
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
(BIOLOGIA VEGETAL)**

**AGRICULTURA TRADICIONAL E A MANUTENÇÃO DA
AGROBIODIVERSIDADE EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO
DE SANTO ANTONIO DO LEVERGER - MT**

FÁBIO FRATTINI MARCHETTI

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal).

Março - 2012

FÁBIO FRATTINI MARCHETTI

AGRICULTURA TRADICIONAL E A MANUTENÇÃO DA
AGROBIODIVERSIDADE EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE
SANTO ANTONIO DO LEVERGER - MT

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia do Campus de Rio Claro,
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Ciências
Biológicas (Biologia Vegetal).

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Maria Christina de Mello Amorozo

Rio Claro
2012

581.6 Marchetti, Fábio Frattini
M317a Agricultura tradicional e a manutenção da
agrobiodiversidade em comunidades rurais do município de
Santo Antônio do Leverger - MT / Fábio Frattini Marchetti. -
Rio Claro : [s.n.], 2012
99 f. : il., figs., gráfs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Maria Christina de Mello Amorozo

1. Botânica econômica. 2. Mandioca. 3. Etnobotânica. 4.
Baixada Cuiabana. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Agricultura tradicional e a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades rurais do município de Santo Antonio do Leverger-MT

AUTOR: FÁBIO FRATTINI MARCHETTI

ORIENTADORA: Profa. Dra. MARIA CHRISTINA DE MELLO AMOROZO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA VEGETAL), pela Comissão Examinadora:

M. Christina M. Amorozo

Profa. Dra. MARIA CHRISTINA DE MELLO AMOROZO
Departamento de Ecologia / Instituto de Biociências de Rio Claro-UNESP

Profa. Dra. MARIA ANTONIA CARNIELLO
Depto de Ciências Biológicas-Instituto de Ciências Naturais-Universidade do Estado de Mato Grosso-MT

Teresa Louzada Valle
Profa. Dra. TERESA LOUZADA VALLE
Centro de Horticultura / Instituto Agronômico de Campinas

Data da realização: 01 de março de 2012.



Sr. Antônio Marcolino da Silva

Dedico este trabalho ao Sr. Antônio Marcolino da Silva e ao Sr. Catarino Marcolino da Silva, em homenagem à profunda compreensão que têm sobre a agricultura, biodiversidade e ecologia do ecótono entre o Cerrado e o Pantanal Matogrossense.



Sr. Catarino Marcolino da Silva

Agradecimentos

Em especial, agradeço aos agricultores e demais moradores da Comunidade Barreirinho, que se disponibilizaram a compartilhar comigo parte de seus conhecimentos e aprendizados na agricultura. À família do Sr Germano Galdino da Silva, pelo acolhimento e companhia durante as estadias no campo. Estendo também esse agradecimento aos agricultores da Comunidade Varginha/Estraíra, especialmente ao Sr Geraldo e família, pelo acolhimento e amizade.

Agradeço às agências de fomento CAPES e FAPESP (Processo nº 2010/12181-1), que financiaram bolsas de estudo durante o primeiro e segundo ano do mestrado, respectivamente.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Maria Christina de Mello Amorozo, não somente pelas valiosas e imprescindíveis contribuições ao trabalho, mas pelos aprendizados profissionais e pessoais que adquiri ao seu lado. E ainda, pelo compromisso ético com a pesquisa e rigor científico, que muito me ajudaram a compreender os caminhos e particularidades do mundo acadêmico.

Agradeço também aos colegas de trabalho: Juliana Larosa Oler, Tatiana Mota Miranda e Luis Roberto Massaro Jr, pelas imensuráveis ajudas, discussões e experiências compartilhadas. Ao bioestatístico Davi Butturi-Gomes, pelas explicações e desenvolvimento das análises matemáticas e estatísticas. Ao amigo Michel Metran da Silva, pela parte cartográfica, além do estímulo e referência profissional.

Aos professores com os quais tive a oportunidade de trocar algumas experiências durante o desenvolvimento desse trabalho, em particular à Prof^a. Dr^a. Elizabeth Ann Veasey, Prof^a. Dr^a. Maria Antonia Carniello, Prof. Dr. Lin Chau Ming e Prof^a. Dr^a. Roseli Buzanelli Torres.

À minha família, sempre confiante e apoiadora de minhas escolhas, meus mais comoventes agradecimentos, pelo amor, carinho, amizade, respeito e união. E também à família Teixeira Bussius, com quem tive o prazer e a felicidade de desfrutar da amizade e reciprocidade ao longo desses anos.

Aos tão estimados amigos de Socorro, e aqueles que conheci em Rio Claro, pelos encontros e vivências que fazem da vida uma árvore cada vez mais frutífera. Obrigado a todos aqueles que, de uma forma ou outra, participaram dessa empreitada da vida.

Epígrafe

A Caneta e a Enxada

Certa vez uma caneta foi passear lá no sertão
Encontrou-se com uma enxada, fazendo a plantação.

A enxada muito humilde foi lhe fazer saudação,
Mas a caneta soberba não quis pegar sua mão.
E ainda por desaforo lhe passou uma repreensão.

Disse a caneta pra enxada não vem perto de mim, não
Você está suja de terra, de terra suja do chão
Sabe com quem está falando, veja sua posição
E não se esqueça à distância da nossa separação.

Sou a caneta dourada que escreve nos tabelião
Eu escrevo pros governos as leis da constituição
Escrevi em papel de linho, pros ricaço e pros barão
Só ando na mão dos mestres, dos homens de posição.

A enxada respondeu: de fato vivo no chão,
Pra poder dar o que comer e vestir o seu patrão
Eu vim no mundo primeiro quase no tempo de adão
Se não fosse o meu sustento ninguém tinha instrução.

Vai-te caneta orgulhosa, vergonha da geração
A sua alta nobreza não passa de pretensão
Você diz que escreve tudo, tem uma coisa que não
É a palavra bonita que se chama... educação!

Lourenço e Lourival

RESUMO

AGRICULTURA TRADICIONAL E A MANUTENÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTONIO DO LEVERGER – MT.

A disseminação da agricultura moderna promoveu transformações socioambientais impactantes no meio rural, desencadeando o processo de erosão genética das plantas cultivadas e consequente perda de diversidade nos agroecossistemas. Comunidades rurais, que ainda mantêm práticas e conhecimentos locais às margens da agricultura moderna, representam um importante contraponto na contemporaneidade e desempenham relevante papel na produção e diversificação de alimentos, na conservação dos recursos fitogenéticos de plantas cultivadas e, conseqüentemente, na segurança alimentar em escala local e global. Buscamos, por meio da abordagem etnobotânica, analisar o manejo agrícola e a diversidade intra-específica de mandioca junto aos agricultores tradicionais da Comunidade Barreirinho, em Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, e comparar a diversidade atual com a encontrada por Amorozo, em 1992, nas Comunidades Morro Grande (somente em 1992), Barreirinho, Varginha e Estráira. Para a coleta dos dados foram realizados questionários socioeconômicos, inventário etnobotânico e entrevistas semi-estruturadas sobre as variedades de mandioca, além de observação participante e entrevistas abertas sobre os trabalhos agrícolas. Todas as roças foram medidas e parcelas de 40m² foram montadas, em cada roça, para análise de abundância das variedades de mandioca. Os índices de diversidade de Brillouin (H), Shannon (H') e Simpson (1-D) foram utilizados para se avaliar a diversidade de mandioca. Os agricultores da Comunidade Barreirinho têm idade média de 61 anos e poucos são os descendentes dos atuais agricultores que estão disponíveis e interessados em continuar as atividades agrícolas. O uso da terra tem se modificado em parte das propriedades rurais, que atualmente servem mais de moradia e dormitório que à produção de alimentos, além do aumento de chácaras de veraneio para uso recreativo. Foram identificadas 37 etnovariedades de mandioca em 14 sítios no Barreirinho. Os índices de Simpson ($1-D=0,92$) e Brillouin ($H=1,19$) indicam alta diversidade manejada por agricultores do Barreirinho, em comparação com outras comunidades da região. Contudo, poucos agricultores cultivam alto número de variedades (apenas três cultivam mais de 10 variedades), enquanto a maioria (57%) cultiva quatro ou menos variedades. Na comparação entre os períodos, a riqueza manteve-se alta, porém a diversidade diminuiu significativamente ($H'_{1992}=1,53$ e $H_{2011}=1,32$; $p<0,05$). A média de variedades por agricultor diminuiu de $9,4 \pm 4,5$ para $5,4 \pm 4,4$. A média da área cultivada também diminuiu de 0,93 ha/sítio para 0,23 ha/sítio. A frequência e abundância das etnovariedades sofreram alterações. Algumas variedades que não existiam em 1992, ou eram plantadas por poucos agricultores, são mais comuns na atualidade. E variedades relativamente comuns em 1992, não foram encontradas em 2011 ou são plantadas por poucos agricultores. Variedades bravas, destinadas à fabricação de farinha, em 1992 ocupavam 70% da área cultivada. Atualmente, tais variedades ocupam apenas 30% da área cultivada. Concluímos que as mudanças de uso e ocupação do solo e as transformações socioeconômicas nas comunidades têm impactado negativamente a diversidade local de mandioca. Medidas que favoreçam a permanência dos jovens nas comunidades e valorizem o manejo agrícola tradicional são essenciais para conter a erosão genética da mandioca e favorecer a manutenção da agrobiodiversidade nas comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana.

Palavras-chave: Agrobiodiversidade, Mandioca, Agricultura Tradicional, Etnobotânica, Baixada Cuiabana.

ABSTRACT

TRADITIONAL AGRICULTURE AND AGROBIODIVERSITY MAINTENANCE IN RURAL COMMUNITIES OF SANTO ANTONIO DO LEVERGER MUNICIPALITY, MT, BRAZIL.

Modern agriculture dissemination cause socio-environment changes with impacts in rural areas bring about crop genetic erosion and loss of diversity in agroecosystems. Rural communities that still maintain local practices and knowledge, appears as a important counterpoint to the contemporaneity and have a relevant role in food production and diversification, crop fitogenetic resources conservation and, consequently, food security in local and global scales. We have searched through an ethnobotanical view to analyses the agricultural management and cassava's intraspecific diversity maintained by traditional farmers of Barreirinho Community, in the municipality of Santo Antonio do Leverger, State of Mato Grosso, as well to compare the actual diversity to that found by Amorozo, in 1992, in Morro Grande (only 1992), Barreirinho, Varginha and Estrai ra communities. To collect data, socioeconomic questionnaires, ethnobotanical inventory and semi-structured interviews about cassava varieties, participant observation and open interviews about agricultural works were made. Every field area (roça) was measured and plots of 40m² were made in each area to analyses cassava varieties abundance. Brillouin (H), Shannon (H') and Simpson ($1-D$) indexes were used to assessment cassava diversity. Average age of farmers in Barreirinho is 61 years old and only few descendents of them are interested in those agricultural works. The use of the land has been modified in some properties, that are nowadays serving more as dwellings and dormitories than to food production. Furthermore, the number of farms used to leisure time has increased. 37 cassava ethnovarieties were identified in 14 farms in Barreirinho. Simpson ($1-D=0.92$) and Brillouin ($H=1.19$) indexes indicate high diversity managed by local farmers, if compared to other regional communities. However, few number of farmers cultivate high number of varieties (three farmers plant more than 10 varieties) and most part of them (57%) cultivate four varieties or less. Comparing both periods (1992 and 2011), richness is similarly high, but diversity reduced significantly ($H'_{1992}=1.53$ and $H_{2011}=1.32$; $p<0.05$). Variety per farmer average reduced from 9.4 ± 4.5 to 5.4 ± 4.4 . Also cultivated area reduced from 0.93 ha/farm to 0.23 ha/farm. Varieties frequency and abundance changed as well. Some rare or inexistent varieties registered in 1992, are currently common and vice versa. Bitter varieties, used in the production of flour, had occupied 70% of cultivated area, in 1992. Currently, these varieties occupy 30% of cultivated area. We conclude that changes in land use and occupation as well as socioeconomic transformations in the studied area have damaged local cassava diversity. Actions to stimulate descendents permanence in communities and the valorization of traditional management are essential to prevent cassava genetic erosion and to support agrobiodiversity maintenance by traditional farmers in "Baixada Cuiabana".

Key words: Agrobiodiversity, Cassava, Traditional Agriculture, Ethnobotany, Baixada Cuiabana

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	6
Capítulo 1: Manejo agrícola e diversidade local de mandioca: um estudo de caso na Comunidade Barreirinho	9
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	13
2.2 Objetivo Geral:	13
2.3 Objetivos específicos:.....	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 Área de Estudo	13
3.1.1 Breve Histórico sobre a Ocupação Local.....	15
3.2 Aspectos Socioeconômicos	18
3.3 Estudo Etnobotânico.....	18
3.4 Campanhas de Campo	20
3.5 Análise dos Dados	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Características socioeconômicas	23
4.2 O manejo agrícola local.....	26
4.2.1 As roças.....	26
4.2.2 A atividade agrícola	30
4.3 Mandioca: sistemática e morfologia básicas	33
4.4 A diversidade de mandioca	36
4.4.1 Tempo de Introdução, Origem e Critérios de Identificação.....	36
4.4.2 Frequência e Abundância.....	40
4.4.3 Índices de Diversidade e Equidade	43
4.4.4 Circulação de material de plantio.....	45
4.4.5 Usos, Toxicidade e Vantagens das Variedades Locais	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	56

Capítulo 2: Diversidade de mandioca em comunidades tradicionais do Município de Santo Antonio do Leverger, Mato Grosso: uma comparação em 20 anos 57

1.INTRODUÇÃO	57
2.OBJETIVO	59
2.1 Objetivos específicos.....	59
3. MATERIAIS E MÉTODOS	59
3.1 Área de Estudo	59
3.2 Estudos Etnobotânicos	62
3.3Análise dos Dados	62
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
4.1 Transformações no meio rural.....	64
4.2 Agricultura tradicional em decadência.....	67
4.3 A importância da farinha de mandioca.....	68
4.4 A diversidade de mandioca ao longo do tempo	70
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
6. BIBLIOGRAFIA	74
7.1 APÊNDICE 1: Características, usos e origens das etnovarietades de mandioca.	83
8.1 ANEXO 1: Roteiro de entrevista sócio-econômica	85
8.2 ANEXO 2: Roteiro de entrevista sobre as variedades de mandioca	86
8.3 ANEXO 3: Roteiro de perguntas sobre agricultura.....	88
8.4 ANEXO 4: Lista de presença da reunião de apresentação da pesquisa	89
8.5 ANEXO 5: Ata da reunião de apresentação da pesquisa. Comunidade Barreirinho, 2010.	90
8.6 ANEXO 6: Parecer do Relator sobre o projeto de pesquisa, Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP Rio Claro.....	92

INTRODUÇÃO GERAL

Questões relacionadas à segurança alimentar têm sido uma preocupação constante da FAO – Food and Agriculture Organization (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) – principalmente a partir da década de 1990, quando lideranças mundiais passaram a discutir propostas para se acabar com a fome no mundo (FAO, 2006).

Entre os anos de 2001 e 2003, segundo estimativas da FAO (2006), cerca de 854 milhões de pessoas estavam subnutridas, das quais 96% encontravam-se em países em desenvolvimento, sendo 14,4 milhões residentes no Brasil (8% da população nacional).

A política interna brasileira de erradicação da fome e da pobreza, com destaque para programas de projeção internacional, como o Fome Zero (CUNHA, 2010), desde 2003, buscou aumentar a segurança alimentar de 44 milhões de brasileiros considerados muito pobres (28% da população recebendo menos de U\$1,00 por dia) e vulneráveis a passar fome (INSTITUTO CIDADANIA, 2001; FAO, 2006).

Apesar dos avanços significativos nas políticas de desenvolvimento social no país, (TAPAJÓS; ABREU, 2010), a segurança alimentar ainda é comprometida com o desenvolvimento rural baseado no modelo agroexportador, que privilegia a monocultura e agrava o êxodo rural e o desmatamento com o avanço das fronteiras agrícolas (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1998).

A disseminação global da agricultura moderna promoveu transformações socioambientais que impactaram ecossistemas naturais e agroecossistemas, levando a perdas significativas da diversidade biológica (BRUSH, 1992; AMOROZO, 2007), e conseqüentemente, ao agravamento da insegurança alimentar em nível mundial. Os prejuízos sociais também são notórios, como por exemplo, o aumento da marginalização nos centros urbanos, do número de subempregos e da favelização, principalmente em países subdesenvolvidos (CAMARANO & ABRAMOVAY, 1998; DAVIS, 2006; MUELLER & MARTINE, 1997).

Entretanto, as comunidades rurais, que ainda mantêm práticas e conhecimentos locais às margens da agricultura moderna, representam um importante contraponto na contemporaneidade e desempenham um papel crível na produção e diversificação de alimentos, na conservação dos recursos genéticos das plantas cultivadas e, conseqüentemente, na promoção da segurança alimentar (AMOROZO, 2007; 2008).

Nesse contexto, buscamos reconhecer e valorizar os sistemas tradicionais de cultivo agrícola, nos quais se prioriza a diversidade, os conhecimentos acumulados ao longo de gerações e a interdependência dos recursos naturais, que fazem desses sistemas os principais responsáveis pela geração, manejo e manutenção da agrobiodiversidade (MARTINS; OLIVEIRA, 2009).

Segundo definição da FAO (2004), a agrobiodiversidade:

“compreende a variedade e variabilidade de espécies animais, vegetais e microorganismos utilizados diretamente ou indiretamente na alimentação e agricultura, assim como seus recursos genéticos, os conhecimentos sobre a diversidade, as diferentes formas de manejo do agroecossistema e a própria diversidade de agroecossistemas”.

Esforços para a conservação da agrobiodiversidade têm contribuído para aumentar as coleções de germoplasma¹ em todo o mundo, principalmente em condições controladas de laboratório (conservação *ex situ*), nos chamados bancos de germoplasma (PLUCKNETT et al, 1983; VALLE, 2002). No Século XXI, surge uma crescente preocupação no meio científico com o conhecimento popular associado à diversidade agrícola, e a etnobotânica emerge como um importante campo de pesquisa, principalmente nas estratégias de conservação *on-farm* (VALLE, 2002), nas quais o germoplasma é conservado no campo, nas mesmas regiões e condições de cultivo onde desenvolveu suas propriedades características (WOOD; LENNÈ, 1997).

Os estudos em etnobotânica são indicados para captar e compreender os conhecimentos de populações humanas sobre plantas cultivadas e selvagens (VALLE, 2002). Historicamente, a etnobotânica evoluiu no sentido de ampliar o diálogo entre a ciência e a sociedade, desempenhando também um papel fundamental no conhecimento da diversidade, origem, distribuição e função das plantas cultivadas, e na valorização do conhecimento local associado às plantas em geral (ALBUQUERQUE, 1997; D’OLNE CAMPOS, 2002; VALLE, 2002).

¹ Entendemos como germoplasma o conjunto de genótipo de uma espécie (BESPALHOC FILHO et al, s.d).

Os métodos de pesquisa utilizados neste estudo basearam-se em técnicas utilizadas em etnobiologia e etnoecologia (AMOROZO et al, 2002; ALBUQUERQUE et al, 2010), as quais empregam, através de uma abordagem interdisciplinar, procedimentos de campo e coleta de dados em antropologia, como observação participante, entrevistas semi-estruturadas, questionários, notas, diário e agenda de campo (BERNARD, 1988; VIERTLER, 2002; AMOROZO; VIERTLER, 2010), e os comumente utilizados em biologia e ecologia, como a coleta de material botânico, identificação de táxons, amostragens e análises de comunidades vegetais (MING, 1996; BEGOSSI, 1996; PERONI, et al, 2010)

A área de estudo situa-se na região conhecida como Baixada Cuiabana, no Estado de Mato Grosso, onde, apesar da intensa modernização agrícola e urbanização ocorridas a partir da década de 1970 (DUBREUIL et al., 2005; MACHADO, et al, 2004), ainda preservam-se características típicas da cultura regional, como o *cururu* e o *siriri* (ritmos e danças típicos da região), a culinária, festas de santo, vocabulário e agricultura. Em muitos casos, a agricultura regional ainda é realizada em moldes tradicionais e mantém significativa diversidade agrícola, com destaque para as variedades locais de mandioca (AMOROZO, 2010), cujo centro de domesticação contempla áreas adjacentes à Baixada Cuiabana (LEBOT, 2009).

Os centros de origem das espécies cultivadas são apontados como locais potenciais para a diversificação de tais espécies (NABHAN, 2009), o que torna a área de estudo extremamente relevante para programas e políticas públicas que visem à conservação *in situ* da diversidade associada à mandioca.

Este estudo analisa a diversidade de mandioca manejada por agricultores tradicionais de comunidades situadas ao norte do município de Santo Antônio do Leverger, no decorrer de dois capítulos. No Capítulo 1, são apresentados os estudos etnobotânicos realizados na comunidade rural Barreirinho, os quais fundamentaram a base empírica dessa pesquisa. O Capítulo 2 avalia a manutenção da diversidade local de mandioca, manejada por agricultores das comunidades Morro Grande, Barreirinho, Varginha e Estráira, em dois diferentes períodos, 1992 e 2011, através de uma comparação com os estudos desenvolvidos por Amorozo (1996).

Esta pesquisa está vinculada ao projeto “Conservação da agrobiodiversidade e dinâmica socioeconômica entre pequenos agricultores em comunidades rurais da Baixada Cuiabana em Mato Grosso”, financiado pela FAPESP, Processo nº 2008/03822-3. Os resultados obtidos serão utilizados em projetos complementares para análises das variedades de mandioca quanto às características morfo-agronômicas e bioquímicas, no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), e genéticas, na Universidade de São Paulo (USP/ESALQ).

Capítulo 1

Manejo agrícola e diversidade local de mandioca: um estudo de caso na Comunidade Barreirinho

1. INTRODUÇÃO

A intensificação da agricultura, associada à sua modernização, através da utilização maciça de fertilizantes químicos e agrotóxicos e da difusão de espécies geneticamente homogêneas, tem levado à redução da diversidade biológica dentro dos agroecossistemas (BRUSH, 1991; SWIFT et al, 2004). Segundo Amorozo (2007), “*O sistema agro-industrial dito moderno [...] é responsável pela criação de algumas das paisagens mais monótonas e com a menor biodiversidade do mundo*”.

Este tipo de agricultura expandiu-se sobre muitas das regiões reconhecidas como “centros de origem” ou “centros de diversidade” das plantas cultivadas, onde foram domesticadas e/ou diversificadas espécies, das quais ainda hoje somos dependentes na alimentação (NABHAM, 2009). Geralmente, nessas regiões, é mantida alta diversidade de variedades agrícolas manejadas localmente por agricultores de pequena escala (BRUSH, 1991).

Segundo Camacho-Villa e colaboradores (2005), uma variedade agrícola desenvolvida e/ou manejada localmente (reconhecida na literatura científica pelo termo *landrace*) pertence a uma população dinâmica e geneticamente diversa de uma espécie cultivada, possui uma origem e uma identidade reconhecível, que permitem distinguir uma da outra, além de ser adaptada às condições agroecológicas locais (em suas esferas abiótica, biótica e humana) sem ter passado, formalmente, por nenhum programa de melhoramento genético.

A diversidade de variedades locais confere autonomia ao agricultor frente aos insumos utilizados na agricultura moderna (AMOROZO, 2008), uma vez que, populações de plantas

diversas geneticamente auxiliam o agricultor no enfrentamento de possíveis estresses ambientais, tanto físicos, como deficiência hídrica ou nutricional, quanto biológicos, como ataques de patógenos e herbívoros (ALVAREZ et al, 2005).

Contudo, com a modernização da agricultura difundiram-se as variedades comerciais geneticamente uniformes, que ao substituírem as variedades locais, desencadearam o processo conhecido como erosão genética das plantas cultivadas (BRUSH, 1991; THOMAS et al, 2011).

Segundo Brush (1991), a erosão genética é causada quando ocorre uma perda de germoplasma mais rápida do que a capacidade de reposição por processos naturais ou pela introdução de novo germoplasma. Portanto, esse é um processo que diminui a diversidade dentro do agroecossistema e coloca em risco de extinção as variedades locais.

Estimativas da FAO apontam que cerca de três quartos da diversidade genética das plantas cultivadas já se perderam no século passado (NABHAN, 2009). O intenso processo de erosão genética despertou o interesse mundial pelas variedades agrícolas locais, devido ao papel que possuem na segurança alimentar, tanto em escala local, especialmente em sistemas agrícolas tradicionais e de subsistência, quanto global, por ser uma fonte natural de resistência a estresses bióticos e abióticos, com uso potencial em melhoramento genético (VALLE, 2002; WOOD & LENNÉ, 1997).

Vavilov, ainda nas décadas de 1910 e 1920, foi um dos primeiros cientistas a reunir esforços para se conhecer, coletar e conservar a diversidade genética encontrada em sistemas agrícolas tradicionais (NABHAN, 2009; VALLE, 2002). A partir de então, surgiram os bancos de germoplasma, com o propósito de conservar amostras da diversidade agrícola em condições específicas e controladas de laboratório, tal estratégia de conservação ficou conhecida como conservação *ex situ* (THOMAS et al, 2011; VALLE, 2002).

Hoje em dia, estima-se existir cerca de 287 bancos de germoplasma em todo o mundo. No Brasil, os bancos de germoplasma são administrados principalmente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que atualmente é responsável por cerca de 177 bancos no país (VEIGA, s/d).

