	5.09	2.62
Marirana (V)	Mata	0	0	0	0.00
	Capoeira	0	1	0	0.30
RDSA					
Boa Esperança (TF)	Mata	9	14	10.8	21.10
	Capoeira	8	16	5.8	32.58
Calafate (TF)	Mata	1	3	1	11.00
	Capoeira	5	6	12.25	7.04
Monte Sinai (TF)	Mata	0	3	0	4.50
	Capoeira	6	11	7.25	16.10
São Paulo (V)	Mata	2	1	0.28	0.50
	Capoeira	9	14	2.23	4.41
Média		5.29	7.79	3.94	7.66
Total em capoeira		51	78	37.75	68.33
Total em mata virgem		23	31	16.65	38.93
Total		74	109	55.12	107.26

¹ V: várzea; TF: terra firme

A maior parte das áreas cultivadas nas quatro comunidades estudadas está em locais que antes eram ocupados por capoeira, ou por estas estarem maduras o suficiente para que seja feito o roçado, ou pelo fato de não haver áreas de mata virgem disponíveis no momento, ou estas estarem em áreas distantes das comunidades. A grande maioria dos entrevistados informou que tem preferência pelas áreas de mata virgem, uma vez que a infestação das áreas de plantio por plantas invasoras é bem menor, quando comparado com a capoeira. Contudo, à medida que estas áreas de mata virgem vão ficando cada vez mais distantes, eles tendem a abandonar esta prática e fazer uso das capoeiras.

Percebe-se ao analisar a Tabela 1, que a área total cultivada em ambas as reservas mais que dobrou de um ano para outro. Esta ocorrência se dá em função do aumento do preço da farinha ocorrido naquele ano, e é uma tendência que se verifica já há alguns anos. Todavia,

⁴ Levantamento feito junto a todas as famílias das comunidades (n=100%).

alguns pontos devem ser levados em consideração. O primeiro é o fato de Monte Sinai ser uma comunidade recém-criada e as áreas de cultivo ainda estarem sendo implantadas. O segundo é que o aumento da área cultivada se deu significativamente nas comunidades de terra firme, onde está a maioria dos agricultores. E o terceiro é que, segundo informações do Instituto Mamirauá, e dos próprios moradores, este padrão de aumento foi um caso extraordinário, dado que a farinha se valorizou de forma bastante incomum. Caso contrário, o número de áreas estabelecidas seria bem menor.

Longe de se tentar elaborar uma análise sobre os padrões de desflorestamento e transformação de habitats, se formos levar em consideração a área das duas reservas e suas respectivas densidades demográficas, pode-se inferir que a agricultura é uma atividade de baixo impacto na cobertura florestal das duas reservas. Os monitoramentos anuais empreendidos pelo Instituto Mamirauá também indicam isso⁵. Esta tendência tende a se confirmar com o aumento do reaproveitamento das áreas de capoeira. Todavia, somente uma análise mais elaborada, apoiada em fotografias aéreas ou imagens de satélite em série temporal pode permitir um laudo mais conclusivo.

3.3.3 O manejo do roçado: trabalho e produção

As lógicas e estratégias de produção detalhadas no capítulo 1 se distribuem em várias nuances como veremos a seguir. As variações quanto ao uso da força de trabalho e organização das atividades que integram os itinerários técnicos nos roçados são enormes mesmo dentro de uma única comunidade. Os resultados das análises estatísticas descritivas, com altos valores de variância e elevados coeficientes de variação demonstram isso (APÊNDICE). De toda forma, há uma tendência de agrupamento por semelhança entre os pescadores, os agricultores e agricultores-pescadores.

Esta estratificação fica clara quando analisamos as estratégias de uso da força de trabalho. Os agricultores disponibilizam bem mais horas de trabalho do que os pescadores. Os pescadores concentram o trabalho da agricultura em algumas épocas do ano (*vazante*, quando estabelecem as áreas de cultivo e realizam o plantio; e início da *enchente*, quando fazem a colheita. A produção

⁵ (Dados disponíveis em: <<http://www.mamiraua.org.br/pagina.php?cod=107>>. Acesso em: 01 fev. 2008.

de farinha vem em seguida, e muitas vezes coincide com o período de cheia). Já os agricultores distribuem as atividades mais equanimente ao longo do ano.

No que diz respeito à força e intensidade de trabalho, mesmo havendo grandes variações entre as comunidades, as atividades que mais demandam intensidade de trabalho são a derruba da mata e a capina do roçado (Tabela 2).

Tabela 2 - Média mensal de intensidade de trabalho nas principais atividades agrícolas e na pesca, em horas, em nove comunidades da RDSA e RDSM

Comunidade	Atividade					
	Pesca	Capina de roçado	Colheita da mandioca	Fabricação de farinha	Derruba	Processamento da mandioca
RDSA						
Aiucá (V)¹	126,02	25,70	13,85	13,65	19,29	12,80
Marirana (V)	203,50	25,24	13,54	9,73	41,67	6,22
Jarauá (V)	103,24	18,88	12,10	12,72	19,90	11,11
Nova Colômbia (V)	83,22	27,93	9,77	8,47	26,09	6,36
RDSM						
Boa Esperança (TF)	24,10	41,39	32,66	33,73	35,09	22,33
Calafate (TF)	60,94	40,75	18,14	16,52	36,44	10,26
Monte Sinai (TF)	53,41	57,68	24,13	26,25	29,83	15,53
Nova Samaria (V)	43,45	23,20	16,35	17,32	19,89	9,54
São Paulo (V)	126,61	22,59	16,89	8,68	20,79	3,74
Média	91,61	31,49	17,49	16,34	27,67	10,88

¹ V: várzea; TF: terra firme

Nas comunidades de várzea, como é presumível, a atividade mais intensiva é a pesca. É visível a diferença das estratégias dos agricultores e pescadores, e entre as comunidades. O tempo disponibilizado por família para cada atividade é maior que a média nas comunidades de terra firme, e entre estas é quase sempre maior na comunidade Boa Esperança, onde a dedicação à atividade agrícola é bem maior que nas demais.

Nas comunidades de várzea por sua vez, a dedicação à atividade pesqueira é muito maior que à agricultura, e maior ainda quando comparada à pesca nas comunidades de terra firme. Na terra firme, geralmente uma pessoa sai para pescar, e passa no máximo uma manhã ou uma tarde na atividade. Já na várzea, os pescadores passam semanas trabalhando intensivamente na atividade pesqueira, daí os altos valores expressos na Tabela 2.

A produção também é muito variável, havendo uma separação nítida entre as famílias que produzem na várzea, das famílias que produzem na terra firme, conforme revelam as Figuras 1 a 4.

Figura 1 - Média mensal de produção de farinha, em kg, em quatro comunidades de terra firme da RDSA

Figura 2 - Média mensal de produção de farinha, em kg, em cinco comunidades de várzea da RDSA e RDSM

Figura 3 – Renda média mensal obtida com a produção de farinha, em reais, em quatro comunidades de terra firme da RDSA

Figura 4 – Renda média mensal obtida com a produção de farinha, em reais, em cinco comunidades de várzea da RDSA e RDSM

A comunidade Boa Esperança detém praticamente a metade do total de produção de farinha das comunidades de terra firme, sendo que esta hegemonia ocorre com a comunidade Aiucá na várzea. A produção da terra firme é aproximadamente três vezes maior que na várzea, e sendo que nas primeiras, cerca de 80% do volume produzido é destinado à comercialização. Na

várzea essa proporção varia, mas não chega a passar de 50%. No que diz respeito à sazonalidade, em função da dinâmica hidrológica, a comercialização da produção na várzea se concentra nos meses de abril a junho. Contudo, no ano de 2005 não houve cheia, o que permitiu que a produção se estendesse por mais tempo, havendo um pico de renda nos meses de janeiro a março de 2006, explicado pela alta do preço da farinha. Quem tinha roça plantada naquele período lucrou bastante. A análise da Figura 4 mostra que mesmo a produção sendo menor, a renda obtida neste período foi maior do que a dos meses de abril a junho de 2005, pico da produção.

Praticamente não há comercialização de farinha na comunidade São Paulo do Coraci. Já nas comunidades Nova Colômbia e Marirana, onde a concentração de agricultores profissionais é pequena, a comercialização da produção é ainda mais concentrada ao longo do ano, sendo reduzida a um ou dois meses.

A análise das Figuras 5 e 6 comprovam a tendência de separação em agricultores e pescadores. No caso da análise de coordenadas principais (Figura 5), os dois primeiros eixos somados representaram 71% da variação total. No gráfico, percebe-se que os pescadores tenderam a se agrupar mais à esquerda, e os agricultores à direita. Os agricultores-pescadores (em sua maioria pertencentes às comunidades Jarauá e Aiucá e descendentes de nordestinos) tenderam a se agrupar no quadrante superior esquerdo do gráfico. Os parâmetros que mais influenciaram o agrupamento foram justamente a renda obtida com a farinha e a renda obtida com o peixe. Por sua vez, a maioria dos roçados que aparecem “soltos” no gráfico são justamente aqueles para os quais não foram obtidos valores ou para renda da pesca ou renda da agricultura.

Na análise de agrupamento (Figura 2) a tendência foi a mesma, com a formação de dois grupos, com os agricultores tendendo à esquerda, pescadores à direita, e agricultores-pescadores tendendo-se a posicionar no centro do dendrograma.

Figura 6 - Dendrograma obtido a partir da análise de cluster de 19 parâmetros dos sistemas de cultivo de 76 famílias de nove comunidades das RDS Amanã e Mamirauá

3.3.4 Estratégia de manejo das espécies e variedades

A Tabela 3 traz informações sobre o manejo de espécies e variedades nos roçados. Considerando a riqueza total (todas as citações, não distinguindo espécies e variedades), a média por roçado é de 21,5 espécimes. A comunidade que apresentou os roçados mais diversos foi Nova Colômbia, seguida de Boa Esperança e Nova Olinda. Contudo, deve-se ponderar que o universo amostral nestas duas últimas foi muito maior (os roçados de quase que a totalidade das famílias residentes foram visitados), o que influenciou o resultado. Já Nova Samaria e Vila Alencar apresentaram os menores resultados. Avaliando-se a média por roçado, as comunidades que apresentaram as maiores médias foram Nova Colômbia e Boa Vista do Calafate, seguidas de São João do Ipecaçu, São Paulo do Coraci e Nova Olinda.

Considerando apenas a mandioca, o número médio de variedades encontradas foi de 10,66 por comunidade, variando de três variedades em Monte Sinai a 19 variedades na comunidade de Jarauá. Considerando cada roçado, a média cai para duas variedades, variando de zero a sete variedades por roçado. A comunidade que apresentou maior diversidade média por roçado foi Nova Samaria (4,67), seguida por Nova Colômbia (3,20) e Calafate (2,29). Vila Alencar apresentou média menor que 1, fato explicado pelo fato de nem todos os roçados visitados na comunidade serem plantados com mandioca. Com relação à macaxeira, as comunidades que mais cultivam macaxeira são as comunidades de várzea: Jarauá, Aiucá, Nova Colômbia e São Paulo do Coraci, sendo que Marirana, também de várzea, apresentou a maior média de macaxeiras por roçado (2,67).

Tabela 3 – Aspectos gerais sobre a agrobiodiversidade em roçados de 76 famílias em doze comunidades da RDSA e RDSM

Parâmetro	Comunidade												média
	AI	MA	JA	NC	BE	CA	MS	SA	SP	NO	IP	VA	
Nº. roçados visitados	20	3	19	5	31	7	10	3	10	21	7	4	11.67
Espécies em geral													
Nº. de espécies e variedades encontradas	22	16	23	34	27	25	15	13	22	27	22	12	21.5
Méd/roçado	2.20	1.33	1.26	4.60	2.22	4.00	2.70	2.67	3.00	3.00	3.13	2.40	2.71
Min/Max	1/6	2/16	2/9	6/13	1/9	2/14	2/5	1/11	2/7	1/10	2/6	1/8	1.91/9.5
Mandioca													
Total de variedades de mandioca encontradas*	13	7	19	17	13	10	3	9	11	15	7	4	10.66
Méd/roçado	1.50	1.33	1.84	3.20	1.94	2.29	2.10	4.67	1.70	1.71	1.00	1.00	2.00
Mín/Max	1/3	0/4	0/5	1/5	0/5	1/4	1/3	1/7	1/2	1/5	1/2	0/2	-
Total var. macaxeira	5	3	9	5	3	2	0	1	5	3	2	2	3.33
Méd/roçado	0.4	2.67	1.26	1.00	0.06	0.29	0.00	0.33	0.7	0.19	0.13	1.00	0.67
Índices de diversidade													
Shannon Médio	1.117	1.521	1.130	2.093	1.044	1.667	1.399	1.397	1.559	1.239	1.37	0.970	1.370
Shannon Min/max	0/1.79	0.69/2.77	0.69/2.20	1.61/2.71	0/2.20	0.69/2.64	0.69/1.61	0/2.40	0.69/1.95	0/3.0	0.69/1.79	0/2.08	0.48/2.20
Variância	0.33	1.21	0.19	0.25	0.41	0.56	0.09	1.55	0.18	0.31	0.12	0.87	0.51
Coefficiente de Variação	52.02%	72.45%	39.12%	24.08%	61.16%	44.75%	21.43%	89.28%	26.88%	44.72%	25.05%	95.83%	0.497
Mediana	1.099	1.099	1.099	1.792	1.099	1.792	1.4975	1.792	1.7005	1.099	1.386	1.386	1.403
Índices de dominância													
Simpson Médio	0.607	0.701	0.648	0.864	0.568	0.759	0.741	0.58	0.770	0.665	0.731	0.475	0.675
Dominância	0.393	0.299	0.352	0.136	0.432	0.241	0.259	0.420	0.230	0.335	0.269	0.525	0.324

*apenas as variedades H-CNP

Os resultados corroboram com alguns relatos científicos obtidos na Amazônia. Kerr (1979), citado por Cury (1993), visitando aldeias indígenas na Amazônia, relatou a ocorrência de 40 variedades entre os Desana, 17 nos Yamamadi, 14 nos Palikur, 14 nos Galibi, 14 nos Tikuna e 13 nos Paumari. Chernela (1997) relatou a ocorrência de 59 cultivares entre os Wanana, e 75 entre os Tukano. Amorozo (2000), trabalhando com agricultores da região de Santo Antônio do Leverger, em Mato Grosso, encontrou 60 variedades. Já na Amazônia Peruana, Boster (1984) verificou a existência de 100 variedades entre os Aguaruna, e Salick et al. (1997), 204 entre os Amuesha.

Considerando os índices de diversidade, as comunidades que apresentaram roçados mais diversos foram também Nova Colômbia, Calafate e São Paulo do Coraci, e os menos diversos, Vila Alencar, Boa Esperança, Aiucá e Jarauá. O índice de Simpson repetiu a mesma tendência, e análise da dominância também. Levando-se em consideração que o quando o valor de dominância é igual a um significa que a área amostrada está representada completamente por uma espécie, e que quando é igual a zero significa que todas as espécies ou variedades estão igualmente presentes, pode-se considerar que os roçados das comunidades estudadas são bastante diversificados, com as variedades bem distribuídas.

A frequência de cultivo (Tabela 4) confirma que a espécie mais cultivada nos roçados é a mandioca (cultivada em 88% dos 140 roçados visitados; a macaxeira é cultivada em 41%), e a única espécie verdadeiramente hegemônica. Foram encontradas 26 espécies diferentes, e a preferência por cada uma varia muito, não havendo outras espécies com frequência de cultivo semelhante. A banana comprida (tipo de plátano), por exemplo, que é a segunda colocada, tem frequência de cultivo de “apenas” 36%. Deve-se ressaltar também, que conforme descrito anteriormente, a diversidade é bem distribuída espacialmente, estando a preferência para o plantio das espécies relacionada ao tipo de ambiente e conseqüentemente do sistema de cultivo. Levando em consideração que o roçado tem uma finalidade bem específica (cultivo da mandioca), e que existem, tanto na várzea quanto na terra firme diversos sistemas de cultivo (onde são cultivadas outras espécies), pode-se afirmar que estas áreas são bastante diversas.

Tabela 4 – Frequência (%) de cultivo de espécies em roçados de doze comunidades da RDSA e RDSM

Espécie/variedade	Nome científico	Comunidade												Média
		AI	MA	JA	NC	BE	CA	MS	SA	SP	IP	NO	VA	
Abacate	<i>Persea americana</i>	-	-	-	-	3	-	10	-	-	-	-	-	1,08
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	-	-	-	-	28	-	30	-	-	-	-	-	4,83
Açaí	<i>Euterpe precatória</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42
Banana comprida	<i>Musa sp.</i>	15	33	5	80	19	57	60		30	50	48	40	36,42
Banana comum	<i>Musa sp.</i>	20	33		60	9	57		67			19	-	22,08
Cará	<i>Dioscorea trifoliata</i>	-	-	-	20	38	71	20	33	10	13	5	-	17,50
Cana	<i>Sacharum officinarum</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	0,25
Cubiu	<i>Solanum sessiliflorum</i>	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	-	-	-	-	-	-	33	33	-	-	-	-	5,50
Feijão	<i>Vigna sp.</i>	-	-	-	20	-	14	-	-	-	13	5	-	4,33
Gergelim	<i>Sesamo indicum</i>	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67
Graviola	<i>Annona muricata</i>	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	1,17
Jerimum	<i>Cucurbita sp.</i>	45		5	20	6	29	10		30	38	24	20	18,42
Macaxeira	<i>Manihot esculenta</i>	35	100	74	80	6	14		33	60	12	19	60	41,08
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	100	33	84	100	100	100	100	100	100	87	95	60	88,25
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	0,83
Mari	<i>Poraqueiba sericea</i>	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	0,83
Maxixe	<i>Cucumis anguria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	0,83
Melancia	<i>Citrullus lunatus</i>	20	-	11	20	9	-	-	-	40	-	-	20	10,00
Milho	<i>Zea maiz</i>	10	-	-	20	-	14	-	33	60	38	48	40	21,92
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	0,83
Pimenta	<i>Capsicum sp.</i>	-	-	11	20	-	14	-	-	10	13	-	-	5,67
Pimentão	<i>Capsicum annum</i>	-	-	-	-	3	14	-	-	-	-	5	20	3,50
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	-	-	-	-	3	29	10	-	-	-	-	-	3,50
Puruí	<i>Alibertia sorbilis</i>	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67
Tomate	<i>Licopersicum esculentum</i>	-	-	-	-	-	-	10	-	10	-	5	-	2,08

A Tabela 5 traz os resultados da análise de correlação entre todos os parâmetros estudados. São apresentados os resultados mais expressivos, levando-se em consideração que, para esta análise, foram utilizados todos os 19 parâmetros, embora a tabela apresente apenas 12. Os dados comprovam estatisticamente uma separação entre agricultores e pescadores. Há correlação significativa entre a intensidade de trabalho da pesca (peptra) com a intensidade de trabalho na colheita da mandioca (coltra) e produção de farinha (fartra), que decrescem à medida que cresce a primeira. A mesma tendência ocorre quando comparados o trabalho na pesca com a renda obtida com a produção de farinha.

Tabela 5 – Resultados mais expressivos da análise de correlação de Pearson para 19 parâmetros e 76 famílias em nove comunidades das RDS Amanã e Mamirauá (estão marcados em tons de cinza os resultados discutidos no texto. Os resultados que apresentaram significância estatística ao nível de 1% de probabilidade estão marcados com asterisco)

	peptra	captra	fartra	Platra	coltra	redfa	redpe	varmac	noarea
Fartra	-0.562*	0.231	1.000	---	---	---	---	---	---
Platra	-0.296	0.429	0.338	1.000	---	---	---	---	---
Coltra	-0.480*	0.190	0.938*	0.326	1.000	---	---	---	---
Redfa	-0.491*	0.215	0.893*	0.372	0.889*	1.000	---	---	---
Redpe	0.310	-0.421*	-0.352	-0.316	-0.362	-0.276	1.000	---	---
Esp	0.070	0.123	-0.168	-0.042	-0.102	-0.151	-0.145	---	---
Varman	-0.121	0.043	-0.021	-0.026	-0.090	-0.013	-0.102	---	---
Varmac	0.301	-0.347	-0.353	-0.305	-0.373	-0.328	0.383	1.000	---
Noarea	-0.192	-0.209	0.132	-0.152	0.045	0.017	0.086	0.069	1.000
Arepla	-0.310	0.142	0.306	0.485	0.303	0.329	-0.273	-0.312	-0.004
Gás	0.002	-0.288	0.017	-0.311	-0.094	-0.011	0.471*	0.265	0.354
Dies	-0.410	0.121	0.471	0.140	0.477*	0.555*	-0.109	-0.164	0.016

Houve correlação positiva entre a despesa efetuada com a compra de diesel e a renda obtida com a produção de farinha. De fato, a comunidade que mais produz e arrecada com essa atividade é a que mais investe em transporte de barco, que é movido a diesel, diferentemente das rabetas, que são movidas a gasolina.

Quando se analisa os parâmetros relacionados com a diversidade inter- e intraespecífica, não são verificadas correlações significativas. Contudo, há uma correlação negativa entre o número de variedades de mandioca cultivadas por roçado e a intensidade de trabalho na atividade pesqueira. Quando se analisa o parâmetro “varmac”, relacionado à diversidade de macaxeiras,

verifica-se que esta tende levemente a aumentar quando se aumenta a dedicação à pesca, e a diminuir quando se aumenta a dedicação à agricultura. A mesma tendência se verifica quando se analisa o parâmetro “esp”, que designa a abundância total de espécies e variedades no roçado. A macaxeira tem baixo valor comercial e é usada quase que exclusivamente para alimentação. Este resultado ajuda a confirmar a hipótese de que à medida que se volta mais para o mercado, tende-se a especializar a produção e diminuir a diversidade de espécies e variedades. Aqueles que cultivam apenas para consumo próprio teriam maior liberdade para escolher suas variedades, uma vez que não tem a obrigação de atender as exigências do mercado.

Há nesse universo duas racionalidades muito distintas. A do agricultor, que tem na farinha sua principal alternativa de monetarização, e que, portanto, maneja o roçado no sentido de extrair matéria-prima da melhor qualidade possível e que atenda as exigências do mercado. Nesse caso, ele visa diminuir o risco de obter produto de baixa qualidade. O número de variedades que conjugam as características raiz com coloração amarela, baixo teor de *quebra* (teor de água), e alta produtividade é reduzido, daí a opção por manejar os roçados com um número menor de variedades.

Já os pescadores, ou os demais que cultivam na várzea, manejam seus roçados tendo como finalidade produzir alimento (farinha e macaxeira) na maior quantidade e com a maior segurança possível. Ele não tem para si as exigências dos compradores de farinha, que exigem um produto com alta uniformidade e qualidade organoléptica. Daí cultiva um número maior de variedades, visando evitar *quebra* (perda de matéria seca devido ao alto teor de água da mandioca), obter alta produtividade (visando um maior fornecimento de alimento, que pode significar menos despesas no futuro na compra de farinha) e garantir que a colheita seja feita em tempo hábil, lembrando da instabilidade do regime dos rios na região de várzea. Deste modo, planta diversas variedades *ligeiras* (com alto grau de precocidade – em média 6 meses). Caso a cheia não venha, a mandioca pode ficar armazenada na terra.

Em resumo, a lógica do agricultor é voltada para produtividade e qualidade da matéria-prima, o que significa menor número de variedades. Já os pescadores e os vargeiros em geral têm lógica baseada na diminuição de riscos, o que os leva a diversificar mais o roçado. Os pescadores, portanto, mesmo não tendo a agricultura como principal meio de reprodução, são fundamentais para a conservação da diversidade varietal da mandioca na região.

No caso da comunidade Vila Alencar, deve ser levado em consideração o fato de esta ter boa parte de seus moradores envolvidos em uma atividade externa a agricultura e a pesca. A maioria dos moradores é funcionário ou prestador de serviços do Programa de Ecoturismo do Instituto Mamirauá (que teve início no final da década de 1990), desempenhando diversas funções, como guia, governanta, barqueiro, etc. Esta comunidade era uma comunidade tradicionalmente formada por agricultores e pescadores. Por estar próxima tanto a Tefé quanto a Alvarães, até o final da década de 1990, apresentava boa produção não só de mandioca e macaxeira, mas também de hortaliças e temperos (cebolinha, coentro, pimenta-de-cheiro, etc), segundo relatos dos moradores. Esta produção foi diminuindo na medida em que se foi aumentando a interface desta comunidade com o programa de ecoturismo. Os dados deste trabalho mostram que esta comunidade tem os mais baixos valores de diversidade de espécies e variedades, o que comprova esta tendência. Dados do sistema de monitoramento de agroecossistemas do Instituto Mamirauá revelam que tanto a diversidade quanto as áreas de cultivo tem diminuído com o passar dos anos (Jomber Inuma, ex-coordenador do Programa de Agricultura, comunicação pessoal). Ou seja, na medida em que a circulação de dinheiro foi aumentando, a tendência foi de que os moradores fossem abandonando a prática da agricultura e comprando seus alimentos na cidade. Há vários relatos de moradores que trabalharam com ecoturismo e foram demitidos, passando por muitas dificuldades por não possuírem roçado e terem que comprar farinha. Da mesma forma, diversos moradores que passaram a trabalhar em atividades não-agrícolas e que por algum motivo deixaram de exercê-la com o passar do tempo migraram para a cidade, por não estarem mais ambientados ao modo de reprodução ribeirinho. Outros se tornaram contumazes invasores de lagos, infringindo as regras de uso estabelecidas pela própria comunidades, por precisarem de obter dinheiro rápido para manter a casa.

