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

**ETNOBOTÂNICA E DIVERSIDADE GENÉTICA DE MANDIOCA
(*Manihot esculenta* Crantz.): A MANUTENÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE
EM COMUNIDADES TRADICIONAIS DE JANGADA, MATO GROSSO, BRASIL**

JULIANA RODRIGUES LARROSA OLER

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

Dezembro- 2017

JULIANA RODRIGUES LARROSA OLER

ETNOBOTÂNICA E DIVERSIDADE GENÉTICA DE MANDIOCA
(*Manihot esculenta* Crantz.): A MANUTENÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE
EM COMUNIDADES TRADICIONAIS DE JANGADA, MATO GROSSO,
BRASIL

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

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Monteiro

Rio Claro
2017

581.6 Oler, Juliana Rodrigues Larrosa
O45e Etnobotânica e diversidade genética de mandioca (manihot esculenta crantz.): a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades tradicionais de Jangada, Mato Grosso, Brasil / Juliana Rodrigues Larrosa Oler. - Rio Claro, 2017
146 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Reinaldo Monteiro
Coorientadora: Elizabeth Ann Veasey

1. Botânica econômica. 2. Etnobotânica. 3. Mandioca. 4. Agricultura tradicional. 5. Conservação on farm. 6. Diversidade genética. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: Etnobotânica e diversidade genética de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades tradicionais do município de Jangada, estado do Mato Grosso, Brasil.

AUTORA: JULIANA RODRIGUES LARROSA OLER

ORIENTADOR: REINALDO MONTEIRO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA VEGETAL), pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. REINALDO MONTEIRO

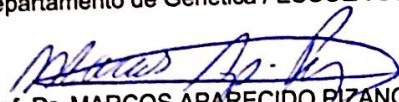
Departamento de Botânica / Instituto de Biociências de Rio Claro - SP

Prof. Dr. EULALIA SOLER SOBREIRA HOOGERHEIDE
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / EMBRAPA

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



Profa. Dra. ELIZABETH ANN VEASEY
Departamento de Genética / ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA



Prof. Dr. MARCOS APARECIDO PIZANO
Departamento de Ecologia / Instituto de Biociências de Rio Claro/UNESP

Rio Claro, 06 de novembro de 2017

*Dedico este trabalho aos meus queridos pais e
aos moradores das Comunidades Mutum, Vaquejador,
Ribeirão das Pedras Acima e Quilombo.*

AGRADECIMENTOS

Aos professores Dr. Reinaldo Monteiro, Dra. Maria Christina de Mello Amorozo e Elizabeth Ann Veasey que, através de seus ensinamentos e apoio possibilitaram a realização deste trabalho e meu crescimento pessoal. Em especial ao prof. Reinaldo Monteiro, que gentilmente aceitou o desafio desta orientação e sempre me amparou mesmo nos momentos de maiores dificuldades, saúde e paz sempre!

Às entidades financiadoras deste trabalho, CAPES – pela bolsa de doutorado, EMBRAPA pelo financiamento do projeto “Dinâmica cultural e socioeconômica de comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana, MT, com enfoque no uso e conservação da agrobiodiversidade da mandioca” – EMBRAPA 06.11.12.007.00.00 e FAPEMAT pelo financiamento do projeto “Conservação da agrobiodiversidade da mandioca e dinâmica socioeconômica de comunidades rurais de pequenos agricultores do Mato Grosso” FAPEMAT 484541/2011.

À pesquisadora Dra. Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide, pela confiança durante a realização de todas as etapas destes grandes projetos e por todo seu apoio, profissional e pessoal, durante meu árduo processo de qualificação.

À Profa. Dra. Nancy Farfan Carrasco pela paciência, ensinamentos e dedicação durante as análises moleculares, e pela enriquecedora parceria que formamos. Os longos dias no laboratório teriam sido muito mais penosos sem sua ajuda e companhia. Estendo meu agradecimento ao técnico de laboratório Marcos Cella por toda ajuda durante a minha passagem pelo Laboratório de Genética Ecológica de Plantas, Departamento de Genética, Esalq.