Entretanto, a estratégia de conservação *ex situ* não é suficiente, por si só, para se conservar a agrobiodiversidade existente nos sistemas agrícolas de pequena escala. Tal estratégia, além de onerosa, isola os organismos de seu contexto natural e, conseqüentemente, bloqueia os processos de evolução da espécie no campo (MARTINS; OLIVEIRA, 2009; VALLE, 2002).

Desde 1970, a conservação *in situ* da agrobiodiversidade, cujo objetivo é manter a diversidade no campo, em seu ambiente natural e cultural específico, é indicada como estratégia complementar à conservação *ex situ* (VALLE, 2002). A partir de então, a conservação da agrobiodiversidade adquire não somente uma importância biológica, por manter a diversidade agrícola e permitir os processos evolutivos de amplificação da base genética das plantas cultivadas (MARTINS; OLIVEIRA, 2009), mas também social, uma vez que devem ser considerados os conhecimentos e as formas de manejo associados à biodiversidade local. Desta forma, faz-se também necessária a participação direta dos agricultores nos programas de conservação da agrobiodiversidade (BRUSH, 1991; FAO, 2004).

Segundo Martins & Oliveira (2009), na agricultura tradicional desenvolvida em terras baixas da América do Sul, o grupo de espécies que mais se destaca é o das tuberosas, como a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) taioba ou taiá (*Xanthosoma* sp.), ariá (*Maranta lutea* Jacq.), araruta (*Maranta arundinacea* L.), inhame ou cará (*Dioscorea* spp.), entre outros como cupá (*Cissus gongylodes* (Baker) Burch.) e amendoim (*Arachis* sp.).

Entre as características compartilhadas por essas espécies, destaca-se a propagação vegetativa com permanência do sistema reprodutor sexuado, o que possibilita a hibridização de diferentes variedades na roça, amplificando assim a diversidade genética da espécie (MARTINS; OLIVEIRA, 2009). Além disso, o armazenamento subterrâneo pré-colheita dos tubérculos e raízes (e das vagens do amendoim) protegem os alimentos contra a rápida deterioração inerente aos climas quentes e úmidos, e ainda permite ao agricultor planejar quando e quanto colher (MARTINS; OLIVEIRA, 2009).

Dentre este grupo de plantas, a mandioca é a espécie cultivada com maior diversidade intra-específica entre agricultores do Brasil, país que se acredita ser seu centro de domesticação, na borda sul da bacia Amazônica, entre os Estados de Mato Grosso, Rondônia e Acre (OLSEN; SCHAAL, 1999; 2001). Contudo, é possível que existam centros múltiplos de origem e domesticação da mandioca, e algumas áreas do Peru, Equador e Bolívia também são reconhecidas como centros potenciais (LEBOT, 2007).

Um dos fatores responsáveis pela alta diversidade em mandioca é a capacidade de incorporação de novo germoplasma através da reprodução sexuada associada ao manejo agrícola tradicional (PUJOL et al, 2005; EMPERAIRE; PERONI, 2007; MARTINS; OLIVEIRA, 2009): após a fecundação cruzada e dispersão das sementes, as novas variedades germinadas involuntariamente nas roças passam por um crivo cultural, ou seja, antes de serem

incorporadas ao acervo de variedades locais, serão reconhecidas, experimentadas e selecionadas pelo agricultor tradicional (MARTINS; OLIVEIRA, 2009).

Outra importante rota de entrada de germoplasma é através da rede social estabelecida entre os agricultores, que permite a circulação de material de plantio em território local e regional, podendo atingir até grandes escalas espaciais, promovendo o acesso a conjuntos de germoplasma alóctones à comunidade local (AMOROZO, 2008; EMPERAIRE; PERONI, 2007).

Além de possibilitar a entrada de material genético distinto, a rede social confere autonomia agrícola ao agricultor com relação ao monopólio comercial de sementes, estabelecido pela agricultura moderna. Quando se faz necessária a recarga de material de plantio, o agricultor tradicional tem a opção de recorrer à rede social ao invés do mercado de sementes. Além disso, a circulação de variedades pela rede evita a extinção de variedades já consolidadas e permite testar diferentes variedades sob condições ecológicas distintas (AMOROZO 2008).

O manejo da diversidade agrícola não é uniforme entre os agricultores de uma mesma comunidade. É comum encontrar indivíduos-chave que atuam no processo de manutenção e disseminação das variedades locais, e geralmente, tais indivíduos são os mais ativos na circulação de material de plantio pela rede social (SUBEDI et al; 2003).

Estudos sobre o manejo das variedades locais de plantas cultivadas são importantes para o planejamento de programas *in situ* de conservação da agrobiodiversidade e para valorizar a diversificação na produção de alimentos e a autonomia dos sistemas agrícolas de pequena escala.

A área abrangida por este estudo possui ocupação antiga de agricultores tradicionais, cujo manejo e diversidade agrícola foram estudados por Amorozo (1996), na década de 1990. A diversidade de mandioca encontrada entre os agricultores locais permitiu identificar a área como importante centro de manutenção de variedades locais na Baixada Cuiabana (AMOROZO, 1996). Este capítulo apresenta o estudo etnobotânico das variedades de mandioca cultivadas atualmente pelos agricultores da Comunidade Barreirinho, em Santo Antonio do Leverger, Mato Grosso.

2. OBJETIVOS

2.2 Objetivo Geral:

Analisar o manejo da agrobiodiversidade por uma comunidade tradicional rural do município de Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, por meio de um estudo etnobotânico da diversidade local de mandioca.

2.3 Objetivos específicos:

- a) Analisar os aspectos socioeconômicos da comunidade;
- b) Descrever a agricultura praticada localmente, no que diz respeito à organização para a produção, tipos de cultivo e formas de manejo;
- c) Realizar um levantamento etnobotânico das variedades locais de mandioca;
- d) Identificar as variedades mais plantadas, as intermediárias e as raras;
- e) Rastrear a origem das variedades, tempo de entrada na área e disseminação entre os agricultores, e tentar encontrar indivíduos-chave atuando nesse processo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado junto aos agricultores tradicionais da Comunidade Barreirinho, a cerca de 8 km da sede do Município de Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, Brasil (FIGURA 1).

O Município de Santo Antônio do Leverger está a aproximadamente 30 km ao sul da capital do Estado, Cuiabá (15.86° S e 56.07° O) a 178,9m de altitude. Possui uma área territorial de 11.753,581 Km² e população de 18.463 habitantes, sendo 7.160 pessoas na área urbana e 11.303 pessoas na área rural (IBGE, 2010; GAÍVA et al, 2002).

A área de estudo situa-se na Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai, à margem esquerda do Rio Cuiabá. A vegetação original predominante é o Cerrado, porém a comunidade encontra-se numa área de transição entre os biomas de Cerrado e Pantanal (AMOROZO, 1996; IBGE, 2010).



FIGURA 1: Localização da Comunidade Barreirinho, Município de Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, Brasil.

Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Aw, ou seja, tropical com duas estações bem definidas: um período de chuvas, de outubro a março, e um período seco bem marcado, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1560 mm (concentrada no período de chuvas), temperatura média anual de 25°C, sem grandes oscilações ao longo do ano, sendo a média das máximas 34°C, e das mínimas 21°C (AMOROZO, 1996; GAÍVA et al, 2002).

A economia local do município baseia-se principalmente no turismo, adentrando o Pantanal Matogrossense através do Rio Cuiabá, na pecuária extensiva de corte e na pesca, que em muitos casos ainda é realizada artesanalmente (MATO GROSSO E SEUS MUNICÍPIOS, 2010)



Morro de Santo Antônio, Município de Santo Antônio do Leverger, Estado de Mato Grosso. Março de 2011.

3.1.1 Breve Histórico sobre a Ocupação Local

Na primeira metade do século XVIII, iniciaram-se as primeiras expedições sertanistas, denominadas monções, na região do Rio Cuiabá, com os objetivos de captura de índios e busca por metais preciosos (SIQUEIRA, 1992). Na região de Cuiabá, o achado aurífero estimulou a Coroa Portuguesa a povoar a região do extremo oeste através da criação de vilas, repartição de terras minerais e concessão de sesmarias, para garantir a posse da terra na região, que até então era pertencente à Coroa Espanhola, segundo o Tratado de Tordesilhas ainda vigente na época (SIQUEIRA, 1992).

A região conhecida como Rio Cuiabá Abaixo, que abrange o atual Município de Santo Antônio do Leverger, devido à sua fertilidade, passou a exercer a função de produtora de alimentos para abastecer as monções e vilas nas zonas de mineração auríferas de Cuiabá (SIQUEIRA, 1992). Segundo Amorozo, 1996: “*aproveitando a fertilidade natural dos solos, renovada ciclicamente pelas águas do rio, os primeiros povoadores estabeleceram-se na zona ribeirinha, e posteriormente, expandiram-se para o campo-fora*”.

A capela, em homenagem a Santo Antônio, foi erguida em 1734, onde hoje se situa a cidade de Santo Antônio do Leverger. A Capitania de Mato Grosso foi criada, por D. João V, rei de Portugal, em 1748, sobretudo por questões de segurança, devido à vizinhança com o Império Colonial Espanhol (SIQUEIRA, 1992).

Com o declínio das atividades mineradoras, começaram a prosperar as atividades da indústria canavieira, cujos engenhos ainda rudimentares já acompanhavam a atividade aurífera desde o início, com a produção de açúcar mascavo, rapadura e aguardente (SIQUEIRA, 1992). A partir de 1880, estimulados pela navegação a vapor pelo Rio Paraguai, os proprietários de terra intensificaram a produção do açúcar e mecanizaram seus engenhos com maquinário importado, principalmente da Inglaterra, e grandes usinas açucareiras estabeleceram-se às margens do Rio Cuiabá Abaixo, atividade que marcou economicamente e promoveu acelerada urbanização da região até a primeira metade do século XX, quando entrou em decadência devido à concorrência com outros Estados (SIQUEIRA, 1992).

A ocupação da terra pelos agricultores estudados data do século XIX, mais precisamente de 1892, quando a Sesmaria do Morro Grande, que abrangia os atuais bairros Carandazinho, Morro Grande e Barreirinho, foi concedida em condomínio a 45 famílias (AMOROZO, 1996).

Segundo Castro (2004), as Terras de Sesmarias da Baixada Cuiabana mato-grossense caracterizam-se como um espaço marcado pela presença de campesinidade, na qual a economia está ancorada na produção de alimentos *in natura*, como a mandioca, o milho e o arroz, ou transformados, como a farinha de mandioca e a rapadura, além da pecuária extensiva de pequeno porte. A produção local é voltada mais para o abastecimento doméstico do que de mercado, e tem a mão-de-obra familiar como a base da organização produtiva.

As sesmarias mato-grossenses, ao longo dos anos, constituíram-se como porções de terras tituladas ou não, caracterizadas por fortes vínculos de parentesco, permanecendo indivisas e ocupadas tradicionalmente por gerações, sem que houvesse uma partilha formal das terras (CASTRO, 2004). Apesar de tal regime jurídico ter sido extinto no Brasil em 1822, no Estado de Mato Grosso, as Terras de Sesmarias continuaram ocupadas por seus posseiros

até a década de 1980, quando o Estado resolveu regularizar a situação fundiária na região para a implementação de programas de desenvolvimento rural e modernização da agricultura (CASTRO, 2004).

Ainda hoje a Terra de Sesmarias faz parte da memória de moradores antigos da comunidade. O processo de regularização e demarcação das terras foi instituído de maneira alienada aos posseiros locais. A percepção desse processo de transição do regime jurídico das terras é ilustrada no depoimento de um dos moradores mais antigos na comunidade:

“Eles (a geração dos pais e avós) mudaram pra cá e compraram essa sesmaria aqui, que vai até pra dentro do Morro Grande, são 1.400 hectares. Aí chegava um e pedia um pedaço e eles iam dando, cedendo né, chegava outro... aí ficou sesmaria! Quando eu fui aposentar, eles me perguntaram: *por que seus documentos ficaram de 1988 pra cá?* Eu falei: *uai...* Estava uma mulher batendo máquina lá e eu fiquei engasgando pra responder pra ela (risos). Aí a mulher falou: *eu já entendi, onde vocês moram é sesmaria.* Eu falei: *é mesmo!* E ela: *Hum, por que você não me falou?* Eu falei: *uai, mas eu estava escutando primeiro.* Por isso que só saiu o documento da terra agora. Porque tinha muita coisa envolvida né! Direito de posse, aí veio a usucapião... tudo é fino nesse negócio de terra né! Teve direito só posseiro, só quem era posseiro mesmo” (CMS02, 68 anos).

Após a demarcação fundiária legitimada pela posse tradicional das Terras de Sesmarias ao longo de sucessivas gerações, muitos agricultores já venderam parte de suas terras ou as repartiram entre seus descendentes, diminuindo significativamente a área dos sítios, o que inviabilizou ou restringiu bastante a continuidade das atividades agrícolas.

Atualmente, é possível encontrar um expressivo número de chácaras de uso recreativo na comunidade. Geralmente, são moradores de Cuiabá ou Várzea Grande, que adquiriram terras no local para descanso e lazer aos finais de semana.

Quanto à infraestrutura local, à comunidade abriga uma igreja católica, uma escola municipal de ensino infantil e um pequeno posto de saúde, o qual recebe visitas periódicas semanais de um médico da cidade. Há energia elétrica e o abastecimento d'água se faz através de poços artesianos e cisternas comunitárias. O esgoto doméstico é despejado em fossas sépticas. Não há serviço de telefonia fixa e o sinal de celular é baixo e instável.

O acesso à comunidade se faz por duas estradas de terra, uma com aproximadamente 8,0 km, que liga a comunidade à área urbana do município, e outra de 5,5 km com saída para a Rodovia MT-040, que liga Santo Antônio do Leverger a Cuiabá.



Estrada de acesso à comunidade, durante estação seca (Agosto, 2010). Capela católica ao lado da escola municipal de ensino fundamental, Comunidade Barreirinho (Outubro, 2010).

3.2 Aspectos Socioeconômicos

O estudo teve como foco a unidade familiar ou grupo doméstico (YANAGISAKO, 1979), devido a sua importância na organização das atividades produtivas em sistemas agrícolas de pequena escala (NETTING, 1993). Deste modo, abordaremos as estratégias de vida adotadas pelos diferentes membros da família, os fatores mais importantes para sua determinação e o impacto sobre o conjunto da diversidade agrícola (PERZ, 2001).

Os autores acima citados contribuíram para o entendimento e refinamento dos métodos de pesquisa que versam sobre os grupos domésticos. A revisão teórica de Yanagisako (1979) sobre as definições e significados de “família” e “grupo doméstico” (*household*) reúne e analisa os estudos antropológicos sobre o tema ao longo de aproximadamente 50 anos. Netting (1993) analisa a agricultura de pequena escala ao redor do mundo e detalha o papel do grupo doméstico nas atividades agrícolas. Perz (2001), por meio de um estudo de caso na Amazônia brasileira, demonstra como as variáveis demográficas, como os ciclos de vida dos grupos domésticos (caracterizados pela idade do chefe de família, tempo de residência, número de adultos disponíveis para o trabalho e número de crianças dependentes), influenciam no uso da terra.

A coleta dos dados socioeconômicos foi realizada a partir de entrevistas semi-estruturadas (ANEXO 1) com homens e/ou mulheres indicados como chefes de domicílio, em todos os núcleos familiares da comunidade (n=38 domicílios) e observação participante (BERNARD, 1988; VIERTLER, 2002).

3.3 Estudo Etnobotânico

O levantamento etnobotânico das variedades de mandioca foi realizado exaustivamente em todas as roças da Comunidade Barreirinho (n=17), presentes em 14 sítios

onde foram encontrados mandioca. A identificação das variedades locais de mandioca foi realizada *in loco* junto aos agricultores, a partir de características morfológicas, referência cruzada dos dados de cada registro e turnê guiada com informantes chaves. Consideramos como “etnovariedades” as variedades de mandioca identificadas pelo agricultor.

Juntamente com as informações etnobotânicas, foi coletado material de propagação (manivas de 50 cm de três diferentes indivíduos de cada variedade), para serem multiplicadas e avaliadas quanto às características morfo-agronômicas e do potencial cianogênico no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), e moleculares, no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Essas análises fazem parte de projetos complementares e não serão apresentadas nesse estudo.

O manejo agrícola local foi estudado a partir de observação participante junto aos agricultores nos trabalhos agrícolas e entrevistas abertas com 11 agricultores locais, sendo sete entrevistas gravadas totalizando cerca de 3 horas de áudio transcritas na íntegra. Também foram realizadas entrevistas informais e registros audiovisuais sobre as atividades agrícolas (BERNARD, 1988; VIERTLER, 2002).

Ao todo foram preenchidos 94 questionários sobre as variedades de mandioca presentes em 14 sítios. O questionário e o roteiro de entrevista aberta encontram-se nos anexos 2 e 3, respectivamente.

Para a coleta de dados sobre a abundância das etnovariedades de mandioca nas roças, foram montadas parcelas de 40m² (2m x 20m), uma em cada roça (FIGURA 2), de maneira aleatória, totalizando uma área amostral de 680m² (1,51% do total da área cultivada na comunidade). Todas as roças foram medidas com o aparelho de GPS Garmim modelo MAP 60 CSx.



FIGURA 2: Parcelas (2 m x 20 m) para amostragem da abundância de indivíduos nas roças de mandioca.

3.4 Campanhas de Campo

As campanhas de campo foram realizadas entre julho de 2009 e junho de 2011, e podem ser divididas em duas etapas. Durante a primeira etapa, o pesquisador visitou a comunidade em busca de lideranças locais e informações sobre as formas de organização comunitária. Após ciência da não regularidade, tampouco representação da Associação de Moradores local, decidimos por bem visitar todos os domicílios da comunidade para uma apresentação prévia dos pesquisadores, do projeto de pesquisa e dos trâmites burocráticos necessários para seu desenvolvimento, e convidar todos os moradores para uma reunião a se realizar num prazo de uma semana, no salão atrás da igreja, que é um ponto de encontro comunitário já consagrado.

Os objetivos da reunião foram apresentar formalmente o projeto de pesquisa, bem como a equipe de pesquisadores, e solicitar a anuência da comunidade para a realização da pesquisa. Sete representantes da comunidade e três pesquisadores envolvidos na pesquisa participaram da reunião (ANEXO 4 – lista de presença), na qual foram discutidos os objetivos, procedimentos metodológicos, divulgação dos resultados, e demais esclarecimentos pertinentes ao projeto de pesquisa (ANEXO 5 – ata da reunião).

Ao término da reunião, os moradores declararam-se suficientemente esclarecidos e decidiram, de livre acordo, participar da pesquisa, assinando o Termo de Anuência Prévia (TAP) e demais documentos exigidos pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, órgão do Ministério do Meio Ambiente (CGEN/MMA), responsável por autorizar pesquisas científicas com acesso ao conhecimento tradicional associado aos recursos genéticos nacionais.

Com o intuito de expandir a anuência comunitária ao máximo de moradores possível, no dia posterior à reunião, o TAP foi esclarecido, de casa em casa, e solicitado aos moradores responsáveis pelo domicílio que, se concordassem com o projeto de pesquisa a ser realizado na comunidade, assinassem o documento confirmando a ciência e permissão para o desenvolvimento da pesquisa.

O projeto de pesquisa foi aprovado tanto pelo CGEN (Processo 02000.002717/2009-68) quanto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP Rio Claro (ANEXO 6), ambas as aprovações foram divulgadas em junho de 2010. Após as autorizações, iniciou-se a segunda etapa das campanhas de campo, quando foram coletados os dados primários da pesquisa em quatro viagens à área de estudo.

Ao todo foram realizados 99 dias de trabalho de campo, sendo 12 dias na primeira etapa e 87 dias na segunda. Os dados foram coletados nos meses de agosto e outubro de 2010, março, abril e junho de 2011. A atividade agrícola foi acompanhada em ambas as estações, seca e úmida, o que possibilitou observar as estratégias e formas de manejo frente às adversidades climáticas sazonais locais, no período de um ano.

Ainda está prevista para março de 2012 a terceira etapa do projeto de pesquisa, na qual será realizado o retorno dos resultados à comunidade, através de reuniões comunitárias, visitas domésticas e entrega de materiais informativos referentes à pesquisa. Cópias da dissertação serão doadas para as escolas da Comunidade Barreirinho e da Comunidade Varginha, ambas em Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, e também para lideranças locais.

3.5 Análise dos Dados

O conhecimento local, os aspectos socioeconômicos e culturais e suas relações com a dinâmica de germoplasma de mandioca foram analisados por meio de técnicas qualitativas utilizadas em pesquisa social, na etnobiologia e etnoecologia (GODOY, 1995; VIERTLER, 2002; AMOROZO; VIERTLER, 2010), além de estatísticas descritivas.

A circulação de etnovarietades de mandioca pela rede social foi analisada a partir dos gráficos gerados com o programa computacional PAJEK (BATAGELJ; MRVAR, 2011), um software gratuito para análises e visualização de redes.

Para analisar a diversidade de variedades de mandioca foram utilizados os índices de diversidade e equidade de Brillouin (H) e Simpson (1-D), calculados no software livre “R” (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011). Tais índices foram calculados a partir do número de citações para cada etnovarietade, ao invés do número de indivíduos comumente utilizado para análise da diversidade ecológica (BEGOSSO, 1996).

O índice de diversidade de Brillouin é indicado quando há registro de todas as espécies ou variedades de um local. Trata-se, na verdade, do equivalente do índice de Shannon para censos (ao invés de amostragens). Esses índices são calculados por meio de um balanceamento entre a riqueza e a dominância, considerando as variedades raras (MENDES et al., 2008; ZAR, 2010). A fórmula do índice de Brillouin, segundo Pielou (1975), pode ser escrita como:

$$H = \frac{1}{N} \log \left(\frac{N!}{N_1! N_2! \dots N_{S^*}!} \right) \quad (1.1)$$

onde N é o número total de citações e N_i é o número de citações da etnovarietade i . Por se tratar de um parâmetro populacional, o índice de Brillouin é livre de erro, dispensando estatísticas para comparação da diversidade.

Neste estudo, foi utilizada a versão simplificada da equidade de Brillouin, que, segundo Pielou (1975) e Zar (2010), pode ser escrita como:

$$J = \frac{H}{H_{max}} \quad (1.2.1)$$

Tal que:

$$H_{max} = \frac{1}{N} \log \frac{N!}{(X!)^{S^*-r} (Y!)^r} \quad (1.2.2)$$

onde $X = [N/S]$ é a parte inteira da divisão N/S^* , sendo que $S^* Y = X + 1$, satisfazendo $N = (S^* - r)X + rY$.

Neste estudo, a versão do índice de diversidade de Simpson utilizada foi a indicada para censos (Equação 1.3). Este índice retrata a probabilidade de exatamente dois indivíduos selecionados ao acaso numa população pertencerem a espécies diferentes, de forma que fornece maior peso à dominância, desconsiderando as espécies raras (com apenas uma ocorrência) (KREBS, 1998). Esta forma do índice, segundo Pielou (1975), é dada por:

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^S \frac{N_i(N_i - 1)}{N(N - 1)} \quad (1.3)$$

onde N é o número total de citações e N_i é o número de citações da etnovarietade i . Por se tratar de um parâmetro populacional, o índice de Simpson nesta versão é livre de erro, dispensando estatísticas para comparação da diversidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características socioeconômicas

Durante o período de coleta dos dados socioeconômicos, habitavam a Comunidade Barreirinho 139 moradores, entre crianças, jovens, adultos e idosos (FIGURA 3), amostrados em 38 domicílios.

A faixa etária entre 20 e 49 anos representa 34,5% dos moradores da comunidade e cerca de 90% dos filhos que moram fora da comunidade (n=65 pessoas, 12 pessoas não entraram no censo porque os entrevistados não souberam informar suas idades). Observa-se, portanto, um estrangulamento na pirâmide etária para os homens nessa faixa etária, moradores da comunidade. Provavelmente, o que provoca essa evasão de pessoas é a migração em busca de empregos nos centros urbanos, o que causa uma falta de mão de obra local para dar continuidade nos trabalhos agrícolas.

A média de filhos que estão morando fora por núcleo familiar é de $1,9 \pm 2,0$. O destino mais procurado dos migrantes é Cuiabá/Várzea Grande.

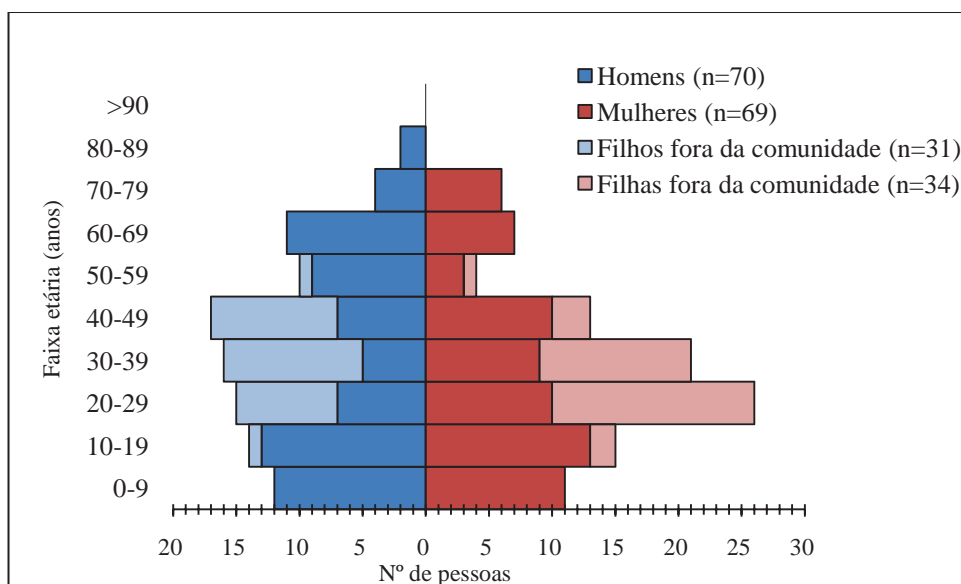


FIGURA 3: Estrutura etária da Comunidade Barreirinho, 2010 (dados primários).