Os resultados deste trabalho confirmam a complexidade da agricultura das comunidades ribeirinhas e reforçam a importância do roçado na vida do ribeirinho, seja qual for sua opção produtiva. A intensidade de trabalho é alta mesmo entre os pescadores, e a renda gerada com a produção de farinha é importantíssima para a economia das comunidades. A diversidade de modos de produzir e ambientes para produção é muito grande, o que reflete em variações enormes mesmo dentro de uma única comunidade, conforme demonstram as análises estatísticas. Cada sistema de cultivo tem seu itinerário próprio, e congrega uma grande diversidade de espécies e saberes.

De modo geral, os resultados informam que a diversidade específica e varietal (no caso da mandioca) tende a diminuir à medida que se aumenta o grau de especialização (vocação para a comercialização), tanto da atividade agrícola, quanto da pesqueira. As comunidades que apresentaram os maiores valores de produção, tais como Jarauá e Aiucá (pesca) e Boa Esperança (agricultura), foram as que apresentaram os menores valores de diversidade, e vice-versa, como ocorre com as comunidades Nova Colômbia e Calafate.

Contudo, os valores de abundância, bem como os índices de diversidade foram relativamente elevados em todas as comunidades. No caso específico da mandioca, os pescadores e moradores da várzea abrigam boa parte da diversidade, mesmo não tendo a agricultura como atividade econômica principal. O mesmo vale para as demais espécies dentro do roçado, lembrando que estamos discutindo apenas um sistema de cultivo. No contexto global da agricultura a diversidade de espécies está estruturada espacialmente de várias formas, não estando presentes apenas nos roçados, mas nos outros sistemas de cultivo, como sítios ou quintais.

Com relação ao manejo das macaxeiras, devem ser destacados alguns aspectos. O primeiro diz respeito à relação entre agrobiodiversidade e uso do espaço. Os *vargeiros*, por terem limitações no uso do espaço cultivam a macaxeira quase que invariavelmente nos roçados. Os moradores da terra firme, ao contrário, possuem maior disponibilidade de terra e desenvolvem outros sistemas de cultivo, como os sítios. Desta forma, cultivam macaxeira em outros espaços, inclusive nos quintais das casas, que não foram objeto de análise neste trabalho. Mesmo assim, em menor intensidade que os vargeiros. Isso provavelmente porque na terra firme se possui mais espaço e outras opções de produção de alimentos, como o cultivo do cará, da batata doce (*Ipomoea batatas*) e das frutas, e que a medida em que as comunidades vão tendo mais acesso ao dinheiro circulante, tendem a comprar mais alimentos de fora com os recursos financeiros obtidos de sua própria produção.

Ainda analisando o manejo das macaxeiras, outra ponderação deve ser feita no que diz respeito à relação entre agrobiodiversidade e a organização da produção. Dentro da lógica dos pescadores de trabalhar a agricultura para produção de alimentos, as macaxeiras assumem papel importante, tanto para alimentação in natura, quanto pelo fato de serem adicionadas às mandiocas no processo de fabricação de farinha na várzea na condição de *mistura*, visando aumentar o volume produzido. E outro fator importante está relacionado ao fato das macaxeiras serem mais

cultivadas pelas mulheres, que na várzea tem interconexão menos intensiva com o sistema produtivo, quando comparada com a terra firme.

A bióloga Laure Emperaire, em um amplo trabalho de pesquisa realizado em toda a Amazônia (EMPERAIRE, 1999, 2002, 2006) constatou que há certo padrão de distribuição da diversidade da mandioca na Amazônia (comparando a proporção entre macaxeiras e mandiocas), com as variedades mansas (macaxeiras) tendendo a serem encontradas em maior quantidade na Amazônia peri-Andina e equatoriana, e as bravas (mandiocas) em maior quantidade na Amazônia Central. A autora informa que a diversidade tende a ser maior em comunidades indígenas (menos focadas no mercado), quando comparadas com as demais comunidades (caboclos, seringueiros, dentre outros).

O desenho da diversidade da mandioca nos roçados comprova que todas as comunidades e “profissões” são estratégicas para a conservação da agrobiodiversidade. Pensando em programas de conservação, ações baseadas no recurso genético em si (como por exemplo, criação de bancos de comunitários de germoplasma ou distribuição de variedades) não lograram êxito na região. Experiências como estas na própria RDSM não foram exitosas. Houve entre os anos de 1994 e 2001 extensa distribuição de sementes e mudas (de diversas espécies, frutíferas, anuais, grãos, etc), que aos poucos foram abandonadas pelos agricultores, que não viam utilidade em seu cultivo, embora houvesse certo entusiasmo no início.

Devem ser priorizadas ações voltadas para o fortalecimento dos processos de geração da agrobiodiversidade, que são estimulados pelas lógicas de cada grupo. Para os agricultores, o aumento da diversidade deve estar associado ao aumento das possibilidades de comercialização, que neste caso devem extrapolar a farinha amarela, permitindo a negociação de outros subprodutos da mandioca que estão associados a variedades brancas ou cremes, tais como tapioca, tucupí, dentre outros. Uma alternativa é a intensificação dos programas governamentais de compra de produtos da agricultura familiar visando o abastecimento de escolas e creches. Estes programas costumam priorizar produtos que geralmente o mercado valoriza pouco, ou que tem prazo de validade curto, tais como os citados acima. A incorporação das comunidades em programas como este seria uma boa alternativa inclusive para a várzea. Somente promovendo alternativas de comercialização é que se obterá êxito em programas de ampliação da diversidade cultivada.

Já a manutenção da diversidade cultivada pelos pescadores também é estratégica. Para tanto, é necessário que estes continuem plantando, o que lhes é positivo também do ponto de vista econômico e da sobrevivência. Os programas de extensão pesqueira, portanto, devem levar em consideração a visão sistêmica, onde a pesca é considerada um subsistema de um sistema de produção, que justamente por ser complexo e diversificado, tem permitido a reprodução das famílias. Para que os pescadores continuem existindo com o mínimo de sustentabilidade, é importante que continuem plantando, mesmo que para subsistência, o que do ponto de vista da agrobiodiversidade é fundamental. Levando-se em consideração que ao produzir boa parte de seus próprios alimentos os pescadores diminuem as trocas de moeda na aquisição de alimentos industrializados, a convivência entre pesca e agricultura pode significar menor exploração dos estoques pesqueiros, uma vez que é diminuída a necessidade de gerar renda para aquisição de comida.

Deve-se tomar muito cuidado ao propor alternativas econômicas junto às populações tradicionais. Por mais que o conceito de pluriatividade esteja em evidência (Schneider, 2003), não deve-se perder de vista o papel da agricultura e de todo o sistema de produção para a reprodução das famílias ribeirinhas. É praticando agricultura, pesca e extrativismo desta forma tão complexa que estas famílias vêm resistindo a séculos diante de todas as transformações políticas e econômicas. A opção de mudança de uma atividade produtiva tradicional e relativamente segura para uma ocupação assalariada (e mais dependente da conjuntura econômica global e das decisões de outros atores) pode significar muitos riscos. Portanto, no contexto de uma unidade de conservação de uso sustentável, onde as decisões devem ser tomadas em conjunto entre moradores e gestores, a incorporação de atividades não agrícolas deve ser discutida abrangendo a coletividade, e ponderando-se a importância que os sistemas tradicionais de produção assumem na vida dos moradores. Mesmo que se proponha novas estratégias de obtenção de renda, devem-se buscar alternativas para que as famílias garantam sua reprodução, de forma a evitar êxodo ou aumento na pressão de uso sobre os recursos naturais.

3.4 Conclusões

- O roçado é um sistema de produção considerado de fundamental importância nas comunidades de várzea e terra firme, abrigando grande diversidade e assumindo importante papel na sócio-

economia das comunidades. Há dois padrões de uso e manejo bem distintos para a várzea e para a terra-firme;

- Os ribeirinhos classificam e utilizam uma série de ambientes, o que reflete diretamente no uso da paisagem para a prática dos roçados. Estes tendem a ser maiores e mais numerosos nas comunidades de terra firme.
- Há grande variação de estratégias produtivas. Contudo, as análises multivariadas tenderam a classificar os roçados entre roçados de agricultores, pescadores e agricultores-pescadores, seguindo padrão tradicional de classificação;
- As lógicas de produção (auto-consumo e comercialização) informam duas estratégias de manejo das espécies e variedades: a primeira baseada no uso amplo da diversidade, com maior número de espécies e variedades, visando diminuir os riscos de carência de alimentos ou perda pela inundação; e a segunda mais baseada na especialização, com menor diversidade, visando maximização da renda obtida com a comercialização de farinha.
- A diversidade geral e varietal, portanto, tende a diminuir à medida que se aumenta o grau de especialização produtiva, tanto da pesca, quanto da agricultura;
- O cultivo de macaxeiras é mais comum entre as famílias que cultivam na várzea e os pescadores, dado que seu baixo valor econômico e importância para a alimentação;
- Os pescadores e as comunidades de várzea têm papel fundamental na dinâmica da agrobiodiversidade, pois abrigam grande número de espécies e variedades de mandioca nos roçados.

Referências

AMOROZO, M.C.M. Management and conservation of *Manihot esculenta* Crantz germplasm by traditional farmers in Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso State, Brasil. **Etnoecológica**, Mexico, v. 4, p. 69-83, 2000.

AYRES, M.; AYRES JR., M.; LIMA-AYRES, D.; SANTOS, A.S.S. **Biostat: aplicações estatísticas na área de ciências biomédicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 334 p.

BOSTER, J.S. Classification, cultivation, and selection of Aguaruna cultivars of *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae). **Advances in Economic Botany**, New York, n. 1, p. 34-47, 1984.

CHERNELA, J.M. Os cultivares de mandioca na área do Uapês. In: RIBEIRO, D. (Ed.). **Suma etnológica brasileira**. Belém: Editora da UFPA, 1997. v.1: Etnobiologia, p. 171-180.

CURY, R. **Dinâmica evolutiva e caracterização germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura autóctone do sul do Estado de São Paulo**. 1993. 103 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

EDEN, M.J.; BRAY, W.; HERRERA, L.; McEWAN, C. Terra preta soils and their archaeological context in the Caquetá Basin of southeast Colombia. **American Antiquity**, Washington, v. 49, n.1, p 125-140, 1984.

EMPERAIRE, L. Elementos de discussão sobre a conservação da agrobiodiversidade: o caso da mandioca (*Manihot esculenta*) na Amazônia brasileira. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da Amazônia brasileira**: seminário de consulta Macapá. Brasília, 1999. p. 1-14.

_____. O manejo da agrobiodiversidade: o exemplo da mandioca na Amazônia. In: BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade: como para que e por que?** Brasília: UnB; ISA, 2002. p. 189-202.

_____. Agrobiodiversidade e agricultura tradicional na Amazônia: o caso da mandioca. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília: MMA; SBF, 2006. p. 36-38.

FERRAZ, I.D.K. A terra, a floresta, os rios e o clima. In: INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Amazônia: uma proposta interdisciplinar de educação ambiental: temas básicos**. Brasília, 1994. p. 157-191.

GLASER, B.G.; STRAUSS, A.L. **The discovery of a ground theory**. Chicago: Aldine, 1974. 271 p.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 01 fev.2008.

HARLAN, J. **Crops and man**. Madison: American Society of Agronomy, 1975. 295 p.

KOVACH, W.L. **MVSP: a multivariate statistical package for windows**. Ver 3.1., Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales. Disponível em: <<http://www.kovcomp.co.uk/mvsp/mvspwbro.html>>. Acesso: em 21 jul. 2006.

PEREIRA, K.J.C. **Caracterização dos agroecossistemas da reserva de desenvolvimento sustentável Amanã**. Tefé: SCM, 2002. 64 p.

PEREIRA, K.J.C; LIMA, B.F; REIS, R.S.; VEASEY, E.A. Saber tradicional, agricultura e transformação da paisagem na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas. **Uakari**, Belém, v. 2, n. 1, p. 9-26, 2007.

POSEY, D.A. Etnobiologia: teoria e prática. In: RIBEIRO, D. **Suma etnológica brasileira**. Petrópolis: FINEP, 1986. p. 15-25.

RIBEIRO, B. **Amazônia urgente**: cinco séculos de história e ecologia. Belo Horizonte: Itatiaia, 1992. 271 p.

SALICK, J.; CELINESE, N.; KNAPP, S. Indigenous diversity of cassava: generation, maintenance, use and loss among the Amuesha, Peruvian upper Amazon. **Economic Botany**, New York, v. 51, n. 1, p. 6-19, 1997.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 99-122, 2003.

SHAEFER, C.E.G.R.; LIMA, H.N.; GILKES, R.J. MELLO, J.W.V. Micromorphology and electron microprobe analysis of phosphorus and potassium forms of an Indian Black Earth (IBE) Anthrosol from Western Amazonia. **Australian Journal of Soil Research**, Collingwood, v. 42, p. 401-409, 2004.

4 CRITÉRIOS DE USO TRADICIONAL DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* CRANTZ) EM COMUNIDADES DAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ E MAMIRAUÁ, AMAZONAS

Resumo

O objetivo deste estudo foi descrever, por meio do uso de entrevistas semi-estruturadas, metodologias participativas, visitas aos roçados e observação participante, as estratégias tradicionais de manejo da mandioca nos roçados de 12 comunidades das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá. Os resultados indicaram que as famílias tendem a selecionar as variedades em função da lógica de mercado (no caso dos agricultores), ou da redução de riscos (no caso dos que plantam para o auto-consumo); há uma preferência explícita para o cultivo de variedades com alto teor de glicosídeos cianogênicos (mandiocas), em comparação com as de baixo teor (macaxeiras), devido à importância que a farinha tem na cultura local; mesmo cultivando diversas variedades em um mesmo roçado, há tendência da concentração do estande de plantas em uma ou duas variedades; o mesmo fenômeno se repete em nível de comunidade; nas comunidades de várzea, ou entre as famílias que cultivam para o auto-consumo, é comum a incorporação de plantas oriundas de sementes ao roçado; as redes de troca tem garantido a dispersão de variedades em nível regional e estadual, contribuindo para a amplificação da diversidade da espécie. A diversidade tem se mostrado fundamental para a adaptação das famílias aos estresses ambientais (variedades precoces possibilitam o cultivo na várzea, onde a inundação ocorre quase todos os anos) e para reprodução das famílias (viabilizam a produção de diversos itens de importância econômica, como a farinha).

Palavras-chave: Amazônia; Agricultura tradicional; Agrobiodiversidade; Mandioca

CRITERIA OF TRADITIONAL USE OF THE CASSAVA (*Manihot esculenta* CRANTZ) IN HOUSEHOLDS OF THE AMANÃ AND MAMIRAUÁ RESERVES, AMAZONAS

Abstract

The objective of this study was to describe, using semi-structured interviews, participative methods, visits to the production areas and participant comments, the traditional cassava management strategies in the households of 12 communities of the Amanã and Mamirauá Sustainable Development Reserves. The results indicated that the families tend to select the varieties in function of the market logic (in the case of the agriculturists), or the risk reduction (in the case of those who plant for self-consumption); there is an explicit preference for the cultivation of varieties with high cyanogenic glycosides content (mandiocas), in comparison with those of low content (macaxeiras), due to importance that the flour has in the local culture; although cultivating diverse varieties in each household, there is a trend for the concentration of plant stands of one or two varieties; the same phenomenon is repeated at the community level; in

the floodplain communities, or among the families that cultivate for self-consumption, it is common to have the incorporation of plants derived from seeds to the swidden fields; the exchange nets have guaranteed the dispersion of varieties at a regional and state level, contributing for the amplification of the species diversity. The diversity if has shown basic for the adaptation of the families to ambient stresses (precocious varieties make possible the culture in the floodplain, where flooding occurs almost every year) and for reproduction of the families (they make possible the production of diverse item of economic importance, as the flour).

Keywords: Amazon; Shifting cultivation; Agrobiodiversity; Cassava

4.1 Introdução

A mandioca é uma das principais espécies vegetais de interesse econômico do planeta, exercendo importante papel para a alimentação de milhões de pessoas, principalmente nos países tropicais, sendo também largamente utilizada na indústria, para fabricação de diversos produtos. Além da importância econômica, a mandioca possui enorme importância cultural, compondo a dieta e os hábitos de populações em diversos países. Na Amazônia é manejada em um sistema de cultivo de fundamental importância econômica, os roçados, por meio de técnicas de manejo, que variam de acordo com o grupo étnico e com a região.

A despeito de seu sistema de propagação vegetativa, a mandioca apresenta grande diversidade varietal, podendo chegar a 7000 variedades, de acordo com Hershey (1994). O manejo tradicional desta espécie, embora envolva alguns pontos em comum, apresenta variantes em função de aspectos culturais e econômicos. Emperaire (2002), por exemplo, avaliando o manejo tradicional da mandioca em diversas regiões da Amazônia constatou que há as redes de trocas de propágulos são muito mais complexas nas sociedades indígenas, onde estão relacionadas a aspectos místicos, ao regime matrimonial (patriocalidade e matrilocidade) e a questões lingüísticas. Segundo a autora, estas redes são mais fracas nas populações não-indígenas da Amazônia, onde na maioria das vezes se limitam a relações de vizinhança. Peroni (2004), estudando sistemas de cultivo no Vale do Ribeira Paulista (Mata Atlântica) verificou que as estratégias tradicionais de manejo vêm dando lugar a tecnologias modernas, e que o fim delas coincide com o processo de desestruturação da agricultura familiar na região.

Do ponto de vista agrônomo, biológico e experimental, a mandioca é uma espécie muito interessante, pois conseguiu, mesmo depois de um intenso processo de domesticação, manter a rusticidade, não perdendo a capacidade de se reproduzir sexualmente. Se considerarmos o

processo de domesticação como contínuo, a domesticação da mandioca continua a ocorrer, como ocorre nas roças da agricultura tradicional autóctone de todo o mundo (CURY, 1998; MARTINS, 2005). A agricultura tradicional, realizada por populações autóctones dos países tropicais, é importantíssima para a evolução da espécie.

Pesquisas têm revelado que mesmo não havendo erosão significativa de variedades, os processos de conservação e amplificação da diversidade tem enfraquecido à medida em que as comunidades se inserem na economia global (EMPERAIRE, 2001, 2002). No contexto de sistemas de produção complexos como os dos ribeirinhos amazônicos (envolvendo pesca, agricultura e extrativismo), aspectos relacionados ao manejo em nível de espécie podem ser determinantes para a reprodução das famílias. A compreensão do manejo (critérios de uso de variedades; estratégias de manutenção e amplificação da diversidade) é fundamental para o entendimento da dinâmica dos sistemas de produção e do ponto de vista genético-agronômico, para a compreensão da dinâmica evolutiva da espécie e subsídio de programas de conservação.

Dentro desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo descrever os principais aspectos do manejo da diversidade da mandioca nos roçados de nove comunidades das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, Amazonas.

4.2 Material e métodos

O trabalho foi realizado em nove comunidades das RDS Amanã e Mamirauá, distribuídas nos municípios de Alvarães, Uarini e Marã. Em Amanã, as comunidades foram São Paulo do Coraci, Nova Samaria (várzea), Monte Sinai, Boa Vista do Calafate e Boa Esperança (terra firme). Na RDS Mamirauá, o trabalho foi realizado nas comunidades Aiucá, Marirana, Jarauá e Nova Colômbia (todas em ambiente de várzea). Além destas, em caráter de comparação foram feitos levantamentos sobre o manejo das espécies e variedades nas comunidades Nova Olinda (RDSA - várzea) e São João do Ipecaçu (RDSA – situada na várzea mas com áreas de cultivo na terra firme) e Vila Alencar (RDSM - várzea). Todos os roçados de Nova Olinda estão situadas na várzea, contudo, os agricultores da segunda estabelecem seus cultivos em áreas de terra firme próximas à comunidade.

Fez-se uso de entrevista semi-estruturada, técnicas de discussão coletiva, visitas às unidades de produção e observação participante. O trabalho teve dois enfoques: um quantitativo

(apoiado por visitas às unidades de produção) e que teve por objetivo obter um inventário da diversidade nos roçados; e outro mais qualitativo (apoiado pelas entrevistas semi-estruturadas e demais metodologias, em um universo amostral bem mais restrito), que teve intuito de ajudar na compreensão das racionalidades envolvidas no manejo da diversidade da mandioca nas duas reservas.

Foram visitados 140 roçados, em 12 comunidades, e listadas todas as variedades de mandioca existentes. O levantamento foi feito com a ajuda de um assistente de campo, geralmente morador da própria comunidade.

Para entender o manejo da agrobiodiversidade (ambientes utilizados para a agricultura e suas estratégias locais de classificação; estratégias de manejo da diversidade específica e varietal; racionalidades envolvidas no manejo), foram aplicadas entrevistas semi-estruturadas com os agricultores, seguindo o método da saturação teórica (GLAUSER; STRAUSS, 1974), onde optou-se por interromper a aplicação dos questionários quando não se encontravam mais informações adicionais. O roteiro dos questionários constituiu-se de perguntas norteadoras relacionadas aos sistemas de produção e sua dinâmica. Foram realizadas 76 entrevistas, e levantados dados referentes ao tamanho e número de unidades de produção, estratégias de preparo do solo e implantação de sistemas de cultivo, infraestrutura existente, aspectos fitossanitários, dentre outros. Além das entrevistas foram feitas visitas aos sistemas de produção (onde foram feitas medição de áreas, georreferenciamento, fotografias, etc), observação participante e coleta de relatos da história oral de diversos agricultores.

Fez-se uso da metodologia de construção coletiva de matriz de usos e critérios (GUIJT, 1999) em algumas comunidades (duas de terra firme e uma de várzea), com finalidade de compreender melhor os critérios de escolha e classificação de variedades utilizados pelos agricultores.

O exercício da observação participante foi facilitado pelo histórico de contato do pesquisador com as famílias participantes da pesquisa. Foram acompanhadas diversas etapas do ciclo de cultivo, como derruba, queima, plantio, capina e colheita, além de diversos eventos da vida privada e social das famílias, tais como refeições, reuniões, cultos e assembléias.

A análise estatística dos dados foi realizada por meio do uso de técnicas da estatística descritiva (cálculo de variância, média, mediana) e análise de diversidade (Índices de Shannon,

Simpson e dominância). Os dados foram analisados com auxílio dos pacotes estatísticos PAST (HAMMER et al., 2001) e MVSP (KOVACH, 2006).

4.3 Resultados e discussão

4.3.1 Aspectos gerais do manejo

Conforme descrito no capítulo anterior, na concepção local, a mandioca é conhecida por *roça*. Em analogia à Botânica, no escopo de seu conhecimento tradicional, os agricultores (considerando para efeito deste capítulo todos os moradores que trabalham nos roçados) identificam a planta (pé) de mandioca como *árvore*. Os *olhos* correspondem às gemas, e a *batata* corresponde à raiz. Por *fruta* eles classificam a estrutura correspondente ao fruto, e por *orelhas* (ou *orelhinhas*) os folíolos que emergem do solo quando a propagação se dá via sexual. Já as outras estruturas, folhas e sementes, têm os mesmos nomes utilizados na ciência botânica. *Qualidade* é nome local para variedade. E os *bichos que perseguem* são as pragas. Por *mal* são compreendidas, as doenças.

A forma de propagação da mandioca é por meio vegetativo, a partir de estacas que constituem pedaços dos caules, as *manivas*. Cada maniva tem em média 30 cm e é composta por diversos *olhos* (gemas). As manivas são depositadas em covas no solo, sempre com os *olhos* voltados para cima. Caso contrário, segundo os moradores, a mandioca “*não nasce*”.

Os critérios para a seleção das manivas estão relacionados ao vigor (teor de látex, coloração interna e diâmetro do caule) e ao estágio de maturação da *árvore*.

“*Se a árvore é vistosa, deu muito leite e tem miolo amarelo, a maniva é boa*”. Raimundo, agricultor, comunidade Boa Esperança, RDSA.

As manivas são colhidas em toletes de cerca de um metro de altura, que são amarrados em feixes e fincados no solo até que se suceda o plantio. Só depois é que esses feixes são desmembrados em manivas menores. As mulheres e crianças participam desta etapa, tanto de seleção quanto do plantio. Estes toletes podem ficar no solo por meses, dependendo da necessidade.