Aos moradores das Comunidades Mutum, Vaquejador, Ribeirão das Pedras Acima e Quilombo por me acolherem e compartilharem seus conhecimentos, abrindo as portas de suas casas sempre com largos sorrisos, muito carinho e muitos ensinamentos partilhados. Agradeço especialmente alguns moradores da Comunidade Mutum: a Dona Germana e família pela acolhida, longas conversas e todo suporte durante os trabalhos de campo; a Carmen, o Edivaldo e o querido Dudu, que também me acolheram e abrigaram como parte da família, muito obrigada pela confiança e apoio.

Ao técnico da EMPAER Roberto Damasceno e à querida Cotinha, pelo apoio desde o início do trabalho, pela preocupação e atenção. Vocês foram peças fundamentais na realização deste projeto, obrigada por toda ajuda e companhia durante minhas idas a Jangada.

A todos os colaboradores dos projetos “Dinâmica cultural e socioeconômica de comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana, MT, com enfoque no uso e conservação da agrobiodiversidade da mandioca” e “Conservação da agrobiodiversidade da mandioca e dinâmica socioeconômica de comunidades rurais de pequenos agricultores do Mato Grosso” que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

Aos meus pais, Edson e Rosi, e ao meu irmão, Junior, neste momento faltam-me palavras para expressar minha gratidão. Obrigada pela confiança e por estarem ao meu lado mesmo quando eu mesma já não estava certa se conseguiria. Vocês são minha maior força.

Neste momento percebo o quanto sou uma pessoa abençoada, pois além de ter uma família que sempre me deu todo apoio, não sei por qual amigo começar a agradecer, e isso é um ótimo sinal.

Obrigada aos amigos de longa data, alguns hoje mais distantes, mas sempre presentes no meu coração: Clarissa, Júlia, Maricota (Maria) e Jaca (Leonardo). São doze anos de amizade e muita admiração por vocês.

Aos amigos da “família ecologia” Ives (Quinto), Ades (Aderaldo), Nativo (André), Fruta (Bruno), Terts (Túlio), Indaia (Larissa), Saúde (Fernanda), Magaiver (Viviana) e Chernobyl (Andrei); muito obrigada pela companhia, amizade e por alegrarem sempre a minha vida.

Aos amigos queridos que a Ciência da Computação me deu Afonsinho (Afonso) e Pedo (Leonardo), muito obrigada por todo apoio nas crises e por toda a alegria que já compartilhamos. Moram no meu coração.

Muito obrigada Namaria (Ana) e Lígia (Diska) por todo apoio pessoal e suporte emocional nos altos e baixos da vida acadêmica. Admiro vocês e sou grata por fazerem parte da minha vida. À Mari (Mariana), por sempre estar ao meu lado e ser a pessoa que sei que posso contar a qualquer momento, para qualquer coisa. Às queridas Gabi (Gabriela), Lari (Larissa), Pedidinho (Daiane), Luá e Gi (Gisele) por toda alegria que trazem na minha vida e por todo apoio pré-defesa. Às bixetes mais queridas que a Unesp poderia me dar, Vic (Victoria) e Carol (Carolina), muito obrigada por todo carinho e companhia sempre.

A todos os moradores, ex-moradores e agregados das repúblicas Várzea, Lenda, Camorra, 51, Degusta, Sete Eh Poko (São Carlos), Trinkdas (Botucatu) e Lego (Campinas). Obrigada pelos grandes momentos de confraternização e acolhida sempre.

“Sou biólogo e viajo muito pela savana do meu país. Nessas regiões encontro gente que não sabe ler livros. Mas que sabe ler o seu mundo. Nesse universo de outros saberes, sou eu o analfabeto. Não sei ler sinais da terra, das árvores e dos bichos. Não sei ler nuvens, nem o prenúncio das chuvas. Não sei falar com os mortos, perdi contato com os antepassados que nos concedem o sentido da eternidade. Nessas visitas que faço à savana, vou aprendendo sensibilidades que me ajudam a sair de mim e a afastar-me das minhas certezas. Nesse território, eu não tenho apenas sonhos. Eu sou sonhável.”