Atualmente, cerca de 85% das unidades familiares têm o título de suas terras (propriedades privadas), mas 10% ainda encontra-se em situação de posseiros (TABELA 1). Aproximadamente 50% das unidades familiares ocupam suas terras há 20 anos ou mais, e

63% receberam a terra como herança de família (TABELA 1). Dentre os núcleos familiares que herdaram suas terras (n=24 domicílios), metade tem posse entre 60 e 80 anos, e 21% há mais de 80 anos, o que evidencia o caráter tradicional de uso da terra, a qual vem sendo ocupada e trabalhada secularmente por sucessivas gerações.

TABELA 1: Características dos núcleos familiares. Comunidade Barreirinho, 2010.

Ocupação da Terra		% Núcleos familiares (n=38)
Tipo	Privada	84,2
	Posse	10,5
	Aluguel	2,6
	Caseiro	2,6
Tempo (anos)	0 a 9	34,2
	10 a 19	15,9
	20 a 29	15,9
	30 ou mais	34,2
A terra foi herança de família?	Sim	63,2
	Não	36,8

O número médio de pessoas por domicílio é de $3,5 \pm 1,8$ moradores. A maioria dos homens e mulheres da comunidade é casada, e a idade mediana dos casais chefes de família é de 47 anos para as mulheres e 55 anos para os homens. A maioria desses homens é nascida na própria comunidade, e cerca de 45% das mulheres também (TABELA 2).

O cultivo de roça está presente em 39,5% das unidades familiares amostradas (15 sítios). Dentre as principais ocupações dos moradores (TABELA 2), a atividade agrícola envolve pelo menos 20 pessoas. Entre esses agricultores (n=20), 90% são homens, 50% são aposentados (30% aposentado rural e 20% tem origens no meio rural, mas saíram ainda jovens para trabalhar em cidades da região e retornaram à área rural após se aposentarem), 25% desenvolvem a agricultura como principal meio de ganhar a vida (agricultores em período integral), 10% desenvolvem agricultura concomitantemente com outras atividades não agrícolas (agricultores em período parcial) e 15% são jovens entre 15 e 27 anos que esporadicamente ajudam os pais na roça.

Entre as 20 pessoas envolvidas na atividade agrícola, 15 foram identificadas como agricultores responsáveis pela prática agrícola em seus domicílios. A idade média desses agricultores é de 61 ± 13 anos.

Dos jovens entre 16 e 29 anos (n=26), 23,1% são estritamente estudantes, 38,5% realizam atividades remuneradas não agrícolas e 30,1% não estudam, não realizam atividades

remuneradas, nem qualquer atividade agrícola. Somente 7,7% correspondem aos jovens mencionados acima, que ajudam os pais na roça.

TABELA 2 Características socioeconômicas. Comunidade Barreirinho 2010.

		%Homem (70)	%Mulher (69)
Estado Civil	Casado	52,9	53,6
	Solteiro (Adultos >18 anos)	8,6	10,1
	Solteiro (Jovens e Crianças ≤18 anos)	34,3	33,3
	Separado	2,9	1,4
	Viúvo	1,4	1,4
Ocupações	Agricultor	8,5	2,9
	Agricultor/ Aposentado	12,9	1,4
	Diarista rural (braçal)	5,7	0,0
	Funcionário rural (fazenda, caseiro)	7,1	1,4
	Funcionário público	8,5	5,8
	Funcionário 3º setor	1,4	1,4
	Autônomo (doméstica, dono de bar, motorista, pedreiro, doceira, pescador)	7,1	7,2
	Retirar e vender isca (minhoca)	4,3	0,0
	Mecânico	7,1	0,0
	Dona de casa	0,0	29,0
	Ajuda na roça	4,3	0,0
	Estudante	18,6	30,4
	Aposentado	11,4	14,5
	Desempregado	1,4	4,3
	Sem ocupação (crianças em idade não escolar)	10,0	4,3
		%Homem (37)	%Mulher (31)
Origem dos chefes de domicílio	Barreirinho	62,2	45,2
	Bairros vizinhos	5,4	6,4
	Santo Antônio do Leverger	0,0	9,7
	Cuiabá	0,0	12,9
	Outros Municípios da Baixada Cuiabana	16,2	16,1
	Outros Estados	16,2	9,7

A comunidade situa-se a aproximadamente 8 km da área urbana de Santo Antônio do Leverger. Muitos jovens da comunidade possuem motos, o que facilita o trânsito entre suas moradias e a cidade, facilitando assim, o acesso desses jovens às possibilidades de empregos no meio urbano, que basicamente limitam-se à mecânica de automóveis (9,3% dos jovens entre 10 e 29 anos), comércio (4,6%) e cargos públicos (4,6%).

Assim como vem acontecendo com a agricultura de pequena escala em outras regiões do Brasil, devido ao envelhecimento da mão de obra e à importância e aumento de trabalhos não agrícolas no meio rural (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1998; ABRAMOVAY;

MORELLO, 2010) a atividade agrícola na comunidade apresenta-se em decadência. Esse fenômeno pode ser observado na carência de mão-de-obra familiar atuante nas roças, aliada à idade avançada dos atuais agricultores e à indisponibilidade de terras destinadas à agricultura, seja devido à venda para pessoas de fora ou à partilha entre os membros da família. Tais condições de trabalho provocam alterações no manejo da diversidade agrícola ao longo dos anos, além do empobrecimento dos conhecimentos tradicionais relacionados com a agrobiodiversidade, uma vez que a transmissão desses conhecimentos necessita do envolvimento direto das diferentes gerações de agricultores no campo.

Os impactos das transformações socioeconômicas sobre a manutenção da agrobiodiversidade local, ocorridas nos últimos 20 anos, serão discutidos no Capítulo 2. A seguir, serão abordados os aspectos da prática agrícola relacionados com o manejo do germoplasma de mandioca na comunidade.

4.2 O manejo agrícola local

Não pretendemos aqui esgotar o assunto sobre a agricultura desenvolvida na comunidade, mas apresentar um panorama geral da atividade, e assim, melhor compreender o contexto em que a agrobiodiversidade local é mantida e manejada. Apesar da alta diversidade de espécies encontrada nas roças, atentaremos principalmente ao manejo das variedades de mandioca.

4.2.1 As roças

O ambiente onde se desenvolve a atividade agrícola na comunidade é popularmente conhecido como roça. A mandioca esteve presente em 14 dos 15 sítios onde se desenvolve a atividade agrícola. Sete deles apresentam roças contíguas às moradias e não há uma delimitação clara entre o espaço reconhecido como quintal e a roça propriamente dita, a não ser pelos produtos cultivados em cada espaço.

Nos quintais são comumente encontradas espécies frutíferas, arbóreas e arbustivas, como laranja, limão, manga, caju, acerola, coco e pequi. E nas roças, a diversidade de produtos é representada, além de algumas frutíferas como banana e abacaxi, por outros grupos como as tuberosas (mandioca, batata-doce, araruta, cará), legumes (abóbora, quiabo), grãos (milho, feijão) e frequentemente há uma parte destinada à cana de açúcar, usada para produção de garapa ou alimentação bovina. Outros cultivos podem esporadicamente

complementar a alimentação e a renda, como hortaliças, tomate, melancia, melão, arroz e jiló, porém são cultivos pouco frequentes. O arroz, mencionado como um cultivo bastante explorado no passado, atualmente quase não é cultivado na região.

O arranjo espacial dos produtos cultivados na roça varia de acordo com o agricultor. São comuns os cultivos consorciados, como de mandioca e milho, que podem estar separados ou não em fileiras alternadas; mandioca, cana, banana, batata-doce e milho; mandioca, banana e cana; entre outros arranjos, que podem ou não estar dispostos em quadrantes separados dentro da roça. Os arranjos aleatórios, ou seja, quando os cultivos estão misturados na roça, foram observados entre os agricultores com maior riqueza de conhecimento associado à diversidade agrícola. Geralmente, são aqueles que viveram a maior parte da vida na comunidade, aposentaram-se como agricultores, além de cultivarem um maior número de variedades de mandioca.

As diferentes variedades de mandioca também apresentam diferentes arranjos de acordo com o agricultor. Alguns agricultores misturam as variedades aleatoriamente, outros separam as variedades por fileiras, ou também por quadrantes. Geralmente, os agricultores que separam as variedades em quadrantes ou fileiras (sete agricultores, 50% dos que cultivam mandioca, n=14 sítios) fazem para melhor diferenciá-las na roça, principalmente quando não têm confiança no discernimento entre as diferentes variedades que cultivam e por medida de segurança, para que as mandiocas bravas não sejam confundidas equivocadamente com as mansas, ou ainda, apenas por preferência, sem a necessidade de um uso prático.

Contudo, os demais sete agricultores, que plantam diferentes variedades num arranjo aleatório em uma ou até quatro diferentes roças, reconhecem exatamente cada variedade encontrada durante uma caminhada pela roça, com raras exceções, além de saberem onde encontrar cada uma delas. Entre esses agricultores estão os quatro informantes que cultivam o maior número de variedades (ver FIGURA 8, p.45).

A área média cultivada por agricultor é de 0,37 ha \pm 0,31 ha, a mediana é de 0,27 ha. A área total de cultivo na comunidade é de aproximadamente 4,5 ha. A extensão territorial dos sítios foi estimada pelos próprios agricultores, a média é de 4,18 ha \pm 3,52 ha, e a mediana de 4,0 ha. As roças representam uma pequena parte dos sítios. Isso acontece, basicamente, por dois motivos: a idade avançada de muitos agricultores, que restringe a amplitude do trabalho agrícola, e o fato de que, entre os 15 sítios que possuem atividades agrícolas, 60% também necessitam de terras para a pastagem, destinada para a criação de gado leiteiro ou de equinos, reduzindo ainda mais as terras disponíveis para a agricultura.



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7

PRANCHA 1: Organização dos cultivos e eventos naturais registrados nas roças.

Legenda Prancha 1:

Foto 1: Abacaxi e Mandioca em quadrantes separados (Agosto/2010).

Foto 2: Roça de milho e mandioca em leiras alternadas, banana ao fundo (Abril/2011).

Foto 3: Indivíduo de mandioca nascido de semente (Abril/2011)

Foto 4: Mandioca e banana em leiras alternadas (Abril/2011).

Foto 5: Policultivo: Mandioca, milho e banana (Abril/2011).

Foto 6: Roça de mandioca encharcada no período da chuva. Ao fundo: cana, banana e vegetação nativa (Março/2011).

Foto 7: Indivíduos de mandioca morrendo devido ao excesso prolongado de água no solo (Março/2011).

4.2.2 A atividade agrícola

Apesar do tamanho reduzido das áreas de cultivo na comunidade, o conhecimento acerca da atividade agrícola é altamente complexo. Os agricultores possuem uma vasta experiência na agricultura, iniciada ainda quando eram crianças e acompanhavam os pais nas roças, e aprimorada com as próprias experiências no cotidiano da vida no campo, dada a idade avançada dos agricultores locais.

Atualmente, as áreas de roça são, em sua maioria, áreas já bastante manejadas, que vêm sendo cultivadas constantemente, sem que haja tempo hábil necessário para a reposição de nutrientes no sistema. Como não há uso frequente de fertilizantes químicos, fato relatado apenas por um único agricultor, geralmente os agricultores repartem a já reduzida área de roça em duas ou três, para que enquanto uma produza durante um ano, a outra possa descansar e restabelecer os nutrientes necessários para a próxima safra, e assim as roças se alternam ano após ano. O período máximo de descanso registrado foi de três anos.

Entre os fertilizantes utilizados localmente, encontram-se o esterco bovino e a incorporação de matéria orgânica vegetal a partir da capina da vegetação rasteira nas próprias roças, além de folhas e caules picados que sobram nas roças após a colheita. Um informante mencionou o uso das cinzas oriundas da farinha, que são estocadas e posteriormente espalhadas na roça.

Somente uma roça havia sido aberta há dois anos em área de vegetação nativa, denominada localmente como capoeirão, na qual o agricultor cortou a vegetação e ateou fogo para limpar a área e iniciar o cultivo. Contudo, essa é uma prática cada vez menos frequente, pois não se encontram mais áreas de vegetação disponíveis e com porte suficiente para a agricultura de corte e queima.

O preparo do solo inicia-se nas vésperas da estação chuvosa, que geralmente ocorre em setembro/outubro. Nessa primeira etapa, cerca de 75% dos agricultores pagam um tratorista da região para gradear a terra, ao custo de aproximadamente R\$80,00/hora. Os demais 23% fazem somente a capina manual. Quando a vegetação regenerante atinge um porte maior, é comum os agricultores realizarem a derrubada de árvores e arbustos e atear fogo antes de gradear.

Geralmente em outubro, o mais tardar em novembro, após a primeira chuva depois de preparada a terra e incorporada a matéria orgânica ao solo, inicia-se o plantio da mandioca. Essa é uma atividade estritamente manual, realizada apenas com o auxílio de enxada. A chuva é esperada por dois motivos fundamentais: o primeiro é garantir o suprimento de água

necessário ao estabelecimento da planta no solo, e o segundo é a descompactação do solo, que facilita o manejo manual durante o plantio.

Além do ciclo de chuvas, outro marcador natural utilizado para as atividades agrícolas é a lua. Existe uma complexidade atribuída a cada fase da lua, que é variável de acordo com o tipo de cultivo. Contudo, não foi possível checar empiricamente essas informações, apenas serão apresentados alguns dados oriundos de entrevistas abertas, que foram analisados a partir do discurso dos agricultores locais.

Primeiramente, as fases da lua influenciam de maneira diferente dois grupos de plantas: aqueles que produzem abaixo da terra, como a batata-doce e a mandioca, e aqueles que produzem acima da terra, como o milho e a cana-de-açúcar. Localmente os grupos são conhecidos como “planta de raiz” e “planta de foia (folha)”, respectivamente. Para o primeiro grupo, o plantio deve ser feito na lua nova ou minguante. E para o segundo, na lua crescente ou cheia. Mas para não estendermos muito o assunto, a partir daqui, atentaremos somente em detalhar a influência da lua sobre o manejo da mandioca.

Segundo o conhecimento local, a mandioca plantada na lua nova ficará disponível precocemente, entre seis e dez meses, tanto para o consumo quanto para a produção de farinha. Porém, a estocagem das raízes nas roças ficará comprometida com o apodrecimento também precoce, após 10 ou 12 meses. Entretanto, se a mandioca for plantada na lua minguante, demorará mais para produzir, viabilizando a colheita somente após 10 meses. Porém, as raízes serão favorecidas em produtividade e durabilidade, podendo ser armazenada nas roças por até 24 meses, sem comprometer a qualidade das raízes. Contudo, além das fases da lua, essa estimativa temporal depende também de características intrínsecas a cada variedade de mandioca.

Alguns agricultores realizam plantios em diferentes épocas do ano, ou ainda, plantam de maneira descentralizada, ou seja, plantam aos poucos, na medida em que colhem gradualmente as raízes para o consumo ou comércio local. Essas formas de plantio possibilitam a sobreposição de diferentes gerações de mandioca numa mesma roça, como já demonstrado em roças de indígenas e caboclos amazônicos (MARTINS; OLIVEIRA, 2009). Para o agricultor tradicional, essa estratégia auxilia o provimento de alimentos ao longo de todo o ano, havendo sempre raízes de mandioca disponíveis à colheita, de acordo com a necessidade local.

Para o plantio da mandioca, são cortados pedaços do caule de aproximadamente 10 a 15 cm, as chamadas “cepas” (FIGURA 4). Segundo o conhecimento local, é importante que tais cepas contenham de três a quatro gemas (olhos) para garantir o brotamento de pelo menos

uma nova rama. Não é incomum encontrar covas com até três brotamentos de uma mesma cepa.

De acordo com o agricultor, uma ou duas cepas podem ser colocadas em cada cova, as quais, geralmente, têm um espaçamento de aproximadamente 1,20 m entre uma e outra.

Entre àqueles que plantam duas cepas numa mesma cova, ocasionalmente é possível que duas diferentes variedades sejam colocadas juntas. Esse tipo de evento, conhecido localmente como plantio “engrazado”, aumenta a probabilidade de fecundação cruzada entre as diferentes variedades em uma roça, favorecendo assim a amplificação gênica do acervo local das variedades de mandioca (MARTINS; OLIVEIRA 2009).

Durante o ciclo de crescimento da mandioca, que normalmente dura cerca de um ano, os agricultores realizam de três a quatro capinas na roça, geralmente elas são realizadas nos primeiros seis meses. Todos os agricultores ressaltaram que, na terceira ou quarta capina, é necessário amontoar terra na base da rama para que as raízes possam se desenvolver adequadamente. Após a última capina, os agricultores permitem que as plantas espontâneas (“mato”) ocupem a roça até o momento da colheita, pois acreditam que deixando a mandioca no “sujo”, é mais difícil ela “aguar” quando vierem as chuvas.

O fenômeno de “aguar” as raízes pode ser entendido como uma característica da mandioca nos períodos de chuva, quando as raízes tornam-se pouco apreciáveis ao consumo, porque tendem a não amolecer quando cozidas e alteram sua coloração de branco para amarelo claro.

Em geral, a colheita das raízes de mandioca é realizada a partir de 12 meses, período que é amplamente recomendado para que se atinjam os maiores rendimentos da produção. Contudo, de acordo com a necessidade, o agricultor pode colher as raízes com até seis meses, ou deixá-las plantadas na roça por um período máximo de até 36 meses, considerando as características intrínsecas de cada variedade que o agricultor dispõe (ver tópico 4.4.5 p.50)

O uso de agrotóxicos, como inseticidas e fungicidas, não é comum nas roças de mandioca. Todos os agricultores entrevistados relataram não fazer uso de nenhum tipo de produto químico em suas roças. As estratégias locais para lidar com pragas e doenças da mandioca são pautadas na própria diversidade dentro de variedades locais, ou seja, o agricultor escolhe, de seu próprio acervo, aquelas variedades que apresentam maior resistência às adversidades enfrentadas no momento, como relata o seguinte depoimento:

“Quando aparece (praga ou doença) não tem como fazer porque nós não temos veneno. Aí quando aparece seguido, nós tem que trocar de rama.

Aquela rama que nós tivemos aqui, uma mandioca boa, ela chamava Gaiadera, tinha a Gaiadera brava, de farinha, e a Gaiadera mansa, ela produzia mais que todas essas que nós temos hoje, essa produzia mesmo. Aí a gaiadera brava deu ferrugem na carne da mandioca, você ia cortar ela e tava tudo pintado. E a outra, a mansa, começou a apodrecer, ela dava broca, aquelas brocas dentro da carne dela. Aí nós fomos eliminando, largando dela, aí que nós pegamos pra plantar a Rama Dura” (AMS01, 61 anos).

O manejo agrícola local caracteriza-se como um sistema de pequena escala, no qual o uso de insumos agrícolas externos à propriedade é baixo ou inexistente. As práticas e técnicas de manejo refletem aprendizados transmitidos por gerações, além de vasta base empírica ancorada na estreita relação dos agricultores com o meio em que vivem. Portanto, pode-se dizer que a agricultura local é desenvolvida nos moldes tradicionais, e que a diversidade de variedades de mandioca cultivada é decorrente de um sistema dinâmico de manejo e manutenção da diversidade, o que será analisado em profundidade nos demais tópicos desse estudo.

Antes de iniciarmos a discussão sobre a diversidade local de mandioca, faz-se necessária uma breve descrição morfológica da espécie, levando em consideração tanto termos técnicos quanto os termos locais utilizados pelos agricultores.

4.3 Mandioca: sistemática e morfologia básicas

A espécie *Manihot esculenta* (Crantz), popularmente conhecida no Brasil por *mandioca*, é monóica, perene, arbustiva e pertence à família Euphorbiaceae, uma família com distribuição pantropical e cerca de 300 gêneros e 8000 espécies catalogadas (SOUZA; LORENZI, 2008; LEBOT, 2009). É uma das famílias mais comuns na flora brasileira, com cerca de 70 gêneros e 1000 espécies (SOUZA; LORENZI, 2008). O gênero *Manihot* compreende 98 espécies tropicais, todas do continente Americano, das quais somente *M. esculenta* é cultivada com fins comerciais (LEBOT, 2009).

Diante do uso corrente de termos locais e técnicos a respeito da mandioca, faz-se necessária a descrição morfológica básica da planta, considerando-se a nomenclatura científica e popular (FIGURA 4, os termos locais estão entre parênteses).

Seguem abaixo as principais partes e atributos reconhecidos pelos agricultores da comunidade e utilizados para diferenciação das variedades locais (modificado de AMOROZO, 1996; FUKUDA; GUEVARA, 1998):

- *Rama*: Caule primário, secundários, terciários, etc.
As ramas podem apresentar diferentes comprimentos, colorações, rigidez e padrão de ramificação, de acordo com cada variedade. A rama é utilizada como propágulo pelos agricultores, dela faz-se as estacas (cepas) utilizadas no plantio. O termo *rama* também pode assumir o significado de *variedade* entre os agricultores, por exemplo: “*aquela rama (variedade) que nós tivemos aqui, ela chamava-se galhadera*” (AMS, 61 anos).
- *Folhas*: Lóbulos foliares, pecíolo e broto apical.
Os lóbulos foliares podem apresentar diferente forma (*fininha, redonda, crespa, miudinha, comprida*) e coloração (tons de verde, roxo). Os pecíolos também apresentam diferente coloração (vermelho, verde, branco, roxo) e comprimento. Os brotos apicais variam em coloração, idem lóbulos foliares;
- *Olho*: Gema lateral associada à cicatriz de inserção do pecíolo foliar no caule.
Os *olhos* podem dispor-se de maneira mais espaçada ou adensada ao longo da rama, e serem mais ou menos proeminentes;
- *Raiz*: São diferenciados três tecidos da raiz: súber, córtex e polpa.
O súber (*pele*) pode ter coloração clara (branca) ou escura (vermelha/marrom) e textura lisa ou rugosa. O córtex (*casca*) pode ser de coloração branca, amarela, rosa ou vermelha. A polpa (*massa* ou *carne*) pode ter coloração branca ou amarela. As raízes podem apresentar diferentes padrões de crescimento (sésseis ou pedunculadas, espalhadas ou concentradas, profunda pivotante – indivíduo nascido de semente – ou superficiais adventícias).
- *Flores e frutos*: podem estar ausentes ou presentes, dependendo da idade e ciclo de vida da planta, ou ainda de cada variedade.

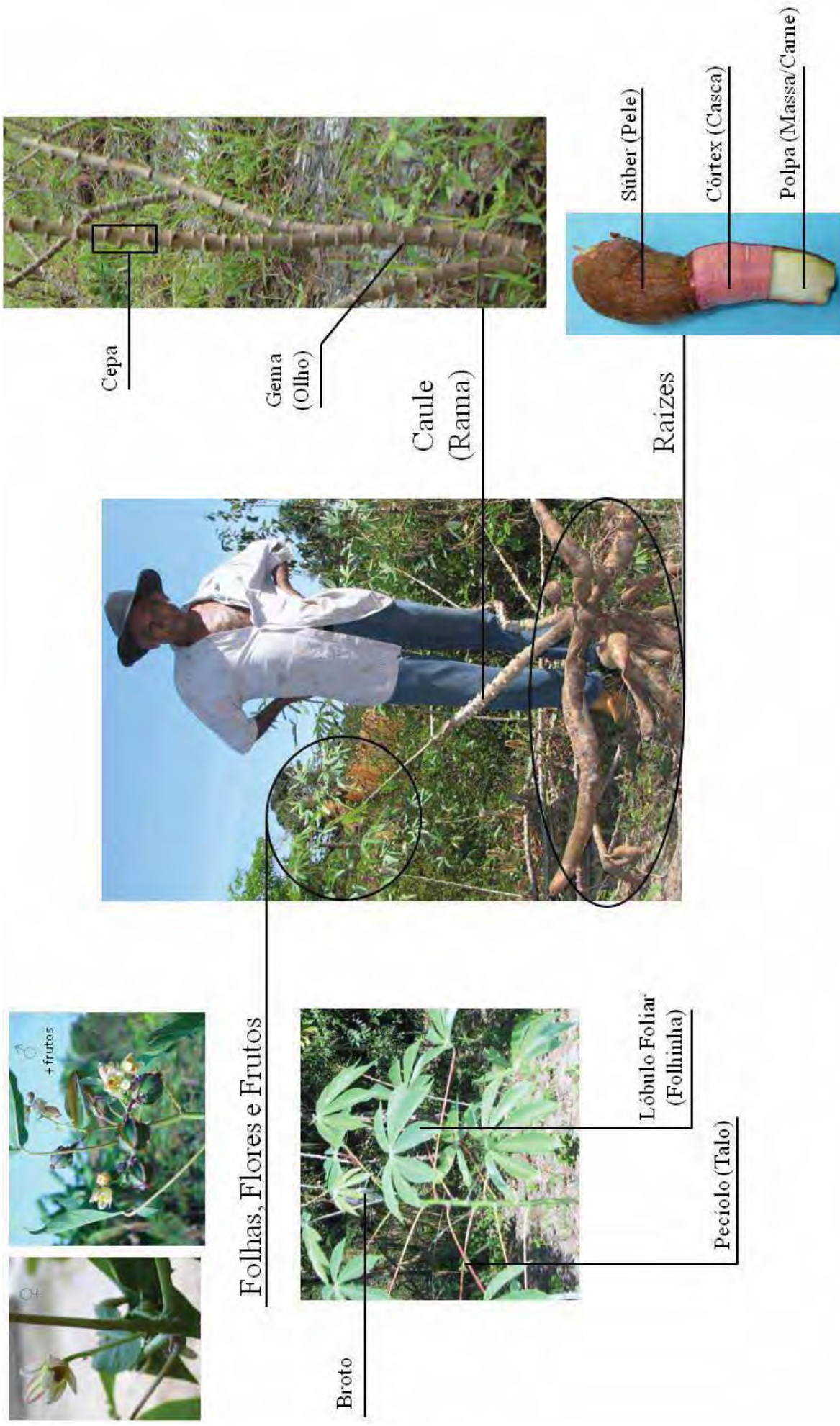


FIGURA 4: Partes da planta da mandioca reconhecidas pelo agricultor.