Embora a forma de propagação seja por via vegetativa, e geralmente a *batata* seja colhida antes que haja florescimento e frutificação da planta, foram verificados casos onde estes fenômenos ocorrem, havendo produção de sementes. Como o fruto da mandioca é do tipo explosivo, as sementes são lançadas a longas distâncias e depositadas no solo, vindo a germinar, dependendo do período de dormência. Os agricultores identificam as plantas oriundas de sementes por duas formas: ou quando estas ainda estão na fase de plântulas (identificando as *orelhinhas* que surgem no solo) ou quando da colheita, identificando a raiz, que neste caso é pivotante. Verificaram-se também casos onde os agricultores, ao revisitarem uma capoeira antiga, encontraram plantas de mandioca que resistiram anos após o roçado ter sido desmanchado e a área encapoeirado. Estas são oriundas de sementes que permaneceram no solo sob dormência durante muito tempo.

Ao identificarem as plantas propagadas por via sexual, há casos onde os agricultores colhem as manivas e as plantam novamente. Há outros em que estas plantas são imediatamente descartadas. Essa escolha, embora nem sempre intencional, está associada à racionalidade que gere a produção. Para os agricultores que cultivam sob uma lógica mais voltada à comercialização, o manejo é mais criterioso e intensivo, e é muito raro que haja frutificação e dispersão de sementes, pois não há tempo hábil (a colheita pode começar aos oito meses após o plantio, dependendo da variedade). Já nos casos onde a agricultura tem finalidade de auto-consumo (geralmente junto a pescadores, na várzea), durante as visitas foi muito comum a observação de flores, frutos e plântulas nos roçados, isto levando em consideração que no ano de 2005 não houve cheia (havendo tempo suficiente para a planta frutificar). Estes fenômenos também foram verificados na terra firme, nos roçados das comunidades Nova Samaria (onde praticamente não há comercialização de farinha) e Calafate (que vive processo de transição da agricultura de auto-consumo para uma agricultura mais voltada para o mercado). Neste caso, o manejo é mais solto, menos criterioso. Muitos agricultores afirmaram que incorporam as plantas advindas de semente ao roçado.

Essa aqui é mandioca de semente, a Amada. É uma maniva branca, que dá umas batatona monstra. Nós plantemo ela aqui há muito tempo, quando abrimo esse roçado pela primeira vez. Os menino era tudo pequenininho. Depois roçamo mais umas três veiz e ela continuou dando, mesmo com a queimada. A gente aproveita a

maniva pra semente. Faz tempo que a gente não planta mais ela.

Dá uma batata branca, cheia de goma. Agora vai voltar a plantar.

D. Lulu, agricultora da Nova Samaria, RDSA.

Quanto à amplitude da diversidade, a Tabela 1 traz algumas informações. O número médio de variedades cultivadas por roçado é de 2,67 (lembrando-se que cada família estabelece no mínimo um roçado por ano, manejando portanto, no mínimo três roçados ao mesmo tempo). Já a diversidade média, de acordo com o índice de Shannon é de 0,81, e a dominância média é de 0,52 (lembrando que esses índices foram calculados considerando apenas uma espécie (mandioca) e suas diferentes variedades). Deve-se ressaltar que estes valores são calculados em cada roçado. Os dados apresentados no capítulo 3 mostraram que o número médio de variedades encontradas em cada comunidade é de 10,66.

Tabela 1 – Valores médios de diversidade, por roçado, em 12 comunidades das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mimirauá, Amazonas

Comunidade	Nº total variedades	Nº variedades mandioca	Nº variedades macaxeira	Shannon*	Simpson*	Dominância*
Aiucá	1,90	1,50	0,40	0,49	0,30	0,70
Marirana	4,00	1,33	2,67	1,25	0,67	0,33
Jarauá	3,11	1,84	1,26	1,05	0,63	0,37
Nova Colômbia	4,20	3,20	1,00	1,40	0,74	0,26
Boa Esperança	2,06	1,94	0,06	0,62	0,40	0,60
Calafate	2,57	1,29	0,29	0,91	0,58	0,42
Monte Sinai	2,10	2,10	0,00	0,68	0,45	0,55
Nova Samaria	4,33	4,67	0,33	1,16	0,54	0,46
São Paulo	2,50	1,70	0,70	0,86	0,54	0,46
Nova Olinda	1,90	1,71	0,19	0,47	0,29	0,71
S. J. Ipecaçu	1,29	1,00	0,13	0,20	0,14	0,86
Vila Alencar	2,00	0,80	1,00	0,62	0,42	0,58
Média	2,67	2,00	0,67	0,81	0,48	0,52

* Foram consideradas para o cálculo apenas as variedades de *Manihot esculenta*

Conforme discutido anteriormente, há uma tendência para a concentração da diversidade nas comunidades onde se tem menos inserção com o mercado. No que diz respeito especificamente às macaxeiras, este fenômeno se repete.

A dominância média foi de 0,52. Os valores mais altos foram obtidos em São João do Ipecaçu e Boa Esperança, as comunidades que mais comercializam farinha dentre as 12 estudadas. Há tendência em se cultivar uma ou duas variedades apenas por roçado nestas

comunidades, em função de uma especialização do cultivo, que é voltado para a comercialização de farinha.

São poucos os estudos relacionados ao manejo das variedades de mandioca em populações ribeirinhas, caboclas e descendentes de nordestinos. Se formos comparar com as populações indígenas (que embutem no manejo uma lógica mais baseada na cosmologia e relações de parentesco), a diversidade encontrada na RDSA e RDSM pode ser considerada baixa. Emperaire (2001), estudando comunidades indígenas do Médio Rio Negro (Tukano, Desana, Baré, Tariano e Pira-Tapuia), observou uma média de 13,67 variedades por roçado. Contudo, estudos realizados em comunidades de seringueiros no Acre (descendentes de nordestinos) relataram a ocorrência de 16 variedades junto a 29 famílias pesquisadas (SECOND, 2002).

Embora não esteja detalhado neste estudo, mesmo quando se cultiva diversas variedades em um mesmo roçado, a tendência é que haja uma ou duas variedades dominantes, que ocupam de 50 a 80% do estande de plantas. Isto ocorre tanto na várzea quanto na terra firme, e está associado à estratégia produtiva. No caso da terra firme, se cultiva em maior densidade dentro dos roçados, as variedades mais apropriadas para a produção de farinha, e na várzea, aquelas mais precoces, mais produtivas e que tem menor teor de água na raiz. Esta tendência é verificada mesmo em populações indígenas (EMPERAIRE, 2001). Vejamos os exemplos abaixo, obtidos no levantamento de campo, considerando que o espaçamento entre plantas é de 1m x 1m para todos os casos:

a) Roçado 1, comunidade Calafate, área de 2 quadras (2 hectares)

Variedade Sete Anos (mandioca – raiz amarela) – 12 mil pés

Variedade Bodó (mandioca – raiz amarela) – 4 mil pés

Variedade Catombo (mandioca – raiz amarela) – 3 mil pés

Variedade Bodó (mandioca – raiz amarela) – 4 mil pés

Variedade Tartaruginha (mandioca – raiz amarela) – 1 mil pés

b) Roçado 2, comunidade Boa Esperança, área de 2,2 hectares

Variedade Sete Anos (mandioca – raiz amarela) – 20 mil pés

Variedade Caboquinha (macaxeira) – 2 mil pés

c) Roçado 3, comunidade São Paulo do Coraci, área de 0,3 hectares

Variedade Calai (mandioca – raiz branca) – 2 mil pés

Variedade Tartaruga (mandioca – raiz amarela) – 1 mil pés

Variedade Pão (macaxeira) – 100 pés

A preferência por algumas variedades, dependendo da comunidade, pode ser comprovada pela análise da frequência de cultivo, conforme mostra a Tabela 2. Com exceção da comunidade Aiucá e Jarauá (que concentram alta diversidade de estratégias produtivas, co-existindo agricultores, pescadores e agricultores-pescadores), nas demais comunidades verifica-se uma preferência por três ou quatro variedades, que tem frequência maior que 50%.

Tabela 2 – Frequência de cultivo de variedades de mandioca e macaxeira em roçados de 12 comunidades da RDSA e RDSM

(continua)			
Nome	Tipo	Nº de ocorrências	Frequência (%)
Aiucá (n=20)*			
Marrecão	Macaxeira	1	5
Sem nome	Macaxeira	2	10
Amarela	Macaxeira	2	10
Pão	Macaxeira	2	10
Pretinha	Macaxeira	1	5
Amarela	Mandioca	5	25
Baixotinha	Mandioca	2	10
Olho Roxo	Mandioca	5	25
Pretinha	Mandioca	6	30
Valdivina	Mandioca	6	30
Pelônia	Mandioca	2	10
Sem Nome	Mandioca	3	15
Urucuia	Mandioca	1	5
Marirana (n=3)			
Açaí	Macaxeira	3	100
Pão	Macaxeira	3	100
Sabazão	Macaxeira	2	67
Calai	Mandioca	1	33
Pretinha	Mandioca	1	33
Pretona	Mandioca	1	33
Valdivina	Mandioca	1	33
Jarauá (n=19)			
Amarela	Macaxeira	5	26
Branca	Macaxeira	1	5
Melindrosa	Macaxeira	1	5
Mirinda	Macaxeira	7	37
Pacu	Macaxeira	3	16
Pão	Macaxeira	3	16
Pretinha	Macaxeira	1	5
Sem nome	Macaxeira	2	11
Tartarugão	Macaxeira	1	5
Amarela	Mandioca	3	16
Antinha	Mandioca	1	5
Candiru	Mandioca	1	5
Ciçá	Mandioca	6	32
Ouro	Mandioca	1	5
Pacu	Mandioca	15	79
Pacu amarela	Mandioca	1	5
Sem nome	Mandioca	2	11
Tartarugão	Mandioca	2	11
Traíra	Mandioca	3	16

Tabela 2 – Frequência de cultivo de variedades de mandioca e macaxeira em roçados de 12 comunidades da RDSA e RDSM (continuação)

Nome	Tipo	Nº de ocorrências	Frequência (%)
Nova Colômbia (n=5)			
Amarelinha	Macaxeira	1	20
Branca	Macaxeira	1	20
Pão	Macaxeira	1	20
Rubem	Macaxeira	1	20
Sem nome	Macaxeira	1	20
Amarelinha	Mandioca	3	60
Baixinha	Mandioca	3	60
Catombo	Mandioca	1	20
Ciçá	Mandioca	1	20
Índio	Mandioca	1	20
Jabuti	Mandioca	1	20
Ouro	Mandioca	3	60
Pacu	Mandioca	1	20
Sem nome	Mandioca	1	20
Traíra	Mandioca	0	0
Tucumã	Mandioca	1	20
Boa Esperança (n=32)			
Bacabinha	Macaxeira	1	3
Prata	Macaxeira	1	3
Angelina	Mandioca	1	3
Baixotinha	Mandioca	4	12
João Gonçalves	Mandioca	1	3
Leôncio	Mandioca	26	81
Pacovão	Mandioca	1	3
Pagoa	Mandioca	1	3
Pedro Lopes	Mandioca	2	6
Sete Anos	Mandioca	21	66
Tartaruga	Mandioca	4	12
Valdivina	Mandioca	1	3
Calafate (n=7)			
Caboquinha	Macaxeira	1	14
Manteiga	Macaxeira	1	14
Bodó	Mandioca	3	43
Cabeça	Mandioca	1	14
Geraldão	Mandioca	3	43
Pagoa	Mandioca	1	14
Caláí	Mandioca	1	14
Sem nome	Mandioca	2	29
Sete anos	Mandioca	4	57
Tartaruguinha	Mandioca	1	14
Monte Sinai (n=10)			
Olho roxo	Mandioca	5	50
Sem nome	Mandioca	7	70
Sete anos	Mandioca	9	90

Tabela 2 – Frequência de cultivo de variedades de mandioca e macaxeira em roçados de 12 comunidades da RDSA e RDSM (conclusão)

Nome	Tipo	Nº de ocorrências	Frequência (%)
São Paulo do Coraci (n=10)			
Amarela	Macaxeira	1	10
Colombiana	Macaxeira	3	30
Manteiga	Macaxeira	1	10
Pão	Macaxeira	1	10
Peruana	Macaxeira	1	10
Caláí	Mandioca	6	60
Pacu	Mandioca	1	10
Pretona	Mandioca	1	10
Sem nome	Mandioca	1	10
Tartarugão	Mandioca	8	80
Nova Samaria (n=3)			
Sem nome	Macaxeira	1	33
Baixotinha	Mandioca	1	33
Bodozinha	Mandioca	2	67
Caláí	Mandioca	1	33
Camarão	Mandioca	1	33
João Gonçalo	Mandioca	1	33
Sete anos	Mandioca	2	67
Tapaiona	Mandioca	2	67
Tartaruga	Mandioca	2	67
Nova Olinda (n=21)			
Amarela	Macaxeira	1	5
Peruana	Macaxeira	1	5
Sem nome	Macaxeira	2	10
Amarela	Mandioca	1	5
Antinha	Mandioca	2	10
Baixotinha	Mandioca	2	10
Branquinha	Mandioca	3	14
Candiru	Mandioca	1	5
Índio	Mandioca	1	5
Moirão	Mandioca	9	43
Ouro	Mandioca	1	5
Pacu	Mandioca	1	5
Sete anos	Mandioca	2	10
Tartaruga	Mandioca	12	57
Tucumã	Mandioca	1	5
São João do Ipecaçu (n=8)			
Peruana	Macaxeira	1	13
Sem nome	Macaxeira	0	0
Baixota	Mandioca	1	13
Sacaí	Mandioca	1	13
Sete anos	Mandioca	0	0
Tapaiona	Mandioca	5	63
Tartaruga	Mandioca	1	13
Vila Alencar (n=5)			
Amarela	Macaxeira	1	20
Pão	Macaxeira	3	60
Azulão	Mandioca	1	20
Valdivina	Mandioca	3	60

*N (número de roçado visitados).

Algumas variedades são distribuídas ao longo de várias comunidades, como a Calaí, a Tartaruga e a Sete Anos, encontradas em quase toda a RDSA, resultado da forte rede de intercâmbio entre os agricultores. Contudo, boa parte das variedades é local, o que permite inferir que há uma diversidade razoável na região.

A denominação das variedades está associada ao seu local de origem geográfica, ao nome do doador (“Leôncio”, “Geraldão”, “João Gonçalo”), à características morfológicas (cor, arquitetura da planta, etc – “amarelinha”, “pão”), ou a duração de seu ciclo de cultivo (“seis meses”, “quatro meses”, etc). Quando as manivas vêm de longe, de outro município ou outra região do estado, geralmente seus nomes originais não são conservados, lhes sendo atribuídos novos nomes. Quando a origem é próxima (comunidade vizinha, por exemplo) os nomes são preservados,

O cruzamento dos dados das entrevistas, apoiados pelas evidências da observação permitem inferir que a noção local de variedade engloba um conjunto de diversos genótipos muito parecidos entre si, e diferente de outros conjuntos de genótipos. Conforme veremos no capítulo seguinte, análises genéticas comprovam que amostras de uma mesma variedade apresentam divergências genéticas. Evidências desse conceito são encontradas nas falas dos agricultores, que após anos manejando uma mesma variedade, vem percebendo ao longo do tempo o surgimento de diferenças morfológicas entre plantas da mesma variedade. O caso da variedade “Leôncio”, na comunidade Boa Esperança é o mais emblemático. Os agricultores verificaram o surgimento de alterações na arquitetura da planta (estão surgindo plantas com menos galhos; e plantas com porte mais alto), formato das folhas e no teor de água da raiz, que tem variado muito. Fenômeno semelhante é verificado pelos agricultores de Nova Samaria, com outras variedades. Nem por isso os agricultores passaram a distinguir variedades diferentes, mesmo porque para a principal característica (do ponto de vista deles), produção e qualidade de raízes, não houveram maiores alterações.

4.3.2 Critérios de escolha das variedades

Os critérios de escolha das variedades perpassam pelas lógicas de produção da família. Nas comunidades de várzea, e junto àquelas que manejam os sistemas de cultivo com finalidade de auto-consumo, estes são baseados na precocidade, produtividade e rendimento. Já para os

agricultores que comercializam a mandioca, especialmente farinha, os critérios de escolha estão fundamentados na qualidade do produto final, no caso a farinha (coloração da raiz, principalmente). De modo geral, os principais critérios para a seleção de variedades, em ordem de prioridade, são:

- Toxidade: se mandioca (alto teor de glicosídeos) ou macaxeira (baixo teor). As mandiocas são preferidas independente da lógica de produção, por possibilitarem o processamento de farinha d'água, a principal fonte calórica das famílias.
- Cor da raiz (amarela ou branca): Os agricultores alegam que as variedades brancas são muito mais produtivas que as amarelas. Contudo, não produzem farinha com valor comercial. Portanto, nos roçados manejados por famílias agricultoras, ou agricultoras-pescadoras, há domínio explícito das variedades de cor amarela, conforme pode ser verificado nas Tabelas 3, 4 e 5. Na comunidade Boa Esperança (onde mais produz farinha nas duas reservas) por exemplo, não foi verificado cultivo de variedades brancas nos roçados. Em São Paulo do Coraci, ao contrário, onde predominam os pescadores, foi encontrada uma variedade branca. O mesmo ocorre no Calafate. Embora não esteja descrito nas tabelas, verificou-se o mesmo nas comunidades da RDSM, e em Nova Samaria. Para as macaxeiras ocorre o contrário: há preferência por variedades com raiz de cor branca, em função de hábitos alimentares locais.
- Precocidade: critério importante para as famílias que cultivam na várzea, onde o ciclo de produção é limitado pelas cheias. Analisando as tabelas, percebe-se que todas as variedades cultivadas em São Paulo são precoces. Nas comunidades de terra firme elas também são bastante cultivadas, só que em menor número. A estratégia nesse caso é distribuir a colheita no roçado ao longo do tempo, tendo sempre mandioca para colher.
- Produtividade: em ambas as racionalidades de produção, as famílias privilegiam o cultivo das variedades que possibilitem maior produção de raízes por área.
- Rendimento (quebra): Preferência por variedades que tenham menor teor de água na raiz. É uma característica muito importante nas áreas de várzea, onde a agricultura é de risco, e se busca ao máximo diminuir perdas.

- Tolerância a pragas e doenças: Não há relatos de grande prejuízos provocados por pragas ou doenças. Contudo, segundo os agricultores, as macaxeiras são mais suscetíveis aos ataques de roedores (cotias e pacas) e outros mamíferos (catitu – porco do mato).
- Outros: Valor afetivo; capacidade de produção de goma; facilidade de arranquio; facilidade de descasque; arquitetura da planta; características morfológicas raras (para uso em coleção ou ornamental, tais como folhas variegadas, por exemplo); dentre outros. Todos em grau secundário de importância, no ponto de vista do agricultor.

Na escolha das variedades não há um critério determinante e sim uma combinação de critérios. Nas famílias que têm maior interface com o mercado esta combinação é feita tendo como objetivo final a produção de farinha em grande quantidade e boa qualidade. Já nas demais famílias, o objeto é a produção em tempo hábil e na maior quantidade possível, mesmo que o produto final não atinja a qualidade desejada pelo mercado. Percebe-se pela análise das tabelas que na várzea são cultivadas apenas variedades precoces, e que na terra firme a coleção de variedades é dividida em diferentes graus de precocidade.

Tabela 3 – Informações sobre as variedades de mandioca obtidas por meio da aplicação da técnica matriz de usos e critérios, na comunidade Boa Esperança (Terra Firme, RDSA).

Denominação	Tipo	Origem	Cor da raiz	Tempo	Quebra	Rendosa?	Fácil de arrancar?	Fácil de descascar?	Boa para goma?	Males e bichos que perseguem
Nome da qualidade	Mandioca ou macaxeira?	De onde veio? Como? Por quem?	Branca ou amarela?	Quanto tempo para produzir?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito ou pouco?	Muito ou pouco?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito, pouco ou mais ou menos?
Leôncio	Mandioca	Da região da várzea do Rio Juruá; veio junto com os moradores quando migraram para a comunidade	Amarela	1 ano	Pouco	Muito	Muito	Muito	Mais ou menos	Pouco
Sete Anos	Mandioca	Rio Copeá; veio junto com um morador quando este migrou para a comunidade	Amarela	1,5 ano	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Baixotinha	Mandioca	Rio Tefé, por intermédio de um parente de um dos moradores que reside lá	Amarela	10 meses	Mais ou menos Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Catombo	Mandioca	Comunidade vizinha: Calafate	Amarela	1,5 ano	Mais ou menos Pouco	Muito	Muito	Muito	Mais ou menos	Pouco
Quatro meses	Mandioca	Comunidade vizinha: Calafate	Amarela	8 meses	Mais ou menos Pouco	Mais ou menos	Muito	Muito	Mais ou menos	Pouco
Caboquinha	Macaxeira	Rio Juruá; veio junto com os moradores quando migraram para a comunidade	Branca	8 meses	Pouco	Muito	Muito	Pouco. Usada na fabricação de farinha seca	Muito	Muito perseguida por cotia

Tabela 4 – Informações sobre as variedades de mandioca obtidas por meio da aplicação da técnica matriz de usos e critérios, na comunidade Boa Vista do Calafate (Terra Firme, RDSA).

Denominação	Tipo	Origem	Cor da raiz	Tempo	Quebra	Rendosa?	Fácil de arrancar?	Fácil de descascar?	Boa para goma?	Males e bichos que perseguem
Nome da qualidade	Mandioca ou macaxeira?	De onde veio? Como? Por quem?	Branca ou amarela?	Quanto tempo para produzir?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito ou pouco?	Muito ou pouco?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito, pouco ou mais ou menos?
Catombo	Mandioca	Rio Coraci (várzea da RDSA) por meio de moradores que migraram para a comunidade	Amarela	8 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Geraldão	Mandioca	Rio Cubuá (várzea), por meio de doação de um senhor denominado Geraldo, morador do Monte Sinai (vizinho) e que tem parentes no Cubuá	Amarela	1 ano	Pouco	Muito	Muito	Muito	Mais ou menos	Pouco
Quatro meses	Mandioca	Cidade de Tefê	Amarela	6 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Sete Anos	Mandioca	Boa Esperança (RDSA)	Amarela	1,5 ano	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Baixotinha	Mandioca	Rio Coraci	Amarela	10 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Calai	Mandioca	Rio Coraci	Branca	8 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Pouco	Pouco
Tartaruguinha	Mandioca	Rio Coraci	Branca	7 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Pouco	Pouco
Mundubim	Macaxeira	Belo Monte (comunidade vizinha)	Branca	8 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Pão	Macaxeira	Rio Coraci (várzea da RDSA) por meio de moradores que migraram para a comunidade	Branca	8 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco

Tabela 5 – Informações sobre as variedades de mandioca obtidas por meio da aplicação da técnica matriz de usos e critérios, na comunidade São Paulo do Coraci (várzea da RDSA).

Denominação	Tipo	Origem	Cor da raiz	Tempo	Quebra	Rendosa?	Fácil de arrancar?	Fácil de descascar?	Boa para goma?	Males e bichos que perseguem
Nome da qualidade	Mandioca ou macaxeira?	De onde veio? Como? Por quem?	Branca ou amarela?	Quanto tempo para produzir?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito ou pouco?	Muito ou pouco?	Muito, pouco ou mais ou menos?	Muito, pouco ou mais ou menos?
Caláí	Mandioca	Vila Nova (comunidade vizinha)	Branca	8 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Tartaruga	Mandioca	São José (comunidade vizinha)	Amarela	8 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Pouco	Pouco
Rochinha	Mandioca	Nova Olinda (várzea da RDSA)	Branca	6 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco
Pão	Macaxeira	Própria comunidade	Branca	6 meses	Pouco	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito
Colombiana	Macaxeira	Trazida por um regatão	Branca	6 meses	Pouco	Muito	Muito	Muito	Muito	Muito

4.3.4 Estratégias locais de conservação e amplificação da diversidade

A diversidade é dinamizada pelas redes de intercâmbio existentes nas comunidades. Conforme descrito anteriormente, ao contrário do que ocorre nas populações indígenas, nas comunidades estudadas estas redes são constituídas com base em relações de vizinhança e parentesco, não tendo sido verificados aspectos mitológicos ou normas sociais que fundamentassem o manejo. A troca de propágulos é corriqueira nas comunidades estudadas. Tem caráter estratégico na várzea, onde é comum se perder tudo quando da ocasião das cheias. Na terra firme está mais associada à experimentação dos agricultores.

O intercâmbio pode ser intencional, quando um agricultor sai a procura de manivas, ou não, quando por exemplo, alguém viaja para outra comunidade ou município, e traz uma amostra de uma variedade que encontrou por acaso, mas que lhe gerou interesse. Da mesma forma, se dá em função da união de famílias (via matrimonial), onde o homem ou a mulher levam manivas de variedades cultivadas por seus pais para a nova casa.

A origem geográfica das variedades cultivadas nas 12 comunidades é diversa. Analisando as Tabelas 3, 4 e 5, verifica-se que em Boa Esperança algumas variedades são trazidas da região do Médio Juruá (município de Carauari); e que no Calafate boa parte das variedades vem do setor Coraci, pelo mesmo motivo. Da mesma forma, foram verificadas ao longo da pesquisa variedades advindas da Floresta Nacional de Tefé, de Tabatinga, além de diversos municípios da região do Médio Solimões. O importante é compreender que essas comunidades, embora distantes umas das outras, estão conectadas, havendo grande fluxo de pessoas. Este fluxo também se verifica entre as comunidades e as cidades, principalmente naquelas com mais interface com o mercado. A noção romântica de povos isolados, portanto, deve ser desfeita. Conforme descrito no capítulo introdutório, há diversos níveis de conexão destas comunidades com a sociedade nacional e internacional.