Mia Couto

RESUMO

Sabe-se que os agricultores de pequena escala que praticam agricultura de modo tradicional desempenham um importante papel na manutenção da agrobiodiversidade, podendo complementar o trabalho de conservação *ex situ*. Um dos cultivos mais presentes na agricultura tradicional tropical é a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), base alimentar de mais de 800 milhões de pessoas no mundo. No Brasil, encontra-se elevada diversidade intraespecífica da referida tuberosa, sobretudo entre os agricultores da Baixada Cuiabana, Mato Grosso, que ainda praticam agricultura nos moldes tradicionais por meio de técnicas que não apenas mantêm, mas também amplificam essa diversidade. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a dinâmica de cultivo das variedades locais de mandioca das comunidades tradicionais contíguas Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra) e Quilombo (Qb), localizadas no município de Jangada-MT e analisar a influência dos aspectos socioeconômicos, culturais e genéticos na manutenção da agrobiodiversidade local, bem como analisar as relações entre as comunidades estudadas e suas influências sobre o manejo da agrobiodiversidade. Os capítulos que compõem este trabalho consistem em: 1) Apresentação da problemática, área de estudo, métodos e análises utilizados; 2) Caracterização socioeconômica das comunidades estudadas e dos agricultores; 3) Descrição dos espaços de cultivo, técnicas de manejo e produção de farinha de mandioca; e 4) Levantamento etnobotânico e análise genética das variedades de mandioca cultivadas. Em linhas gerais, o perfil dos agricultores foi semelhante, sendo a atividade agrícola praticada principalmente por homens com idade mediana de 56 anos. Quanto à manutenção dos jovens no campo, a comunidade Mt foi a que apresentou maior saída de jovens da zona rural (63,9 %), enquanto que Ra exibiu a maior quantidade de novas unidades familiares no mesmo local (64,3 %). Falta de infraestrutura, de acesso à educação e a serviços de saúde, assim como a busca por melhores oportunidades profissionais destacaram-se entre os motivos para que os jovens deixassem as comunidades. A agricultura era praticada em quintais e roças nas quatro comunidades. O modo de fazer agricultura foi similar em todas elas, mesclando técnicas tradicionais e modernas, sendo que a mandioca constituía uma importante espécie para alimentação. A principal dificuldade para o cultivo da mandioca foi a escassez de mão de obra e de assistência técnica. A manufatura de farinha de mandioca era mais importante para as comunidades Ra e Vq. Os agricultores citaram a presença do atravessador como o maior entrave para a comercialização da farinha produzida. Foram catalogadas 31 variedades locais, sendo Mt a comunidade mais diversificada ($H' = 2,64$). Elevada diversidade genética também foi observada, evidenciando o potencial das comunidades como mantenedoras da agrobiodiversidade. A rede de circulação de propágulos mostrou-se complexa e pode ser responsável pela semelhança genética das comunidades mais próximas entre si geograficamente. A existência de outras comunidades e até cidades abarcadas pela rede de circulação de propágulos indica a necessidade de uma abordagem regional em futuros estudos para melhor compreensão da dinâmica de conservação da agrobiodiversidade.

Palavras-chave: Mandioca, agricultura tradicional, conservação *on farm*, diversidade genética.

ABSTRACT

Ethnobotany and genetic diversity of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.): Agrobiodiversity maintenance in traditional communities from Jangada, Mato Grosso, Brazil.