4.4 A diversidade de mandioca

O cultivo da mandioca foi encontrado em 14 sítios da comunidade, totalizando 94 citações de variedades de mandioca, dos quais foram identificadas 48 etnovariedades, sendo 37 nomeadas e 11 não nomeadas (APÊNDICE 1). Das 94 citações, foram coletados 225 acessos e enviados ao IAC para cultivo e futuras análises agrônômicas, bioquímicas e genéticas.

Nenhuma variedade formalmente melhorada foi encontrada, consideramos, portanto, segundo a definição de Camacho-Villa et al. (2005), que todas as variedades de mandioca cultivadas na comunidade são variedades locais.

Os agricultores entrevistados dividem as variedades locais em dois grupos: as mandiocas mansas (cerca de 90% das etnovariedades encontradas) correspondem àquelas boas para o consumo de mesa, e as mandiocas bravas (10% das etnovariedades) podem ser tóxicas e necessitam de um processamento especial para viabilizar seu consumo, como por exemplo, o processamento das raízes em farinha. A classificação das mandiocas em dois grandes grupos tem correspondência com agricultores de diferentes países, em diferentes continentes (CHIWONA-KARLTUN et al., 2004), e está relacionada com a concentração de glicosídeos cianogênicos que podem causar efeitos tóxicos (MKUMBIRA et al., 2003). Os principais aspectos sobre a toxicidade da mandioca serão discutidos mais adiante no tópico 4.4.5, p. 50.

Apresentaremos a seguir os assuntos relacionados à origem das variedades locais e os critérios utilizados localmente para a identificação de tais variedades.

4.4.1 Tempo de Introdução, Origem e Critérios de Identificação

Geralmente, cada etnovariedade possui uma origem, na qual é possível investigar há quanto tempo a variedade é cultivada na comunidade, seu local ou região de origem e a maneira como chegou até o agricultor (CAMACHO-VILLA et al., 2005). Contudo, advertimos para o fato de que tais informações são subjetivas e não permitem inferir com precisão tais resultados, mas sim uma aproximação estabelecida a partir do cruzamento dos dados obtidos com cada agricultor.

Na Comunidade Barreirinho, foi possível reconhecer que 45% das etnovariedades amostradas foram introduzidas entre três a nove anos, 27% são cultivadas há 10 anos ou mais

(sendo três com 30 anos e uma com mais de 30 anos – APÊNDICE 1) e cerca de 30% foram introduzidas recentemente, até dois anos atrás. Ao comparar com os estudos de Amorozo (1996), realizado na mesma comunidade, é possível observar que algumas datações foram subestimadas pelos agricultores, como por exemplo, as variedades *aparecida* (5 anos), *mutuana* (14 anos) e *folha-crespa* (30 anos), cujo tempo de introdução esperado seria de aproximadamente 40 anos para as três variedades. A variedade *aparecida*, entretanto, pode não ser necessariamente a mesma *aparecida* amostrada por Amorozo (1996), porque esse nome representa variedades nascidas de semente nas roças, e por isso, pode ser generalizado para mais de uma variedade.

Quatro variedades foram reintroduzidas na comunidade, ou seja, são variedades introduzidas no passado, que se extinguíram entre os agricultores em determinado momento, e posteriormente foram recuperadas.

A reintrodução dessas variedades se deu por três diferentes formas: as etnovariedades *Amargosa Legítima* e *Amargosa Talo Roxo* foram perdidas há 13 anos e recuperadas há cerca de sete anos, por um agricultor local que foi buscar ramos em uma comunidade vizinha e reconheceu tais variedades cultivadas na roça do colega. *Bugrinha* foi uma etnovarietade introduzida há cerca de 30 anos, que se perdeu e foi recuperada há dois anos, com o sogro de um agricultor local, que mora em uma área de várzea fora da comunidade e, para evitar o risco de perder a variedade no tempo das cheias do Rio Cuiabá, a ofereceu para seu genro, quem se encarregou de disseminar entre os agricultores locais. A etnovarietade *estrondadeira* foi perdida há seis anos e recuperada há quatro, a partir de germinação espontânea na roça do mesmo agricultor que a possuía anteriormente.

Cinco comunidades do entorno (Peixinho, Mutuca, Morro Grande, Pedra Branca, Carandazinho e alguns bairros urbanos de Santo Antonio do Leverger) foram apontadas em 41% das citações para a origem das variedades (FIGURA 5). Outros municípios da Baixada Cuiabana (Poconé, Barra do Garças, Cuiabá, Barão de Melgaço, Chapada dos Guimarães e Rosário Oeste – FIGURA 6) foram apontados em 23% das citações. As demais origens mencionadas representam entre 10% e 15% das citações, cada uma.

Foram consideradas “comunidades distantes” as comunidades Tatu, Aricá e Mimoso, que, apesar de pertencentes ao Município de Santo Antonio do Leverger, situam-se mais afastadas da área de estudo. Com origem local, foram consideradas as variedades nascidas de semente (autóctones) e as recebidas de herança, ou seja, aquelas cultivadas pelas gerações anteriores, que foram repassadas à geração atual de agricultores, mas não foi possível rastrear sua origem primária.

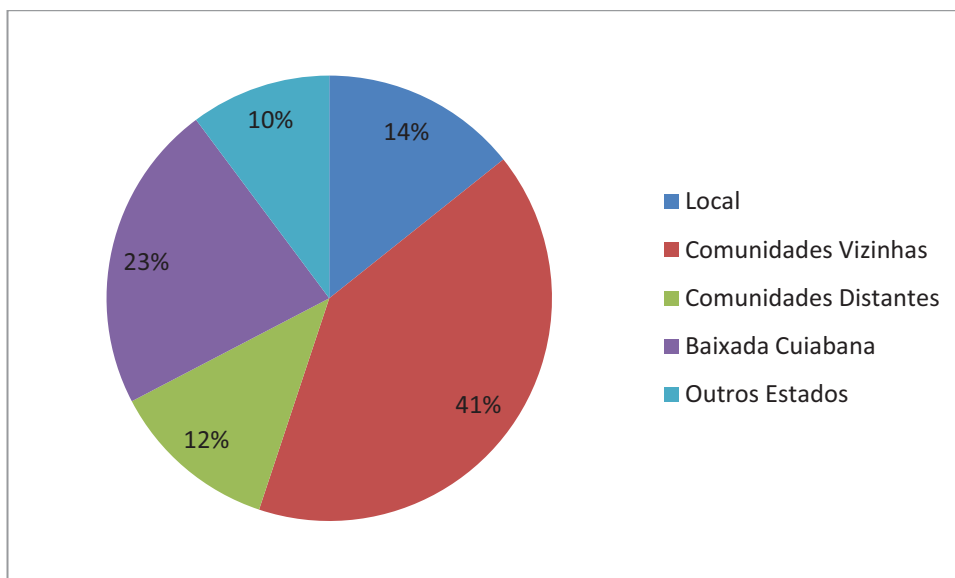


FIGURA 5: Origem das variedades locais de mandioca. Comunidade Barreirinho, 2011, (n=53 citações).

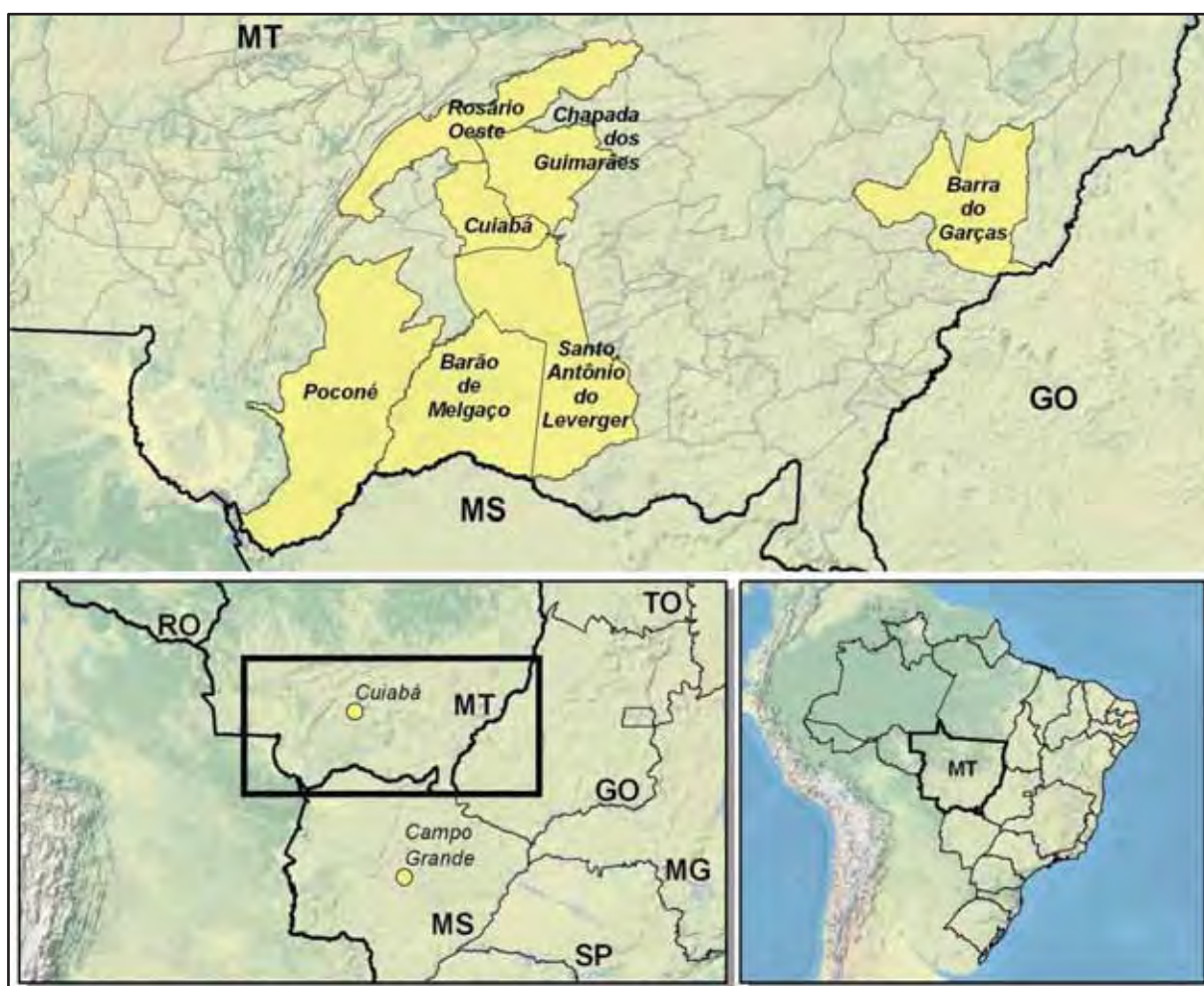


FIGURA 6: Municípios de origem das variedades locais de mandioca, Comunidade Barreirinho, 2011.

Houve registro de mais de uma região de origem para algumas variedades, como por exemplo, as variedades *liberata*, *seringueira* e *vermelhinha* (APÊNDICE 1). Isso pode estar relacionado com a entrada de variedades em diferentes ocasiões, vinda de diferentes locais, mas também com a imprecisão das informações, uma vez que a origem é presumida.

É possível observar variedades com origens distantes, como Mato Grosso do Sul, Rondônia e Minas Gerais (APÊNDICE 1), o que permite concluir que o fluxo de germoplasma pode alcançar até mais de mil quilômetros, através da rede social de circulação de material de plantio. Contudo, esse é um evento raro, que, neste estudo, representa apenas 10% das variedades.

A partir dos nomes atribuídos a cada etnovarietade de mandioca, foi possível estabelecer alguns critérios utilizados pelos agricultores para a identificação das variedades locais (TABELA 3). Geralmente, esses critérios estão relacionados com aspectos morfológicos, origem, usos, entre outras informações associadas a cada variedade. Tais informações podem revelar particularidades úteis, por exemplo, a toxicidade e a palatabilidade, características importantes para distinguir as variedades mais apropriadas ao consumo de mesa ou aquelas destinadas à fabricação de farinha.

TABELA 3: Critérios de identificação das etnovarietades de mandioca. Comunidade Barreirinho, 2011.

Critérios de Identificação	Etnovarietades	
Características morfológicas	Coloração (caule, pecíolo, folha ou raiz)	aipim-branco, branquinha, carne-amarela, vermelhinha
	Arquitetura (ramificação do caule, crescimento da raiz)	galhadeira, estrondadeira
	Tipo de lóbulo foliar	folha-crespa
	Rigidez do caule	rama-dura
Semelhanças com seres vivos	Vegetais	seringueira, vassourinha, cacau, mandioca-abóbora
	Animais	juruti, peraputanga, mandioca-urubú
	Origem	aparecida, gaúcha, mutuana, ponta-de-ferro, seringueira-de-aricá, seringueira-de-rondônia
	Toxicidade	mata-rato
	Palatabilidade (sabor/textura)	amargosa, mandioca-sopa

Das 48 etnovarietades encontradas, 11 foram consideradas *Sem Nome*, pois apesar de os agricultores as diferenciarem nas roças, eles não souberam nomeá-las principalmente

quando se tratava de variedades adquiridas recentemente (82% dos casos), seja através de um acesso externo ou aquelas nascidas de semente nas roças há menos de um ano. Em um caso o agricultor esqueceu-se do nome no momento da entrevista (9%), e em outro a etnovarietade nunca recebeu um nome (9%).

4.4.2 Frequência e Densidade

As etnovarietades existentes em todas as roças da comunidade foram inventariadas. Entre as etnovarietades mais comuns, *rama-dura* é a mais frequente, cultivada em 86% dos sítios, em seguida estão as etnovarietades *cacau (I)* (57%), *liberata* (43%) e *seringueira* (36%) (FIGURA 7). As demais etnovarietades são plantadas por um número reduzido de agricultores, sendo que a maioria delas (59,5%) encontra-se em apenas um sítio, e 24,3% em dois ou três sítios.

As etnovarietades mansas são cultivadas em aproximadamente 98% da área amostrada (TABELA 4), com destaque para a etnovarietade *cacau (I)*, plantada em 46,3% da área, a mais abundante. As demais variedades locais representam menos de 15% da área amostrada, cada uma. As etnovarietades que não aparecem na tabela 4 não foram amostradas nas parcelas e, portanto, consideramos que são etnovarietades pouco abundantes.

Situação diferente foi encontrada por Amorozo (1996) quando estudou a diversidade de mandioca cultivada por agricultores da região, na década de 1990. Cerca de 70% da área amostrada pela autora era cultivada com etnovarietades bravas, destinadas à fabricação de farinha. Após cerca de 20 anos, a frequência e a abundância das variedades locais sofreram alterações. Suas principais características e as razões que levaram à substituição das etnovarietades ao longo do tempo serão discutidas no Capítulo 2.

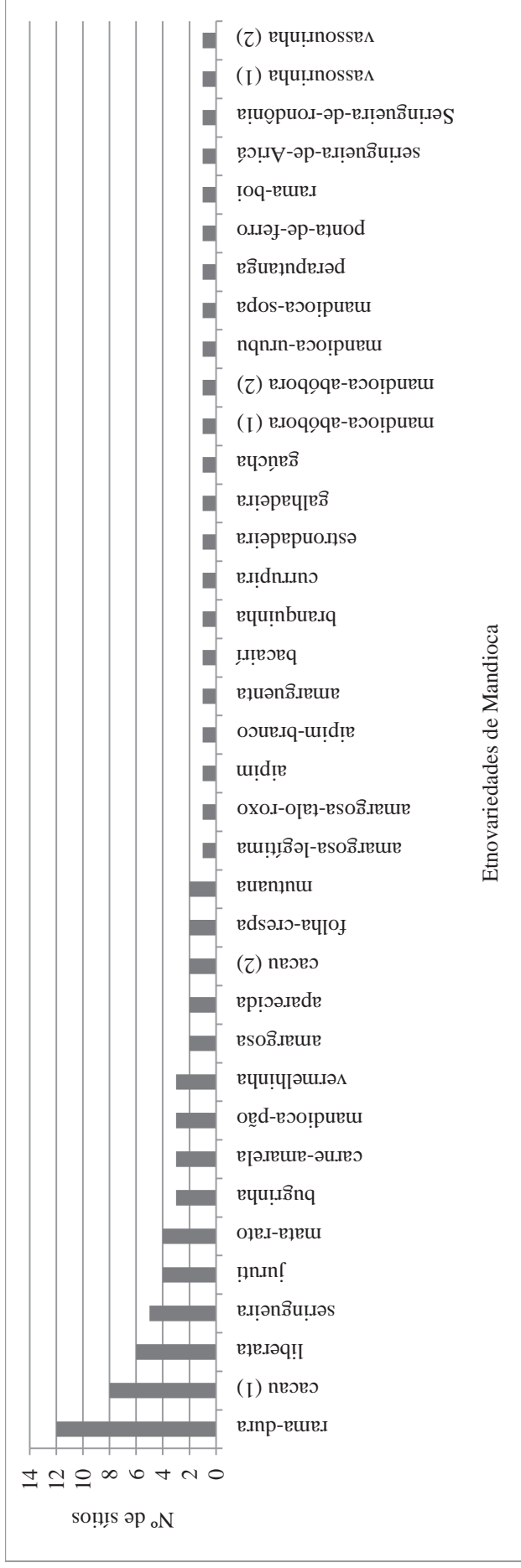
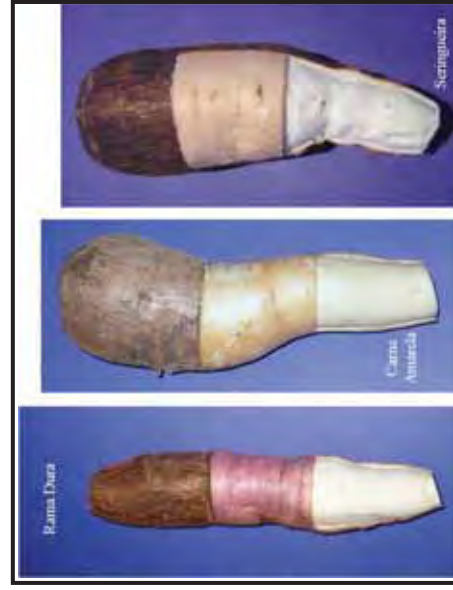


FIGURA 7: Frequência das etnoviedades de mandioca por sítio. Número de sítios = 14. Safra 2010/2011. Não foram consideradas as variedades não nomeadas.



Diferença entre as raízes das etnoviedades de *rama-dura*, *carne-amarela* e *seringueira*.



Flor feminina, flores masculinas e frutos de mandioca.

Atualmente, cerca de 70% das variedades locais (n=48) ocorreram com densidade relativa inferior a 1%, considerando as etnovariedades não amostradas, e outras 25% ocorreram entre 1% e 5%.

A frequência e densidade encontradas para as variedades locais corroboram Amorozo (2008), que diz haver um padrão na agricultura tradicional, no qual um expressivo número de variedades é plantado por poucos ou mesmo por um único agricultor (ver FIGURA 8, p. 45), ocupando uma área reduzida das roças. Portanto, essas variedades são consideradas raras (AMORZO, 1998). Segundo a autora, “*as variedades ‘raras’ não possuem um uso imediato, como alimentação ou comércio, mas funcionam como uma diversidade reserva para ser usada em caso de necessidade*”.

TABELA 4: Densidade das etnovariedades de mandioca nas roças (n=17) e frequência relativa nos sítios (n=14). Safra 2010/2011. Grau de toxicidade: m = mansa; b = brava.

Etnovariedade	Grau de toxicidade	Densidade Absoluta (ind./m²)	Densidade Relativa (%)	Frequência Relativa (%)
cacau (1)	m	0,42	46,3	57,1
rama-dura	m	0,13	14,4	85,7
seringueira	m	0,07	7,7	35,7
mutuana	m	0,05	4,9	14,3
liberata	m	0,04	4,6	42,9
amargosa-mansa	m	0,03	3,4	14,3
bacairí	m	0,03	2,9	7,1
sem nome 8	m	0,02	2,7	7,1
mandioca-abóbora (1)	m	0,02	1,8	7,1
juruti	m	0,01	1,6	28,6
bugrinha	m	0,01	1,6	21,4
carne-amarela	m	0,01	1,6	21,4
aparecida	m	0,01	1,4	14,3
mata-rato	b	0,01	1,4	28,6
seringueira-de-aricá	m	0,01	1,1	7,1
aipim	m	0,007	0,8	7,1
sem nome 9	m	0,004	0,5	7,1
sem nome 5	b	0,004	0,5	7,1
sem nome 4	m	0,001	0,2	7,1
vassourinha 2	m	0,001	0,2	7,1
vermelhinha	m	0,001	0,2	21,4
amargosa-legítima	b	0,001	0,2	7,1

Observa-se que as etnovariedades mais frequentes não são necessariamente as mais abundantes (TABELA 4). A variedade *rama-dura* é plantada em apenas 14% da área amostrada, apesar ser a etnovariedade mais frequente na comunidade. As etnovariedades *liberata* e *seringueira*, presentes em 42% e 35% dos sítios, respectivamente, são plantadas em menos de 10% da área cultivada. A etnovariedade que se encontra amplamente distribuída entre os agricultores e ocupa a maior área plantada, quase metade da área amostrada, é a *cacau (1)*.

Os “plantios engrazados”, ou seja, plantios em que duas etnovariedades diferentes são colocadas na mesma cova, foram encontrados em 18 das 624 covas amostradas nas parcelas de abundância (3% das parcelas). Cerca de 61% deles foram plantados com as etnovariedades *cacau (1)* e *rama-dura*, e os demais com *amargosa* e *sem nome 8* (33%) ou *seringueira* e *rama-dura* (6%). Contudo, é possível que mais plantios engrazados tenham ocorrido nas parcelas, mas não foram quantificados porque a percepção do pesquisador para esse evento só aconteceu ao longo do trabalho de campo.

4.4.3 Índices de Diversidade e Equidade

Os índices de diversidade, equidade e riqueza são medidas de heterogeneidade frequentemente utilizadas para a avaliação da diversidade de espécies dentro de ecossistemas naturais (KREBS, 1998; MAGURRAN, 1991). Entretanto, nos últimos anos, tais medidas têm sido indicadas também para avaliação da diversidade de plantas cultivadas (PERONI et al., 2010; THOMAS et al., 2011), além de permitir uma estimativa do potencial de erosão genética (PARZIES et al., 2004).

Para analisar a diversidade de mandioca cultivada na Comunidade Barreirinho, foram feitas comparações com outras duas comunidades tradicionais da região, estudadas em pesquisas complementares a esse estudo. As comunidades selecionadas praticam agricultura de subsistência, onde a mandioca desempenha papel importante, ao lado da criação de gado, mais expressiva na primeira, e da pesca e produção de farinha de mandioca, que ocorre apenas na segunda:

1. Comunidade Luzia: mais isolada, distando cerca de 100 km de Cáceres, MT, a maior cidade mais próxima (OLER, dissertação de mestrado em andamento);
2. Comunidade Varginha: distante cerca de 10 km da Comunidade Barreirinho, apresenta características de um bairro periurbano (MASSARO JR, dados não publicados).

Em todas as comunidades foi realizado um censo das variedades locais de mandioca cultivadas. Por isso, o índice utilizado para as comparações foi o de Brillouin, indicado para a diversidade de ambientes em que se realizou um censo e não uma amostra das espécies ou variedades locais. O índice de Brillouin não requer o uso de testes estatísticos para comparar a diferença entre os valores de diversidade, uma vez que a diferença apresentada é consistente por si só, ou seja, tratando-se de um censo, não há erro amostral para ser considerado e, portanto, qualquer diferença é significativa.

Observa-se que tanto o índice de diversidade de Brillouin quanto o de Simpson são maiores para a Comunidade Barreirinho, assim como a riqueza de etnovariedades cultivadas (TABELA 5). Portanto, admitimos que os agricultores da Comunidade Barreirinho manejam maior diversidade de variedades de mandioca que os agricultores das demais comunidades analisadas.

TABELA 5: A diversidade de mandioca entre comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana, 2010/2011.