Independente da lógica à qual está inserida, o intercâmbio de variedades é potencializador de fluxo gênico, fundamental para a manutenção da diversidade, e tem ajudado a elucidar a dinâmica evolutiva da espécie. O modelo de dinâmica evolutiva da mandioca proposto pelo Prof. Paulo Sodero Martins e aperfeiçoado por Cury (1993), por exemplo, considera o fluxo gênico como principal elemento dinamizador. Ele leva em consideração o fato da espécie ser de propagação vegetativa, sem, entretanto, deixar de possuir um sistema reprodutivo sexual ativo,

capaz de gerar novos recombinantes, que aparecem nas roças através da germinação espontânea de sementes. Este material é introduzido no conjunto gênico pelos agricultores (que em sua maioria sabem identificar estas plantas, caracterizadas pela raiz pivotante), promovendo amplificação da variabilidade genética da população (roçado), como resultado de cruzamentos entre diferentes clones, hibridações interespecíficas e autofecundação de indivíduos heterozigotos, sendo esse conjunto de novos genótipos, assim como os genótipos já existentes, objeto de seleção natural, seleção perceptiva e seleção consciente pelos agricultores. Assim, os agricultores mantêm o conjunto original de variedades através da reprodução clonal e obtêm novos genótipos através do processo sexual.

Peroni (2004), que estudou roçados de mandioca cultivados por populações Caiçara no Estado de São Paulo, usa a abordagem metapopulacional para explicar a dinâmica da diversidade, admitindo que os roçados refletem sub-populações de variedades, onde a atividade de troca age como fator de dispersão e conexão entre as sub-unidades. O contexto regional reflete a diversidade total, maior que a diversidade intra-populacional. Perdas localizadas, no âmbito das unidades familiares, são compensadas pela obtenção de variedades no nível regional.

Por outro lado, as estratégias mais restritas de intercâmbio podem contribuir para a geração de variedades, devido ao isolamento reprodutivo. Analisando os estudos de Salick (1997), Zimmerer (1998) considera que para a mandioca podem existir raças locais especializadas, principalmente quanto à variação de altitude. Segundo o autor, o isolamento de unidades familiares na região Amazônica, restringindo o fluxo de sementes (genes), pode ajudar a produzir e manter esta diferenciação eco-genética.

Quanto à experimentação de novas variedades, o processo é estruturado da mesma forma que o manejo das plantas oriundas de sementes. A experimentação é mais livre nos roçados das famílias que cultivam visando auto-consumo do que nos roçados dos *profissionais* em agricultura, que atrelam sua renda à atividade e por sua vez são mais temerosos ao assumir riscos. O mesmo vale quando se compara o manejo das espécies e variedades nos roçados com o dos outros sistemas de produção (sítios, bananais, etc). A experimentação é basicamente concentrada nos *sítios* ao redor das casas, devido à proximidade e facilidade de observação. Sem contar que nestes sistemas a presença das mulheres é muito mais freqüente. No caso do roçado, a observação é menos intensiva, e a experimentação se dá em mais longo prazo.

Diversos agricultores entrevistados relataram haver perda de variedades ao longo dos anos. Contudo, a erosão varietal não é um problema considerado prioritário por eles, ao contrário das questões mais estruturais que regem a produção, como tecnologia, crédito e mercado. Há um saudosismo na fala de muitos, mas nada que se possa traduzir em preocupação ou temor de carência, como ocorre com o milho, que é bastante problemático na região no que diz respeito aos recursos genéticos. É muito difícil encontrar variedades locais de milho, devido a um intenso processo de distribuição de sementes de variedades melhoradas (por parte do órgão oficial de assistência técnica), que aos poucos foram substituindo as tradicionais. A maioria dos agricultores perdeu suas sementes, e hoje são dependentes de doações.

“Os maiores roçados chegam a ter 40 mil covas. Uma das principais variedades de mandioca que chegaram foram a Milagrosão, Pedro Lopes, Galhuda, Pretona, Piramirim, Forquilha de Pote, sendo que a maioria destas nós trouxemos do Juruá. Hoje não sobrou mais quase nenhuma aqui.” João, agricultor, Boa Esperança.

Em resumo, o manejo da espécie na RDSA e RDSM reflete diretamente a dinâmica sócio-econômica e cultural existente em nível regional ou mesmo nacional. As práticas de manejo têm forte influência da lógica de mercado, e da evolução das relações sociais nas comunidades, cada vez mais influenciadas pela globalização, em função do aumento da aproximação destas comunidades com a sociedade nacional e internacional. Nas comunidades ainda persiste a influência do ambiente, que é regulado pelo regime fluvio-dinâmico. Contudo, mesmo nessas localidades, quando existem famílias que planejam seus sistemas de cultivo a partir da lógica de mercado, é este quem influencia o manejo da espécie. A lógica do manejo, portanto, está diretamente associada à noção de funcionalidade.

Estes aspectos devem ser levados em consideração quando do planejamento de políticas e programas de conservação na região, de forma a não se correr o risco destes caírem no ostracismo.

4.4 Conclusões

- As famílias tendem a selecionar as variedades em função da lógica de mercado (no caso dos agricultores), ou da redução de riscos (no caso dos que plantam para o auto-consumo).
- Há uma preferência explícita para o cultivo de variedades com alto teor de glicosídeos cianogênicos (mandiocas), em comparação com as de baixo teor (macaxeiras), devido à importância que a farinha tem na cultura local.
- Há grande prevalência de cultivo de variedades de mandioca precoce na várzea. O cultivo destas variedades tem permitido a permanência das famílias neste ambiente.
- Mesmo cultivando diversas variedades em um mesmo roçado, há tendência da concentração do estande de plantas em uma ou duas variedades; o mesmo fenômeno se repete em nível de comunidade.
- O conceito de variedade apropriado pelos agricultores engloba um conjunto de diversos genótipos que apresenta características morfológicas muito semelhantes, e diferentes de outros conjuntos de genótipos.
- Nas comunidades de várzea, ou entre as famílias que cultivam para o auto-consumo, é comum a incorporação de plantas oriundas de sementes ao roçado. Nestas comunidades também é mais intensa a prática da experimentação e aclimação de novas variedades.
- As redes de troca têm garantido a dispersão de variedades em nível regional e estadual, contribuindo para a amplificação da diversidade da espécie.

Referências

CURY, R. **Dinâmica evolutiva e caracterização germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura autóctone do sul do Estado de São Paulo**. 1993. 103 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

EMPERAIRE, L. Elementos de discussão sobre a conservação da agrobiodiversidade: o caso da mandioca (*Manihot esculenta*) na Amazônia brasileira. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da Amazônia brasileira**: seminário de consulta, 1999, Macapá. Brasília, 1999. p. 1-14.

_____. O manejo da agrobiodiversidade: o exemplo da mandioca na Amazônia. In: BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade: como para que e por que?** Brasília: UnB; ISA, 2002. p. 189-202.

_____. Agrobiodiversidade e agricultura tradicional na Amazônia: o caso da mandioca. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília: MMA; SBF, 2006. p. 36-38.

GLASER, B.G.; STRAUSS, A.L. **The discovery of a ground theory**. Chicago: Aldine, 1974. 271 p.

GUIJT, I. **Monitoramento participativo: conceitos e ferramentas práticas para a agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1999. 143 p.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 01 fev. 2008.

KOVACH, W.L. **MVSP: a multivariate statistical package for windows**. Ver 3.1., Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales. Disponível em: <<http://www.kovcomp.co.uk/mvsp/mvspwbro.html>>. Acesso em: 21 jul. 2006.

MARTINS, P.S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 209-220, 2005.

PINTON, F. Manioc et biodiversité: exploration des voies d'un nouveau partenariat. **Natures Sciences Sociétés**, Paris, v. 10, n. 2, p. 18-30, 2002.

SALICK, J.; CELINESE, N.; KNAPP, S. Indigenous diversity of cassava: generation, maintenance, use and loss among the Amuesha, Peruvian upper Amazon. **Economic Botany**, New York, v. 51, n. 1, p. 6-19, 1997.

ZIMMERER, K. The ecogeography of Andean potatoes. **BioScience**, Washington, v. 48, n. 6, p. 445-454, 1998.

5 DIVERSIDADE E ESTRUTURA GENÉTICA DE ROÇADOS DE COMUNIDADES RIBEIRINHAS DAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ E MAMIRAUÁ, AMAZONAS: IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

Resumo

Foram avaliadas a diversidade e a estrutura genética de roçados nas RDS Mamirauá e Amanã, por meio da avaliação genética apoiada por microssatélites. Verificou-se que os roçados são extremamente diversos geneticamente, apresentando altos valores de riqueza alélica, polimorfismo e heterozigosidade; a diversidade está estruturada basicamente dentro de cada roçado, o que indica alto fluxo gênico entre as variedades de cada roçado e entre as variedades dos diferentes roçados, proporcionada principalmente pela troca de variedades entre agricultores, diminuindo a diferença entre roçados e aumentando a frequência de diferentes alelos em cada roçado; foi encontrado um número muito pequeno de clones, mesmo nas variedades definidas como tal pelos agricultores, o que sugere a existência de diversidade intra-varietal; há uma tendência das variedades em se agrupar em função da precocidade e do teor de glicosídeos cianogênicos; os roçados manejados por famílias de pescadores agregam grande diversidade genética; há grande correlação entre os padrões mentais (sistemas culturais) dos ribeirinhos e o manejo da espécie. Estratégias de conservação devem levar em conta este aspecto, e estar incorporadas a programas mais amplos de promoção do desenvolvimento humano e social.

Palavras-chave: Microssatélites; Mandioca; Reserva Amanã; Reserva Mamirauá

CASSAVA GENETIC DIVERSITY AND STRUCTURE IN ROÇADOS OF COMMUNITIES OF THE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESERVES AMANÃ AND MAMIRAUÁ, AMAZONAS: IMPLICATIONS FOR THE CONSERVATION

Abstract

The diversity and genetic structure traditional management systems (roçados) had been evaluated of in the RDS Mamirauá and Amanã, by means of the genetic evaluation supported by microssatélites. It was verified roçados are extremely diverse, presenting high values of allelic diversity, polimorfism and heterozigosity; the diversity is structuralized basically inside of the each roçado, what it indicates high gene flow it enters the varieties of each roçado and enters the roçados varieties of the different ones, proportionate mainly for the exchange of varieties between agriculturists, diminishing difference between roçados and increasing the frequency of different alleles in each roçado; a very small number of clones was found, exactly in the definite varieties as such for the agriculturists, what it suggests the existence of intra-varietal diversity; it has a trend of the varieties in if grouping in function of the precocidade and the text of glycoside-cianogenic; the roçados ones management by fishing families add great genetic diversity; it has great correlation enters the mental standards (cultural systems) of the messengers and the

handling of the species. Strategies of conservation must take in account this aspect, and be incorporated the programs amplest of promotion of the human and social development

Keywords: Microsatellites; Cassava; Amanã Reserve; Mamirauá Reserve

5.1 Introdução

Os sistemas agrícolas tradicionais, típicos dos países da zona tropical (e em quase toda a extensão territorial da Amazônia), têm importância fundamental para a agricultura em todo o mundo. Estes sistemas, baseados na rotação de áreas, técnicas de derrubada e queima e adoção quase nula de insumos externos, empregam enormes contingentes de trabalhadores, produzem alimentos essenciais para o abastecimento das populações urbanas e rurais, e, comparados com os sistemas de cultivo da agricultura “moderna”, produzem muito menos impactos na cobertura florestal (MAZOYER; ROUDART, 2001). Tais sistemas agrícolas têm por função essencial garantir a reprodução social das famílias camponesas nas regiões tropicais do planeta. São desenhados de forma a otimizar a produção em condições de estresse ambiental e diminuir riscos, abrigando para isso, grande diversidade de espécies e variedades de plantas, conhecidas, no meio científico como variedades locais, etnovariedades ou *landraces* (ZEVEN, 1998).

Estes sistemas geralmente são muito diversos biologicamente. A agrobiodiversidade é um dos pilares destes sistemas, atuando em sinergia com as formas de organização social e o componente ecológico *strictu sensu*, podendo ser considerada, do ponto de vista conceitual, como uma mediadora entre sistemas sociais e ecológicos (LEVÊQUE, 1999). A compreensão sobre suas origens e dinâmica são, conseqüentemente, fundamentais para ações de conservação de recursos genéticos e promoção do desenvolvimento da produção familiar, além de fornecer subsídios para o melhoramento genético.

Do ponto de vista eco-genético, os sistemas agrícolas tradicionais amazônicos (principalmente os roçados), trazem certas peculiaridades que os tornam muito interessantes para a compreensão da dinâmica evolutiva de muitas plantas cultivadas. Em primeiro lugar, trazem um arranjo diversificado de espécies, com arquiteturas variadas (diferentes alturas) e que ocupam diferentes extratos do solo. Esta combinação permite a maximização da utilização de luz e nutrientes, caracterizando o que Martins (2005) denomina como *habilidade de combinação ecológica*. Outra particularidade está no tipo de plantas cultivadas. Ao contrário de regiões mais secas e frias, onde a evolução da agricultura se deu a partir do cultivo de cereais e grãos, nos

roçados predomina o cultivo de espécies, algumas delas domesticadas nas terras baixas da América do Sul: mandioca (*Manihot esculenta* CRANTZ), batata-doce (*Ipomoea batatas*), cará (*Dioscorea* spp.), ariá (*Marantha lutea*), cupá (*Cissus gongylodes*), dentre outras. Estas espécies, apesar de estarem agrupadas em famílias botânicas distintas, têm em comum o fato de serem perenes (apesar de serem cultivadas de forma anual), possuírem em sua maioria sistema de propagação vegetativa (apesar de todas terem capacidade de florescer e produzir frutos), além de terem a raiz como parte comestível e os caules ou gomos como partes usadas na propagação. Isto confere a estas espécies a possibilidade de permanecer no campo por muito tempo, e ao agricultor de propagar uma planta mesmo antes de colher o produto, uma vez que não há competição entre a parte que é usada para alimentação e a parte que é usada como propágulo. Por conseguinte, a propagação da planta pode ser feita imediatamente após a colheita. O plantio assim não é concentrado, sendo realizado ao longo do ano, o que gera uma heterogeneidade etária na roça (MARTINS, 2005).

Os fatores supracitados, somados ao fato de geralmente haver grande diversidade inter e intra-específica, fazem com que a dinâmica da diversidade genética de algumas espécies nestes sistemas seja bastante complexa. A ocorrência de fluxo gênico relacionada a eventuais cruzamentos entre as variedades ou mesmo parentes selvagens; a possibilidade de ocorrência de auto-fecundação; a dormência de sementes que as permite sobreviver no solo por décadas; e o fato dos agricultores alimentarem fortes redes sociais de intercâmbios de variedades, potencializa processos microevolutivos. Fatores geradores e amplificadores de diversidade, como mutações, fluxo gênico, deriva genética e seleção colaboram com esse processo (CURY, 1993; EMPERAIRE, 2001; ELIAS et al., 2004; MARTINS, 2005).

Na região amazônica, os sistemas agrícolas tradicionais, em sua grande maioria, têm como espécie estruturante a mandioca (*M. esculenta*), a principal fonte calórica das populações da região. Estudos diversos têm notificado a existência de milhares de variedades, adaptadas a diferentes condições ecológicas e com inúmeras variações morfológicas e organolépticas. Todavia, com o recente avanço de técnicas utilizando marcadores bioquímicos e moleculares, diversos estudos têm relatado que, em nível genético, a diversidade manejada pode ser ainda maior do que aquela reconhecida pelos agricultores (PERONI; MARTINS, 2000; ELIAS et al., 2001; SAMBATTI et al., 2001; PERONI, 2007). O conhecimento da diversidade em nível genético é muito importante para o delineamento de programas de conservação e para o

estreitamento do diálogo entre a concepção científica e a concepção dos agricultores sobre agrobiodiversidade, fundamental para o sucesso de estratégias participativas de gestão. Dentre as técnicas de marcadores moleculares, os microssatélites ou SSR (simple sequence repeats) têm sido largamente utilizados nos estudos de diversidade genética e estrutura de populações, por serem os marcadores que possuem o mais elevado conteúdo de informação de polimorfismo e por serem de fácil utilização (FERREIRA; GRATAPAGLIA, 1998; FARALDO et al., 2002). No caso da mandioca, diversos estudos de diversidade genética têm sido realizados com este marcador (ELIAS et al., 2001, 2004; EMPERAIRE et al., 2003; MKUMBIRA et al., 2003; PERONI, 2007; SIQUEIRA, 2008), dentre outros.

Dentro de um contexto de popularização da temática da conservação da biodiversidade, a agrobiodiversidade é pouco discutida com a sociedade em geral, que acaba atribuindo mais valor e atenção a componentes mais carismáticos da diversidade (geralmente animais, como mamíferos e aves). É necessário conhecer melhor a biodiversidade associada à agricultura e às populações tradicionais, uma vez que esta interfere diretamente na reprodução social de milhões de famílias, e no próprio abastecimento alimentar das grandes cidades. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar, a partir de marcadores microssatélites, a diversidade genética de 76 variedades de mandioca em 28 roçados de várzea e terra firme das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, região do Médio Solimões, Amazonas.

5.2 Material e métodos

5.2.1 Local de estudos e material avaliado

O trabalho foi realizado em oito comunidades das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil (maiores detalhes sobre a área de estudo no capítulo 1). A coleta foi feita durante os meses de abril de 2005 e janeiro de 2006, nas comunidades Boa Esperança, Monte Sinai, Boa Vista do Calafate, São Paulo do Coraci, Nova Samaria (situadas na RDS Amanã), Aiucá, Marirana e Jarauá (RDS Mamirauá).

Adotou-se como unidade populacional o *roçado*, como são chamados pelos agricultores os campos de cultivo da mandioca na região. Adotou-se também o critério de coletar toletes e folhas jovens de um indivíduo de cada variedade de mandioca existente nos roçados, avaliando-

se, portanto, a diversidade intervarietal nos diferentes níveis de complexidade (roçado, comunidade e ambiente, considerando ambientes de terra firme e de várzea). Mesmo sendo propagada vegetativamente, e por sua vez apresentando certa coerência morfológica, as variedades podem apresentar diversidade intra-varietal (principalmente neste tipo de sistema de cultivo, conforme demonstram os trabalhos de Cury (1993) e Peroni (1998). Portanto, admite-se, que no âmbito deste estudo, as estimativas de diversidade foram subestimadas, uma vez que foram coletados apenas um indivíduo de cada variedade. Se a unidade populacional escolhida fosse a variedade, teriam que ser coletados diversos indivíduos de cada variedade, de forma a estimar também a diversidade intra-varietal.

Os toletes foram transportados até a casa de vegetação do Laboratório de Ecologia Evolutiva e Genética Aplicada (LEEGA) da ESALQ/USP em Piracicaba (SP), e plantados em vasos, dispostos ao ar livre. A partir das primeiras brotações, os folíolos foram coletados e processados conforme procedimento descrito a seguir. Para uma parte das variedades foram coletadas somente as folhas, as quais foram secas e transportadas para análise na forma de exsicatas. Os roçados foram georreferenciados. Ao todo coletaram-se 121 amostras em 28 roçados de 25 agricultores. Devido a problemas fitossanitários, parte do material, principalmente os obtidos por meio de exsicatas, foi danificado, o que impossibilitou a análise. Portanto, foram analisadas 76 amostras, de 28 roçados, conforme a Tabela 1. As mandiocas consideradas como de mesa (por possuírem menores teores de glicosídeos cianogênicos, L-CNP) são denominadas pelos produtores como “macaxeira” e as usadas para farinha (por possuírem maiores teores de glicosídeos cianogênicos, H-CNP), simplesmente “mandioca”.

Tabela 1 - Lista de variedades e roças, por comunidade, coletadas nas RDS Amanã e Mamirauá

					(Continua)
Código	Tipo	Nome	Roçado (população)	Ambiente	Principal atividade econômica da família
Aiucá					
AI 126	Mandioca	Olho roxo	AI 1	Várzea	Agricultura e pesca Agricultura e pesca
AI 227	Mandioca	Valdivina	AI 2	Várzea	
AI 228	Macaxeira	Olho roxo			
AI 229	Mandioca	Pretinha			
AI 230	Mandioca	Pelonha			
AI 231	Macaxeira	Amarela			

Boa Esperança					
BE 101	Mandioca	Sete anos	BE 1	Terra firme	Agricultura
BE 102	Mandioca	Leôncio			
BE 102 b	Mandioca	Leôncio			
BE 202	Mandioca	Leôncio	BE 2	Terra firme	Agricultura
BE 203	Mandioca	Tartaruga			
BE 301	Mandioca	Sete anos	BE 3	Terra firme	Agricultura
BE 403	Mandioca	Tartaruga	BE 4	Terra firme	Agricultura
BE 405	Mandioca	Sem nome			
BE 502	Mandioca	Leôncio	BE 5	Terra firme	Agricultura
BE 506	Macaxeira	Caboclinha			
BE 606	Macaxeira	Caboclinha	BE 6	Terra firme	Agricultura
BE 607	Macaxeira	Vermelha			
Boa Vista do Calafate					
CA 101 b	Mandioca	Sete anos	CA 1	Terra firme	Agricultura
CA 108 b	Mandioca	Quatro meses			
CA 109	Mandioca	Sem nome			
CA 210	Mandioca	Catombo	CA 2	Terra firme	Agricultura
CA 308 b	Mandioca	Quatro meses	CA 3	Terra firme	Agricultura
CA 311	Mandioca	João Gonçalo			
CA 313	Mandioca	Geraldão			
CA 314 b	Mandioca	Tapaiona			
CA 401	Mandioca	Sete anos	CA 4	Terra firme	Agricultura
CA 412	Mandioca	Pedro Lopes			
CA 501	Mandioca	Sete anos	CA 5	Terra firme	Agricultura
CA 504	Mandioca	Baixotinha			
CA 508	Mandioca	Quatro meses	CA 5	Terra firme	Agricultura
CA 514	Mandioca	Tapaiona			
CA 515	Mandioca	Olho roxo			
Jarauá					
JA 101	Macaxeira	Brasileirinha	JA 1	Várzea	Agricultura e pesca
JA 201	Macaxeira	Branquinha	JA 2	Várzea	Agricultura e pesca
JA 202	Mandioca	Amarelinha			
JA 203	Mandioca	Traíra			
JA 204	Mandioca	Pacu			
JA 302	Mandioca	Bodozinho	JA 3	Várzea	Pesca
Marirana					
MA 101	Macaxeira	Pretona	MA 1	Várzea	Agricultura e pesca
MA 102	Mandioca	Sem nome 1			
MA 103	Mandioca	Sem nome 2			
MA 105	Mandioca	Sem nome 4			

Tabela 1 - Lista de variedades e roças, por comunidade, coletadas nas RDS Amanã e Mamirauá
(conclusão)

Monte Sinai					
MS 101	Mandioca	Sete anos	MS 1	Terra firme	Agricultura
MS 201	Mandioca	Sete anos	MS 2	Terra firme	Agricultura
MS 217	Mandioca	Olho roxo			
MS 316	Macaxeira	Pão	MS 3	Terra firme	Agricultura
MS 318	Macaxeira	Tambaqui			
MS 319	Macaxeira	Manteguinha			
Nova Samaria					
SA 120	Mandioca	Tartarugão	SA 1	Várzea	Agricultura e pesca
SA 201	Macaxeira	Sem nome	SA 2	Terra firme	Pesca
SA 202	Mandioca	Semente I			
SA 203	Mandioca	Semente II			
SA 204	Mandioca	Baixotinha			
SA 205	Mandioca	Bodozinho			
SA 206	Mandioca	João Gonçalo			
SA 207	Mandioca	Camarão			
SA 208	Mandioca	Tapaiona			
SA 301	Mandioca	Tapaiona	SA 3	Terra firme	Agricultura e pesca
SA 302	Mandioca	Bodozinho			
SA 303	Mandioca	Calai	SA 3	Terra firme	Agricultura e pesca
SA 304	Mandioca	Sete anos			
SA 305	Mandioca	Semente III			
São Paulo do Coraci					
SP 120	Mandioca	Tartaruga	SP 1	Várzea	Pesca
SP 121	Macaxeira	Peruana	SP 1	Várzea	Pesca
SP 220 a	Mandioca	Tartaruga	SP 2	Várzea	Pesca
SP 220 b	Mandioca	Tartaruga			
SP 320	Mandioca	Tartarugão	SP 3	Várzea	Pesca
SP 323	Macaxeira	Peruana			
SP 324	Mandioca	Moirão			
SP 420	Mandioca	Tartaruga	SP 4	Várzea	Agricultura e pesca
SP 421	Macaxeira	Colombiana			
SP 423	Macaxeira	Peruana			
SP 425	Mandioca	Pretona			
SP 520	Mandioca	Tartarugão	SP 5	Várzea	Agricultura e pesca
SP 521	Macaxeira	Colombiana			

5.2.2 Análise de microssatélites

Após a coleta, o material foi submetido à extração de DNA. As folhas recém expandidas foram desidratadas em estufa a 60°C por 72 horas e maceradas. As folhas coletadas e embaladas

na forma de exsiccatas já estavam previamente secas, mas mesmo assim foram submetidas à estufa a 60°C por 72 horas antes de serem maceradas. Depositou-se em seguida uma alíquota de 50mg do material macerado em microtubo contendo 0,8 mL de tampão de extração CTAB 3% [30mM EDTA pH 8,0; 0,1M Tris-HCL pH 8,0, 1,2M NaCl; 3% CTAB; e 1% 2-mercaptoetanol adicionado imediatamente antes do uso], seguida de incubação por 1 hora em banho-maria à 65°C, com inversões mecânicas a cada 30 minutos. Em seguida, adicionou-se 0,5 mL de clorofil 24:1 (24 partes de clorofórmio em 1 parte de álcool isopropílico), misturando-se por agitação manual por 1 min. O material foi centrifugado a 8.000 rpm por 10 min, sendo retirado 0,5 mL da fase aquosa, transferida em seguida para novo tubo. Adicionou-se novamente 0,5 mL de clorofil, agitando-se levemente o tubo, posteriormente centrifugado a 8.000 rpm por 10 min. Retirou-se 0,4 mL do sobrenadante, que foi depositado em novo tubo, seguido de adição de 0,35 mL de isopropanol pré-esfriado à -20°C. O material foi levado para geladeira e mantido por 1 hora a -5°C. Após este período, o material foi centrifugado a 8.000 rpm por 10 minutos, obtendo-se um sedimentado no fundo do tubo. Retirou-se cuidadosamente o líquido sobrenadante, mantendo o pellet no tubo, que ficou por 12 horas secando. O pellet foi ressuspensão em tampão TE, adicionando-se 0,2 mL de TE mais 0,008 mL de RNase em cada tubo. O mesmo foi colocado em banho-maria por 30 minutos à 38-36°C, para posteriormente ser estocado em geladeira.