Small-scale farmers who perform agriculture in a traditional manner are known to play an important role in maintaining agrobiodiversity and, therefore, they may complement *ex situ* conservation work. Cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) is one of the most important crops in traditional tropical agriculture, being considered as staple food for more than 600 million people in the world. There is a high intraspecific diversity in Brazil, especially among farmers located in the region of Baixada Cuiabana, Mato Grosso, which still cultivates it in a traditional way, using techniques that contribute not only to maintain but also to expand the diversity. Thus, this study aimed to characterize the dynamics of cultivation of local cassava varieties, given its relevance to small scale farmers, of four contiguous traditional communities located in the municipality of Jangada, State of Mato Grosso, Brazil; Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra), and Quilombo (Qb); and it also aimed to analyze the influence of socioeconomic, cultural and genetic aspects in the maintenance of agrobiodiversity, as well as the relations between studied communities and their influences on the agrobiodiversity management. The chapters of this work consist of: 1) Problem presentation, study area, methods and adopted analysis; 2) Socioeconomic characterization of studied communities and farmers; 3) Description of crop spaces, management techniques and production of cassava flour; and 4) Ethnobotanical survey and genetic analysis of cultivated cassava varieties. In general, the farmers profile was similar, with agricultural activity being performed mainly by men with median age of 56 years. Regarding the maintenance of the youth in the countryside, Mt community presented the largest rural youth drop out (63.9 %), as Ra community showed the largest number of new local family units (64.3 %). The deficiency in infrastructure as well as in education and health services access, and the seek for greater job opportunities composed the main reasons why young people would leave the countryside. In the four communities, agriculture was being practiced in backyards and gardens. The way they used to perform it was similar in all of them, mixing traditional and modern techniques, with cassava being a fundamental species as for feeding. The main difficulty as to cassava cultivation was the lack of both labor force and technical assistance and its flour production was more relevant for Ra and Vq communities. Farmers mentioned the middleman presence as the major obstacle in marketing the produced flour. Thirty-one local varieties were surveyed, with Mt community being the most diversified ($H' = 2.64$). The communities also presented high genetic diversity, revealing their potential as agrobiodiversity maintainers. Propagules circulation network has proved to be complex and may be responsible for the genetic resemblance of nearby communities. The existence of other communities and even towns within the propagules circulation network indicates the need for a regional approach in future studies in order to improve the comprehension about the dynamics of agrobiodiversity conservation.

Keywords: Cassava, traditional agriculture, on farm conservation, genetic diversity.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1.1 – Municípios da Baixada Cuiabana com destaque, em negro, para o município de estudo Jangada-MT..... 26
- Figura 1.2 – A) Sede da EMPAER, no município de Jangada-MT; B) Vista da BR- 364, que divide a cidade de Jangada-MT, e seu intenso fluxo de caminhões..... 28
- Figura 1.3 – Croqui das comunidades rurais do município de Jangada-MT..... 29
- Figura 1.4 – Localização das comunidades em relação à sede do município de Jangada-MT..... 31
- Figura 1.5 – A) Modelo de placa utilizada para identificação de material propagativo; B) Material propagativo identificado e armazenado..... 34
- Figura 1.6 – A) Folhas jovens coletadas para as análises moleculares; B) Tubo identificado utilizado para armazenar as amostras..... 35

CAPÍTULO 2

- Figura 2.1 – Comparação das pirâmides etárias das comunidades estudadas e do município de Jangada-MT..... 55

CAPÍTULO 3

- Figura 3.1 – Quantidade de contratos do PRONAF no município de Jangada-MT no período de 1999 a 2015..... 76
- Figura 3.2 – Proporção da importância atribuída à produção de mandioca/farinha como fonte de renda para as comunidades estudadas..... 78