Comunidade	Barreirinho	Varginha¹	Luzia²
Riqueza de variedades	37	23	30
Nº de citações	83	57	67
Brillouin (H)			
diversidade	1,19	0,96	1,07
equidade	0,87	0,79	0,79
Equidade por agricultor	0,82	0,94	0,91
Simpson (1-D)			
diversidade	0,92	0,83	0,83

1 MASSARO JR (dados não publicados).

2 OLER (dissertação de mestrado, em andamento).

A equidade de Brillouin para as variedades encontradas nas três comunidades (TABELA 5) indica que, nas comunidades Varginha e Luzia, que apresentam menor equidade, algumas variedades são mais dominantes, ou seja, concentraram maior número de citações que outras. Já na Comunidade Barreirinho, a equidade é maior indicando que a dominância entre as variedades é menor.

Aplicamos também a equidade para o número de variedades por agricultor, para analisar como as variedades estão distribuídas entre os agricultores. Apesar de alta nas três comunidades, o que indica que os agricultores cultivam um número aproximado de variedades, que se concentra principalmente entre aqueles que possuem poucas variedades, a

equidade por agricultor na Comunidade Barreirinho é um pouco menor, principalmente devido ao alto número de variedades cultivadas por poucos agricultores (FIGURA 8).

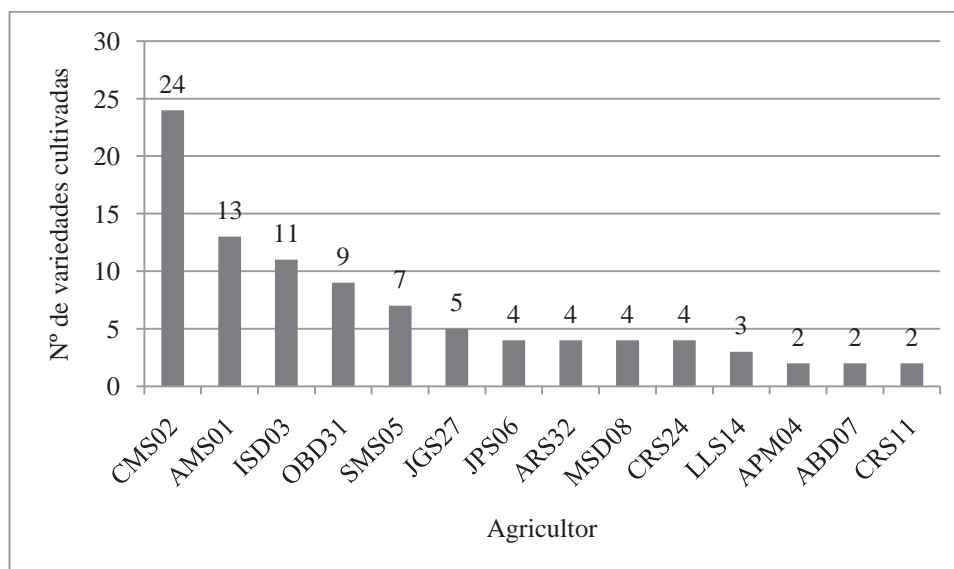


FIGURA 8: Número de etnovarietades cultivadas por agricultor. Comunidade Barreirinho, safra 2010/2011.

Em oito, dos 14 sítios com mandioca, são cultivadas quatro ou menos etnovarietades, em três sítios são cultivadas de cinco a 10 e em somente outros três sítios cultivam-se mais de 10 (FIGURA 8). Um único agricultor (CMS02, 68 anos) é o responsável pelo cultivo de 24 etnovarietades, é o principal mantenedor das variedades raras na comunidade. A mediana de etnovarietades cultivadas por agricultor é quatro, e a média é de $6,7 \pm 6,0$.

O fato de a diversidade agrícola encontrar-se restrita a poucos agricultores representa um risco para a manutenção do conjunto de germoplasma local, devido à idade avançada dos atuais agricultores (61 anos em média), além de limitar as possibilidades de circulação das variedades pela rede social. Quanto mais concentrada a diversidade, mais limitada será a circulação, comprometendo os processos de troca, reposição, aquisição e entrada de novas variedades na comunidade. A situação pode se agravar ainda mais devido à falta de mão-de-obra familiar da geração seguinte para dar continuidade às práticas agrícolas.

4.4.4 Circulação de material de plantio

A mandioca é propagada vegetativamente entre os agricultores por meio de pedaços do caule popularmente conhecidos como “rama” (FIGURA 4), cujos tamanhos são variados entre 0,5 m e 1,5 m. Na agricultura tradicional, a obtenção das ramas, em quantidade suficiente para estabelecer a próxima safra, depende principalmente da disponibilidade local,

não só do próprio agricultor, como também dos outros agricultores da comunidade (AMOROZO, 2010).

Durante as safras de 2010 e 2011, cerca de 70% dos agricultores recorreram a outros agricultores à procura de ramas para o plantio de mandioca (TABELA 6). Quase 30% deles necessitaram das ramas para complementar o plantio, os demais 40% adquiriram ramas para experimentar nova variedade, recuperar variedades perdidas ou disseminar variedades consagradas.

TABELA 6: Obtenção de ramas de mandioca e razões da obtenção. Safra 2010/2011.

Origem da rama plantada	Motivo da obtenção	% Sítios (n=14)
Exclusivamente da própria roça		28,6%
Da própria roça e externa à propriedade	experimental nova variedade	21,4%
	experimental e/ou complementar o plantio	28,6%
	experimental e/ou recuperar/disseminar uma variedade	21,4%
Exclusivamente externa à propriedade	perda total ou quase total	0,0%

Nenhum agricultor teve perda total ou quase total de sua plantação na safra 2010/2011 (TABELA 6). Contudo, provavelmente isso ocorrerá na safra 2011/2012 devido à estação chuvosa mais intensa ocorrida em 2011, a qual devastou grande parte das plantações de mandioca na comunidade (PRANCHA 1, Fotos 6 e 7, p. 28).

Aproximadamente 95% das circulações (n=49) ocorreram por doação de ramas, somente três circulações foram mediadas por uma relação de troca imediata (por uma variedade diferente ou como agradecimento por um alimento recebido). Ninguém relatou ter comprado ou vendido ramas dentro da comunidade, isso apenas aconteceu com duas etnovariedades em que as ramas foram compradas na feira, em Cuiabá.

A circulação de ramas de mandioca entre agricultores permite o fluxo de germoplasma através de uma rede social, a qual pode atuar da escala local à regional (THOMAS et al., 2011). Segundo Subedi e colaboradores (2003), a análise da rede social de circulação de material de plantio pode ser uma ferramenta efetiva para analisar a diversidade agrícola manejada em uma comunidade, e que os indivíduos-chave, reconhecidos como agricultores nodais, desempenham um importante papel e ocupam uma posição relativamente mais central na rede. Esses indivíduos são fornecedores de material de plantio para uma ampla parcela de agricultores, e podem, ao mesmo tempo em que dispersam as variedades locais, divulgar as

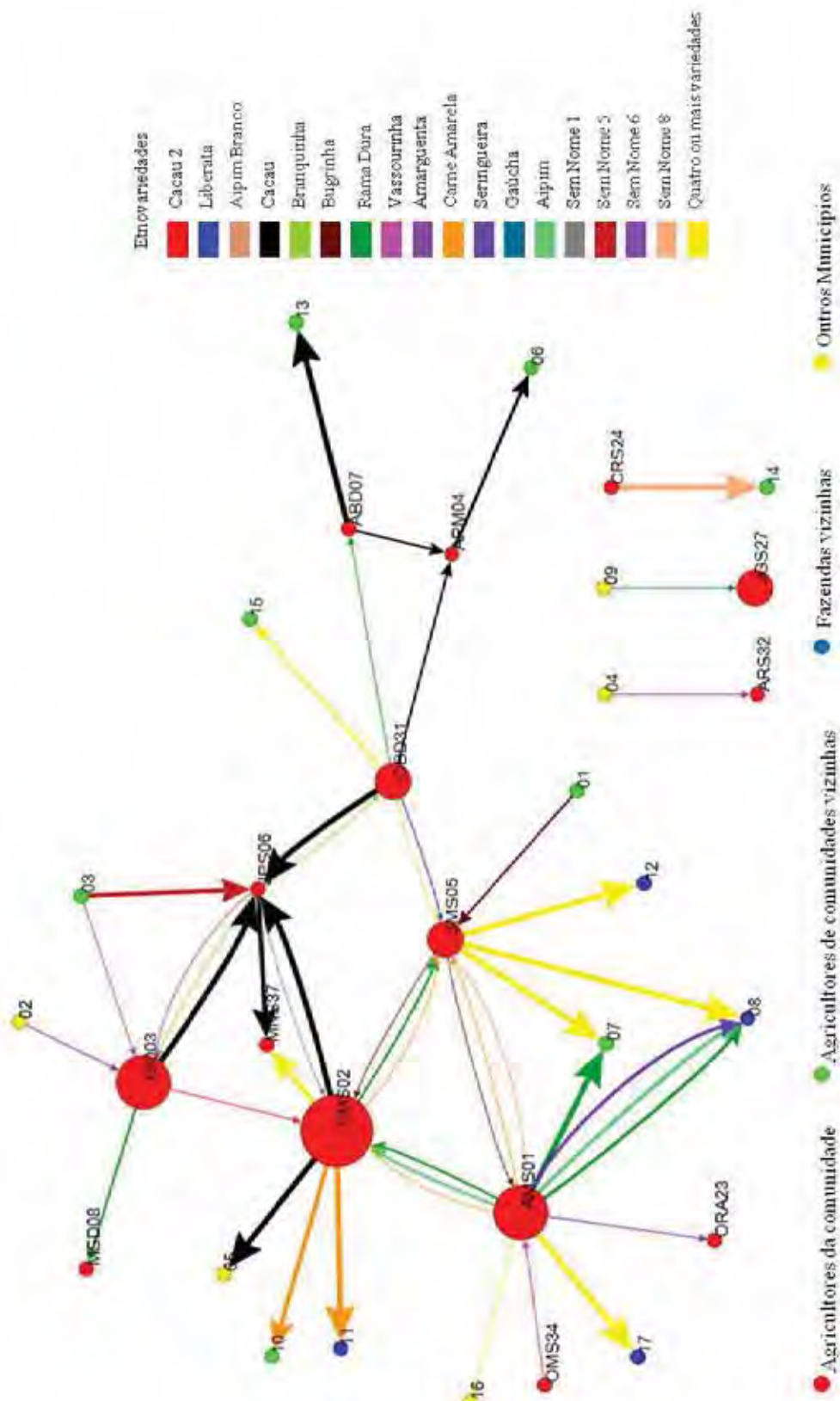
informações associadas, como adaptações ecológicas e práticas de manejo (SUBEDI et al; 2003).

Entre os agricultores nodais da comunidade (FIGURA 9), primeiramente destacam-se os agricultores CMS02, AMS01 e SMS05, que juntos participam de 53% das relações da rede e comunicam-se com outros sete agricultores cada um. Eles têm respectivamente 68, 61 e 35 anos, e estão entre os cinco agricultores com maior número de etnovarietades de mandioca na comunidade (FIGURA 8), juntamente com os agricultores OBD31, ISD03 (60 e 50 anos, respectivamente), que apresentam um destaque secundário na rede, participando junto com JPS06 (77 anos) de 33% das relações e comunicando-se com outros cinco agricultores cada um.

Entre as 32 pessoas registradas na rede (FIGURA 9), 15 são agricultores da comunidade, oito são de município de Santo Antonio do Leverger, tanto de comunidades vizinhas quanto da área urbana, cinco são pessoas de outros municípios (Cuiabá, Barão de Melgaço e Jangada) e quatro são administradores de fazendas vizinhas à comunidade. Três episódios de circulação simples (de apenas uma relação entre dois agricultores) ficaram isolados da rede, porque na safra analisada (2010/2011) esses agricultores não solicitaram nem forneceram ramas pra mais ninguém.

Entre os agricultores locais que fazem duas ou mais relações na rede (12 agricultores), oito são da mesma família. AMS01 e CMS02 são irmãos, únicos representantes da geração mais antiga de sua família. OMS34, SMS05, ISD03, MSD08, OBD31 e ABD07 são representantes da geração seguinte.

O agricultor JPS06 é um dos responsáveis em movimentar significativamente a rede de circulação, mais para solicitar ramas que para distribuir. É um dos poucos agricultores que produz farinha de mandioca artesanal destinada ao comércio, em quantidade e frequência relativamente altas. Devido à idade avançada e à carência de mão-de-obra familiar, o agricultor não consegue replantar as próprias ramas antes de elas tornarem-se inviáveis, e frequentemente, solicita a outros agricultores da rede a recarga de material necessária para o replantio. Por esse motivo, consideramos o caso como de um agricultor dependente.



A cor da seta representa a variedade circulada. A espessura indica a quantidade estimada de rama (seta fina = 0 a 50 ramos; seta intermediária = 50 a 100 ramos; seta grossa = + 100 ramos). O tamanho do vértice (T) indica o número de etnovariiedades do agricultor (T1 = 1 a 4 variedades; T2 = 5 a 9 variedades; T3 = 10 a 15 variedades; T4 = + 15 variedades). Agricultores nodais = CNS02, ANIS01, SMS05, ISD03 e OBD31.

FIGURA 9: Circulação de ramos de mandioca pela rede social. Safra 2010/2011. Software PAJEK, Layout: Energy>Kamada-Kawai>Separate Componets (BATAGELJ; MRVAR, 2011). Os agricultores-chave estão representados pelas bolas maiores.

Na maior parte dos casos, os agricultores de fora da comunidade ocupam as posições mais externas da rede (FIGURA 9), e geralmente realizam apenas uma ou duas relações com os agricultores locais. Contudo, esses agricultores têm um importante papel no fluxo de material genético, uma vez que eles promovem tanto a introdução de germoplasma alóctone, quanto a difusão de germoplasma local para fora da comunidade.

Circularam pela rede social 17 etnovariedades (TABELA 7). Cerca de metade da circulação ocorreu com as etnovariedades *cacau* (21,6%), *rama-dura* (15,7%) e *carne-amarela* (11,8%), as quais representam 76% da quantidade total de rama circulada na safra de 2010/2011, estimadas pelos agricultores (n=4.029 ramas).

As maiores frequências de circulação e quantidades estimadas de ramas circuladas ocorreram, principalmente, com aquelas etnovariedades mais abundantes e mais freqüentes entre os agricultores (TABELA 3), principalmente as etnovariedades *cacau* e *rama-dura*, já destacadas anteriormente.

TABELA 7: Etnovariedades de mandioca que circularam pela rede social, safra 2010/2011.

Variedade	Frequência absoluta de circulação	Frequência relativa de circulação (n=51)	Quantidade circulada (estimativa em nº de ramas)
cacau	11	21,6%	2010
rama-dura	8	15,7%	688
carne-amarela	6	11,8%	371
bugrinha	5	9,8%	69
seringueira	4	7,8%	328
liberata	3	5,9%	160
aipim	2	3,9%	60
branquinha	2	3,9%	13
amarguenta	2	3,9%	20
gaúcha	1	2,0%	10
cacau2	1	2,0%	20
sem nome1	1	2,0%	25
sem nome 5	1	2,0%	100
sem nome 6	1	2,0%	3
sem nome 8	1	2,0%	150
vassourinha	1	2,0%	1
aipim-branco	1	2,0%	1
Total	51	100%	4029

Esforços para fortalecer as relações dos agricultores-chave (agricultores nodais) com outros agricultores da comunidade são de especial importância para a conservação *on-farm* da agrobiodiversidade. Promover encontros entre esses agricultores em feiras de diversidade pode auxiliar na difusão das variedades locais e do conhecimento associado (SUBEDI et al.,

2003), principalmente quando a diversidade local está concentrada com poucos agricultores, como acontece na Comunidade Barreirinho.

Outra sugestão proposta por Subedi e colaboradores (2003), é o registro comunitário da biodiversidade (CBR - do inglês *community biodiversity register*), o qual deve conter uma lista das etnovariedades da comunidade, quem cultiva cada etnovarietade e informações importantes sobre as características de cada etnovarietade. O CBR deve servir como um banco de dados sobre as variedades locais, mantido e atualizado pelos agricultores (SUBEDI et al., 2003).

No Brasil, iniciativas que buscam valorizar os agricultores-chave em programas de incentivo ao manejo, conservação e melhoramento de “cultivares crioulas” são desenvolvidas pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária), desde 2004. (BEVILAQUA; ANTUNES, 2008). Contudo, é importante que se fortaleçam não somente os agricultores-chave (guardiões de sementes, segundo o programa EMBRAPA), mas também a interação destes com os demais agricultores da comunidade, para garantir a sustentabilidade na manutenção da diversidade agrícola ao longo dos anos, através da reposição da mão de obra no campo e da disseminação, entre os agricultores, das variedades locais e conhecimentos associados.

4.4.5 Usos, Toxicidade e Vantagens das Variedades Locais

Cerca de 80% das etnovariedades de mandioca inventariadas são utilizadas para o consumo de mesa e 60% para fabricação de farinha de mandioca (FIGURA 10). Uma mesma variedade pode ser indicada para mais de um uso, por exemplo, as etnovariedades de mandioca mansa, que frequentemente são indicadas tanto para consumo de mesa quanto para seu processamento em farinha.

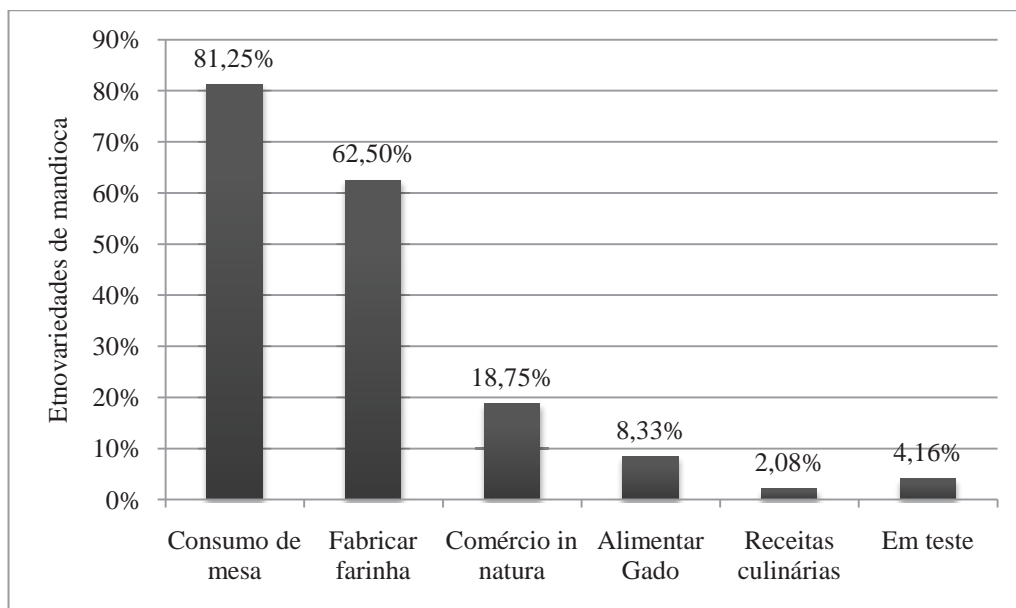


FIGURA 10: Usos das etnovarietades de mandioca amostradas (n=48 etnovarietades).

As etnovarietades indicadas para o comércio das raízes *in natura* são todas mansas e correspondem a aproximadamente 20% das etnovarietades locais (FIGURA 10). Foi relatada a preferência no mercado por raízes de polpa branca, macia e sem fibras (variedades *galhadeira*, *mandioca-pão* e *mandioca-sopa*). Esse comércio acontece com baixa frequência e, quando ocorre, é mais comum os compradores, de Cuiabá ou da área urbana do município, comprarem diretamente nos sítios, do que os agricultores levarem as raízes para vender fora da comunidade.

O comércio interno e informal entre os próprios agricultores locais é o mais comum. Geralmente, as raízes são comercializadas internamente para a fabricação da farinha. Nessa relação de comércio não há um pagamento em dinheiro, mas um acordo estabelecido entre agricultor e farinheiro, no qual prevalece o sistema de “meia”, ou seja, reparte-se a farinha, em quantidades previamente acordadas, entre quem a produziu e aquele que forneceu as raízes.

Com fins culinários especiais, como a preparação de bolos e pudim, foi mencionada apenas a etnovarietade *vermelhinha*, devido à textura e sabor específico da raiz.

As etnovarietades consideradas bravas (*mata-rato*, *amargosa legítima*, *amargosa talo-roxo*, *folha-crespa* e *sem-nome* 5), que presumivelmente apresentam maiores teores de glicosídeos cianogênicos, e aquelas mansas que apresentam sabor amargo (*amargosa*) são indicadas estritamente para a fabricação de farinha. Tais variedades foram relacionadas com maiores rendimentos na produção de farinha e polvilho, por apresentarem-se mais secas que

as demais variedades. Contudo, não foram realizadas análises de produtividade para avaliar quantitativamente essas informações.

A toxicidade da mandioca é determinada pela concentração de glicosídeos cianogênicos, a qual pode variar de acordo com o tecido analisado (folha, raiz ou caule) e de variedade para variedade (WHITE et al., 1998; MKUMBIRA et al., 2003). Altas concentrações podem levar à morte por intoxicação alimentar ou, se houver exposição por longos períodos, provocar hipertiroidismo e doenças neurológicas (WHITE et al., 1998; FAO, 1990).

Os métodos tradicionais de processamento das variedades de mandioca brava, como a fabricação de farinha, por exemplo, têm sido relatados como eficientes para a redução da concentração de glicosídeos cianogênicos a níveis toleráveis (FAO, 1990). Os agricultores da Comunidade Barreirinho cultivam mandioca brava há gerações e a fabricação de farinha é uma prática cultural, que em um passado recente, era amplamente desempenhada (AMOROZO, 1996). Com a redução das terras destinadas à agricultura e diminuição do número de farinheiras locais, o manejo da mandioca brava tende a diminuir e todo o conhecimento associado a essas variedades corre o risco de se perder.

Parte desse conhecimento diz respeito à avaliação do grau de toxicidade das variedades. Os agricultores locais desenvolveram algumas técnicas para reconhecer as variedades bravas, a coloração da pele (súber) da raiz é uma delas: pele vermelha = mandioca mansa; pele branca = mandioca brava. Entretanto, há exceções como a etnovarietade *estrondadeira*, que apresenta a pele da raiz branca e, mesmo assim, é boa pra comer, portanto, considerada mandioca mansa. Contudo, essas associações são estritamente locais e não podem ser generalizadas.

Outra maneira empírica utilizada localmente para testar a toxicidade da mandioca é cozinhar a raiz e experimentá-las para saber se tem sabor amargo. O amargor é um indicativo local para identificar as mandiocas bravas. Contudo, a etnovarietade *amargosa* é uma exceção, pois apesar de ter sabor amargo, é considerada mansa.

Estudos realizados com agricultores do Malawi, no Sul da África (MKUMBIRA et al., 2003; CHIWONA-KARLTUN et al., 2004) mostram uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre o sabor amargo e a alta concentração de glicosídeos cianogênicos das raízes de mandioca cultivadas por esses agricultores. A concentração de glicosídeos cianogênicos nas variedades consideradas amargas foi em média quatro vezes maior que a concentração das variedades não amargas (MKUMBIRA et al., 2003).

Segundo os agricultores entrevistados na Comunidade Barreirinho, o sabor amargo das raízes também pode estar relacionado com outros motivos, além da possível toxidez que classifica a variedade como brava ou mansa. Por exemplo, a idade da planta (quanto mais nova, maior a probabilidade de ter sabor amargo), choque mecânico (bater as raízes pode torná-las amargas) e fertilidade do solo (solos com excesso de matéria orgânica, como os próximos aos chiqueiros, também podem deixar as raízes amargas).

Projetos complementares a este, com avaliações agronômicas e bioquímicas das variedades amostradas, estão sendo desenvolvidos pelo IAC e, futuramente, poderão complementar os dados aqui apresentados sobre a toxicidade das variedades amostradas.

O manejo de diferentes variedades com propriedades igualmente diferentes, possibilita ao agricultor escolher, dentro do acervo local, as variedades que apresentam as características mais desejáveis. Dentro dessa perspectiva, buscamos descrever as principais características vantajosas das variedades locais de mandioca inventariadas em 2010/2011 (FIGURA 11).

A produtividade foi indicada em 32% das citações de vantagens das variedades locais. Essa característica sugere que tais variedades estão mais bem adaptadas às condições locais de cultivo, o que possibilita uma colheita satisfatória para as necessidades atuais dos agricultores. Entretanto, não é possível inferir relações objetivas sobre a produtividade das variedades amostradas porque a produção não foi quantificada e os parâmetros locais podem diferir dos critérios agronômicos sobre a análise de produtividade em mandioca.