Novos ajustes foram necessários para o material coletado na forma de exsiccatas, que apresentou menor conteúdo de DNA extraído e com muitas impurezas. Após alguns testes optou-se por acrescentar no tampão de extração CTAB 3%, 5% de 2-mercaptoetanol e da realização de quatro centrifugações. Este procedimento fez com que aumentasse a quantidade de DNA extraído e a pureza do mesmo.

O DNA da solução estoque de cada indivíduo foi quantificado através da corrida das amostras em gel de poliacrilamida a 4% tomando-se por referencial DNA padrão (com amplitude de variação de 10, 20, 40, 80, 160 e 200 ng), corado com nitrato de prata (Bassan et al., 1991). Para a coloração foram utilizados 125 mL de solução fixadora (100 mL etanol, 5 mL ácido acético, 895 mL água destilada) e nitrato de prata (0,25 g) por 5 minutos. O gel foi posteriormente lavado duas vezes com 150 mL de água destilada, para retirar o excesso de prata, e submetido à 125 mL de solução reveladora (30 g de hidróxido de sódio em 1000 mL de água destilada) adicionando-se 400 µL de formaldeído.

Para as reações de amplificação, foram utilizados nove primers de microssatélites pré-estabelecidos por Chavarriaga-Aguirre et al. (1998) (Tabela 2). As temperaturas de anelamento foram ajustadas para o termociclador MyCycler da marca BioRad, em dois programas de termociclagem. Para os primers GA-5, GA-12, GA-126, GA-127, GA-131, GA-134, GA-136 e GA-140, a temperatura de anelamento foi de 55°C, englobando as seguintes fases: 95,0°C por 4 min (95°C por 1 min + 55°C por 2 min + 72°C por 2 min)x29, finalizando a 72°C por 1 min. Para o primer GA-21 a temperatura de anelamento foi de 56°C, com as seguintes etapas: 4 min. a 95°C (1 min a 95°C + 1min a 56°C + 2min a 76°C)x29, finalizando a 72°C por 1 min.

Tabela 2 - Sequências dos locos de microssatélites utilizados nas análises e amplitudes alélicas observadas

Locos de microssatélites	Sequência 5' à 3' do <i>primer</i>	Amplitude alélica (pb)
GA-5	TAATGTCATCGTCGGCTTCG GCTGATAGCACAGAACACAG	119 - 131
GA-12	GATTCCTCTAGCAGTTAAGC CGATGATGCTCTTCGGAGGG	141 - 152
GA-21	GGCTTCATCATGGAAAAACC CAATGCTTTACGGAAGAGCC	110 - 126
GA-126	AGTGGAATAAGCCATGTGATG CCCATAATTGATGCCAGGTT	178 - 220
GA-127	CTCTAGCTATGGATTAGATCT GTAGCTTCGAGTCGTGGGAGA	225 - 249
GA-131	TTCCAGAAAGACTTCCGTTCA CTCAACTACTGCACTGCACTC	98 - 129
GA-134	ACAATGTCCCAATTGGAGGA ACCATGGATAGAGCTCACCG	295 - 310
GA-136	CGTTGATAAAGTGGAAAGAGCA ACTCCACTCCCGATGCTCGC	145 - 161
GA-140	TTCAAGGAAGCCTTCAGCTC GAGCCACATCTACTCGACACC	144 - 165

Para a reação de PCR (Polymerase Chain Reaction), foram misturados em tubos de reação apropriados 7,2 µL de Mix e 3 µL de solução de trabalho, composta por 0,2 µL de TAQ-Polimerase (50U/µL); 1,0 µL de Tampão (10X); 1,0 µL MgCl₂ (50mM); 0,5 µL de Primer F (5pmoles/µL); 0,5 µL de Primer R (5pmoles/µL), 1,0 µL de DNATPs (2,5 de cada) e 3 µL de H₂O Milli-Q. Estas quantidades foram multiplicadas pelo número de indivíduos utilizados para as reações.

Os produtos da amplificação foram separados sob uma voltagem inicial de 60 volts por 30 minutos, ampliando-a para 120 volts por cerca de duas horas, em tampão TBE (0,09 M Tris, 0,09 M ácido bórico, 2 mM de EDTA), aplicada aos géis de poliacrilamida a 6%. Utilizaram-se marcadores padrão com peso molecular de 10 pb e de 100 pb. Após amplificado e separado, o material foi corado com nitrato de prata (Bassan et al., 1991), conforme descrito acima, e fotodocumentado.

5.2.3 Análise dos dados

Foram estimados parâmetros de diversidade genética, tais como número médio de alelos/loco polimórfico, percentagem de locos polimórficos, heterozigosidades médias observadas e diversidade gênica (heterozigozidade esperada), obtidos com auxílio do programa GDA (Genetic Data Analysis) (LEWIS; ZAYKIN, 2001). As frequências alélicas e a estrutura genética foram estimadas utilizando o programa FSTAT (GOUDET, 1995). Já as distâncias genéticas, com o software TFPGA (Tools for Population Genetic Analyses) (MILLER, 1997).

Para avaliar a diversidade genética do conjunto de variedades, foi realizada uma análise de agrupamento. De acordo com Peroni (2001), a análise de agrupamento é indicada para classificar grupos de objetos de acordo com sua similaridade, que é calculada a partir de índices de similaridade ou distancia. No caso deste trabalho, esta foi realizada empregando-se o método UPGMA (Unweighted Pair Group Method With Arithmetic Average) e o coeficiente de similaridade de Jaccard, usando-se para a sua estimativa dados de presença/ausência de bandas e feita com auxílio do programa NTSYSpc (ROHLF, 1992).

Já as análises de componentes principais (PCA) e de coordenadas principais (PCO), muito úteis para reduzir as dimensões de conjuntos de dados foram executadas com auxílio do programa MVSP (KOVACH, 2006). Para a PCO, adotou-se como índice a distancia de qui-quadrado.

5.3 Resultados e discussão

Todos os nove locos de microssatélites foram polimórficos (Tabela 3). O número médio de alelos por loco polimórfico (A_p) foi de 4,33, variando de três (locos GA-5 e GA-12) a sete

alelos (GA-136). Os índices de diversidade gênica (H_e) foram elevados para todos os locos, mostrando a riqueza alélica observada. Já os valores de heterozigosidade observada (H_o) variaram de 0,041 (GA-134) a 0,632 (GA-131), indicando que para alguns locos a presença de heterozigotos foi baixa em comparação com os demais.

Tabela 3 - Locos de microsatélites e seus respectivos valores de diversidade (P : proporção de locos polimórficos; A : número total de alelos; A_p : número de alelos por loco polimórfico; H_e : diversidade gênica; H_o : heterozigosidade observada)

Locos de microsatélites	P	A	A_p	H_e	H_o
GA-5	1,000	3,000	3,000	0,459	0,447
GA-12	1,000	3,000	3,000	0,629	0,342
GA-21	1,000	4,000	4,000	0,569	0,419
GA-126	1,000	4,000	4,000	0,553	0,526
GA-127	1,000	5,000	5,000	0,737	0,361
GA-131	1,000	4,000	4,000	0,675	0,632
GA-134	1,000	4,000	4,000	0,524	0,041
GA-136	1,000	7,000	7,000	0,828	0,289
GA-140	1,000	5,000	5,000	0,722	0,581
Média	1,000	4,333	4,333	0,633	0,404

As populações (conjunto de variedades de mandioca de cada roça) apresentaram percentagem média de locos polimórficos de 75%, riqueza alélica média (expressa pelo número de alelos encontrados por loco polimórfico - A_p) de 2,4 alelos por loco polimórfico e altos valores médios de heterozigosidade: 0,522 de heterozigosidade esperada ou diversidade gênica (H_e) e 0,421 de heterozigosidade observada (H_o) (Tabela 4). Estes valores, que indicam alta diversidade, se assemelham com diversos estudos realizados em outros locais da Amazônia e em outras regiões de agricultura tradicional nas regiões tropicais, também caracterizadas pela alta variabilidade entre as variedades de mandioca avaliadas (ELIAS et al., 2001; EMPERAIRE, 1999, 2002, 2006; MKUMBIRA et al., 2003; ELIAS et al., 2004; PERONI et al., 2007; ROCHA et al., 2008), e podem estar associados tanto ao tipo de manejo adotado pelos agricultores quanto ao fato da região de estudo estar muito próxima ao centro de origem e diversidade da mandioca.

Tabela 4 - Parâmetros genéticos de diversidade (P : proporção de locos polimórficos; A : número de alelos por loco; A_p : número de alelos por loco polimórfico; H_e : diversidade gênica; H_o : heterozigosidade observada) obtidos para as variedades de mandioca cultivadas em 28 populações (roças) analisadas

(continua)

Roças	Roças (Código)	Atividade Econômica	P	A	A_p	H_e	H_o
1	AI-1	Agricultura e pesca	0,333	1,333	2,000	0,333	0,333
2	AI-2	Agricultura e pesca	1,000	3,000	3,000	0,544	0,450
3	BE-1	Agricultura	0,778	2,444	2,857	0,519	0,481
4	BE-2	Agricultura	0,889	2,222	2,375	0,593	0,444
5	BE-3	Agricultura	0,667	1,667	2,000	0,667	0,667
6	BE-4	Agricultura	1,000	2,444	2,444	0,722	0,500
7	BE-5	Agricultura	0,778	1,889	2,143	0,481	0,333
8	BE-6	Agricultura	1,000	2,111	2,111	0,667	0,722
9	CA-1	Agricultura	1,000	2,333	2,333	0,615	0,519
10	CA-2	Agricultura	0,556	1,556	2,000	0,556	0,556
11	CA-3	Agricultura	1,000	2,778	2,778	0,589	0,444
12	CA-4	Agricultura	0,750	2,000	2,333	0,500	0,438
13	CA-5	Agricultura	1,000	3,111	3,111	0,628	0,550
14	JA-1	Agricultura e pesca	0,333	1,333	2,000	0,333	0,333
15	JA-2	Agricultura e pesca	0,444	1,667	2,500	0,277	0,111
16	JA-3	Pesca	0,125	1,125	2,000	0,125	0,125
17	MA-1	Agricultura e pesca	1,000	2,444	2,444	0,609	0,222
18	MS-1	Agricultura	0,667	1,667	2,000	0,667	0,667
19	MS-2	Agricultura	0,889	2,222	2,375	0,611	0,389
20	MS-3	Agricultura	1,000	2,556	2,556	0,611	0,574
21	SA-1	Agricultura e pesca	0,333	1,333	2,000	0,333	0,333
22	SA-2	Pesca	0,889	2,889	3,125	0,502	0,312
23	SA-3	Agricultura e pesca	1,000	2,556	2,556	0,530	0,344
24	SP-1	Pesca	0,778	2,111	2,429	0,556	0,333
25	SP-2	Pesca	0,444	1,444	2,000	0,296	0,333
26	SP-3	Pesca	0,889	2,667	2,875	0,585	0,407
27	SP-4	Agricultura e pesca	0,778	2,222	2,571	0,476	0,361
28	SP-5	Agricultura e pesca	0,889	2,333	2,500	0,685	0,500
Média			0,757	2,124	2,408	0,522	0,421

O manejo, conforme já discutido no capítulo 3, está associado a redes de troca de propágulos, e à manutenção do sistema sexual de reprodução das plantas, mesmo sendo adotada a propagação vegetativa como método principal. Diversos produtores entrevistados relataram a ocorrência de flores e frutos nos roçados. Na percepção deles, o fato da planta estar florindo indica que a raiz está em fase avançada de maturação. Além disso, plantas originárias de sementes podem ser incorporadas ao conjunto de variedades de uma roça, como será discutido mais adiante.

Quanto ao centro de origem, este, de acordo com Allem (2001, 2002) e Olsen e Shall (1999, 2003), encontra-se ao sul da Amazônia Brasileira, nos Estados do Acre, Rondônia e Mato Grosso (porção norte).

Um aspecto da Tabela 4 a ser destacado está no fato de que, mesmo nas famílias eminentemente pescadoras, ou entre as famílias que tem como estratégia de produção a agricultura e a pesca, a diversidade genética encontrada foi bastante alta, contrariando hipóteses de que esta seria inferior à diversidade manejada pelos que são exclusivamente agricultores. Conforme destacado em capítulos anteriores, as famílias se auto-classificam em três identidades produtivas (agricultores, pescadores e agricultores-pescadores), entendendo-se como identidade a forma de obtenção de renda. Embora a pesca, a agricultura e o extrativismo convivam em quase todas as famílias das duas reservas, a forma com que cada atividade é praticada varia de acordo com sua função no abastecimento da família. Portanto, entre os que são unicamente agricultores, o manejo dos roçados é conduzido de forma mais próxima à realidade do mercado, sendo privilegiadas as variedades com maior interesse comercial. Além disso, o manejo é mais criterioso, e a colheita é mais compassada. Por exemplo, na comunidade Boa Esperança, formada por migrantes vindos do Baixo Juruá que são agricultores bastante ligados ao mercado, nenhum dos entrevistados afirmou alguma frequência no florescimento e frutificação de plantas de mandioca em seus roçados, muito menos a incorporação de plântulas em seus estandes.

Já entre os pescadores, a produção é menos controlada. São cultivadas em muitos casos diversas variedades de pouco interesse comercial (como as que possuem raiz branca, por exemplo) no mesmo roçado, e os itinerários técnicos são mais relaxados. Por exemplo, foi entre os pescadores que se verificou a maior incidência de florescimento e frutificação de espécimes de mandioca. Este fato foi constatado com certa frequência nas visitas a diversos roçados nas comunidades Nova Samaria, Jarauá e Nova Colômbia, e com menor frequência nas demais

comunidades, com exceção de Boa Esperança. Foram avistadas diversas plantas florescendo e frutificando, além de diversas plântulas. O fato dos frutos da mandioca serem explosivos contribui para a dispersão de sementes. De acordo com Martins (2005), as sementes podem ser jogadas a até 16 metros de distância. Como estas são dormentes (dado o fato da seleção ter privilegiado a propagação vegetativa, as sementes de mandioca, mesmo com todo o processo evolutivo da espécie continuaram apresentando dormência), compõem o banco de sementes do solo, podendo haver germinação ao longo de décadas.

Os produtores identificam as plantas advindas de sementes de duas formas: tanto na fase de plântula, a partir das características das folhas, que são diferenciadas das plantas advindas de estacas, quando no ato da colheita, uma vez que a raiz da planta oriunda de semente é pivotante. Quando esta possui boas características agronômicas, geralmente suas estacas são reincorporadas ao estande. Estes eventos podem estar contribuindo para a amplificação da diversidade genética da mandioca na região, o que corrobora com o modelo de dinâmica evolutiva proposto por Cury (1993), que será discutido mais adiante. Além de estar associado aos aspectos da biologia da espécie supracitados, o manejo também pode estar influenciando na diversidade dos roçados por meio das frequentes trocas de propágulos entre os produtores, que por sua vez gera alto fluxo gênico. Este fluxo é facilitado pelas constantes trocas de material genético efetuadas pelos agricultores. São muito amplas as redes sociais de cooperação, e a troca de material genético se dá por questões culturais, ecológicas ou econômicas (ver capítulo 2). Além de cultivar variedades próprias e de comunidades vizinhas, as trocas extrapolam a esfera municipal e da bacia hidrográfica onde vivem. Produtores de Boa Esperança, Monte Sinai e do Jarauá, por exemplo, cultivam variedades trazidas da região do Baixo Juruá (município de Carauari), distante a centenas de quilômetros.

Em suma, mesmo não assumindo a agricultura como atividade principal de suas famílias, os pescadores ou pescadores-agricultores agregam muita diversidade genética em seus roçados, fato que remete a diversas reflexões sobre seu papel na conservação da agrobiodiversidade na região, como será discutido adiante.

Foi muito baixa a incidência de alelos raros (Tabela 5), que foram encontrados apenas nos roçados AI-2 (comunidade Aiucá) e CA-5 (Boa Vista do Calafate). Na primeira, foi encontrado o alelo 145 (tamanho equivalente a 145 pares de base) no loco GA-140, que apresentou frequência de apenas 0,20. Já no roçado do Calafate, foi encontrado o alelo 295, com uma frequência de

0,10, no loco GA-134. O baixo número de alelos raros encontrados pode ser também um indicador de alto fluxo gênico entre as populações amostradas e em toda a região.

Tabela 5 - Frequência de alelos exclusivos em 28 roças (populações) de nove comunidades da RDSA e RDSM

Loco	Alelo (pb)	Roça	Frequência
GA-140	145	Roça 2	0,20
GA-134	295	Roça 13	0,10

Toda a diversidade encontrada está estruturada predominantemente dentro dos roçados (Tabela 6). A diversidade total média (H_T) foi elevada: 0,597. O valor médio de H_S (diversidade dentro dos roçados) foi de 0,421 e de D_{ST} (entre os roçados) foi de 0,034. Portanto, a proporção da diversidade genética alocada entre os roçados (G_{ST}) é de apenas 5,4%. Esta é uma tendência típica de espécies ou variedades com alto fluxo gênico e plantas com sistema reprodutivo por alogamia (SILVA et al., 2003).

Tabela 6 - Índices de Nei (1973) para os diferentes locos analisados (H_S : diversidade dentro de populações; H_T : diversidade total; D_{ST}' : diversidade entre populações; G_{ST}' : proporção da diversidade genética entre grupos)

Locos	H_S	H_T	D_{ST}'	G_{ST}'
GA-5	0,359	0,407	0,014	0,034
GA-12	0,512	0,566	-0,011	-0,019
GA-21	0,366	0,511	0,094	0,156
GA-126	0,630	0,597	0,008	0,014
GA-127	0,369	0,723	0,020	0,027
GA-131	0,686	0,652	0,040	0,058
GA-134	0,021	0,447	0,066	0,128
GA-136	0,275	0,745	0,098	0,117
GA-140	0,575	0,724	-0,021	-0,030
Média	0,421	0,597	0,034	0,054

Os resultados concordam com diversos outros estudos realizados em regiões tropicais. Faraldo (1999) avaliou 138 variedades de roçados de vários locais do país e uma variedade comercial ("Mantiqueira"), através da técnica de eletroforese de isoenzimas, estudando 11 sistemas enzimáticos. Os resultados revelaram índices elevados de heterozigossidade ($H_o=0,456$), sendo que a maioria dos roçados apresentou excesso de homozigotos, provavelmente relacionados com o efeito de seleção a favor de indivíduos homozigotos. Houve maior

concentração da variabilidade dentro dos roçados da mesma região e maior variabilidade dentro das regiões que entre regiões. A diversidade intra-específica está diretamente relacionada com a estrutura sócio-cultural do local. O grupo coletado nos roçados amazônicos apresentou a maior diversidade genética.

Cabral (2002), através de oito sistemas isoenzimáticos, estudou a variabilidade isoenzimática de 200 acessos provenientes dos estados do Amazonas, Pará, Amapá, Rondônia, Bahia e de locais não identificados. Constatou que o material apresentou grande variabilidade genética, com o número de alelos por loco variando de 2,3 a 2,5; a heterozigosidade média (H_o) variando de 0,381 a 0,615, e o índice de diversidade de 0,479 a 0,559. Houve maior variabilidade genética dentro dos grupos que entre grupos, sugerindo um padrão de distribuição de variabilidade genética semelhante ao esperado para populações naturais de espécies alógamas.

Sambatti et al. (2000) estudou a diversidade fenotípica e isoenzimática de variedades de mandioca situadas no município de Ubatuba, SP, concluindo que há grande diversidade fenotípica e que a diversidade isoenzimática também se concentra basicamente dentro das roças, o que sugere um grande fluxo gênico entre os agricultores estudados. Este padrão de maior diversidade dentro de roças foi também observado para a cultura da batata-doce, para variedades do Vale do Ribeira, SP, avaliadas por descritores morfológicos (VEASEY et al., 2007).

Avaliando 169 amostras de mandioca do Vale do Ribeira (SP) e do Médio Rio Negro (AM) com marcadores microssatélites, Peroni et al. (2007) encontraram altos valores de heterozigosidade observada ($H_o= 0,675$) e alta diversidade total ($H_T=0,648$). Constataram também que a maior parte da diversidade genética estava dentro das roças ($H_S=0,617$). Em um estudo semelhante na região de cerrado no Estado de Mato Grosso do Sul, Siqueira (2008) avaliando 83 variedades de mandioca, de um total de 21 roças ou unidades familiares, também constatou grande variabilidade no material avaliado ($H_T = 0,669$) e que a maior parte da diversidade estava contida dentro das roças ($H_S = 0,551$).

Na Costa Rica, Rocha et al. (2008) estudaram a diversidade genética da mandioca em duas reservas indígenas (da etnia Chibchan), utilizando 13 locos de microssatélites. Compararam 32 acessos locais com 16 variedades comerciais. Obtiveram valores de heterozigosidade observada na ordem de 0,40. Foram encontrados 36 alelos nas populações da Reserva Coto Brus, 33 na Reserva Talamanca e 23 em todas as variedades comerciais.

Uma representação gráfica das distâncias genéticas entre as populações está expressa no dendrograma da Figura 1.

Figura 1 - Dendrograma obtido a partir das distâncias genéticas de Nei (1978) entre as roças, com auxílio do método UPGMA¹

As roças mais distantes entre si são as roças 14 (JA-1) e 21 (SA-1), situadas nas comunidades Jarauá e Nova Samaria, respectivamente. A primeira é cultivada por uma variedade trazida da região do Baixo Juruá, Amazonas, que tem por característica principal ter folhas variegadas (com as cores verde e amarela, o que motivou sua denominação como “Brasileirinha”). Já a segunda é cultivada também por uma única variedade, denominada “Tartaruga”, que tem por característica principal ser altamente precoce (ponto de colheita alcançado aos seis meses após o plantio). Esta característica aproxima o roçado da população 25 (SP-1), que é cultivada também com uma única variedade, também denominada “Tartaruga”.

¹ Pop 1:AI 1; Pop 2:AI 2;Pop 3:BE 1; Pop 4:BE 2; Pop 5:BE 3; Pop 6:BE 4; Pop 7:BE 5; Pop 8:BE 6; Pop 9:CA 1; Pop 10:CA 2; Pop 11:CA 3; Pop 12:CA 4; Pop 13:CA 5; Pop 14:JA 1; Pop 15:JA 2; Pop 16:JA 3; Pop 17:MA 1; Pop 18:MS 1; Pop 19:MS 2; Pop 20:MS 3; Pop 21:SA 1; Pop 22:SA 2; Pop 23:SA 3; Pop 24:SP 1;Pop 25: SP2; Pop 26:SP 3; Pop 27:SP 4; Pop 28:SP 5. Sendo que AI corresponde a comunidade Aiucá; BE: Boa Esperança; CA: Calafate; JÁ: Jarauá; MA: Marirana; MS: Monte Sinai; SA:Nova Samaria; SP: São Paulo do Coraci.