CAPITULO 4

Figura 4.1 – Número de variedades locais por informante nas quatro comunidades estudadas.....	92
Figura 4.2 – Frequências relativas das variedades locais nas unidades familiares por comunidade estudada.....	93
Figura 4.3 – Agrupamento com base no coeficiente de Sorensen para os agricultores das comunidades estudadas.....	95
Figura 4.4 – Localização das comunidades Vaquejador e Ribeirão das Pedras Acima indicadas pelo círculo vermelho.....	97
Figura 4.5 – Representação gráfica das redes de circulação de ramas das comunidades estudadas (safra 2014/2015).....	99
Figura 4.6 – A) Número de grupos pelo método de Evanno et al. (2005), sendo K=2; B) Agrupamento obtido pela análise bayesiana via programa Structure para as roças de variedades locais de mandioca.....	101
Figura 4.7 – Agrupamento gerado utilizando a matriz de distâncias de Nei (1972) e o método de <i>Unweighted Neighbor-Joining</i> via programa TFPGA.....	102
Figura 4.8 – Agrupamento gerado utilizando a matriz de distâncias de Nei (1972) e o método de <i>Unweighted Neighbor-Joining</i> via programa DARwin5.....	103

LISTA DE PRANCHAS

CAPÍTULO 2

- Prancha 2.1– A) e B) Visita aos moradores das comunidades para aplicação da 62
entrevista semiestruturada sobre perfil socioeconômico; C) Antiga
construção feita com barro, folhas de palmeiras e palha, como as
usadas nas cozinhas externas; D) Casa de alvenaria; E) Posto
Odontológico da comunidade Ra (hoje desativado); F) Posto de
Saúde da comunidade Mt (na foto em construção e hoje em
funcionamento); G) Escola Estadual “Damião Mamedes do
Nascimento” da comunidade Mt; H) Escola municipal da
comunidade Vq; I) Padaria comunitária de Mt; J) Mutirão para
preparação de almoço para festa religiosa em
Ra.....

CAPÍTULO 3

- Prancha 3.1– A) Roça de mandioca ao lado de roça de banana em Vq; B) Roça 81
de mandioca em Ra; C) Roças de mandioca em Vq com diferentes
tempos de plantio; D) Quintal com fruteiras em Ra; E) Produção
de rapadura em Qb; F) Transportes de raízes de mandioca para
farinheira particular em Vq; G) Ralador e forno de farinheira
particular em Vq; H) Farinheira particular em Vq pertencente a
outro núcleo familiar; I) Farinheira comunitária de Mt; J)
Farinheira comunitária de
Ra.....

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1.1 – Universo amostral das quatro comunidades estudadas em Jangada-MT.....	33
Tabela 1.2 – Sequência dos iniciadores (<i>forward/reverse</i>) utilizados na análise de 164 acessos de mandioca de Jangada-MT via microssatélites, seus respectivos tamanhos e temperaturas de anelamento.....	37

CAPÍTULO 2

Tabela 2.1 – Número de unidades familiares por comunidade e número de unidades amostradas no inventário socioeconômico.....	52
Tabela 2.2 – Caracterização socioeconômica das quatro comunidades estudadas em Jangada-MT.....	53
Tabela 2.3 – Filhos com idade ≥ 18 anos que residiam fora das unidades familiares dos pais.....	57
Tabela 2.4 – Caracterização das áreas de moradia e produção das comunidades estudadas.....	61

CAPÍTULO 3

Tabela 3.1 – Caracterização dos sítios estudados nas quatro comunidades estudadas em Jangada-MT.....	70
Tabela 3.2 – Caracterização dos sítios e técnicas de cultivo de mandioca nas propriedades visitadas.....	74

Tabela 3.3 – Proporção de agricultores que conheciam e/ou participavam de algum programa federal de benefício para a agricultura familiar.....	77
--	----

CAPÍTULO 4

Tabela 4.1 – Inventário etnobotânico das quatro comunidades estudadas.....	90
Tabela 4.2 – Frequência relativa de cada critério adotado pelo agricultor para escolha das variedades locais cultivadas nas comunidades estudadas..	91
Tabela 4.3 – Índices de diversidade das comunidades estudadas.....	94
Tabela 4.4 – Principal fonte de origem das ramas plantadas em cada comunidade estudada (safra 2014/2015).....	96
Tabela 4.5 – Número médio de alelos por <i>locus</i> (A), porcentagem de <i>loci</i> polimórficos (P)*, heterozigozidade observada (H_O) e heterozigozidade esperada (H_E) para as variedades de mandioca das comunidades estudadas.....	100
Tabela 4.6 – Número médio de alelos por <i>locus</i> (A), porcentagem de polimorfismo (P), heterozigosidade observada (H_O), heterozigosidade esperada (H_E) e índice de fixação (f) para cada comunidade estudada.....	100
Tabela 4.7 – Análises de variância molecular (AMOVA) nas comunidades estudadas.....	103