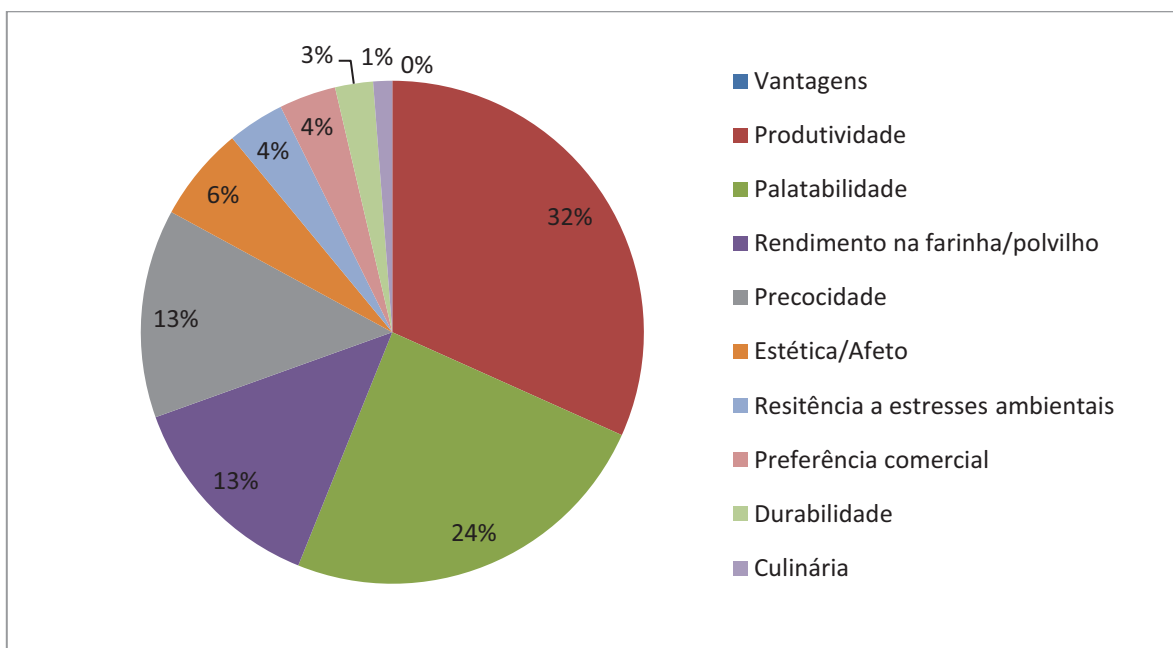


FIGURA 11: Características vantajosas das etnovariedades locais de mandioca, Comunidade Barreirinho, safra 2010/2011 (n=88 citações).

A palatabilidade das etnovarietades de mandioca também foi uma característica bastante destacada pelos agricultores (24% das citações). Essa característica evidencia a preferência atual por variedades destinadas ao consumo de mesa, com raízes mais saborosas e macias, como a variedade *cacau*, por exemplo. O rendimento na farinha, que outrora foi uma característica bastante almejada pelos agricultores locais, devido à sua relevância para o comércio da farinha de mandioca (AMOROZO, 1996), atualmente representa uma característica secundária, representadas por variedades que são pouco cultivadas e que servem estritamente para a farinha, como as variedades *mata-rato*, *amargosa-legítima*, *amargosa-talo-roxo* e *folha-crespa*. Outras variedades indicadas com alto rendimento na farinha são plantadas primariamente para o consumo de mesa, mas quando necessário, também são destinadas à farinha, por exemplo, as variedades *cacau* e *rama-dura*.

A precocidade foi mencionada como uma característica vantajosa em 13% das citações. Geralmente, tais variedades possibilitam a colheita em menos de um ano, algumas até em seis meses, podendo ser uma importante estratégia utilizada para disponibilizar alimentos em um curto espaço de tempo, principalmente quando o agricultor tem pouca terra cultivada e necessita de uma produção rápida para o abastecimento familiar.

Observamos também que algumas variedades locais são cultivadas devido ao valor afetivo que representam para os agricultores (6% das citações), seja pela beleza física da planta e/ou pela estima por quem doou a variedade.

A resistência a estresses ambientais foi uma característica relacionada com duas variedades locais. A etnovarietade *rama-dura*, que está amplamente difundida na comunidade (presente em 86% dos sítios que cultivam mandioca), foi indicada por 67% dos agricultores que possuem a variedade, como resistente ao período de chuvas, quando o solo fica excessivamente encharcado e, geralmente, provoca a podridão das raízes. Esse é o principal estresse ambiental levantado pelos agricultores locais, cujos prejuízos são inevitáveis, principalmente devido ao rápido apodrecimento das raízes de mandioca antes que o agricultor consiga colhe-las (FOTOS 6 e 7, PRANCHA 1, p. 28).

A etnovarietade *cacau* (1) foi indicada por um agricultor como resistente às pragas que, geralmente, afetam a etnovarietade *rama-dura*, como pulgões e outros invertebrados.

As variedades *liberata* e *rama-dura* foram indicadas como as principais suscetíveis à predação das raízes por tatus. Já as variedades bravas, como *mata-rato*, por exemplo, foram indicadas como resistentes a esse tipo de predação. Possivelmente, essa resistência está relacionada à concentração de glicosídeos cianogênicos, que é maior nas variedades bravas, o que as torna tóxicas aos predadores.

A durabilidade foi uma característica mencionada para as etnovariedades *rama-dura* e *mata-rato*, com uma estimativa de manutenção das raízes enterradas na roça de até três anos para ambas as etnovariedades. Essa é uma característica importante para o agricultor tradicional, pois permite a estocagem pré-colheita das raízes, que ficam enterradas na roça aguardando a necessidade do agricultor, que escolhe quando e quanto quer colher.

Observamos que algumas variedades locais apresentam um conjunto de vantagens adaptativas às situações locais que favorecem sua ampla distribuição entre os agricultores. Entre essas etnovariedades destacamos a *cacau (1)* e a *rama-dura*.

A etnovariedade *cacau (1)* foi introduzida na comunidade entre 15 e 20 anos, e foi consagrada principalmente devido ao seu alto rendimento na produção de raízes e na farinha (característica ressaltada por 75% dos oito agricultores que cultivam a variedade), além de sua maciez e sabor (50%), precocidade para consumo (25%) e resistência às pragas (12,5%). Como atributo negativo à variedade, 12,5% mencionaram sua baixa longevidade.

A etnovariedade *rama-dura* é uma mandioca mansa que está consagrada na comunidade há aproximadamente 30 anos. É a preferida principalmente devido à sua capacidade de tolerância ao período chuvoso, mantendo-se seca e macia mesmo quando todas as demais variedades já estão com as raízes aguadas após um período intenso de chuvas (motivo mencionado por 66,6% dos 12 agricultores que possuem a variedade). Outros motivos como alto rendimento na produção de raízes, farinha e polvilho (41,6%) e longevidade (41,6%) também foram mencionados. Como atributo negativo à variedade, 25% mencionaram a baixa resistência às pragas.

As informações descritas nesse estudo, associadas às análises agronômicas das variedades locais, são úteis para programas de melhoramento genético da mandioca (GOEDERT, 2002; NASSAR; ORTIZ, 2007). Contudo, as práticas e conhecimentos agrícolas apresentados devem ser reconhecidos e valorizados localmente, uma vez que estão adaptados às condições socioambientais locais e podem ser úteis em programas de auxílio técnico e de desenvolvimento social rural.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo local da diversidade intra-específica de mandioca, observado neste estudo, permite-nos compreender a manutenção e a amplificação da variabilidade genética dentro da espécie *Manihot esculenta*, através dos três níveis hierárquicos da abordagem estratificada proposta por Martins e Oliveira (2009), dentro de um enfoque co-evolutivo de interação homem-planta.

O primeiro nível é a roça, como unidade biológica básica, onde ocorrem os processos micro-evolutivos de mutação, recombinação, seleção e deriva genética. O segundo nível é a comunidade, como unidade cultural, que promove um fluxo gênico através da circulação de materiais entre roças de agricultores diferentes. E o terceiro nível são as comunidades de roça, como uma unidade macrogeográfica, que promove o fluxo gênico a longas distâncias, e, portanto, é um evento que acontece com menor frequência, mais raro (MARTINS; OLIVEIRA, 2009).

Os resultados apresentados permitem afirmar que nas roças da comunidade ocorrem os processos microevolutivos de primeiro nível, como a recombinação através da reprodução sexuada e posterior seleção, pelo agricultor, de cada nova variedade nascida de semente.

O segundo e terceiro níveis podem ser observados através da rede de circulação de ramas de mandioca (FIGURA 9, p. 48), na qual o fluxo de material ocorre de maneira mais ativa entre os agricultores da comunidade (segundo nível), e de maneira menos ativa entre agricultores de outras comunidades e outros municípios (terceiro nível).

A diversidade de variedades locais de mandioca, o manejo e o conhecimento tradicional associados, permitem-nos identificar os agricultores da Comunidade Barreirinho como importantes mantenedores de parte significativa da diversidade regional de mandioca. Contudo, devido às recentes transformações socioeconômicas na região, a atividade agrícola tradicional tem sido impactada de maneira negativa, e sua continuação está comprometida com a pouca disponibilidade de terras destinadas à agricultura e a não reposição da força de trabalho nas roças.

Estudos e políticas públicas voltados para a valorização do manejo agrícola tradicional e favorecimento da permanência do homem no campo, são medidas imprescindíveis para a continuação das práticas agrícolas locais e consequente manutenção da diversidade local de plantas cultivadas.

Capítulo 2

Diversidade de mandioca em comunidades tradicionais do Município de Santo Antonio do Leverger, Mato Grosso: uma comparação em 20 anos

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é a base alimentar de cerca de 600 milhões de pessoas, principalmente nos trópicos, o que torna a espécie o terceiro cultivo mais importante para a alimentação mundial, atrás somente do arroz e do milho (AERNI, 2004; CAMPO et al., 2011).

Estima-se haver milhares de variedades de *M. esculenta* entre agricultores de todo o mundo (ELIAS et al., 2004). No Brasil, um de seus possíveis centros de domesticação, concentra-se grande parte da diversidade biológica e dos conhecimentos tradicionais associados à espécie (LEBOT, 2009).

A expressiva diversidade de mandioca encontrada entre os agricultores de pequena escala, principalmente aqueles que praticam o manejo agrícola em moldes tradicionais, indígenas e não indígenas, é explicada por uma série de fatores (MARTINS; OLIVEIRA, 2009). Primeiramente, sabe-se que a mandioca, apesar de ser propagada vegetativamente entre os agricultores, manteve ativo seu sistema de reprodução sexuada (LEBOT, 2009). Portanto, admitimos a possibilidade de cruzamentos entre diferentes variedades cultivadas numa mesma roça (MARTINS; OLIVEIRA, 2009). A partir desse pressuposto biológico, os fatores sociais e culturais são os principais responsáveis por estimular a diversificação genética da espécie.

O agricultor que dispõe de uma roça com diferentes variedades de mandioca, dispostas em um arranjo aleatório, cria condições para a fecundação cruzada entre as variedades. Os indivíduos oriundos de sementes, que eventualmente germinam na roça (PUJOL et al., 2002), são reconhecidos e experimentados pelo agricultor. Se aprovada, a variedade será replicada e,

posteriormente, pode ser disseminada entre os agricultores da comunidade e, quiçá, ser dispersa para longas distâncias, até centenas de quilômetros, através da rede social de circulação de material de plantio (EMPERAIRE; PERONI, 2007).

Além de dispersar variedades locais, a circulação de ramas de mandioca pela rede social também promove a entrada de germoplasma alóctone na comunidade e, portanto, favorece o aumento da diversidade genética manejada pelo agricultor criando possibilidades de cruzamentos entre variedades originárias de diferentes populações de mandioca.

No Brasil, a riqueza de variedades de mandioca tem sido amplamente registrada (CHERNELA, 1986; AMOROZO, 1996; EMPERAIRE; PERONI, 2007, entre outros), assim como sua diversidade genética (ELIAS et al., 2004; REZENDE et al., 2000; PERONI et al., 2007, entre outros). Contudo, apesar das comparações acerca da diversidade de mandioca entre diferentes comunidades de agricultores e em diferentes regiões, poucos são os estudos que avaliam tal diversidade em escala temporal (FU, et al., 2010; HAMLIN; SALICK, 2003; SALICK et al., 1997).

Análises do manejo da agrobiodiversidade por agricultores tradicionais ao longo dos anos são importantes quando pensamos em programas de conservação *on-farm* da agrobiodiversidade (WOOD; LENNÉ, 1997). Tais análises permitem identificar os elementos que determinam a dinâmica de manutenção da diversidade local e as principais razões para a substituição das variedades ao longo do tempo.

Este capítulo analisa o manejo e a diversidade de mandioca em comunidades rurais da Baixada Cuiabana, em dois momentos históricos diferentes, em 1992 e 2011. A área de estudo tem ocupação antiga por agricultores de pequena escala, cujo sistema agrícola foi analisado por Amorozo (1996), na década de 1990. A autora indica que, na década de 1990, as atividades de subsistência da comunidade eram desempenhadas, em sua maior parte, em bases familiares, nos moldes tradicionais e com baixos insumos, cuja produção era baseada principalmente na cultura da mandioca e de seu processamento artesanal em farinha (AMOROZO, 1996).

Nas últimas décadas, a região tem se modernizado através de melhoramentos em infraestrutura, como asfaltamento de estradas e transporte público coletivo, aproximando as comunidades rurais dos centros urbanos, o que facilita a saída da população em busca de empregos e estudos na área urbana (AMOROZO, 2010). Além dos movimentos migratórios, que caracterizam o êxodo rural, também estão presentes os movimentos pendulares (MOURA et al., 2005), quando as pessoas deslocam-se diariamente do local de moradia até o local de trabalho em outra cidade (AMOROZO, 2010).

Os movimentos pendulares transformaram os usos da terra na área de estudo. As propriedades que antes serviam primariamente para produzir alimentos, atualmente servem apenas como dormitórios. Além disso, com a diminuição da prática agrícola, as terras ociosas foram vendidas e transformadas em chácaras de veraneio para uso recreativo (AMOROZO, 2010).

Apesar de na área de estudo ainda ser mantida considerável diversidade de variedades locais de mandioca, o acervo local tem sofrido alterações ao longo dos anos (AMOROZO, 2010). Essas transformações serão apresentadas e discutidas no decorrer deste capítulo.

2. OBJETIVO

Avaliar a manutenção da diversidade de mandioca em comunidades de agricultores tradicionais da Baixada Cuiabana, em Mato Grosso, através de um estudo etnobotânico comparativo, entre a situação atual e de duas décadas atrás.

2.1 Objetivos específicos

- a) Analisar as principais mudanças ocorridas no manejo agrícola local ao longo de 20 anos;
- b) Identificar as variedades mais frequentes e mais abundantes em 1992 e em 2011;
- c) Discutir os elementos que determinam a dinâmica de manutenção das variedades de mandioca e as principais razões para a substituição das variedades ao longo do tempo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

Os estudos foram conduzidos junto aos agricultores dos bairros rurais Morro Grande (apenas em 1992), Barreirinho, Varginha e Estráira, no Município de Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso (FIGURA 1). Os dois primeiros bairros são contínuos, apresentam características semelhantes e, por isso, foram considerados, tanto por Amorozo (1996) quanto no estudo atual, como uma única comunidade (Morro Grande/Barreirinho), assim como os

dois últimos (Varginha/Estraíra). As duas comunidades estão distantes entre si cerca de 10 km e a aproximadamente 30 km da Capital do Estado, Cuiabá.

Em 1992, as comunidades somavam juntas cerca de 100 unidades familiares, e praticamente todas elas desenvolviam atividades agrícolas (AMOROZO, 1996). A autora amostrou, por julgamento (BERNARD, 1988), 27 agricultores para o aprofundamento dos estudos etnobotânicos. Em 2011, foram selecionados 30 agricultores residentes nas comunidades Barreirinho e Varginha/Estraíra, os quais representam praticamente a totalidade das unidades familiares que ainda desenvolvem atividades agrícolas nas comunidades. O bairro Morro Grande não foi amostrado no período atual por falta de tempo hábil para a pesquisa. Pelo mesmo motivo, em 2011 não foi realizado censo na Comunidade Varginha/Estraíra.

Ambas as comunidades são caracterizadas como de agricultores de pequena escala, nas quais a agricultura ainda é desenvolvida em moldes tradicionais, com a manutenção de alta diversidade agrícola (principalmente de mandioca), utilização de insumos internos e baixa relação com o mercado.



FIGURA 1: Comunidades Morro Grande/Barreirinho e Varginha/Estraíra, Santo Antônio do Leverger, MT.

3.2 Estudos Etnobotânicos

Os dados referentes a 1992 foram todos coletados por Amorozo (1996). Em 2011, os dados coletados na Comunidade Barreirinho foram coletados integralmente pelo autor. O levantamento das variedades de mandioca na Comunidade Varginha/Estraira foi realizado pelo Biólogo Luis Roberto Massaro Jr., e os dados referentes à densidade das variedades de mandioca nas roças foram coletados pelo autor.

Em ambos os períodos (1992 e 2011), foram empregadas observação participante e entrevistas sobre o manejo agrícola local. As variedades de mandioca foram inventariadas nas roças, e para cada variedade foi preenchida uma ficha contendo dados sobre tempo de cultivo, origem, circulação de rama, usos, razões para plantio e duração do ciclo (ANEXO 2). A identificação das variedades de mandioca foi realizada *in loco* pelos agricultores.

Para amostrar a abundância das etnovariedades de mandioca, foram montadas parcelas de 40m² (2m x 20m) de maneira aleatória em cada roça, totalizando 22 sítios amostrados em 1992, e 28 sítios, que representam o total de roças em 2011. Em 1992, foram montadas de duas a três parcelas por roça (área total de 2440 m²), e em 2011, devido à extensão reduzida das roças, foi montada apenas uma parcela por roça (área total de 1400 m²).

3.3 Análise dos Dados

Para a comparação entre os períodos foram utilizadas medidas de diversidade ecológica (PIELOU, 1975; KREBS, 1998; MAGURRAN, 1988; PERONI et al., 2010; ZAR, 2010), adaptadas à etnobotânica (BEGOSSI, 1996). Além disso, também foram utilizadas estatísticas descritivas associadas à abordagem qualitativa indicada para os estudos em etnobiologia e etnoecologia (AMOROZO; VIERTLER, 2010; VIERTLER, 2002).

Os índices de diversidade utilizados foram o de Shannon (H') (Equação 2.1), para os dados de 1992 (indicado para amostragens); e o de Brillouin (H) (Equação 1.1), para os dados de 2011, que é o índice equivalente indicado para censos (PIELOU, 1975; PERONI, et al., 2010; ZAR, 2010).

Segundo Pielou (1975), o índice de Shannon pode ser escrito como sendo:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log(p_i) \quad (2.1)$$

onde $p_i = n_i/n$ é a proporção da etnovariabilidade i na amostra, n_i é o número de citações da etnovariabilidade i na amostra e n é o número total de citações da amostra. Como este índice representa, na verdade, um estimador de um parâmetro populacional, então ele possui variância. Segundo Zar (2010), a variância do estimador do índice de Shannon pode ser aproximada por:

$$s_{H'}^2 = \frac{\sum_{i=1}^S n_i \log^2(n_i) - [\sum_{i=1}^S n_i \log(n_i)]^2/n}{n^2} \quad (2.2)$$

A comparação entre os índices Shannon e Brillouin é viável, pois estão representados na mesma unidade (desde que sejam calculados com logaritmos de mesma base). Neste estudo, todos os logaritmos foram calculados na base 10. Para a comparação das diversidades, foi utilizado o teste- t de Hutcheson (ZAR, 2010), modificado para comparar a diferença entre o índice de Shannon e de Brillouin, dado por:

$$t_{calc} = \frac{H' - H}{\sqrt{s_{H'}^2}} \sim t_v$$

onde H' é o estimado do índice de Shannon, H é o índice de Brillouin (o valor sob o qual foi construída a hipótese), $s_{H'}^2$ é a estimativa aproximada da variância do índice de Shannon e t_{calc} é, sob hipótese, o quantil da distribuição t_v com $v \approx n - 1$ graus de liberdade. Pode ser interessante explicitar a hipótese a ser testada, dada por:

$$\begin{cases} H_0: H' = H \\ H_A: H' \neq H \end{cases}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Transformações no meio rural

A análise da situação socioeconômica dos agricultores é essencial para se avaliar a manutenção da agrobiodiversidade ao longo dos anos. Alguns fatores como a permanência do homem na área rural, a disponibilidade e o acesso à terra, e as atividades realizadas pelos membros das famílias dos agricultores influenciam diretamente na continuidade das atividades agrícolas e, conseqüentemente, no manejo e manutenção da agrobiodiversidade.

A seguir será apresentada uma caracterização demográfica da região, e posteriormente, serão discutidos os principais aspectos socioeconômicos das comunidades, a partir dos estudos realizados por Amorozo (2010).

No Brasil, observa-se ao longo das últimas quatro décadas que a população urbana cresceu aproximadamente 200% e hoje corresponde a cerca de 85% da população total, enquanto a população rural diminuiu 30% no mesmo período (TABELA 1).

Tabela 1: Demografia urbana e rural no Brasil, em Mato Grosso e em Santo Antônio do Leverger, ao longo das últimas quatro décadas. Fonte: SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) – Censo Demográfico.

Brasil, Unidade da Federação e Município	Situação	Ano				
		1970	1980	1991	2000	2010
Brasil	Urbana	52.097.260	80.437.327	110.990.990	137.953.959	160.925.792
	Rural	41.037.586	38.573.725	35.834.485	31.845.211	29.830.007
Mato Grosso	Urbana	683.857	655.141	1.485.110	1.987.726	2.482.801
	Rural	913.152	483.777	542.121	516.627	552.321
Santo Antônio do Leverger	Urbana	2.549	3.671	4.503	5.516	7.160
	Rural	11.960	8.067	10.886	9.919	11.303

A partir da década de 1970, a expansão da fronteira agrícola, principalmente sobre o bioma de Cerrado, nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, Piauí e Maranhão, foi acompanhada pelo esvaziamento demográfico da área rural e desmatamento da vegetação nativa (MUELLER; MARTINE, 1997; ROCHA, et al., 2011). O Estado de Mato Grosso lidera o desmatamento na última década, com 1.107.600 ha desmatados (aproximadamente 30% de área de cerrado do Estado) entre 2002-2009 (ROCHA, et al., 2011).

A substituição do cerrado por pastagens, num primeiro momento, e, posteriormente, por monoculturas, principalmente de soja e algodão, apontam para uma redução de 40% a 55% da cobertura original do bioma (ROCHA, et al., 2011; MACHADO, et al., 2004). Estima-se que o cerrado seja totalmente devastado em 2030, se a expansão da agricultura moderna mantiver a taxa de desmatamento em 2,2 milhões de hectares anuais sobre as áreas nativas (MACHADO, et al., 2004). Contudo, em Mato Grosso, durante o período de 2005 a 2010, apesar do aumento na produtividade da soja, não houve aumento do desmatamento do cerrado e observou-se uma diminuição considerável do desmatamento na floresta amazônica, indicando que medidas governamentais contra o desmatamento associadas ao aumento da produtividade em áreas degradadas podem conciliar a produção agrícola moderna e a manutenção da vegetação nativa (MACEDO et al., 2011).

Apesar dos avanços ambientais, a agricultura moderna baseada na exportação de commodities está estruturada em um sistema com fragilidades que colocam em risco a economia nacional (DEBREUIL et al., 2005). Entre essas fragilidades, Debreuil et al. (2005) destacam: *“movimentos especulativos e escolhas de culturas em função do preço de mercado ou ajuda do Estado, elevados custos de plantio por hectares, distanciamento do mercado e centros de transformação, riscos pluviométricos, impactos sociais e ambientais”*.

Além dos riscos econômicos, a expansão da agricultura moderna também acarreta riscos sociais ao desamparar grande parte da mão-de-obra rural e diminuir a disponibilidade de terras para a agricultura de pequena escala (MUELLER; MARTINE, 1997). Inevitavelmente, um contingente considerável da população rural migra para os centros urbanos, muitas vezes ocasionando o crescimento desordenado das cidades, o aumento da favelização, marginalização e subempregos (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1998; DAVIS, 2006).

No Estado de Mato Grosso, observa-se um acentuado decréscimo da população rural no período de 1970 a 1980 (TABELA 1). A partir de 1980, o processo de urbanização se intensificou no Estado, cuja população urbana aumenta em aproximadamente 280% em três décadas. Hoje em dia, Cuiabá, a capital do Estado, apresenta um dos maiores indicadores internacionais de violência urbana (SOUZA; LIMA, 2007).

Apesar do Município de Santo Antônio do Leverger acompanhar o crescimento demográfico urbano (crescimento da população urbana em 180%, entre 1970 e 2010), a população rural, salvo algumas oscilações, manteve-se praticamente a mesma, e representa 61% da população, diferentemente da dinâmica demográfica estadual e federal, nas quais a população urbana é majoritária desde 1980 e 1970, respectivamente (TABELA 1).

Contudo, o fato de parte expressiva da população manter-se no campo não garante a continuidade das atividades agrícolas na região. Na área de estudo, devido à facilidade de acesso às cidades e à baixa valorização econômica do trabalho agrícola familiar, muitos dos que ainda permanecem na área buscam empregos nos centros urbanos, principalmente os moradores mais jovens, na faixa de 10 a 29 anos, como observado no capítulo anterior.

Amorozo (2010) realizou um estudo nas comunidades Barreirinho/Morro-Grande e Varginha/Estraira sobre a substituição das gerações nos trabalhos agrícolas, entre os períodos de 1992 e 2010. A ocupação agrícola em tempo integral diminuiu e houve aumento da ocupação agrícola em tempo parcial, coexistindo com ocupações assalariadas, além do aumento das ocupações não agrícolas. Essas diferenças encontradas entre os períodos foram estatisticamente significativas (AMOROZO, 2010).

Em 37% das unidades familiares com pelo menos um descende do sexo masculino, amostradas pela autora em 2010, não há descendentes engajados nos trabalhos agrícolas (AMOROZO, 2010), seja agricultura, produção de farinha de mandioca, rapadura ou pesca sazonal, principais atividades realizadas na década 1990 (AMOROZO, 1996).