O dendrograma demonstra uma certa similaridade entre os roçados (populações), que são pouco distantes geneticamente uns dos outros, muito em função das freqüentes trocas de material genético, e também da proximidade geográfica. Os roçados de uma mesma comunidade tenderam a se agrupar. Contudo, uma informação extra deve ser considerada: observou-se uma tendência de agrupamento entre os roçados que concentram variedades com ciclo produtivo mais precoce, mesmo que estas estejam em comunidades diferentes. O nó formado pelas populações 1, 25 e 21; e pelas populações 28, 24, 12, 26, 27 e 2 confirmam esta tendência.

A análise de agrupamento realizada com as 77 variedades analisadas (Figura 2) mostra a diversidade genética do material, observada pela grande amplitude do coeficiente de similaridade de Jaccard, variando de 0,29 a 1,00. Foi encontrado apenas um grupo de clones ou duplicatas, o que diverge da perspectiva dos agricultores, uma vez que diversas amostras (principalmente as que apresentam o mesmo nome) foram atribuídas por eles como clones. O grupo é formado por duas amostras da comunidade Boa Esperança, denominadas como “Leôncio”. Contudo, as variedades homônimas, mesmo não estando indicadas geneticamente como clones tenderam a se agrupar, reforçando a proximidade genética. Estes resultados informam a existência de diversidade intra-varietal, que carece ser mais bem investigada, e de uma divergência entre a concepção de diversidade dos agricultores, baseada em alguns caracteres morfológicos, com a concepção genética de diversidade, baseada na riqueza de alelos, principalmente.

Figura 2 - Dendrograma com 77 variedades de mandioca cultivadas nas RDS Amanã e Mamirauá, obtido a partir do coeficiente de similaridade de Jaccard e método UPGMA

Resultados semelhantes foram obtidos por Sambatti et al. (2001), que avaliou a acurácia dos agricultores no que diz respeito à taxonomia. Ao comparar os nomes dados por eles aos indivíduos encontrados e com seus fenótipos isoenzimáticos, concluiu que eles tendem a subestimar a diversidade genética da mandioca em seus roçados. Cury (1993), estudando roças no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, constatou, baseado em caracteres morfológicos, a existência de 24 genótipos distintos. De acordo com o autor, as sinonímias quanto ao nome local não significam identidade genética e vice-versa. Também no Vale do Ribeira, Peroni (1998) avaliando caracteres morfológicos e isoenzimáticos, atestou que os agricultores diferenciam corretamente as variedades através da morfologia. Entretanto, subestimam a variabilidade em seus roçados, uma vez que não diferem genótipos diferentes que apresentam grande semelhança morfológica dentro das variedades, dando o mesmo nome a genótipos diferentes. Concluiu, portanto, que cada variedade é contida por genótipos distintos, porém com grande semelhança morfológica, compondo uma população heterogênea. Cada variedade então, pode ser considerada uma família de genótipos, conforme propõe Louette (2000), que atribui ao conceito de variedade a característica de sistema aberto.

Há uma tendência de agrupamento entre as variedades L-CNP (macaxeiras) na parte inferior do dendrograma, e das variedades mais precoces na parte superior (que se agrupam mesmo sendo de roçados e comunidades diferentes). Isto pode ser a confirmação da existência de pressão de seleção para as duas características, tanto teor de glicosídeos cianogênicos, quanto precocidade. As variedades precoces são preferencialmente cultivadas em ambiente de várzea, devido às restrições no tempo de cultivo provocadas pelo regime fluvio-dinâmico. São, portanto, um caráter de grande importância para as populações da várzea.

Quanto à primeira característica, Peroni et al. (2007) obtiveram resultados semelhantes, detectando diferenciação genética (porém mais delimitada) entre variedades doces e amargas do Vale do Ribeira (SP) e do Rio Negro (AM). Contudo, a estruturação foi maior para as amostras paulistas, talvez em função de um histórico de seleção mais antigo. Há de se ressaltar que a predileção entre os produtores das duas reservas é para as variedades amargas (mandioca) de raiz amarela, uma vez que é a partir delas que se produz o principal alimento da região, a farinha. No caso das macaxeiras, o fato destas serem geralmente cultivadas em separado das mandiocas (populações alopátricas) também contribui para a hipótese de haver menor fluxo gênico entre estas e as mandiocas, do que dentro de cada tipo em separado. As macaxeiras estão mais restritas

a pequenas porções da área total dos roçados, ou aos terreiros (quintais), e são produzidas apenas com finalidade de auto-consumo, sendo preferidas as variedades de raiz branca.

Emperaire (1999, 2002, 2006), que realizou um mapeamento a partir de levantamentos de campo e revisões bibliográficas, explica que as relações entre diversidade cultural e agrobiodiversidade também se refletem no manejo da mandioca, havendo uma tendência de repartição geográfica do cultivo de variedades L-CNP e H-CNP. Na Amazônia Central e no Alto Rio Negro há realmente predileção pelas variedades amargas, sendo que na Amazônia Peri-Andina e Equatoriana há maior ocorrência de variedades doces. Segundo ela, os indígenas manejam elevados níveis de diversidade, que também é alto, porém menor, entre os caboclos e descendentes de nordestinos (focos deste estudo).

No que diz respeito à precocidade, não foram verificados na literatura estudos que pudessem contribuir para uma maior reflexão. Contudo, estas evidências levam a sugestão de novos estudos, com vistas a subsidiar o melhoramento da espécie, que podem trazer importantes implicações sócio-econômicas. Na Amazônia (principalmente na várzea), e em outras regiões inundáveis, apresentar precocidade pode ser importante característica, em função do pouco tempo no ano em que as terras estão secas e disponíveis para cultivo. Os produtores sofrem freqüentes prejuízos em função das inundações.

As análises de componentes principais-PCA (Figura 3) e de correspondência-PCO (Figura 4) também trouxeram resultados interessantes e de certa forma confirmam as evidências da análise de agrupamento. Na PCA, os dois eixos apresentados acumulam cerca de 60% da variação encontrada. A PCO indicou resultados muito semelhantes ao da PCA. Os eixos 1 e 2 somaram 62% da variação dos dados. As figuras mostram ligeira separação das variedades em função da precocidade (destacadas em vermelho) e do teor de glicosídeos cianogênicos (destacadas em verde).

Figura 3 - Representação gráfica dos dois primeiros eixos da análise de componentes principais (PCA) de 76 variedades de mandioca cultivadas nas RDS Amanã e Mamirauá

Figura 4 - Representação gráfica dos dois primeiros eixos da análise de coordenadas principais (PCO) de 76 variedades de mandioca cultivadas nas RDS Amanã e Mamirauá

Conforme já citado, o manejo da diversidade tem um forte componente cultural, havendo uma interação significativa entre a forma que as populações manejam os roçados e a diversidade existente. Os agricultores revelaram que certas variedades (como a Leôncio, na comunidade Boa Esperança) estão se diferenciando morfológicamente com o tempo, basicamente na arquitetura da planta (estão surgindo plantas com menos galhos), formato das folhas (Figura 5) e no teor de água da raiz, que tem variado muito. Esta constatação comprova a existência de diversidade intravarietal, e que pode estar associada também a uma baixa acurácia de classificação e seleção dos agricultores, principalmente no momento do plantio. Neste momento, podem passar despercebidos a incorporação de toletes que na verdade são variações de um genótipo de interesse, o que gera heterogeneidade no estande de plantas. Conforme relatado nos capítulos 1 e 2, a agricultura enquanto atividade prioritária dos sistemas de produção da RDSA e RDSM é bem recente. Muitos dos produtores confessam estar aprendendo a cultivar, e só agora estão se deparando com a diversidade de práticas e variedades. Daí a ocorrência de uma seleção menos criteriosa, e de certas deficiências de acurácia na classificação.

Figura 5 - Folhas de duas amostras que segundo os agricultores pertencem a mesma variedade. Notar diferenças no formato dos lóbulos foliares

O modelo de dinâmica evolutiva proposto por Cury (1993) e revisto por Sambatti et al. (2001), a partir de reflexões do Prof. Paulo Sodero Martins (Martins, 2005), pode ajudar a

esclarecer melhor os resultados obtidos. Este modelo utiliza a roça como unidade evolutiva e leva em consideração o fato da espécie ser perene e de propagação vegetativa (agronômica), sem, entretanto, deixar de possuir um sistema reprodutivo sexual ativo, capaz de gerar novos recombinantes. Estes aparecem nas roças através da germinação espontânea de sementes. O material gerado espontaneamente é introduzido no conjunto gênico, promovendo amplificação da variabilidade genética da população (roçado), como resultado de cruzamentos entre diferentes clones, hibridações interespecíficas e autofecundação de indivíduos heterozigotos, sendo esse conjunto de novos genótipos, assim como os genótipos já existentes, objeto de seleção natural, seleção perceptiva e seleção consciente pelos agricultores. Assim, os agricultores mantêm o conjunto original de variedades através da reprodução clonal e obtêm novos genótipos através do processo sexual. A ocorrência de reprodução sexual nas roças (que nem sempre ocorre) é, portanto, parte essencial para o estabelecimento deste modelo.

No caso específico deste estudo, apenas na comunidade Boa Esperança não é comum a reincorporação de materiais advindos de sementes ao roçado. Talvez em função de um grau mais elevado de “profissionalização” dos agricultores, que tendem a primar por mais homogeneidade nos roçados (ver capítulos 1 e 2). Em todas as demais comunidades esta prática é conduzida, contribuindo certamente para a amplificação da diversidade genética. No próprio estudo em questão foram avaliadas variedades obtidas a partir de semente. Foi constatada a existência de plantas de mandioca em áreas de cultivo abandonadas e que já estão em processo de sucessão ecológica (denominadas como “capoeiras”), o que também contribui para a dinâmica evolutiva da espécie, uma vez que estas podem vir a florescer, cruzar e produzir sementes viáveis. Mesmo em áreas ainda sob cultivo, foram vistas, durante o trabalho de campo, diversas plantas em fase de florescimento e frutificação.

Os resultados deste trabalho trazem indícios da importância da agricultura tradicional na conservação e mesmo amplificação da diversidade genética da mandioca. Dado o fato da mandioca ser a principal espécie, e assim com outras diversas espécies cultivadas na região (cará, ária, batata-doce) possuir sistema de propagação vegetativa, hábito perene e a raiz como produto principal, esta pode servir como um modelo para a compreensão e conservação da agrobiodiversidade na Amazônia Central e suas interfaces com os ribeirinhos e suas culturas.

As condições ecológicas locais levaram à existência de inúmeras variedades precoces o que revela um importante “nicho” de genes, que podem ser úteis no melhoramento genético e

para a própria reprodução social das famílias. Cabem maiores estudos a respeito, investigando a diversidade, talvez em uma amostragem maior e com maior número de locos estudados.

Qualquer que seja a identidade assumida pelas famílias, a diversidade encontrada foi alta, o que significa que não só os agricultores manejam muitos alelos. Os pescadores (em sua maioria residentes nas áreas de várzea) têm papel fundamental na dinâmica evolutiva da espécie na região, em função de suas práticas de manejo (mais diversificadas e menos atreladas ao mercado) e do tipo de variedades que preferem (mais precoces). Talvez por trabalharem de forma menos criteriosa (do ponto de vista agrônomo clássico), os pescadores acabam por contribuir para a promoção do fluxo gênico e introgressão. Portanto, em qualquer que seja a estratégia de conservação, estes atores devem estar presentes.

Mais do que uma conservação *in situ* e *on farm* (JARVIS et al., 2000; PHILLIPS; STOLTON, 2008), é necessário que a estratégia adotada compreenda o conceito de sistemas de produção (MAZOYER; ROUDART, 2001). Agricultura, pesca e extrativismo são componentes de um sistema de produção mais amplo, o sistema de produção dos ribeirinhos, onde estas atividades são devidamente articuladas em função das necessidades de cada família. Elas não podem ser compreendidas de forma dissociada. As racionalidades são diversas, e a realidade sócio-econômica interage diretamente com a dinâmica ecológica. A concepção setorial, isolada da agricultura, já se mostrou inadequada à região. Não adianta apenas criar bancos comunitários de germoplasma, estabelecer ensaios de variedades, ou campos de produção e conservação de variedades. É preciso garantir que a agricultura continue fazendo parte da vida do pescador, e vice-versa. Ou seja, é fundamental, no contexto do manejo participativo da (agro)biodiversidade, que se garanta a reprodução da condição camponesa, ou ribeirinha. Para isso, não apenas incentivar as trocas e o plantio de diversas variedades. É preciso incentivar a produção agroecológica e diversificada, a partir de assistência técnica, promoção da organização da produção e crédito. Somente tendo condições adequadas de sobrevivência os ribeirinhos poderão continuar conservando a espécie.

A própria Convenção sobre a Diversidade Biológica, CBD, é explícita em incluir raças de animais e plantas cultivadas como biodiversidade selvagem, estratégicas por sua vez para a conservação. Define como conservação *in situ* a conservação de espécies e habitats naturais, e a conservação das espécies em seus habitats de origem. No caso das espécies e variedades tradicionais das plantas cultivadas, nos locais onde evoluíram ou foram desenvolvidas (BRASIL,

1998). É necessário, portanto, a admissão, por parte dos gestores das unidades de conservação, do fato de que só há conservação se houver desenvolvimento humano e social. Portanto, só haverá conservação se as pessoas que residirem nas áreas protegidas conseguirem manter seus sistemas tradicionais de produção (PHILLIPS; STOLTON, 2008). No caso das unidades de conservação da Amazônia Central são necessários maiores estudos sobre os impactos da agricultura tradicional na dinâmica da cobertura vegetal, principalmente apoiados por ferramentas de sensoriamento remoto. Contudo, na RDSA e RDSM, estudos têm indicado que o impacto da agricultura tem sido mínimo. Desta forma, pode-se inferir que nas regiões de baixa densidade demográfica, a presença de agricultores pode ser um grande motivo para a promoção de programas de conservação de uma biodiversidade que é pouco celebrada pelos meios de comunicação: a agrobiodiversidade.

5.4 Conclusões

- Os roçados (roças) de mandioca da RDS Amanã e RDS Mamirauá são extremamente diversos geneticamente, apresentando altos valores de riqueza alélica, polimorfismo e heterozigosidade.
- A diversidade está estruturada basicamente dentro de cada roçado, o que indica alto fluxo gênico entre as variedades de cada roçado e entre as variedades dos diferentes roçados, proporcionada principalmente pela troca de variedades entre agricultores, diminuindo a diferença entre roçados e aumentando a frequência de diferentes alelos em cada roçado.
- Foi encontrado um número muito pequeno de clones, mesmo nas variedades definidas como tal pelos agricultores, o que sugere a existência de diversidade intra-varietal.
- Há grande diversidade genética nos roçados manejados por agricultores, embora os roçados manejados por pescadores também apresentem elevada diversidade.
- Há uma tendência das variedades em se agrupar em função da precocidade e do teor de glicosídeos cianogênicos.
- Os resultados indicam grande correlação entre os padrões mentais (sistemas culturais) dos ribeirinhos e o manejo da espécie. Estratégias de conservação devem levar em conta este aspecto, e estar incorporadas a programas mais amplos de promoção do desenvolvimento humano e social.

Referências

- ALLEM, A.C. The origins and taxonomy of cassava. In: HILLOCKS, R.J.; THRESH, M.J.; BELLOTTI, A.C. **Cassava: biology, production and utilization**. Wallingford: CABI Publ., 2002. p. 1-17.
- ALLEM, A.C.; MENDES, R.A.; SALOMÃO, A.N.; BURLE, M.L. The primary gene pool of cassava (*Manihot esculenta* Crantz subspecies *esculenta*, Euphorbiaceae). **Euphytica**, Wageningen, v. 120, p. 127-132, 2001.
- AMOROZO, M.C.M. Management and conservation of *Manihot esculenta* Crantz germplasm by traditional farmers in Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso State, Brasil. **Etnoecologica**, Mexico, v.4, p.69-83, 2000.
- BASSAM, B.J.; CAETANO-ANOLLES, G.; GRESSHOFF, P.M. Fast and sensitive silver staining of DNA in polyacrylamide gels. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 196, p. 80-83, 1991.
- BOSTER, J.S. Classification, cultivation, and selection of Aguaruna cultivars of *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae). **Advances in Economic Botany**, New York, n. 1, p. 34-47, 1984.
- BRASIL. Decreto Nº 2.519, de 16 de Março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/cdb/decreto.html>>. Acesso em: 12 jan. 2008.
- CABRAL, B.L.R.; SOUZA, J.A.B.; ANDO, A.; VEASEY, E.A.; CARDOSO, E.R. Isoenzymatic variability of cassava accessions from different regions in Brazil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 521-527, 2002.
- CHAVARRIAGA-AGUIRRE, P.P.; MAYA, M.M.; BOMIERBALE, M.W.; KRESOVICH, S.; FREGENE, M.A.; TOHME, J.; KOCHERT, G. Microsatellites in Cassava (*Manihot esculenta* Crantz): discovery, inheritance and variability. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 97, n. 3, p. 493-501, 1998.
- CHERNELA, J.M. Os cultivares de mandioca na área do Uapês. In: RIBEIRO, D. (Ed.) **Suma etnológica brasileira** Belém: Editora da UFPA, 1997. v. 1p.171-180: Etnobiologia.
- CURY, R. **Dinâmica evolutiva e caracterização de germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura autóctone do sul do Estado de São Paulo**. 1993. 103 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- DONALD, P.F. Biodiversity impacts of some agricultural commodity productions systems. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 18, n.1, p. 17-37, 2004.

ELIAS, M.; RIVAL, L.; MCKEY, D. Perception and management of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) diversity among Makushi Amerindians of Guyana (South America). **Journal of Ethnobiology**, Denton, v. 20, p. 239-265, 2001.

ELIAS, M.; MÜHLEN, G.S.; MCKEY, D.; ROA, A.C.; TOHME J. Genetic diversity of traditional South American landraces of cassava (*Manihot esculenta* Crantz): an analysis using microsatellites. **Economic Botany**, New York, v. 58, p. 242-256, 2004.

EMPERAIRE, L. Elementos de discussão sobre a conservação da agrobiodiversidade: o caso da mandioca (*Manihot esculenta*) na Amazônia brasileira. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da Amazônia brasileira**: seminário de consulta, Macapá. Brasília, 1999. p. 1-14

_____. O manejo da agrobiodiversidade: o exemplo da mandioca na Amazônia. In: BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade: como para que e por que?** Brasília: UnB; ISA, 2002. p. 189-202.

_____. Agrobiodiversidade e agricultura tradicional na Amazônia: o caso da mandioca. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília: MMA; SBF, 2006. p. 36-38.

EMPERAIRE, L.; PINTON, F.; SECOND, G. Dinámica y manejo de la diversidad de las variedades de yuca del noroccidente amazónico (Brasil). **Etnoecológica**, Mexico, v. 5, n. 7, p. 38-59, 2001.

FAO. **Sustaining agricultural diversity in agro-ecosystems functions**. Roma, 1999. 43 p.

FARALDO, M.I. **Distribuição da variabilidade genética e caracterização isoenzimática de etnovarietades em roças de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) do Brasil**. 1999. 117 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

FARALDO, M.I.; SILVA, R.M.; ANDO, A.; VEASEY, E.A. Marcadores moleculares em mandioca. In: CEREDA, M.P. (Ed.). **Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 100-117.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. Brasília: EMBRAPA, CENARGEN, 1998. 220 p. (EMBRAPA. CENARGEN. Documento, 20).

GOUDET, J. FSTAT (Version 1.2): A computer program to calculate F-statistics. **Journal of Heredity**, London, v. 86, p. 485-486, 1995. Disponível em: <<http://www2.unil.ch/izea/software/fstat.html>>. Acesso em: 25 mar. 2005.

JARVIS, D.I.; MYER, H.; KLEMICK, L.; GUARINO, M.; SMALE, A.H.D.; BROWN, M.; SADICK, D.; STHAPIT, B.; HODGKIN, T. **A training guide for in situ conservation of farm.** Rome: FAO; IPGRI, 2000. 190 p.

KERR, W.E. Seleção massal estratificada e reprodução vegetativa praticadas pelos índios na Amazônia em plantas comestíveis. In: SIMPÓSIO SOBRE GENÉTICA E ECOLOGIA, MELHORAMENTO GENÉTICO ANIMAL E VEGETAL, 1979, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1979. p. 29-39.

KOVACH, W.L. **MVSP**: a multivariate statistical package for windows. Ver 3.1., Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales. Disponível em: <<http://www.kovcomp.co.uk/mvsp/mvspwbro.html>>. Acesso em: 21 jul. 2006.

LEVÊQUE, C. **A biodiversidade**. Bauru: EDUSC, 1999. 246 p.

LEWIS, P.O.; ZAYKIN, D. **Genetic data analysis**: computer program for the analysis of allelic data. Version 1.0 (d12). Disponível em: <<http://lewis.eeb.uconn.edu>>. Acesso em: 02 jan. 2001.

LOUETTE, D. Traditional management of seed and genetic diversity: what is a landrace? In: _____. **Genes in the field**: on-farm conservation of crop diversity. Rome: IPGRI; IDRC; Lewis Publ., 2000. p. 109-142.

MARTINS, P.S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 209-220, 2005.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo**: do neolítico à crise contemporânea. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. 520 p.

MILLER, M.P. **Tools for population genetic analyses (TFPGA) 1.3**: a windows program for the analysis of allozyme and molecular population genetic data. Disponível em: <<http://www.public.asu.edu>>. Acesso em: 05 jan. 1997.

MKUMBIRA, J.; CHIWONA-KARLTUN L.; LANGERCRANTZ U.; MAHUNGU N.; SAKA, J.; MHONE, A.; BOKANGA, M.; BRIMER, L.; GULLBERG, U.; ROSLING H. Classification of cassava into 'bitter' and 'cool' in Malawi: From farmers' perception to characterization by molecular markers. **Euphytica**, Wageningen, v. 132, p. 7-12, 2003.

MORÁN, E.F. The adaptative system of Amazonian Caboclo. In: WAGLEY, C. (Ed). **Man in the Amazon**. Gainesville: University of Florida Press, 1974. p.136-159.

MORAN, E.F. **Through Amazon eyes**: the human ecology of Amazonian populations. Ames: Iowa University Press, 1993. 230 p.

MUHLEN, G.S.; MARTINS, P.S.; ANDO, A. Variabilidade genética de etnovariiedades de mandioca, avaliada por marcadores de DNA. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 319-328, 2000.

OLSEN, K.; SCHAAL, B.A. Evidence on the origin of cassava: phylogeography of *Manihot esculenta*. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, Washington, v. 96, p. 5586-5591, 1999.

OLSEN, K.; SCHAAL, B.A. Microsatellite variation in cassava (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae) and wild relatives: further evidence for a southern Amazonian origin of domestication. **American Journal of Botany**, Columbus, v. 88, p. 131-142, 2001.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção da diversidade biológica**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.cbd.int/>>. Acesso em: 23 mar. 2008.

PERONI, N. **Taxonomia folk e diversidade intraespecífica de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em roças de agricultura tradicional em áreas de mata atlântica no estado de São Paulo**. 1998. 191 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas– Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

PERONI, N.; MARTINS, P.S. Influência da dinâmica agrícola itinerante na geração de diversidade de etnovariedades cultivadas vegetativamente. **Interciencia**, Caracas, v. 25, p. 22-29, 2000.

PERONI, N.; KAGEYAMA, P.Y.; BEGOSSI, A. Molecular differentiation, diversity and folk classification of “sweet” and “bitter” cassava in Caicara and Caboclo management systems (Brazil). **Genetic Resources and Crop Evolution**, Dordrecht, v. 54, p. 1333-1349, 2007.

PHILLIPS, A.; STOLTON, S. Protected landscapes and biodiversity values: an overview. In: AMEND, T.; BROWN, J.; KOTHARI, A.; PHILLIPS, A.; STOLTON, S. **Protected landscapes and biodiversity values**. Heidelberg: IUCN, 2008.

ROCHA, O.J.; ZALDIVAR, M.E.; CASTRO, L.; CASTRO, M.; BARRANTES, R. Microsatellite variation of cassava (*Manihot esculenta* CRANTZ) in home gardens of Chibchan amerindians from Costa Rica. **Conservation Genetics**, Dordrecht, v. 9, n. 1, p. 107-118, 2008.

ROHLF, J. **NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system**: version 1.70 (software). New York: Stony Brook, 1992.

SALICK, J.; CELINESE, N.; KNAPP, S. Indigenous diversity of cassava: generation, maintenance, use and loss among the Amuesha, Peruvian upper Amazon, **Economic Botany**, New York, v. 51, n. 1, p. 6-19, 1997.

SAMBATTI, J.B.M.; ANDO, A.; MARTINS, P.S. Distribuição das diversidades isoenzimática e morfológica da mandioca na agricultura autóctone de Ubatuba. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n.1, p.75-80, jan./mar. 2000.

SAMBATTI, J.B.M.; MARTINS, P.S.; ANDO, A. Folk taxonomy and evolutionary dynamics of cassava: a case study in Ubatuba, Brazil. **Economic Botany**, New York, v. 55, n. 1, p. 93-105, 2001.