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Contexto e Justificativa.....	15
1.1.1 Agrobiodiversidade: Importância e métodos de conservação.....	15
1.1.2 Agricultura tradicional.....	18
1.1.3 Mandioca: Da Etnobotânica aos marcadores moleculares.....	19
1.1.4 Transformações no cenário agrícola brasileiro.....	22
1.2 Objetivos.....	23
1.2.1 Objetivo geral.....	23
1.2.2 Objetivos específicos.....	24
1.3 Hipóteses.....	24
1.4 Perguntas orientadoras da investigação.....	25
1.5. Local do estudo.....	25
1.5.1 Aspectos físicos e biológicos.....	27
1.5.2 Aspectos históricos e socioeconômicos.....	27
1.5.3 As comunidades.....	28
1.6 Referencial Metodológico.....	32
1.6.1 Caracterização socioeconômica e etnobotânica.....	32
1.6.2 Caracterização genética por microsatélites.....	35
1.6.3 Análise de dados.....	37
1.6.3.1 Análises socioeconômicas e etnobotânicas.....	37
1.6.3.2 Análises moleculares.....	38
1.7 Forma de organização do texto.....	39
1.8 Referências Bibliográficas.....	40
 2. PERFIL SOCIOECONÔMICO E DAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS DOS	49
AGRICULTORES TRADICIONAIS DE JANGADA-MT.....	
2.1 Introdução.....	51
2.2 Materiais e Métodos.....	51
2.3 Resultados e Discussão.....	52
2.3.1 Caracterização geral – estrutura das populações.....	52
2.3.2. Caracterização socioeconômica dos agricultores.....	56

2.3.3 Permanência dos jovens nas comunidades.....	57
2.3.4 Infraestrutura das comunidades e residências.....	60
2.4 Considerações Finais.....	63
2.5 Referências Bibliográficas.....	63
3. CARACTERIZAÇÃO DAS TÉCNICAS DE MANEJO, ESPAÇOS DE CULTIVO E PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA NAS COMUNIDADES TRADICIONAIS DE JANGADA-MT.....	66
3.1 Introdução.....	68
3.2 Materiais e Métodos.....	69
3.3 Resultados e discussão.....	69
3.3.1 Atividades agrícolas e espaços de cultivo.....	69
3.3.2 Técnicas de manejo para o cultivo de mandioca.....	71
3.3.3 Principais dificuldades encontradas para manutenção das atividades agrícolas.....	75
3.3.4 Produção e comercialização da mandioca e farinha de mandioca.....	78
3.4 Considerações Finais.....	82
3.5 Referências Bibliográficas.....	82
4. ETNOBOTÂNICA E DIVERSIDADE GENÉTICA DAS VARIEDADES LOCAIS DE MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.) CULTIVADAS POR COMUNIDADES TRADICIONAIS DE JANGADA-MT.....	86
4.1 Introdução.....	88
4.2 Materiais e Métodos.....	89
4.3 Resultados.....	90
4.3.1 Etnobotânica.....	90
4.3.2 Diversidade genética.....	100
4.4 Discussão.....	104
4.5 Considerações Finais.....	111
4.6 Referências Bibliográficas.....	112
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS.....	117
ANEXOS.....	119

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contexto e Justificativa

1.1.1 Agrobiodiversidade: importância e métodos de conservação

Os processos de modernização da agricultura mundial, iniciados a partir da década de 1950 com a introdução e expansão dos paradigmas da Revolução Verde¹, foram marcados por intensas alterações nas dinâmicas de produção. Profundas mudanças ocorreram no cenário agrícola, como a adoção dos monocultivos em grande escala, que favoreceu a consolidação de paisagens cada vez mais simplificadas e vulneráveis, gerando um incremento na utilização dos agrotóxicos (ALTIERI, 2002). Erosão genética² da diversidade agrícola, sérios danos ambientais, elevadas taxas de migração para centros urbanos, perda de conhecimentos local³ sobre manejo, entre outros problemas, representam árduas consequências desse processo (SCHNEIDER, 2003; AMOROZO, 2007).