Segundo a autora, a substituição das gerações no trabalho agrícola vem sendo comprometida por uma série de razões. Entre elas, está a crescente urbanização da região, através da melhoria de serviços públicos, como a pavimentação das estradas de acesso e transporte público diário, além dos serviços privados, como pequenos estabelecimentos comerciais (armazéns, bares e outros), principalmente na comunidade Varginha/Estraira, que associados à baixa rentabilidade e elevado desgaste físico do trabalho rural, desmotivam os jovens a continuarem o desenvolvimento da agricultura na região.

Outra razão para esse fenômeno é o desenvolvimento turístico e imobiliário local, devido à proximidade da área de estudo com a capital do Estado e sua localização às margens do Rio Cuiabá, houve um aumento no número de sítios e chácaras de veraneio nas comunidades estudadas (AMOROZO, 2010).

Portanto, hoje em dia, parte das propriedades agrícolas desempenha um papel mais de dormitório, moradia, e recreio, que de produção de alimentos, outrora sua função principal. Esses fatores têm reconfigurado o uso da terra na área, e suas consequências têm provocado mudanças significativas no manejo agrícola local, como será visto a seguir.

4.2 Agricultura tradicional em decadência

Em 1992, quase todas as famílias possuíam áreas de roça e produziam farinha de mandioca (AMOROZO, 1996). Atualmente, a produção de farinha de mandioca restringe-se a poucas famílias, e 37% das unidades domésticas, avaliadas em 2010, não possuem mais roças, apenas pequenos cultivos em quintais (AMOROZO, 2010).

Grande parte dos agricultores atuais está aposentada. No Barreirinho, a idade média dos agricultores é de 61 anos. São agricultores que permaneceram produzindo em suas terras mesmo após a aposentadoria rural, ou são moradores locais, que partiram ainda jovens em busca de empregos na cidade, e retornaram para a comunidade de origem após a aposentadoria. Situação diferente foi encontrada na área há duas décadas, quando os homens que desempenhavam atividades produtivas apresentavam idade média de 46,6 anos.

As mudanças nas formas de uso da terra, a carência de mão-de-obra jovem e a idade avançada dos agricultores, são fatores que limitam a área cultivada nas comunidades (TABELA 2). Atualmente, além do menor número de famílias engajadas nos trabalhos agrícolas, o tamanho das roças cultivadas nas comunidades também diminuiu de 1992 para 2011.

TABELA 2: Tamanho da área cultivada em 1992 e 2011.

	1992	2011
Unidades domésticas amostradas (UD)	27	28
Área total cultivada	25,95 ha	6,76 ha
Média de área cultivada/UD	0,93 ha	0,24 ha
Desvio Padrão	0,63 ha	0,23 ha
Mediana da área cultivada	0,81 ha	0,16 ha

Quanto ao tipo de agricultura praticada, em 1992, o cultivo das roças foi identificado como agricultura itinerante com pousio curto, no qual os agricultores cultivavam de um a dois anos, alternados por um período de pousio de dois a três anos. Amorozo (1996) relata que no passado anterior a 1990, o período de pousio era de 9 a 10 anos. O modelo de agricultura itinerante é importante para os agricultores que não dispõem de recursos para o incremento de insumos externos na lavoura, uma vez que a fertilidade do solo é restabelecida durante a derrubada, queima e incorporação dos nutrientes, após o período de pousio (MARTINS; OLIVEIRA, 2009). Contudo, esse tipo de agricultura é sustentado quando há terra suficiente disponível e baixa densidade populacional (PERONI, 2004).

Indícios de manejo intensivo já foram observados na década de 1990, ou seja, alguns agricultores com pouca disponibilidade de terra necessitavam cultivar continuamente a mesma roça (AMOROZO, 1996). A diminuição gradativa de áreas disponíveis ao cultivo tem reduzido o período de pousio ao longo dos anos e, atualmente, o pousio é muito reduzido ou inexistente, salvo aqueles que deixaram de plantar por alguns anos e, eventualmente, retomam a atividade agrícola na antiga área de roça.

Portanto, podemos afirmar que o manejo agrícola local atravessou um período de declínio constante ao longo dos últimos 20 anos. Tal mudança acarreta menor produtividade nas roças, pois o cultivo cada vez mais intensivo, sem o acréscimo de insumos externos, reduz paulatinamente a fertilidade dos solos. Apesar de não terem sido feitas medições sobre a produtividade nas áreas, atualmente produz-se menos que na década de 1990, principalmente devido à diminuição da área cultivada.

4.3 A importância da farinha de mandioca

A farinha de mandioca é um produto com origens tipicamente indígenas, a começar pela matéria prima utilizada, a mandioca, até seu processamento com os materiais e tecnologias específicos. Ainda nas primeiras décadas do período colonial, a importância alimentar da farinha de mandioca foi reconhecida e tão logo incorporada à alimentação dos que aqui chegavam, além de adotada como complemento alimentar básico tanto em navios nas longas viagens pelo Atlântico, quanto em expedições ao interior do país (CAMARGO, 2005).

Atualmente, assim como era no passado, ela está presente na alimentação dos brasileiros de norte a sul do país, mas é principalmente nas comunidades tradicionais, tanto indígenas, como não indígenas, que a farinha de mandioca assume importância mais ampla, devido a relevância cultural e alimentar que representa para essas populações.

Na área de estudo, a fabricação de farinha de mandioca é uma atividade realizada artesanalmente há gerações. Já foi a principal fonte de renda de grande parte dos moradores em todas as comunidades estudadas, principalmente na década de 1990, quando a fabricação local abastecia o mercado local e regional da Baixada Cuiabana e arredores (AMOROZO, 1996).

Contudo, ao longo das duas últimas décadas, a fabricação de farinha de mandioca na região diminuiu de maneira generalizada, restringindo-se a poucas famílias, tanto no Morro-Grande/Barrerinho, quanto na Varginha/Estraira. A produção atual está vinculada

principalmente ao consumo familiar e mercado local restrito. Somente dois informantes no Barreirinho e outros dois na Varginha/Estraira ainda fabricam farinha com fins comerciais, em quantidades muito inferiores à fabricada na década de 1990.

Um conjunto de fatores pode ser considerado para compreender a diminuição da fabricação de farinha de mandioca na área. Entre os fatores econômicos regionais, foi mencionada a concorrência com outras regiões produtoras de Mato Grosso, como a farinha oriunda do Município de Jangada, por exemplo, que atualmente abastece grande parte do mercado onde antes predominava a produção local.

Entretanto, a diminuição da produção local de farinha está diretamente relacionada com a decadência das atividades agrícolas em geral. A falta de mão-de-obra rural, ocasionada pela não substituição das gerações na agricultura, e as transformações no uso atual da terra, que pouco a pouco vem perdendo a função de produção de alimentos, inviabilizam a produção de farinha, devido tanto à escassez de mandioca quanto de mão-de-obra familiar.

Ao acompanhar a dinâmica econômica da farinha de mandioca, observamos que o acervo de variedades de mandioca cultivado pelos agricultores foi diretamente influenciado pela fabricação da farinha na área. As variedades mais frequentes e mais abundantes estão diretamente relacionadas com o uso de tais variedades para a farinha ou consumo de mesa.

A importância econômica da farinha de mandioca, na década de 1990, determinava que as etnovariedades bravas, melhor adaptadas para tal fim, devido ao maior rendimento por serem mais secas e quebrar menos, fossem as mais frequentes entre os agricultores e as mais abundantes nas roças (AMOROZO, 1996).

Com a decadência da fabricação de farinha, a área cultivada com variedades bravas diminuiu e as variedades mansas, destinadas ao consumo de mesa, mas que também servem para a fabricação de farinha, passaram a ocupar maiores áreas de plantio. Portanto, é possível afirmar que as variedades mais comuns e as mais abundantes, entre os agricultores, são as que têm maior utilidade no momento, com preferência para o uso comercial e, posteriormente, ao consumo alimentar. A seguir, serão apresentadas as principais diferenças no acervo de variedades locais de mandioca em 1992 e em 2011.



FIGURA 2: Fabricação de farinha de mandioca nas comunidades Barreirinho (acima) e Varginha (abaixo).

4.4 A diversidade de mandioca ao longo do tempo

Os números aproximados de etnovarietades encontradas em cada momento foram semelhantes, 56 em 1992 (AMOROZO, 1996; AMOROZO, 2000) e 54 em 2011. Contudo, apesar de manter elevada riqueza, houve perda e introdução de variedades, ao longo dos 20 anos, o que modificou qualitativamente o acervo local das variedades de mandioca. Aproximadamente 30 variedades (25 mansas e cinco bravas) foram perdidas e 25 novas variedades (22 mansas e três bravas) foram introduzidas durante o período.

Entre as variedades mais frequentes, em 1992, destacam-se a *mata-rato*, *rama-dura* e *liberata* (TABELA 3). Atualmente, a variedade mais frequente é a *oiuda*, que não existia em 1992, seguida pela *rama-dura* e *mata-rato*, que se mantiveram entre as três mais frequentes. Outras variedades que não existiam em 1992 (*pretinha*), ou eram plantadas por poucos agricultores, são mais comuns na atualidade (*cacau*). Do mesmo modo, variedades relativamente comuns em 1992, não foram encontradas em 2011 (*vermelhinha-de-agosto*) ou são plantadas por poucos agricultores (*de-joãozinho*, *aparecida* e *gaiadeira-mansa*) (TABELA 3).

TABELA 3: Frequência e densidade das etnovarietades de mandioca mais comuns, em 1992 e 2011.

Variedade	Grau de Toxidez	Frequência (%)		Densidade (%)	
		1992	2011	1992	2011
mata-rato	b	92,6	36,7	41,0	1,8
rama-dura	m	81,5	40,0	11,0	5,0
liberata	m	74,1	23,3	1,0	2,3
de-joãozinho	b	44,4	3,3	28,0	0,4
vermelhinha-de-augusto	m	33,3	0,0	1,0	0,0
aparecida*	b	33,3	6,7	3,0	0,0
gaiadeira-mansa	m	22,2	1,0	0,0	1,2
oiuda	m	0,0	43,3	0,0	18,4
juruti	m	14,8	30,0	0,0	0,5
cacau	m	3,7	26,7	0,3	17,8
pretinha	b	0,0	23,3	0,0	26,1

* etnovarietade inventariada, porém não amostrada nas parcelas de abundância em 2011.

O número de variedades reconhecidas como ‘bravas’ é semelhante nos dois momentos (cerca de dez); porém, em 1992, três das variedades bravas (*mata-rato*, *de joãozinho* e *aparecida*) totalizavam 70% da área plantada. Hoje em dia, as variedades bravas representam 28% da área plantada, o que provavelmente tem relação com a queda na produção artesanal de farinha na área e à restrição dos espaços de plantio. Entretanto, apesar de restringirem-se a áreas cada vez menores, as variedades bravas continuam fazendo parte do acervo local, assim como continuam sendo incorporadas novas variedades bravas, o que demonstra a relevância cultural que a farinha de mandioca desempenha nas comunidades da região.

O número de variedades mantido em cada sítio também tem diminuído durante o período (FIGURA 3). A média de variedades por agricultor em 1992 era de $9,4 \pm 4,5$, e em 2011 foi de $5,4 \pm 4,4$. Em 1992, todos os sítios cujas roças foram inventariadas tinham pelo menos quatro variedades de mandioca, sendo que 33% tinham dez ou mais variedades (AMOROZO, 1996). Em 2011, 33% dos agricultores tem menos de quatro variedades, 57% têm de quatro a nove e somente 10% (três agricultores) têm dez ou mais variedades.

Também foi verificado que, dos dez agricultores que em 1992 mantinham o maior número de etnovarietades em seus sítios (mais que 10 variedades), quatro não tinham nenhum descendente dedicado às atividades agrícolas em 2010 (AMOROZO, 2010).

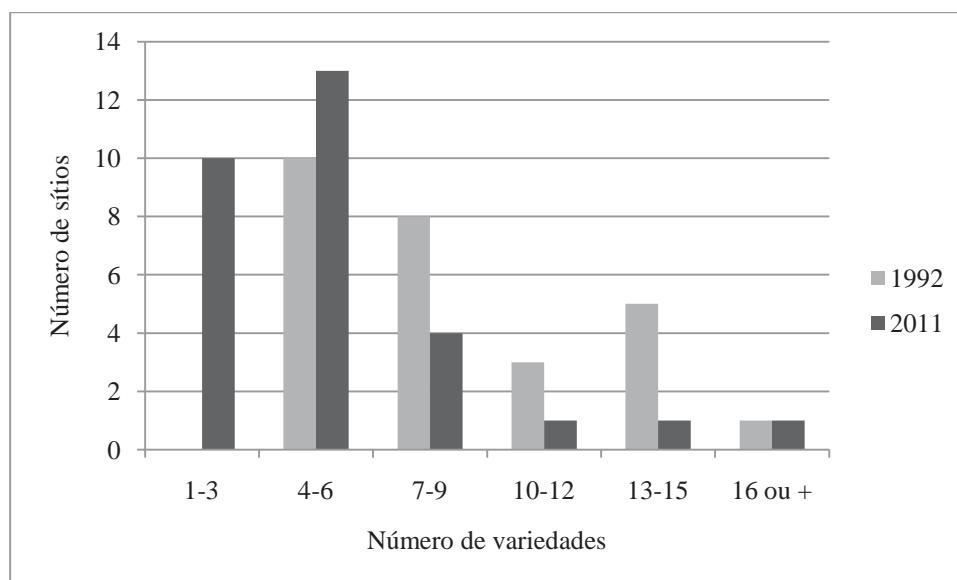


FIGURA 3: Número de variedades por agricultor, em 1992 e 2011.

Os índices de diversidade calculados para as variedades de mandioca nos períodos indicam que a diversidade encontrada em 1992 ($H' = 1,53$) é maior que a diversidade em 2011 ($H = 1,32$) e a diferença entre as diversidades nos períodos é estatisticamente significativa (*valor de $p < 0,05$*), rejeitando-se, portanto, a hipótese de nulidade H_0 .

Concluimos, portanto, que apesar de manter alta diversidade de variedades locais de mandioca entre os agricultores tradicionais de Santo Antônio do Leverger, as alterações no modo de vida das comunidades têm impactado negativamente a diversidade manejada ao longo dos anos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam mudanças na estrutura do conjunto de germoplasma de mandioca mantido pelos agricultores estudados com significativa perda de diversidade entre as variedades locais. Os principais fatores responsáveis por essa perda são a redução das terras destinadas à agricultura, a não substituição das gerações no trabalho agrícola e, conseqüentemente, o abandono das práticas agrícolas na região.

O desenvolvimento socioeconômico regional tem modificado os desejos e ambições da população local, que atualmente prefere empregos remunerados nos centros urbanos ao trabalho familiar no campo. Além disso, a idade avançada dos atuais agricultores que ainda desenvolvem a agricultura não permite mais que a atividade seja desempenhada como nos anos de 1990.

Outro fator preocupante é que, além da perda de diversidade das plantas cultivadas, está ocorrendo também a perda dos conhecimentos tradicionais associados às variedades locais de mandioca, às práticas agrícolas, aos recursos naturais e aos processos ecológicos. Provavelmente, os jovens assimilam de maneira parcial os sofisticados sistemas locais de classificação, nomenclatura e identificação das variedades, que eram característicos das gerações mais velhas e são importantes para a manutenção da diversidade de plantas cultivadas (BRUSH, 1992).

Quando o conhecimento sobre as variedades locais torna-se simplificado, a não discriminação das variedades leva a perdas. Assim, mesmo que parte destes jovens permaneça exercendo a atividade agrícola, não há garantia da manutenção da agrobiodiversidade, até porque seus objetivos podem estar mais ligados à produção para o mercado do que à sobrevivência direta (AMOROZO, 2010).

Portanto, além favorecer a permanência das famílias no campo, é necessário que as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural criem alternativas para aumentar a rentabilidade e tornar a atividade agrícola mais atrativa aos jovens. Esses incentivos devem considerar os modos agrícolas tradicionais e os conhecimentos locais dos agricultores, servindo como uma importante estratégia para a valorização da diversidade cultural e biológica representativas de uma das regiões brasileiras que mais sofrem atualmente com a urbanização e a descaracterização do meio rural.

6. BIBLIOGRAFIA

ABRAMOVAY, R.; MORELLO, T. F. A democracia na raiz das novas dinâmicas rurais brasileiras, 2010. Disponível em: <<http://ebookbrowse.com/gdoc.php?id=132337729&url=79c1e8fc5de759b9d521e89f7fd803ee>>. Acesso em 17 mai. 10.

AERNI, P. 10 years of cassava research at eth zurich: a critical assessment. Revised Report. Swiss Centre for International Agriculture. Zurique, 2004. 78p.

ALBUQUERQUE, U. P. Etnobotânica: uma aproximação teórica e epistemológica. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 78, n. 3, p. 60-64, 1997.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPPEA, 2010.

ALVAREZ, N.; GARINE, E.; KHASAH, C.; DOUNIAS, E.; HOSSAERT-MCKEY, M.; MCKEY, D. Farmers' practices, metapopulation dynamics, and conservation of agricultural biodiversity on-farm: a case study of sorghum among the Duupa in sub-sahelian Cameroon. **Biological Conservation**. n. 121, p. 533-543, 2005.

AMOROZO, M. C. M. Um sistema de agricultura camponesa em Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, Brasil. 1996. 274 f. Tese (Doutorado em Antropologia) - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

_____. Construindo a sustentabilidade: biodiversidade em paisagens agrícolas e a contribuição da etnobiologia. In: ALBUQUERQUE, U. P.; ALVES, A. G. C.; ARAÚJO, T. A. S. (Orgs.). **Povos e paisagens: etnobiologia, etnoecologia e biodiversidade no Brasil**. Recife: NUPEEA/UFRPE, 2007, p. 75-88.

_____. Maintenance and management of agrobiodiversity in small-scale agriculture. **Functional Ecosystems and Communities**. n. 2, edição especial, p. 11-20, 2008.

_____. Diversidade agrícola em um cenário rural em transformação: será que vai ficar alguém para cuidar da roça? In: Ming, L.C.; Amorozo, M.C.M., Kffuri, C.W. (org.) **Agrobiodiversidade no Brasil – experiências e caminhos da pesquisa**. Recife: NUPEEA, 2010, p 295-308.

AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Eds). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: UNESP/SBEE/CNPq, 2002.

AMOROZO, M. C. M.; CULTRERA, M.; MIRANDA, T. M. Ethnobotanical studies in small-scale agriculture: local knowledge and maintenance of agricultural diversity. In: ALBUQUERQUE, U. P.; RAMOS, M. A. (Eds). **Current Topics in Ethnobotany**, p. 81-99, 2008.

AMOROZO, M. C. M.; VIERTLER, R. B. A abordagem qualitativa na coleta e análise dos dados em etnobiologia e etnoecologia. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPPEA, 2010, p. 65-82.

BATAGELJ, V.; MRVAR, A. Pajek – Program for Large Network Analysis. 2011. Disponível em: <<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>>.

BEGOSSI, A. Use of ecological methods in ethnobotany: diversity indices. **Economic Botany**, v. 50, n. 3, p. 280-289, 1996.

BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. Newbury Park: SAGE Publ., 1988, 520 p.

BESPALHOK FILHO, J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. A. Uso e conservação de germoplasma. p. 21-28, [s.d]. Disponível em <www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%203.pdf>. Acesso em 03 nov. 09.

BEVILAQUA G. A. P.; ANTUNES, I. F. Agricultores guardiões de sementes e o desenvolvimento in situ de cultivares crioulas. **Infobios**, Artigo de Divulgação na Mídia, EMBRAPA Clima Temperado, 2008.

BRUSH, S. B. A farmer-based approach to conserving crop germplasm. **Economic Botany**, v. 45, n. 2, p. 153-165, 1991.

_____. Reconsidering the Green Revolution: diversity and stability in cradle areas of crop domestication. **Human Ecology**, v. 20, n. 2, 1992.

CAMACHO-VILLA, T. C.; MAXTED, N.; SCHOLTEN, M.; FORD-LLOYD, B. Defining and identifying crop landraces. **Plant Genetic Resources**, v. 3, n. 3; p. 373–384, 2005.

CAMARANO, A. M.; ABRAMOVAY, R. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização do Brasil: panorama dos últimos 50 anos. **Revista Brasileira de Estudos de População**. v. 15, n. 2, p. 45-66, 1998.

CAMARGO, M. T. L. A. Estudo Etnobotânico da Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz - Euphorbiaceae) na Diáspora Africana. Anais do Seminário Gastronomia em Gilberto Freyre. 2005.

CASTRO, S. P. Sesmaria como Terra de Parentalha: direito de fato versus direito legal. Trabalho apresentado no VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais, Coimbra, Portugal, 2004.

CAMPO, B. V. H.; HYMAN, G.; BELLOTTI, A. Threats to cassava production: known and potential geographic distribution of four key biotic constraints. **Food Security**, v. 3, p. 329-345, 2011.

CDB. 1992. Convenção sobre Diversidade Biológica. Disponível em <www.mma.gov.br>. Acesso 03 nov. 09.

CHERNELA, J. M. Os cultivares de mandioca na área do Uaupés (Tukâno). In: RIBEIRO, B. G. (Coord.) **Suma etnológica brasileira**. Petrópolis: FINEP: Vozes, p. 151-158, 1986.

CHIWONA-KARLTUN, L.; BRIMER, L.; SAKA, J. D. K.; MHONE, A. R.; MKUMBIRA, J.; JOHANSSON, L.; BOKANGA, M.; MAHUNGU, N. M.; ROSLING, H. Bitter taste in cassava roots correlates with cyanogenic glucoside levels. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, n. 84, p. 581-590, 2004.

CUNHA, B. L. A projeção internacional da estratégia Fome Zero. In: ARANHA, A. V. (Org). **Fome Zero: uma história brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Assessoria Fome Zero, 2010, v. 3, p. 80-89.

DAVIS, M. **Planeta Favela**. Boitempo: São Paulo, 2006, 294 p.

D'OLNE CAMPOS, M. Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas? In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Eds). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: UNESP/SBEE/CNPq. 2002, p. 47-92.

DUBREUIL, V.; BARIOU, R.; PASSOS, M.; FERRAND, R.; NÉDÉLEC, V. Evolução da fronteira agrícola no Centro-Oeste de Mato Grosso: municípios de Tangará de Serra, Campo

Novo do Parecis e Diamantino. Brasília, **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 22, n. 2, p. 463-478, 2005.

ELIAS, M.; MÜHLEN, G. S.; MCKEY, D.; ROA, C.; TOHME, J. Genetic diversity of traditional South American landraces of cassava (*Manihot esculenta* Crantz): an analysis using microsatellites. **Economic Botany**. v. 58, p. 242-256, 2004.

EMPERAIRE, L; PERONI, N. Traditional Management of agrobiodiversity in Brazil: A case study of Manioc. **Human ecology**, v. 35, n. 6, p. 761-768. 2007.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roots, tubers, plantains end bananas in human nutrition. **Food and Nutrition Series**, n. 24, Roma, 1990.

_____. What is agrobiodiversity? In: FAO, Building on Gender, Agrobiodiversity and Local Knowledge, Training Manual, 2004.

_____. The State of Food Insecurity in the World: Eradicating world hunger – taking stock ten years after the World Food Summit. Roma, 2006.

FU, Y.; CHEN, J.; GUO, H.; HU, H.; CHEN, A.; CUI, J. Agrobiodiversity loss and livelihood vulnerability as a consequence of converting from subsistence farming systems to commercial plantation-dominated systems in Xishuangbanna, Yunnan, China: a household level analysis. **Land Degradation and Development**, Publicação online, Wiley InterScience, 2010.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMP, 1938, 38 p.

GAIVA, N. H.; PEREIRA, W. E.; VALENTE, J. P.; CAMPOS NETO, J. D. D. Produção de duas cultivares de mamoeiro do grupo Solo sob dois sistemas de plantio e condições de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. *Anais...* Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002.

GOEDERT, C. Germoplasma, o que é isto? **SEED News**, v. 6 n. 3, 2002.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

HAMLIN, C. C.; SALICK, J. Yanesha agriculture in the upper peruvian amazon: Persistence and change fifteen years down the 'road'. **Economic Botany**, v. 57, n. 2, p. 163-180, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Cidades@, Mato Grosso, Santo Antonio do Leverger. 2007. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em 03 nov. 09.

INSTITUTO CIDADANIA. Projeto Fome-Zero. 2001. Disponível em <http://www.fomezero.gov.br/publicacoes>. Acesso 26 nov. 2011.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. 2ª Ed. Addison Wesley Longman. 1998, 581 p.

LEBOT, V. **Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams, aroids**. Series: Crop production sciences in horticulture, n. 17, 2009, 413 p.

MACEDO, M. N.; DEFRIES, R. S.; MORTON, D. C.; STICKLER, C. M.; GALFORD, G. L.; SHIMABUKURO, Y. E. Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. **Proceedings of the National Academy of Sciences, USA**, 2011. Disponível em <<http://www.pnas.org/content/early/2012/01/06/1111374109>> publicado em 09 jan. 12. Acesso em 16 jan. 12.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity ant its measurement**. Chapman and Hall. 1991, p. 179.

MARTINS, P. S., OLIVEIRA, G. C. X. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. In: VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C.; OREN, D. C.; D'ILCAO, M. A. Diversidade Biológica e Cultural da Amazônia. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2ª Ed, 2009.

MATO GROSSO E SEUS MUNICÍPIOS. Santo Antônio do Leverger, Economia. 2010. Disponível em <<http://www.mteseusmunicipios.com.br>>. Acesso em 14 nov. 11.

MENDES, R. S.; EVANGELISTA, L.R.; THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. A unified index to measure ecological diversity and species rarity. **Ecography**, v. 32, p. 450-456, 2008.