SILVA, R.M.; BANDEL, G.; MARTINS, P.S. Mating system in an experimental garden of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Euphytica**, Wageningen, v. 134, p. 127-135, 2003.

SIQUEIRA, M.V.B.M. **Diversidade genética de etnovarietades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em áreas de Cerrado no Estado do Mato Grosso do Sul e de variedades comerciais por meio de marcadores microssatélites**. 2008. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ. **Mamirauá: plano de manejo**. Brasília: SCM; CNPq; MC; Manaus: IPAAM, 1996. 96 p.

VEASEY, E.A.; QUEIROZ SILVA, J.R.; ROSA, M.S.; BORGES, A.; BRESSAN, E.A.; PERONI, N. Phenology and morphological diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas*) landraces of the Vale do Ribeira. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 64, n. 4, p. 416-427, 2007.

ZEVEN, A.C. Landraces: a review of definitions and classifications. **Euphytica**, Wageningen, v. 104, p. 127-139, 1998.

6 CONCLUSÕES GERAIS

- Nas duas reservas existem três identidades produtivas, forjadas a partir da principal fonte de renda: agricultores, pescadores e agricultores-pescadores (desenvolvem as duas atividades com fins de comercialização).
- A diversidade encontrada foi elevada em todas as escalas de análise (sistema de cultivo, sistema de produção, espécie, alelos).
- No que diz respeito à estratégia geral de gestão do componente agrícola nos sistemas de produção, percebe-se duas tendências claras, com um grupo formado por produtores com menor ligação com o mercado, que disponibiliza menos tempo do seu calendário à agricultura, concentra a força de trabalho em algumas épocas do ano e que faz uso constante de estratégias de ajuda mútua; e outro, mais ligado ao mercado (comercializa uma gama maior de produtos), que utiliza a maior parte de seu tempo na agricultura, tem força de trabalho bem distribuída ao longo do ano e que tem uma tendência de organização do trabalho mais individual.
- As lógicas de produção (auto-consumo e comercialização) informam duas estratégias de manejo das espécies e variedades: a primeira baseada no uso amplo da diversidade, com maior número de espécies e variedades, visando diminuir os riscos de carência de alimentos ou perda pela inundação; e a segunda mais baseada na especialização, com menor diversidade, visando maximização da renda obtida com a comercialização de farinha.
- A agricultura, embora seja junto com a pesca uma das duas principais estratégias de reprodução, no que diz respeito aos sistemas técnicos ainda está se firmando como atividade, após longo período de protagonismo do extrativismo como principal atividade econômica. Este fato é muito importante para o planejamento das intervenções junto aos sistemas técnicos existentes.
- Refutando uma das hipóteses, os pescadores detêm boa parte da diversidade de espécies e variedades manejadas nos roçados, constituindo-se em atores fundamentais no processo de gestão da agrobiodiversidade.
- A diversidade geral e varietal tende a diminuir à medida que se aumenta o grau de especialização produtiva, tanto da pesca, quanto da agricultura.
- As famílias tendem a selecionar as variedades de mandioca em função da lógica de mercado (no caso dos agricultores), ou da redução de riscos (no caso dos que plantam para o auto-consumo).

- Há uma preferência explícita para o cultivo de variedades com alto teor de glicosídeos cianogênicos (mandiocas), em comparação com as de baixo teor (macaxeiras), devido à importância que a farinha tem na cultura local. O cultivo de macaxeiras é mais comum entre as famílias que cultivam na várzea e os pescadores, dado que seu baixo valor econômico e importância para a alimentação.
- Os roçados de mandioca da RDS Amanã e RDS Mamirauá são extremamente diversos geneticamente, apresentando altos valores de riqueza alélica, polimorfismo e heterozigosidade e um número muito pequeno de clones, o que sugere a existência de diversidade intra-varietal.
- A diversidade está estruturada basicamente dentro de cada roçado, o que indica alto fluxo gênico entre as variedades de cada roçado e entre as variedades dos diferentes roçados, proporcionada principalmente pela troca de variedades entre agricultores, diminuindo a diferença entre roçados e aumentando a frequência de diferentes alelos em cada roçado.
- Há uma tendência das variedades em se agrupar em função da precocidade e do teor de glicosídeos cianogênicos.
- Pouco acesso a crédito, falta de assistência técnica e dificuldade em participar dos fóruns de discussão de políticas públicas e gestão territorial são os principais problemas manifestados pelos agricultores, sendo estes elementos chaves para o aprimoramento dos mecanismos de co-gestão destas duas unidades de conservação.
- Os resultados indicam grande correlação entre os padrões mentais (sistemas culturais) dos ribeirinhos e o manejo da mandioca. A noção de utilidade é balizadora das racionalidades de manejo. Estratégias de conservação devem levar em conta este aspecto, e estar incorporadas a programas mais amplos de promoção do desenvolvimento humano e social.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos revelam a importância que a agrobiodiversidade tem para as vidas das famílias nas duas reservas. As influências dos fatores sociais e de produção são fundamentais para o manejo da agrobiodiversidade nos roçados, o que sugere um imprescindível diálogo entre as concepções conservacionistas e os conceitos do desenvolvimento rural quando do estabelecimento de propostas de manejo. As políticas de conservação da agrobiodiversidade não podem estar circunscritas apenas à gestão de material biológico, mas associadas a políticas de fortalecimento da organização comunitária e da produção, uma vez que as racionalidades que governam o manejo da agrobiodiversidade nos roçados estão fundamentadas na noção de utilitarismo. Partindo-se dos princípios da gestão compartilhada, e levando em consideração que a produção agroflorestal e a agrobiodiversidade são estruturantes dos modos de vida das populações locais, deveria ser automática a priorização da agricultura nas políticas de gestão das unidades de conservação. A agricultura deve constar em toda a sua grandeza nos planos de manejo e nas pautas dos conselhos gestores das reservas, que não podem ser restritos apenas à regras de controle de desflorestamento.

A diversidade é alta do ponto de vista de sistema de produção, sistema de cultivo, espécie e do ponto de vista genético, mesmo entre aqueles que não têm na agricultura a principal atividade. À luz das ciências biológicas, esta é ainda maior do que a classificada pelos moradores das comunidades. Foram elevados os valores de heterozigosidade, polimorfismo e riqueza alélica, além de baixo o número de genótipos iguais, indicando que a concepção de clone utilizada pelos agricultores é diferente da utilizada pela Genética.

Qualquer que seja a “identidade produtiva” assumida, a agricultura é compreendida como uma atividade que garante a produção de alimentos e segurança ou a geração de renda e desenvolvimento econômico. A agricultura, mesmo nos casos onde não é a principal fonte de renda, é a principal atividade que liga o homem a terra. Emprega um número grande de pessoas e é responsável pelo abastecimento das famílias. Portanto, partindo das hipóteses de Diegues (1998)¹, Posey (1997)², Ballée (1987)³, dentre outros, que sugerem que as florestas são na

¹ DIEGUES, A.C. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo, Hucitec, 1998. 169 p.

²

³ BALÉE, W. Cultural Forest of the Amazon. *Garden*, v. 11, n. 6, p. 12-32, 1987.

verdade formações antropogênicas, e que a existência delas está associada à presença das populações tradicionais, a agricultura é fundamental para a própria conservação dos ecossistemas. Se conservação se faz com gente, gente se mantém a partir da produção sustentável de alimentos.

Experiências em todo o mundo mostram que propostas simplistas de mitigação de impactos causados por medidas conservacionistas (baseadas apenas em legislações e regulamentações), que envolvem a visão de readequação de arranjos produtivos baseadas em critérios apenas ecológicos ou econômicos (tais como querer transformar agricultores ou pescadores em artesãos ou guias turísticos) podem trazer resultados catastróficos, como a intensificação da migração campo-cidade, ou mesmo super-exploração dos recursos. A adoção de um regime realmente compartilhado de gestão, que garanta a participação das populações nos processos de planejamento, tomada de decisão e execução, denota o reconhecimento das formas com que estas se relacionam com o meio. Para isso é fundamental que a integração entre as populações ribeirinhas e a sociedade “global” se dê apoiada nos princípios da autonomia e do protagonismo.

O manejo da agrobiodiversidade possui estreita relação com a dinâmica econômica regional, que é muito maior do que com os aspectos mitológicos e as normas sociais. Isto reforça que as populações estão integradas com a sociedade local e nacional em diversos níveis, fato que deve ser considerado quando da formulação de estratégias de extensão e assessoria. O mito do caboclo isolado na floresta deve ser apagado, a fim de se evitar interpretações ingênuas e distorcidas da realidade.

Todos nas comunidades são claros ao expressar seus desejos de *melhorar de vida*, adquirir *objetos*, oferecer melhores condições para o futuro de seus filhos. Para os que plantam, e que plantam e também pescam, a agricultura e a conservação da agrobiodiversidade podem ser incentivadas apoiando a diversificação, melhorando a qualidade dos produtos, e estimulando a criação de novas redes sociais e canais de comercialização. Para os que são exclusivamente pescadores, garantir a produção de alimentos pode significar menor necessidade de adquirir dinheiro para comprá-los, e por sua vez menor esforço de pesca e diminuição de impactos nos estoques pesqueiros. E pode significar também a conservação de genes e variedades importantes para a região, levando em consideração que as famílias pescadoras manejam acervo considerável de diversidade.

Dentro do contexto das unidades de conservação de uso sustentável, a agrobiodiversidade pode viabilizar uma importante ponte entre as abordagens conservacionistas (balizadas pela Biologia da Conservação) e as mais voltadas para o fortalecimento das populações locais (estruturadas pelas teorias do Desenvolvimento Rural). As UC's de uso sustentável poderiam ser verdadeiros *hot spots* da agrobiodiversidade, considerando que muitas estão nas regiões que são centro de origem das espécies cultivadas.

De fato, a promoção das várias políticas públicas de forma articulada; o fortalecimento das ferramentas de crédito; a criação de infraestrutura e o estabelecimento de um sistema de assistência técnica e extensão rural (ATER) que viabilize a produção sustentável e a reprodução das famílias são as principais pautas dos movimentos sociais e proposições de diversas correntes do desenvolvimento rural. A implementação destas alternativas alicerçadas por um mecanismo de controle social e de participação política constitui um dos grandes desafios para a produção familiar.

Urge o surgimento de uma concepção multilateral sobre a intervenção junto a agricultores nas unidades de conservação da Amazônia, que extrapole as perspectivas meramente conservacionistas, ou apenas produtivista-economicista⁴. Se a agricultura é uma das principais bases para reprodução das famílias, se é ela que liga o homem a terra, os problemas relacionados a ela devem ser tratados como problemas inerentes a vida das pessoas, e é a partir deles que devem ser construídas as ações coletivas. Deste modo, a agricultura nas unidades de conservação de muitas regiões amazônicas, como o Médio Solimões, pode muito bem ser tratada como alicerce de processos de organização comunitária, ponto de partida para a ação coletiva.

As ações de ATER são componentes estruturantes de processos de desenvolvimento local. Por meio dela são facilitados processos de fomento de crédito, de organização comunitária, além de desempenhar papel fundamental na concertação de políticas públicas. A ATER na região sempre teve um caráter eminentemente difusionista e assistencialista (baseado na doação de sementes e insumos – muitas vezes com finalidades eleitoreiras), além de ser executada de forma descontinuada. Para que logre êxito, dado o histórico de dificuldades de permanência de técnicos

⁴ Em uma análise feita a partir de referências da pesquisa econômica, Labarta et al. (2007) pesquisando as várzeas do Rio Ucayali, na Amazônia peruana concluiu que grandes projetos de fomento agrícola, voltados para a produção em larga escala são economicamente inviáveis naquelas condições (bastante parecidas com as encontradas no Rio Solimões), em função da dinâmica de inundações, que é totalmente incerta, aumentando os riscos. Fonte: LABARTA, R.A.; WHITE, D.; LEGUÍA, E.; GUSMÁN, W.; SOTO, J. La agricultura en la zona ribereña del río Ucayali. ¿Una zona productiva pero poco rentable? *Acta Amazonica*, v. 37, n.2, 2007. p. 177-186.

advindos de outras regiões na Amazônia Central, necessita-se que os processos de ATER extrapolem a noção tecnicista e que invistam na educação popular e formação de agentes de desenvolvimento. Uma alternativa é a adoção de metodologias como “agricultor-agricultor” ou “campesino a campesino” (PIDAASSA, 2006⁵), onde os próprios agricultores podem assumir papel de extensionista, com auxílio de técnicos e cientistas nas etapas de planejamento e avaliação. Experiências deste tipo tem gerado excelentes resultados em todo o mundo, inclusive em alguns estados da Amazônia Brasileira, como no Acre (COSSON MOTA, 2006)⁶. Ninguém melhor que os próprios agricultores, profundos conhecedores da realidade em que vivem para serem os elementos-chave na construção coletiva de conhecimento e resolução de problemas concretos (MUSSOI, 2006)⁷. Na própria RDSA foram desenvolvidos projetos-piloto de formação de agentes, que alcançaram resultados bastante interessantes.

Um instrumento muito útil a ser utilizado na mediação da aproximação entre os ribeirinhos e o mundo externo são os intercâmbios e trocas de experiência com outros grupos de produtores. Ao se depararem com experiências conduzidas por grupos de conformação social semelhantes, os produtores se identificam com mais facilidade, e se tornam mais capazes de interpretar criticamente a realidade em que vivem. Outra metodologia que tem alcançado resultados altamente expressivos é a adoção de experimentação participativa (HOCDE, 1999)⁸.

A assessoria dos técnicos pode assumir outras conotações mais estratégicas, com papel de mediação, voltadas para o planejamento e a reflexão dos processos, o que torna a ATER mais econômica, eficiente e participativa. A ATER nas comunidades ribeirinhas da Amazônia deve compreender toda a diversidade de culturas, saberes, práticas e sistemas de cultivo; deve compreender o caráter sistêmico dos sistemas de produção locais; deve estar voltada para a necessidade de conservação dos ecossistemas, para a segurança alimentar e para a sustentabilidade da produção familiar; deve estar fundamentada em metodologias participativas e

⁵ PROGRAMA DE INTERCAMBIO, DIÁLOGO E ASESORÍA EM AGRICULTURA SOSTENIBLE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA. **Construyendo procesos de campesino a campesino**. San Isidro: Espigas, 2006. 151 p.

⁶ COSSON MOTA, N.L. **Florestania, mateiros, varadouros, ramais e igarapés: a extensão rural no Pólo Agroflorestral Dom Moacir, Bujari, Acre**. 2006. 113p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

⁷ MUSSOI, E.M. **Enfoques pedagógicos para intervenção no meio rural**. Brasília: SAF; MDA, 2006. 40 p.

⁸ HOCDE, H. **A lógica dos agricultores-experimentadores: o caso da América Central**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1999. 36 p.

processos educacionais humanistas e construtivistas; e deve sempre fomentar os processos organizativos e apoiar o fortalecimento das redes sociais e institucionais existentes.

O crédito deve ser tratado com muita cautela, dado a pouca experiência das famílias com as instituições financeiras e com a burocracia estatal. Em um contexto onde os bens industrializados estão mais presentes e provocam cada vez mais anseios, o mal gerenciamento de projetos de crédito pode acarretar em dívidas capazes de arruinar a vida de uma família. Contudo, pode ser instrumento fundamental para aquisição de infraestrutura e diversificação de cultivos e criações, para o aprimoramento de produtos e processo e para a própria conservação da agrobiodiversidade. Alguns agricultores da várzea, por exemplo, manifestaram o interesse em implantar sítios com espécies frutíferas resistentes à alagação. Não realizam o investimento por falta de recursos para a aquisição de mudas e capital de giro.

O fortalecimento da participação das comunidades em fóruns e órgãos colegiados de políticas públicas, além de fortalecer as identidades, faz parte dos regimes compartilhados de gestão. A existência de diversos fóruns, como o Conselho Deliberativo da RDSM, ou os Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável existentes nos diversos municípios, propicia a integração destas populações com as decisões políticas tomadas em âmbito municipal, estadual e federal, além de facilitar acesso a infraestrutura, benefícios educacionais, dentre outros. Não obstante, as relações de poder estão expressas nos respectivos fóruns, que por sua vez são dominados por grupos ligados a políticos da região. Nenhuma das nove associações das comunidades estudadas participa de órgãos colegiados. Entretanto, há um desejo das populações em participar, sendo que em várias reuniões foi expressa a necessidade de capacitação neste sentido. A inserção das comunidades em políticas já existentes, tais como a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (BRASIL, 2004)⁹, Política Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais (BRASIL, 2007)¹⁰ e o Programa de Aquisição de Alimentos do Governo Federal (PAA) já consistiriam em avanços no desenvolvimento local. As políticas públicas podem ajudar na agregação de valor econômico a produtos que até então não tem valor no mercado, estimulando a diversificação de espécies e variedades. Programas de apoio ao

⁹ BRASIL. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Brasília: SAF; MDA, 2004. 22 p.

¹⁰ BRASIL, Decreto n°. 6040, de 07 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Populações Tradicionais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm>. Acesso em: 02 mar. 2008.

abastecimento de escolas e creches, como o PAA podem ter papel estratégico na conservação da agrobiodiversidade.

O que se defende neste trabalho é que já não é mais possível tratar estas populações como exóticas e primitivas. E que é urgente que estas participem do processo de desenvolvimento da Amazônia, no papel de protagonistas, até mesmo por uma questão de segurança nacional, dada a posição estratégica que esta região ocupa no cenário geopolítico internacional. A inserção destas regiões e suas respectivas populações no escopo das políticas públicas existentes, e a criação de outras políticas adequadas àquela realidade são fundamentais para um desenvolvimento mais justo e equitativo.

Holt (2005)¹¹ afirma que a conservação é uma resposta à percepção das pessoas sobre o estado de seus ambientes naturais e o desejo de modificar comportamentos. Segundo o autor, é mais eficaz trabalhar no fomento de medidas produtivas que possibilitem a conservação do que tentar regular o uso do ambiente por meio da simples adoção de medidas restritivas. Para isso é necessário se ter em mente que nenhuma população ou comunidade é blindada contra mudanças, e que além do reconhecimento de suas identidades e saberes relacionados ao manejo dos recursos, urge o estreitamento das relações (mediado da forma mais eficiente e tranqüila possível) com o poder público e outros atores sociais que dialogam naquele território. Daí a importância da participação das comunidades da RDSA e RDSM de forma efetiva nos diversos fóruns existentes (desde o conselho de gestão da reserva, passando pelos diversos colegiados existentes para discutir políticas públicas, entre eles Conselhos de Desenvolvimento Rural, Saúde, etc.).

Discutindo a realidade das unidades de conservação de uso sustentável, Lobão (2005)¹², afirma que, ao ceder parte do território da União a um grupo marginalizado da sociedade, o Estado está apoiando um processo inteiramente novo de constituição de espaços públicos e de elaboração e aplicação de regras que regulam na esfera pública sua utilização. Regras particulares, mas legitimadas no âmbito federal aplicam-se localmente a todos de forma igual, diferindo da tradição legislativo-judiciária brasileira onde se elaboram regras sempre gerais, cuja aplicação é particularizada a cada caso pela desigualdade juridicamente reconhecida dos segmentos que compõem a sociedade.

¹¹ HOLT, F.L. The cath-2 2 of conservation: indigenous, people, biologists and cultural change. **Human Ecology**, v. 33, n. 2, p. 199-215, 2005.

¹² Lobão, R. Uma análise comparativa de processos de construção de unidades de conservação de uso sustentável em áreas de várzea. In: LIMA, D. (Org.). **Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Solimões e Amazonas**. Manaus: IBAMA; PROVARZEA, 2005. p. 313-336.

Por fim, o arcabouço das ações e políticas da região deve considerar a concepção de sistemas de produção, onde são integradas diversas atividades, calendários e itinerários técnicos. A agricultura, a pesca e o extrativismo são atividades interdependentes. Desconsiderar essa realidade pode significar a ruptura de uma condição que mesmo diante de todas as dificuldades e mudanças históricas, tem garantido a existência dessas famílias há séculos.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FOTOS DAS COMUNIDADES

Figura 1 - Crianças da comunidade Boa Vista do Calafate, RDSA

Figura 2 - Manivas coletadas para análise genética

Figura 3 - Mandioca de molho na gareira (parte do processo de fabricação de farinha) na comunidade Aiucá, RDSM

Figura 4 - Roçado em fase de implantação na comunidade Boa Esperança, RDSA.

Figura 5 - Barco carregado para transporte da produção, Boa Esperança, RDSA

Figura 6 - Aspecto de roçado da comunidade Jarauá, RDSM

Figura 7 - Manivas recém-colhidas em roçado da comunidade Nova Colômbia, RDSM

Figura 8 - Sementes de feijão armazenadas. Comunidade Vila Alencar, RDSM

Figura 9 - Vista da comunidade São Paulo do Coraci, RDSA

Figura 10 - Coivara em roçado da comunidade Calafate, RDSA

Figura 11 - Roçado de melancia sendo inundado pela cheia, RDSA

Figura 12 - Vista de roçado da comunidade Jarauá, RDSM

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE MONITORAMENTO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS NA RDSA E RDSM

MÊS DA COLETA: _____

ANO DE COLETA: _____

NOME DO(A) AGRICULTOR(A): _____

NOME DO(A) AGRICULTOR(A) DA OUTRA

FAMÍLIA QUE MORA NA MESMA CASA: _____

PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA	QUANTIDADE VENDIDA	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)	LOCAL ONDE VENDEU (NA COMUNIDADE, NA FEIRA, JAPONÊS, ETC)
FARINHA AMARELA					
FARINHA OVA					
BANANA					
MELANCIA					
JERIMUM					
MILHO					
TAPIOCA					
TUCUPI					
GOMA					
AÇAÍ					
CUPUAÇU					

1 – QUAIS PRODUTOS E QUANTO SUA FAMÍLIA VENDEU NESTE MÊS? (INCLUIR TODOS OS PRODUTOS, INCLUSIVE AÇAÍ, FARINHA, TUCUPI, GOMA, ETC.)

OBS: CASO O PRODUTO NÃO APAREÇA ENTRE OS LISTADOS, ESCREVA-O NOS ESPAÇOS EM BRANCO.

	QUANTIDADE PRODUZIDA	QUANTIDADE VENDIDA	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)	LOCAL ONDE VENDEU (NA COMUNIDADE, NA FEIRA, JAPONÊS, ETC)
ABACATE					
CARÁ					
ABACAXI					
PUPUNHA					
MARI					
MACAXEIRA					
APURUI					

2 – QUAL A QUANTIDADE DE FARINHA QUE SUA FAMÍLIA CONSUMIU NESTE MÊS? ELA FOI COMPRADA OU SUA FAMÍLIA QUE PRODUZIU?

QUANTIDADE CONSUMIDA: _____

☐ PRIMA

CC ☐ DA

3 – QUANTAS PESSOAS TRABALHARAM NESTE MÊS E EM QUAIS ATIVIDADES AGRÍCOLAS?
EXEMPLO: FABRICAÇÃO DE FARINHA; ARRANQUIO DA MANDIOCA; DERRUBA; QUEIMA, LIMPEZA DO SÍTIO, ETC.

OBS: CASO A ATIVIDADE NÃO APAREÇA ENTRE AS LISTADAS, ESCREVA NOS ESPAÇOS EM BRANCO.

5 – QUAL FOI A RENDA OBTIDA EM OUTRAS ATIVIDADES (INCLUIR TUDO: PESCA, CAÇA, APOSENTADORIA, SALÁRIOS, ETC.)?

OBS: CASO A ATIVIDADE NÃO APAREÇA ENTRE AS LISTADAS, ESCREVA NOS ESPAÇOS EM BRANCO.

ATIVIDADE	RENDA OBTIDA (R\$)
VENDA DE PESCADO	
VENDA DE MADEIRA	
SALÁRIOS	
APOSENTADORIA	

6- QUE MATERIAL VOCÊ ADQUIRIU NESTE MÊS PARA USO NA AGRICULTURA?

OBS: CASO O PRODUTO NÃO APAREÇA ENTRE OS LISTADOS, ESCREVA-O NOS ESPAÇOS EM BRANCO.

PRODUTO	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR TOTAL (R\$)
GASOLINA			
DIESEL			
TERÇADO			
MACHADO			
SEMENTES			
PINTOS			
RAÇÃO			
VENENO			

7- ALGUM BICHO A OU MAL AFETOU SEU ROÇADO OU SÍTIO NESTE MÊS?

OBS: CASO O MAL OU PRAGA NÃO APAREÇA ENTRE OS LISTADOS, ESCREVA-O NOS ESPAÇOS EM BRANCO.