MING, L. C. Coleta de Plantas medicinais. In: STASI L. C. Di. (Org.) Plantas Medicinais: Artes Ciência. Um guia de estudo Interdisciplinar. São Paulo Editora da UNESP, 1996, p. 69-86.

MKUMBIRA, J.; CHIWONA-KARLTUN, L., LAGERCRANTZ, U.; MAHUNGU, N. M.; 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**, n. 132, p. 7-22, 2003.

MOURA, R. BRANCO, M. L. G. C.; FIRKOWSKI, O. L. C. F. Movimento pendular e perspectiva de pesquisa em aglomerados urbanos. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 4, p. 121-133, 2005.

MUELLER, C. C.; MARTINE, G. Modernização da agropecuária, emprego agrícola e êxodo rural no Brasil: a década de 1980. **Revista de Economia Política**, v. 17, n. 3, p. 85-104, 1997.

NABHAN, G. P. **Where our food comes from: retracing Nikolay Vavilov's quest to end famine**. Island Press, 2009, 223 p.

NASSAR, N. M. A.; ORTIZ, R. Cassava improvement: challenges and impacts. **Journal of Agricultural Science**, n. 145, p. 163–171. 2007.

NETTING, R. M. **Smallholders, householders: Farm Families and the ecology of intensive, sustainable agriculture**. Stanford University Press. California, 1993.

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

_____. Microsatellite variation in cassava (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae) and its wild relatives: further evidence for a southern Amazonian origin of domestication. **American Journal of Botany**, v. 88, n. 1, p. 131-142, 2001.

PARZIES, H. K.; SPOOR, W.; ENNOS, R. A. Inferring seed exchange between farmers from population genetic structure of barley landrace Arabi Aswad from Northern Syria. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 51, p. 471-478, 2004.

PERONI, N. **Ecologia e genética da mandioca na agricultura itinerante do litoral sul paulista: uma análise espacial e temporal**. 2004. 227 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

PERONI, N. KAGEYAMA, P. Y.; BEGOSSI, A. Molecular differentiation, diversity, and folk classification of “sweet” and “bitter” cassava (*Manihot esculenta*) in Caiçara and Caboclo management systems (Brazil). **Genetic Resources and Crop Evolution**, n. 54, p. 1333-1349, 2007.

PERONI, N.; ARAÚJO, H. F. P.; HANAZAKI, N. Métodos ecológicos na investigação etnobotânica e etnobiológica: o uso de medidas de diversidade e estimadores de riqueza. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPPEA, 2010, p. 255-276.

PERZ, S. G. Household demographic factors as life cycle determinants of land use in the Amazon. **Population Research and Policy Review**. v. 20, p. 159-186, 2001.

PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: John Wiley, 1975, 165 p.

PLUCKNETT, D. L.; SMITH, N. J. H.; WILLIAMS, J. T.; MURTHI-ANISHETTY, N. Crop Germplasm Conservation and Developing Countries. **Sciences**, v. 220, 1983.

PUJOL, B.; GIGOT, G.; LAURENT, G.; PINHEIRO-KLUPPEL, M.; ELIAS, M.; HOSSAERT-MCKEY, M.; MCKEY, D. Germination ecology of cassava (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae) in traditional agroecosystems: Seed and seedling biology of a vegetatively Propagated domesticated plant. **Economic Botany**, v. 56, n. 4, p. 366-379, 2002.

PUJOL, B.; DAVID, P.; MCKEY, D. Microevolution in agricultural environments: how a traditional Amerindian farming practice favours heterozygosity in cassava (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae). **Ecology Letters**, v. 8, p. 138-47, 2005.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2011. Disponível em: <www.R-project.org>.

RESENDE, A. G.; FILHO, P. S. V.; MACHADO, M F. P. S. Isozyme Diversity in Cassava Cultivars (*Manihot esculenta* Crantz). **Biochemical Genetics**, v. 38, n. 7/8, 2000.

ROCHA, G. F.; FERREIRA, L. G.; FERREIRA, N. C.; FERREIRA, M. E. Detecção de desmatamentos no bioma cerrado entre 2002 e 2009: padrões, tendências e impactos. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 3, n. 63, p. 341-349, 2011.

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

SIQUEIRA, E. M. **Subsídios para a história do Pantanal do Rio Cuiabá Abaixo**. Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil, Pró Reitoria de Pesquisa da USP, 1992, 183 p.

SOUZA, E. R.; LIMA, M. L. C. Panorama da violência urbana no Brasil e suas capitais. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 11, p. 1211-1222, 2007.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2ª Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

SUBEDI, A.; CHAUDHARY, P.; BANIIYA, B. K.; RANA, R. B.; TIWARI, R. K.; RIJAL, D. K.; STHAPIT, B. R.; JARVIS; D. I. Who maintains crop genetic diversity and how?: Implications for on-farm conservation and utilization. **Culture & Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 41-50, 2003.

SWIFT, M. J.; IZAC, A-M. N.; VAN NOORDWIJK, M. Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes—are we asking the right questions? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 104, p. 113-134, 2004.

TAPAJÓS, L.; ABREU, M. C. Grandes impactos: a realidade brasileira em 2010. In: ARANHA, A. V. (Org). **Fome Zero: uma história brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Assessoria Fome Zero, 2010, v. 3, p. 184-201.

THOMAS M.; DAWSON, J. C.; GOLDRINGER, I.; BONNEUIL, C. Seed exchanges, a key to analyze crop diversity dynamics in farmer-led on-farm conservation. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 58, p. 321-338, 2011.

VALLE, T. S. Coleta de germoplasma de plantas cultivadas. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Eds). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: UNESP/SBEE/CNPq. 2002, p. 129-154.

VEIGA, R. F. A. Acervo dos bancos de germoplasma do Estado de São Paulo. Biota FAPESP Publicações, [s/d]. Disponível em < <http://www.biota.org.br/pdf/v72cap04.pdf>>.

VIERTLER, R. B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Eds). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: UNESP/SBEE/CNPq. 2002, p. 11-29.

WHITE W. L. B.; ARIAS-GARZON, D. I.; MCMAHON, J. M.; SAYRE, R. T. Cyanogenesis in Cassava: the role of hydroxynitrile lyase in root cyanide production. **Plant Physiology**, v. 116, p. 1219-1225, 1998.

WOOD, D; LENNÉ, J. M. The conservation of agrobiodiversity on-farm: questioning the emerging paradigm. **Biodiversity and Conservation**. n. 6, p. 109-129, 1997.

YANAGISAKO, S. J. Family and household: the analysis of domestic groups. **Annual Review of Anthropology**, v. 8, p. 161-205, 1979.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 5^a Ed. New Jersey: Pearson, 2010.

7.1 APÊNDICE 1: Características, usos e origem das etnovariiedades de mandioca, Comunidade Barreirinho, 2010/2011. (m) = Mansa; (b) = Brava; (cv) = Comunidade vizinha.

Etnovariiedades	Tempo de introdução aproximado (anos)	Usos	Características vantajosas	Origem
aipim (m)	3	Comer e fazer farinha	Carrega bastante, boa pra comer	Poconé (BC)
aipim-branco (m)	1	Comer e fazer farinha	Boa pra comer	Santo Antonio do Leverger (cv)
amargosa (m)	3	Fazer farinha, alimentar gado	Carrega e engrossa bastante, alto rendimento na farinha	Carandazinho (cv)
amargosa-legítima (b)	8 (reintrodução)	Fazer farinha	Engrossa rápido, bastante, alto rendimento na farinha	Carandazinho (cv)
amargosa-talo-roxo (b)	6 (reintrodução)	Fazer farinha	Engrossa bastante, alto rendimento na farinha	Carandazinho (cv)
amargenta (m)	1	Fazer farinha	Engrossa bastante, Produz rápido (8 meses)	Morro Grande (cv)
aparecida (m)	5	Comer e fazer farinha	Boa pra comer, engrossa e produz rápido (6 meses)	Autóctone / Mutuca (cv)
bacairí (m)	6	Comer	Carrega bastante, raízes compridas	Santo Antonio do Leverger (cv)
branquinha (m)	2	Comer e fazer farinha	Cozinha rápido, boa pra comer	Barra do Garça (BC)
bugrinha (m)	-2 (reintrodução)	Comer, fazer farinha e vender	Boa pra comer, engrossa bastante	Tatu (oc)
cacau (1) (m)	18	Comer, alimentar gado, vender, fazer farinha	Engrossa bastante, massa fina, alto rendimento na farinha e polvilho, produz rápido (6 a 8 meses), resistência à pragas	UFMT - Santo Antonio do Leverger
cacau (2) (m)	5	Comer e fazer farinha	Carrega e engrossa bastante, alto rendimento na farinha, boa pra comer	(cv)
carne-amarela (m)	8	Comer e fazer farinha	Boa pra comer, cozinha rápido. Engrossa bastante, raízes grande, farinha amarelas	Campo Grande - MS
currupira (m)	-2	Comer	Produz bastante, carrega e engrossa rápido, boa pra comer	(cv)
estrondadeira (m)	4 (reintrodução)	Comer e fazer farinha	Engrossa bastante, planta bonita	Autóctone
folha-crespa (b)	30	Fazer farinha	Alto rendimento na farinha, engrossa bastante	Herança de família
galhadeira (m)	8	Comer e vender	Carrega bastante, polpa macia, boa pro mercado	Carandazinho (cv)
gaúcha (m)	1	Comer	Está em teste	Cuiabá (BC)
juruti (m)	25	Comer e fazer farinha	Polpa macia, boa pra comer, carrega e engrossa bastante, alto rendimento na farinha	Mimoso (oc)
liberata (m)	25	Comer, fazer farinha e vender	Engrossa e carrega bastante, polpa bem seca e macia, boa pra comer	Mimoso (oc) / Aricá (oc) / Cuiabá (da feira) (BC)
mandioca-abóbora (1) (m)	7	Vender e comer	Boa pra comer	Barão de Melgaço (BC)
mandioca-abóbora (2) (m)	8	Comer	Raízes grandes, resistente à água em excesso	Campo Grande - MS
mandioca-pão (m)	25	Comer e vender	Carrega e engrossa bastante e rápido (6 meses), polpa macia, amolece bem, boa pro mercado, alto rendimento na farinha	Mimoso (oc) / (cv)
mandioca-sopa (m)	35	Comer, fazer farinha e vender	Boa pra comer e pro mercado, produz bastante	Herança de família
mandioca-urubu (m)	10	Comer	Carrega e engrossa bastante, boa pra comer	Chapada dos Guimarães (BC)
mata-rato (b)	30	Fazer farinha	Engrossa bastante, produz rápido (6 meses), alta durabilidade na roça (3 anos), alto rendimento na farinha	Herança de família
mutuana (m)	14	Comer e fazer farinha	Polpa macia, boa pra comer, produz bastante e rápido (7 meses)	Mutum (comprou na feira em Cuiabá - BC)

Etnovariedades	Tempo de introdução aproximado (anos)	Usos	Características vantajosas	Origem
peraputanga (m)	5	Comer	Engrossa bastante, boa pra comer	?
ponta-de-ferro (m)	5	Comer	Carrega bastante e produz rápido (7 meses)	(cv)
rama-boi (m)	5	Comer e fazer farinha	Carrega e engrossa bastante, produz rápido (6 meses), boa pra comer	(cv)
rama-dura (m)	25 a 30	Comer, fazer farinha, vender e alimentar gado	Alto rendimento na farinha e no polvilho, boa pra comer, resistente à água em excesso (não agoua), carrega bastante, alta durabilidade na roça (3 anos), mas tem baixa resistência à pragas	Carandazinho (cv) / Herança de Família
sem nome 1 (m)	2	Comer	Engrossa bastante, rama bonita	Novo Mutum (?)
sem nome 2 (m)	8	Comer, fazer farinha e alimentar gado	Carrega bastante, planta bonita	UFMT - Santo Antonio do Leverger
sem nome 3 (m)	2	Em teste	Em teste	Autóctone
sem nome 4 (m)	8	Comer, vender e alimentar gado	Planta bonita	Cuiabá (BC)
sem nome 5 (b)	-1	Fazer farinha	Alto rendimento na farinha	Morro Grande (cv)
sem nome 6 (m)	1	Comer	Está em teste	Cuiabá (BC)
sem nome 7 (m)	4	Comer	Boa pra amolecer	?
sem nome 8 (m)	4	Comer e fazer farinha	Engrossa e carrega bastante	Pedra Branca (cv)
sem nome 9 (m)	2	Comer e fazer farinha	Está em teste	?
sem nome 10 (m)	1	Comer	Em teste	Santo Antonio do Leverger (cv)
sem nome 11 (m)	2	Comer	Engrossa bastante, boa pra comer	Campo Grande - MS
seringueira (m)	10	Comer e fazer farinha	Engrossa e carrega bastante, alto rendimento na farinha. É macia pra descascar e ralar, porém agoua fácil, produz rápido (6 meses), boa pra comer	Rosário Oeste (BC) / Barão de Melgaço (BC) / Chapada dos Guimarães (BC) / Carandazinho (cv)
seringueira-de-aricá (m)	4	Comer e fazer farinha	Raízes grossas e carrega bastante	Aricá (oc)
seringueira-de-rondônia (m)	4	Comer e fazer farinha	Carrega e engrossa bastante	Rondônia
vassourinha (1) (m)	-1	Em teste	Em teste	Santo Antonio do Leverger (cv)
vassourinha (2) (m)	23	Comer e fazer farinha	Cresce e engrossa bastante, boa pra comer	Minas Gerais
vermelhinha (m)	25	Comer, farinha, vender e fazer bolo/pudim	Produz rápido (8 meses), engrossa bastante, boa pra comer, rende na farinha e no polvilho, massa boa pra fazer bolo e pudim	Peixinho (cv)

8.1 ANEXO 1: Roteiro de entrevista sócio-econômica

Nome do entrevistado:

Endereço:

1. Origem/ itinerário de vida do chefe/esposa (ocupações anteriores):
2. Há quanto tempo mora no local?
3. Qual o histórico de uso da terra? (tipos de agricultura, plantação, pasto, outras)
3. Tipo de ocupação da terra (posse, propriedade, arrendamento, meação, etc)
4. A terra é da família? (se sim): Há quanto tempo?
5. Tamanho da terra:
6. Principais atividades produtivas da UD

7. Número de pessoas no domicílio:

Nome/apelido	sexo	Relação c/ o chefe	Data/ nasc.	Ocupação (principal e outras)	Est.civil

8. Filhos morando fora:

Nome	sexo	Data/ nasc.	Ocupação	Est.civil	Local de moradia

8.2 ANEXO 2: Roteiro de entrevista sobre as variedades de mandioca

Nome do entrevistado:

Endereço:

1. Nome da qualidade (variedade): Local de plantio: Ponto GPS:

2. Por que tem este nome?

3. É brava ou mansa?

4. Como sabe que ela é (brava/mansa)? [tem diferença no sabor? verifica se é brava ou mansa quando está crua ou cozida?] [ver se brava/mansa é relacionada a alguma característica do ambiente ou do manejo (idade, solo, etc)] [ver também se sabor amargo é relacionado com isso]

5. Há quanto tempo planta esta qualidade?

6. Quando ela apareceu por aqui? Como apareceu? Como obteve a rama dela pela primeira vez? Onde plantava na época?

6a. Já perdeu alguma vez a rama dela? (Se sim): conte como recuperou.

7. Esta rama que está plantada: como obteve?

8. Por que planta esta qualidade? (produtividade, disponibilidade, adequação ecológica, etc.)

9. Para quê usa esta qualidade?

10. (No caso de ser mansa): Sabe se ela frita sem cozinhar? Já experimentou?

11. Como divulga (reconhece) esta qualidade? (Características usadas)

- cor da raiz: - pele (súber)

- casca (córtex)

- carne (polpa)

- flor/fruto?

Já viu nascida de semente?

12. Quanto tempo demora para produzir?

13. Quanto tempo dura no campo sem apodrecer?

14. Dominância na propriedade (Área plantada/ n° de pés) Onde planta?

7a. Se pegou com alguém:

Nome e endereço	relação fornecedor com agricultor	tipo de relação de aquisição	motivo da aquisição	quantidade de rama que pegou

8. Deu para alguém na safra atual? (Se sim):

Nome e endereço:	relação do agricultor com receptor	tipo de relação de aquisição	motivo da aquisição	quantidade de rama fornecida

8.3 ANEXO 3: Roteiro de perguntas sobre agricultura

Nome do entrevistado:

Endereço:

1. Espaços de cultivo (Ambientes explorado: roça – de aluvião, terra firme, quintal, etc.). Para cada um:

- tamanho estimado:

- tamanho GPS:

- ponto GPS:

- Como é feita a agricultura? (GRAVAR)

forma de manejo/tipo de agricultura

preparo do terreno

periodicidade/intensidade de cultivo versus tempo de pousio

força motriz empregada (trabalho manual, máquinas)

insumos (locais ou externos)

principais dificuldades

comércio; estimativa de produção e renda

- principais cultivos:

- tipos de raízes e tubérculos:

2. Tem criação?

(se sim) o que, quanto?

3. Qual o futuro da agricultura em sua família?

Como os filhos vêem os trabalhos na roça, o que fazem e pretendem fazer, etc.

8.4 ANEXO 4: Lista de presença da reunião de apresentação da pesquisa, Comunidade Barreirinho, 2010.

Lista de presença da reunião com os
membros da comunidade Barreirinho,
município de Santo Antônio do Leverger,
Mato Grosso, realizada no dia 23/02/2010,
para obtenção do Termo de Anuência Prévia
(TAP) do projeto "Conservação da Agrobio-
diversidade e Dinâmica Socio-Econômica
entre Pequenos Agricultores em Comunidades
Rurais na Baixada Cuiabana, Mato Grosso."

Luis Roberto Massaro Junior

Miguel Nobre da Silva

Olivaldo Cruz Padilha

João Galvão da Silva

Juliara Rodrigues Barros de

Fábio Frattini Marchetti

Luís Carlos de Sousa

ANTONIO MARCOLINO DA SILVA

Carriúzo de Amorim

JOSÉ PEDRO DA SILVA

Suhaila Sales de Souza



Ata número 01 → Aos vinte e três dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e dez foi realizada, no salão da Igreja Santa Cruz Barreirinho, na comunidade de agricultores tradicionais Barreirinho, pertencente ao município de Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, uma reunião que trata de questões sobre o projeto "Conservação da fauna, biodiversidade e socio-econômica entre pequenos agricultores em comunidades rurais na Baixada Cuiabara, Mato Grosso". A referida reunião foi conduzida pelo pesquisador Fábio Fratini Marchetti, auxiliado pelos pesquisadores Juliana Rodrigues Barrosa Oliveira e Luis Roberto Moraes Felner, também membros da equipe do projeto. Participaram da reunião os moradores da comunidade e os três pesquisadores já citados. O objetivo da reunião foi apresentar o projeto acima mencionado, bem como a equipe que o desenvolve, obter a autorização da comunidade e oficializar a participação desta na pesquisa. Na reunião foram detalhados os procedimentos metodológicos de coleta de dados em campo, e feitos todos os esclarecimentos pertinentes. Os moradores ficaram livres durante a explicação dos pesquisadores para opinar e perguntar, e mostraram-se interessados na pesquisa, de modo a participar da mesma. Foi apresentado e discutido o "Termo de Anuência Prévia" visando a autorização e o envolvimento da comunidade na pesquisa. Os moradores foram esclarecidos sobre a finalidade e importância do estudo. Todos os itens do "Termo de Anuência Prévia" foram detalhadamente explicados. Os moradores da comunidade ficaram esclarecidos de que: não livres para decidir se aceitam ou não participar da pesquisa, que nenhum dado será coletado enquanto as autorizações não tiverem transitado nas instâncias conforme define o marco legal vigente; e que toda pesquisa será realizada buscando interferir o mínimo possível no cotidiano da comunidade. Também foi esclarecido que a qualquer momento os moradores poderão decidir por suspender a participação no projeto, necessitando apenas comunicar o(s) pesquisador(es) da decisão. Após o término da explicação do pesquisador foi aberta a palavra para os moradores colocarem suas opiniões sobre a pesquisa.

No final da reunião os moradores declararam que estão cientes e suficientemente esclarecidos sobre os propósitos do projeto e decidiram participar da pesquisa, decisão esta confirmada com a assinatura do "Termo de Anuência Prévia" juntado a esta ata. Os moradores foram informados que receberão uma cópia autenticada de cada documento assinado pela comunidade. Tendo sido tratados todos os pontos da pauta da reunião e não havendo dúvidas sobre os pontos tratados, eu, Juliana Rodrigues Barros Oley, membro da equipe de pesquisa, lavrei a presente ata que segue assinada e aprovada pelos presentes: Juliana Oley, Daniel de Azevedo Padilha, Fábio Frattini Marchetti, Michael Nobrega da Silva, Feinoclinoclinem Sólido, João Galchins da Silva, JOSÉ PEDRO DA SILVA, Luis Roberto Massaro Junior, ANTONIO MARCOLINO DA SILVA

Emissão de Ata

Errata n.º 001: Na ata n.º 01, onde lê-se "Conservação da paisagem, diversidade e socio-econômica entre pequenos agricultores em comunidades rurais na Baixada Cuiabana, Mato Grosso", lê-se: "Conservação da paisagem, diversidade e dinâmica socio-econômica entre pequenos agricultores em comunidades rurais na Baixada Cuiabana, Mato Grosso". Sem mais para o momento, eu, Juliana Rodrigues Barros Oley, lavrei e assino esta errata no vigésimo sexto dia do mês de fevereiro de dois mil e dez. Juliana Oley.

8.6 ANEXO 6: Parecer do Relator sobre o projeto de pesquisa, Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP Rio Claro.

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
 Câmpus de Rio Claro

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
 CEP - IB - UNESP - RIO CLARO

PARECER DO RELATOR DO CEP

Instituição: UNESP – IB – CRC	Departamento: Ecologia
Protocolo: 3633	Data: 21/05/2010
Projeto de Pesquisa: Agricultura Tradicional e a Conservação da Agrobiodiversidade em um Bairro Rural do Município de Santo Antônio do Leverger - MT	

Pesquisa Individual	Pesquisador Responsável:
---------------------	--------------------------

Pesquisa Alunos de Graduação	Pesquisador Responsável:
	Orientando(a):

Pesquisa Alunos de Pós-Graduação	Pesquisador Responsável: Fábio Frattini Marchetti
	Orientador(a): Profa. Dra. Maria Christina de Mello Amorozo

Objetivo Acadêmico:	<input type="checkbox"/> TCC
	<input checked="" type="checkbox"/> Mestrado
	<input type="checkbox"/> Doutorado
	<input type="checkbox"/> Outros (especificar)

A emissão deste parecer consubstanciado deverá ser pautada nas orientações constantes do Manual Operacional para CEPs, disponíveis nos endereços:
<http://www.rc.unesp.br/ib/cep/comite.html> ou <http://conselho.saude.gov.br>

AVALIAÇÃO INICIAL DA PROPOSTA

Objetivos e Procedimentos: Realizar um levantamento etnobotânico das raízes e tubérculos alimentícios cultivados por uma comunidade rural no município de Santo Antônio de Leverger – MT e analisar a agricultura familiar e os aspectos sócio-econômicos e culturais para entender o papel desses fatores na dinâmica de manutenção da agrobiodiversidade. Quanto aos procedimentos, serão levantadas as espécies e variedades de raízes e tubérculos alimentares plantadas por agricultores da comunidade. Será coletado material para identificação botânica e, no caso da mandioca, também será coletado material de propagação (manivas) que serão enviadas ao IAC – Campinas para avaliação das características morfo-agronômicas, do potencial cianogênico e moleculares. Serão aplicados questionários para as questões ligadas à agricultura, estimativas de produção e renda e para o acompanhamento da disseminação das variedades de mandioca através da rede social. Os aspectos sócio-econômicos e culturais serão levantados empregando-se as metodologias de observação participante e entrevistas semi-estruturadas. A análise dos dados será feita por meio de técnicas qualitativas utilizadas em pesquisa social, em etnobiologia e etnoecologia e, quando for o caso, serão realizadas análises estatísticas não paramétricas.

Sujeitos Participantes da Pesquisa: Cerca de 50 famílias de agricultores de pequena escala.

com escolha dos agricultores e indivíduos responsáveis pelos domicílios, todos adultos, geralmente do sexo masculino, eventualmente também do sexo feminino.

Riscos da Pesquisa: A pesquisa apresenta riscos mínimos para os sujeitos, relativos à interferência nos afazeres do dia-a-dia e ao sigilo das informações obtidas. A equipe de pesquisa se responsabiliza por quaisquer riscos que eventualmente possam ocorrer, compromete-se em manter o sigilo das informações, quando solicitado, e a atender aos critérios de proteção da identidade e reconhecimento dos direitos dos sujeitos da pesquisa, caso não haja mais interesse em participar do estudo.

Elaboração e Adequação do TCLE: O TCLE está adequado e contempla todos os itens exigidos pela legislação. Está bem feito, com linguagem de fácil entendimento.

Duração da Pesquisa: 20 meses.

Outras Considerações: Na página de rosto consta entre 40 e 50 o número de sujeitos; no item 3-a consta cerca de 50 famílias. Sugiro a retificação da página de rosto.

AVALIAÇÃO FINAL DA PROPOSTA: Do ponto de vista ético, meu parecer é Favorável a aprovação do projeto de pesquisa em análise.

Rio Claro, março de 2012

Aluno: Fábio Frattini Marchetti

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Maria Christina de Mello Amorozo