CULTURA	NOME DA PRAGA OU MAL	PREJUÍZO (POUCO, MÉDIO, MUITO)	SINTOMA (O QUE A PRAGA FAZ. EXEMPLO: COME AS FOLHAS; FURA AS FRUTAS; RÓI AS RAÍZES, ETC.)	CONTROLE USOU ALGUM TIPO DE CONTROLE? QUAL?
MANDIOCA				
BANANA				
MILHO				
FEIJÃO				
MELANCIA				
JERIMUM				
CUPUAÇU				
PUPUNHA				
ABACAXI				
BATATA				
CARÁ				

APÊNDICE C – MODELO DE TERMO DE ANUÊNCIA PRÉVIA

Pelo presente termo EU, _____ representante da comunidade Nova Samaria, situada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, município de Maraã, Estado do Amazonas, na qual serão desenvolvidas as atividades do projeto de pesquisa “Agricultura Tradicional e Dinâmica da Diversidade Genética da Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): o caso dos agricultores das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá”, atesto para os devidos fins, e especialmente em respeito à Medida Provisória 2186-16/2001, ao Decreto Federal 3945/2001 e à Resolução nº 05 do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), que estamos cientes e concordamos com a realização da referida pesquisa, a ser desenvolvida em parceria pelo Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (LGN/ESALQ/USP) e pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), sob a coordenação do doutorando em Ecologia de Agroecossistemas, Engenheiro Agrônomo Kayo Julio Cesar Pereira, e sob orientação da prof. Dra. Elizabeth Ann Veasey, com a participação de pesquisadores e extensionistas ligados ao Programa de Agricultura Familiar do IDSM (PAF/IDSM), autorizando acesso ao conhecimento tradicional associado, nas seguintes condições:

1 Do conhecimento tradicional pesquisado, da propriedade e publicação dos resultados da pesquisa

- 1.1. O conhecimento tradicional a ser identificado e registrado se refere ao manejo dos agroecossistemas locais e da diversidade genética da mandioca, contemplando critérios de uso e classificação; itinerários técnicos utilizados; aspectos simbólicos ligados ao manejo; relação entre as práticas de manejo com o universo econômico, político, social, cultural e ambiental.
- 1.2. Todas as informações orais referentes a qualquer espécie vegetal e seus respectivos usos, ou a qualquer aspecto do manejo dos agroecossistemas levantadas no âmbito dessa pesquisa são de propriedade intelectual da comunidade que as forneceu, não podendo ser utilizadas com finalidade comercial ou econômica sem autorização da mesma.

- 1.3. Serão coletadas amostras de material genético de mandioca, na forma de pedaços de caule e folhas, sendo este material transportado para a cidade de Piracicaba-SP, onde será analisado com o auxílio de marcadores moleculares, com intuito de se conhecer a diversidade genética, de acordo com termo de anuência expedido pela Sociedade Civil Mamirauá, responsável legal pela gestão da área.
- 1.4. Poderão ser recolhidas amostras de outras plantas de interesse agrônômico, na forma de folhas (transportadas na forma de exsicatas), no caso de não se conseguir fazer a identificação botânica das mesmas em campo. Estas serão transportadas até a cidade de Piracicaba, onde se situa a sede do LGN/ESALQ/USP, de acordo com termo de anuência expedido pela Sociedade Civil Mamirauá, responsável legal pela gestão da área.
- 1.5. Poderão ser recolhidas amostras de solo, com o objetivo de se obter informações sobre as características físicas e químicas do mesmo, e sua interface com o manejo tradicional dos agroecossistemas e da diversidade genética da mandioca. Entretanto, não haverá isolamento de microorganismos, nem levantamento de qualquer organismo ligado à biota do solo, de acordo com termo de anuência expedido pela Sociedade Civil Mamirauá, responsável legal pela gestão da área.
- 1.6. Não serão levantados nem divulgados conhecimentos relacionados a processos de transformação e uso de plantas com fins terapêuticos e industriais.
- 1.7. Nenhuma espécie vegetal ou amostra de solo coletada será cedida, vendida, processada para a obtenção de subprodutos, analisada quimicamente para verificação de sua composição química, sintetizada na forma de fitofármaco ou qualquer forma de medicamento, sem a prévia autorização formal da comunidade em questão.
- 1.8. Os resultados desta pesquisa poderão ser divulgados nos diversos meios, com finalidade de divulgação científica e extensão rural, desde que devidamente citadas as comunidades envolvidas e os parceiros.
- 1.9. Os resultados desta pesquisa só poderão ser utilizados de forma agregada ou na forma dados secundários após a publicação dos mesmos, desde que devidamente citados.
- 1.10. Os resultados desta pesquisa serão retornados às comunidades envolvidas, na forma de cartilhas ou outro tipo de publicação, e/ou evento comunitário de troca de experiência, intercâmbio, formação e capacitação.

- 1.11. Todas as informações geradas e analisadas no âmbito desta pesquisa, inclusive dados não analisados (dados brutos), serão armazenadas na forma de banco de dados em programa computacional informatizado, sob responsabilidade do coordenador deste projeto, ao qual deve ser solicitada autorização em caso de necessidade de utilização dos mesmos.
- 1.12. Entende-se como “publicação”, para efeito deste termo de anuência, a divulgação em livros, periódicos científicos, anais de eventos, dissertações e teses, relatórios, laudos, gravações, vídeos e quaisquer obras de acesso público em meio impresso e/ou digital.

2. Dos objetivos da pesquisa:

2.1 Objetivos gerais

- Compreender a agricultura praticada em áreas ribeirinhas da RDSA e RDSM, buscando entender sua importância para a reprodução social das famílias, para a dinâmica dos ecossistemas locais e conservação da biodiversidade.
- Esclarecer como o panorama sócio-cultural e os componentes agroecológicos interagem, e como as situações de mudança atuam nessa interação.
- Entender como os agricultores percebem as limitações dos seus saberes e seus desdobramentos práticos, bem como as possibilidades de superação dessas limitações.
- Analisar as formas locais de percepção do ambiente e construção de conhecimento, tendo como base o manejo local da diversidade genética da mandioca, a principal espécie cultivada da região.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar os agroecossistemas existentes na RDSA, esclarecendo os principais aspectos que permeiam os sistemas de produção (sócio-econômicos, culturais, políticos, agrônômicos, ecológicos).
- Analisar a dinâmica da agrobiodiversidade na região, principalmente da diversidade genética da mandioca, caracterizando as percepções locais sobre

agrobiodiversidade; avaliando as formas e critérios de classificação taxonômica e de manejo; descrevendo as ações práticas dos agricultores; o papel do homem e da mulher; e as influências de diversos fatores, tais como, aspectos culturais, de mercado, entre outros.

- Estimar o impacto da atividade agrícola na dinâmica da cobertura vegetal das duas reservas.
- Compreender as relações entre sistemas de produção agrícola, uso de recursos naturais, organização social, e modos de vida nas duas reservas.
- Analisar, partindo de uma perspectiva histórica, a dinâmica dos agroecossistemas na região, bem como projetar perspectivas de sustentabilidade dessa atividade para as gerações futuras.
- Avaliar, por meio de marcadores moleculares do tipo microssatélites, as etnovariedades de mandioca, e caracterizar a diversidade genética dentro de cada roçado, entre roçados numa mesma comunidade, e entre comunidades.
- Subsidiar o Plano de Manejo da RDSA e da RDSM.

3 Das atividades a serem desenvolvidas

3.1 Atividades de campo

- Coleta de dados em campo (entrevistas, aplicação das metodologias, visitas aos sistemas de cultivo, etc.).
- Realização de reuniões comunitárias de diagnóstico participativo, avaliação do projeto, devolução das informações obtidas e formação em temas ligados à Agroecologia e ao Desenvolvimento Rural, que estiverem atrelados à temática desta pesquisa.
- Coleta de material genético de mandioca (manivas e folhas)

3.2 Atividades de laboratório

- Extração e quantificação do DNA genômico

- Obtenção dos marcadores de microsatélite

4 Local e duração da pesquisa:

- 4.1. A pesquisa será realizada junto às comunidades Boa Esperança, Boa Vista do Calafate, Monte Sinai, São Paulo do Coraci, situadas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã; Jarauá, Marirana, Nova Colômbia, Santa Luzia do Aiucá, situadas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá.
- 4.2. As atividades relativas à pesquisa deverão ser realizadas até o mês de janeiro de 2008.

5 Dos impactos sociais, culturais e ambientais da pesquisa:

- 5.1. Não há previsão de impactos ambientais com a realização da pesquisa, na medida em que não haverá grandes intervenções físicas nas áreas objeto de estudo, nem a emissão de poluentes ou qualquer tipo de efluente.
- 5.2. O impacto previsto sobre o cotidiano das comunidades e das pessoas envolvidas na pesquisa será a presença de pesquisadores nas áreas de estudo (que pernoitarão nos flutuantes bases situados em vários setores das duas reservas); a necessidade de informantes que se disponham a ir a campo e coletar dados e/ou destinar parte de seu tempo em reuniões, entrevistas e outras atividades de formação e capacitação; deslocamento de informantes locais para eventos de debate; formação e divulgação. Entretanto, todos os pesquisadores e demais visitantes que entrarem nas duas reservas devem assinar termo de compromisso junto à Sociedade Civil Mamirauá, este estabelecido com objetivo de estabelecer normas relativas à conduta nas duas reservas.
- 5.3. Haverá pagamento de diárias para os agricultores que se dispuserem a auxiliar na coleta de dados na condição de pesquisadores, uma vez que estes perderão dias de trabalho para realizar estas atividades. Os valores das diárias serão definidos de acordo com os valores pagos pelas instituições locais para este tipo de prestação de serviços, havendo recolhimento dos devidos impostos, de acordo com a legislação vigente.

6 Da repartição de benefícios:

6.1. Como a pesquisa não tem fins comerciais ou econômicos imediatos, não haverá a repartição de benefícios econômicos.

6.2. Os benefícios que terão estas comunidades advindos deste projeto são:

- Geração de informações que servirão de subsídio para a reflexão sobre a gestão ambiental do território.
- Geração de informações que servirão de subsídio para ações de apoio à produção econômica executadas pelo PAF/IDSM (responsável pela assessoria em à produção agrícola nas duas reservas).
- Geração de informações detalhadas sobre a diversidade genética da mandioca, a espécie agrícola mais importante da região.
- Formação e capacitação de agricultores em questões relacionadas à Agroecologia, Desenvolvimento Rural e manejo sustentável de recursos naturais.
- Publicação de cartilhas informando os resultados da pesquisa, em linguagem adequada.

7 Da representatividade comunitária

7.1. As comunidades envolvidas no âmbito desta pesquisa serão representadas pela associação comunitária, na figura de seu presidente, caso esta esteja devidamente legalizada. Na ausência do presidente, poderá assinar o termo qualquer outro integrante da diretoria da associação.

7.2. Caso não haja representação legal na forma de associação, a comunidade será representada pelo presidente “informal”, ou qualquer representante que seja de consenso geral.

7.3. Constarão neste termo de compromisso apenas as assinaturas dos representantes supracitados.

7.4. Não havendo consenso, constarão no termo as assinaturas de todos os moradores da comunidade participantes da pesquisa.

Tefé-AM, _____ de 200__.

Assinaturas dos responsáveis:

Representante da comunidade
Documento tipo:
Nº

Kayo Julio Cesar Pereira
Engº. Agrônomo – Doutorando PPGI-EA/USP

Elizabeth Ann Veasey
Prof. Dra. LGN/Esalq/USP

Bianca Ferreira Lima
Eng^a. Florestal – Coordenadora PAF/IDSM

Tefé-AM, _____ de 200__.

APÊNDICE D – MODELO DE ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

ROTEIRO DE PESQUISA DE CAMPO

A família e a mão-de-obra disponível:

1. Acha que essa mão-de-obra é suficiente? Contrata serviços de terceiros? Trabalha em ajuri?
2. Quem toma as decisões na família? Faz planejamento?

Renda agrícola e não-agrícola

3. Quais são suas principais fontes de renda? (agricultura, pesca, extrativismo, aposentadoria, etc)
4. Quais são os principais produtos agrícolas comercializados?
5. Do que o senhor produz, qual porcentagem é vendida, e qual é comercializada?

Comercialização, transporte e beneficiamento

6. Onde o senhor comercializa a sua produção? Detectar os motivos desta escolha (proximidade, opções de mercado, preço obtido).
8. Como transporta sua produção?
9. Possui casa de farinha? Comercializa os subprodutos da mandioca?

Aspectos técnicos do sistema de produção

10. Qual é a área que o senhor/a explora? Nos sítios, plantios e roçados
 11. Possui algum tipo de criação? Quais?
 12. Quais os principais problemas o senhor enfrenta? O que acha que necessita ser feito para melhorar?
 13. Por quantos anos o senhor segue utilizando a mesma área? Enriquece as capoeiras?
 14. Prefere plantar na capoeira ou na mata virgem? Acha que dá mais mato na capoeira ou na mata virgem?
- Quais são as ervas que mais infestam?
15. Estabelece algum critério de zoneamento?
 16. Quando o senhor acha mandiocas “perdidas” na capoeira, o senhor aproveita as manivas para replantar?
 17. Onde o senhor obtém as sementes e mudas? Como faz para produzir?
 18. Para o senhor os solos são todos iguais ou existe diferença?
 19. Quantos tipos de solo diferentes o senhor percebe na sua comunidade?
 20. Como o senhor diferencia? Pela cor? Cheiro? Constituição (areia ou argila)?
 21. Onde a terra é mais grudenta? Onde é mais arenosa?
 22. O senhor está satisfeito com o seu sistema de produção, ou pretende mudar alguma coisa?
 23. Acredita na influência da lua na agricultura? Segue?

Aspectos sócio-econômicos, associativismo e sindicalização

24. É sócio da associação? E do sindicato?
25. A associação contribui em seu sistema de produção?
26. Acha que a situação melhorou ou piorou nos últimos 10 anos?

APÊNDICE F – Resultados das análises estatísticas descritivas para 19 parâmetros nos roçados de nove comunidades da RDSA e RDSM

(continuação)

Jarauá

Parâmetro	Min	Max	Med	Média	Var	Desvio	CV
ptot	1.00	2.06	1.07	1.25	0.16	0.40	0.32
pepra	0.00	122.40	107.41	93.97	1347.55	36.71	0.39
captot	3.00	5.75	3.72	4.07	1.14	1.07	0.26
captra	14.67	28.00	19.67	19.74	15.90	3.99	0.20
fartot	2.90	5.17	3.60	3.83	0.66	0.81	0.21
fartra	9.60	19.20	12.80	13.11	11.71	3.42	0.26
platot	0.00	5.33	3.84	3.67	2.34	1.53	0.42
platra	0.00	21.33	16.00	14.91	33.92	5.82	0.39
coltot	2.89	4.92	3.59	3.80	0.65	0.81	0.21
coltra	9.60	15.47	11.54	11.75	2.79	1.67	0.14
redfa	4.32	125.56	29.31	45.54	1604.45	40.06	0.88
redpe	0.00	867.73	388.27	384.04	54181.65	232.77	0.61
esp	1.00	3.00	1.00	1.40	0.49	0.70	0.50
varman	0.00	5.00	2.00	2.10	2.10	1.45	0.69
varmac	0.00	4.00	1.00	1.60	1.38	1.17	0.73
noarea	1.00	3.00	1.50	1.70	0.68	0.82	0.48
arepla	0.15	1.30	0.60	0.61	0.17	0.41	0.68
gas	73.77	142.50	106.44	109.10	412.92	20.32	0.19
dies	6.30	26.67	20.00	19.41	29.11	5.40	0.28

APÊNDICE F – Resultados das análises estatísticas descritivas para 19 parâmetros nos roçados de nove comunidades da RDSA e RDSM

(continuação)

Nova Colômbia

Parâmetro	Min	Max	Med	Média	Var	Desvio	CV
ptot	1.00	1.19	1.14	1.11	0.01	0.10	0.09
pepra	53.33	240.00	99.04	130.79	9467.47	97.30	0.74
captot	1.00	3.42	1.50	1.97	1.63	1.28	0.65
captra	17.00	56.00	22.00	31.67	450.33	21.22	0.67
fartot	2.00	4.70	3.40	3.37	1.82	1.35	0.40
fartra	8.00	10.40	10.40	9.60	1.92	1.39	0.14
platot	1.60	5.00	3.20	3.27	2.89	1.70	0.52
platra	13.60	17.80	15.00	15.47	4.57	2.14	0.14
coltot	1.00	4.41	3.64	3.02	3.20	1.79	0.59
coltra	8.33	16.00	9.41	11.25	17.24	4.15	0.37
redfa	0.00	41.36	2.67	14.68	535.78	23.15	1.58
redpe	0.00	500.00	267.00	255.67	62596.33	250.19	0.98
esp	4.00	8.00	6.00	6.00	4.00	2.00	0.33
varman	2.00	5.00	4.00	3.67	2.33	1.53	0.42
varmac	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
noarea	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
arepla	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00
gas	0.00	49.18	35.46	28.21	644.05	25.38	0.90
dies	0.00	11.93	8.40	6.78	37.56	6.13	0.90

APÊNDICE F – Resultados das análises estatísticas descritivas para 19 parâmetros nos roçados de nove comunidades da RDSA e RDSM

(continuação)

Boa Esperança

Parâmetro	Min	Max	Med	Média	Var	Desvio	CV
ptot	1.00	1.38	1.00	1.09	0.02	0.13	0.12
pepra	14.40	38.08	20.87	23.07	43.63	6.61	0.29
captot	0.00	5.16	3.46	3.23	1.56	1.25	0.39
captra	0.00	62.86	42.67	39.76	203.39	14.26	0.36
fartot	2.13	5.26	3.18	3.48	1.22	1.11	0.32
fartra	21.09	54.96	37.44	38.90	92.29	9.61	0.25
platot	2.11	6.33	4.10	4.03	1.63	1.28	0.32
platra	20.57	58.67	30.86	33.00	120.45	10.97	0.33
coltot	1.55	4.17	2.00	2.35	0.71	0.84	0.36
coltra	21.09	52.63	36.00	37.85	90.55	9.52	0.25
redfa	185.50	910.66	310.83	395.95	49968.54	223.54	0.56
redpe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---
esp	1.00	6.00	2.00	2.38	2.76	1.66	0.70
varman	1.00	5.00	2.00	2.38	0.92	0.96	0.40
varmac	0.00	1.00	0.00	0.08	0.08	0.28	3.61
noarea	1.00	2.00	1.00	1.23	0.19	0.44	0.36
arepla	0.00	4.00	2.00	2.27	1.57	1.25	0.55
gas	16.17	205.40	37.60	48.90	2371.16	48.69	1.00
dies	0.00	109.11	30.41	42.62	1007.28	31.74	0.74

APÊNDICE F – Resultados das análises estatísticas descritivas para 19 parâmetros nos roçados de nove comunidades da RDSA e RDSM

(continuação)

Monte Sinai

Parâmetro	Min	Max	Med	Média	Var	Desvio	CV
ptot	0.95	1.44	1.12	1.13	0.02	0.14	0.13
pepra	32.00	73.52	48.74	52.19	190.46	13.80	0.26
captot	1.13	5.64	2.24	2.65	2.21	1.49	0.56
captra	40.00	136.00	58.92	68.61	767.44	27.70	0.40
fartot	1.30	5.70	2.93	2.94	2.01	1.42	0.48
fartra	8.00	39.27	22.33	23.10	114.35	10.69	0.46
platot	1.00	5.50	4.00	3.39	3.04	1.74	0.52
platra	16.00	117.33	42.20	50.05	1106.06	33.26	0.66
coltot	1.00	4.29	2.39	2.51	1.48	1.22	0.49
coltra	8.00	40.00	20.50	21.98	109.64	10.47	0.48
redfa	0.00	454.28	64.55	130.47	24450.16	156.37	1.20
redpe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---
esp	2.00	4.00	3.00	2.70	0.46	0.67	0.25
varman	1.00	3.00	2.00	2.10	0.54	0.74	0.35
varmac	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---
noarea	1.00	2.00	1.00	1.20	0.18	0.42	0.35
arepla	1.00	4.00	1.85	2.06	0.88	0.94	0.46
gas	0.00	103.00	31.38	35.23	952.52	30.86	0.88
dies	0.00	107.11	23.03	31.30	1324.86	36.40	1.16

APÊNDICE F – Resultados das análises estatísticas descritivas para 19 parâmetros nos roçados de nove comunidades da RDSA e RDSM

(continuação)

Nova Samaria

Parâmetro	Min	Max	Med	Média	Var	Desvio	CV
ptot	1.36	2.00	1.68	1.68	0.20	0.45	0.27
pepra	27.64	37.82	32.73	32.73	51.82	7.20	0.22
captot	2.75	3.14	2.95	2.95	0.08	0.28	0.09
captra	16.00	31.00	23.50	23.50	112.50	10.61	0.45
fartot	3.42	3.64	3.53	3.53	0.02	0.16	0.04
fartra	14.58	19.42	17.00	17.00	11.71	3.42	0.20
platot	4.16	5.33	4.75	4.75	0.68	0.83	0.17
platra	16.00	16.00	16.00	16.00	0.00	0.00	0.00
coltot	4.04	4.05	4.05	4.05	0.00	0.01	0.00
coltra	14.22	19.47	16.85	16.85	13.78	3.71	0.22
redfa	46.65	78.51	62.58	62.58	507.53	22.53	0.36
redpe	21.59	24.45	23.02	23.02	4.09	2.02	0.09
esp	3.00	4.00	3.50	3.50	0.50	0.71	0.20
varman	6.00	7.00	6.50	6.50	0.50	0.71	0.11
varmac	0.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.71	1.41
noarea	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
arepla	0.50	1.00	0.75	0.75	0.13	0.35	0.47
gas	40.14	51.18	45.66	45.66	60.94	7.81	0.17
dies	24.34	27.78	26.06	26.06	5.92	2.43	0.09

APÊNDICE F – Resultados das análises estatísticas descritivas para 19 parâmetros nos roçados de nove comunidades da RDSA e RDSM
(conclusão)

São Paulo do Coraci

Parâmetro	Min	Max	Med	Média	Var	Desvio	CV
ptot	1.00	3.15	1.43	1.64	0.53	0.73	0.44
pepra	93.00	139.23	122.43	121.86	227.96	15.10	0.12
captot	1.00	3.14	1.63	1.84	0.57	0.75	0.41
captra	10.00	37.14	21.95	22.16	69.38	8.33	0.38
fartot	2.00	6.00	3.15	3.31	1.36	1.16	0.35
fartra	8.00	9.50	8.00	8.36	0.30	0.55	0.07
platot	0.00	4.00	1.92	1.87	1.80	1.34	0.72
platra	0.00	32.00	18.00	16.40	138.00	11.75	0.72
coltot	1.00	3.00	1.93	2.10	0.44	0.66	0.32
coltra	12.00	26.67	16.69	17.08	13.92	3.73	0.22
redfa	0.00	3.60	0.00	0.82	2.05	1.43	1.75
redpe	0.00	339.32	155.76	140.74	10692.53	103.40	0.73
esp	1.00	5.00	3.50	3.10	2.32	1.52	0.49
varman	1.00	2.00	2.00	1.70	0.23	0.48	0.28
varmac	0.00	2.00	1.00	0.70	0.46	0.67	0.96
noarea	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
arepla	0.01	10.00	0.29	1.34	9.42	3.07	2.30
gas	0.00	55.00	12.21	16.74	297.51	17.25	1.03
dies	0.00	30.00	13.52	12.93	70.64	8.40	0.65

APÊNDICE G – CÓPIA DA AUTORIZAÇÃO EXPEDIDA PELO CGEN PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO EM 02/04/2007

DO PATRIMÔNIO GENÉTICO

DELIBERAÇÃO Nº 176, DE 14 DE FEVEREIRO DE 2007

O CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, e pelo Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001, tendo em vista o disposto no art. 13, inciso III, do seu Regimento Interno, e considerando as informações constantes do Processo nº 02000.002984/2006-92 resolve:

Art. 1º Conceder à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo-ESALQ/USP, CNPJ nº 63.025.530/0025-81, a Autorização nº 008/2007, para acesso ao conhecimento tradicional associado junto a nove comunidades ribeirinhas, nos Municípios de Maraã, Alvarães e Uarini, no Estado do Amazonas, com a finalidade de pesquisa científica, de acordo com os termos do projeto intitulado "Agricultura familiar e dinâmica da diversidade genética da mandioca: o caso dos agricultores das reservas de desenvolvimento sustentável Amanã e Mamirauá, Amazonas", a ser desenvolvido pelo doutorando Kayo Julio Cesar Pereira e coordenado pela pesquisadora Elizabeth Ann Veasey, observado o disposto no art. 16 da Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, no art. 8º do Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001, e na Resolução nº 05, de 26 de junho de 2003.

Art. 2º A ESALQ/USP e os pesquisadores vinculados ao projeto obrigam-se a incluir nos resultados da pesquisa, em quaisquer meios que esta venha a ser divulgada, a informação da origem do conhecimento tradicional associado e a advertência de que o acesso às informações disponibilizadas nos resultados para as finalidades de desenvolvimento tecnológico e bioprospecção necessitam da obtenção da Anuência Prévia e da assinatura de Contrato de Repartição de Benefícios junto à comunidade envolvida e da autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético.

Art. 3º As informações contidas no Processo nº 02000.002984/2006-92, embora não transcritas aqui, são consideradas partes integrantes deste documento.

Art. 4º Esta Deliberação entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA
Ministra do Meio Ambiente