Os efeitos da erosão genética, bem como a crescente preocupação com os temas segurança alimentar⁴ e soberania alimentar⁵ impulsionam pesquisadores de todo mundo a alertar-se sobre a conservação da agrobiodiversidade. Segundo a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) esta é definida como

Termo amplo que inclui todos os componentes da diversidade biológica de relevância para alimentação e agricultura, bem como todos os componentes da diversidade biológica que constituem o agroecossistema: a variedade e variabilidade de animais, plantas e microrganismos, nos níveis genético, de espécie e ecossistêmico, necessários para sustentar as funções-chave dos agroecossistemas⁶, suas estruturas e processos (...). (CDB, 2016, apêndice V).

¹Conjunto de tecnologias, composto por sementes melhoradas, insumos químicos e biológicos, e mecanização, que visava modernizar a agricultura para aumentar a produtividade, mas que gerou sérios problemas sociais e ecológicos (MARTINE; BESKOW, 1987).

²Perda acelerada de germoplasma, que supera as perdas por mecanismos naturais de substituição ou pela introdução de novo germoplasma (BRUSH, 1991).

³“Conjunto de conhecimentos, práticas e crenças acumulados, que evoluem através de processos adaptativos, passando por gerações através da transmissão cultural, sobre as relações entre os seres vivos e entre estes e seu ambiente” (BERKES, 1999)

⁴Entende-se por segurança alimentar o direito à alimentação na quantidade adequada, ao consumo de alimentos de qualidade (não expostos à contaminação, que não estão em processo de apodrecimento e dentro do prazo de validade), bem como a regularidade no acesso aos alimentos (BELIK, 2003).

⁵O conceito de soberania alimentar surgiu para complementar as diretrizes propostas pela segurança alimentar. Trata-se do direito a alimentos nutritivos, culturalmente adequados, produzidos de maneira sustentável; e do direito de decidir seu próprio sistema alimentar e produtivo (VIA CAMPESINA, 1996).

⁶Ecossistemas antrópicos, transformados e manejados para produção de alimentos, fibras e outras matérias-primas (CONWAY, 1987).

Alguns autores, ao julgar o conceito incompleto - principalmente por não mencionar a ação do agricultor - buscaram expandir a definição propondo o termo “agrodiversidade”, que além dos aspectos já contemplados pela CDB, considera também questões socioculturais e as práticas de manejo (BROOKFIELD; PADOCH, 1994). Agrobiodiversidade pode ser então definida em seu contexto mais amplo como o resultado das interações entre os recursos genéticos, o ambiente e os sistemas de gestão e práticas utilizadas pelos agricultores; ou seja, deriva tanto dos processos naturais quanto da ação humana (CDB, 2016). Independente do termo utilizado ao referir-se à diversidade de plantas cultivadas, fica evidente que o agricultor desempenha papel central no processo de gerenciamento da diversidade.

Com relação à conservação da agrobiodiversidade, diferentes estratégias podem ser empregadas nesse sentido. A conservação *ex situ*, por exemplo, é realizada quando os recursos biológicos são protegidos e mantidos fora da sua área de ocorrência original, em bancos de germoplasma⁷, por exemplo. Essa modalidade destaca-se por possibilitar a preservação de genes por longos períodos, além da concentração de materiais genéticos de diferentes procedências em apenas um local, o que facilita a implementação de programas de melhoramento genético e a garantia de proteção da diversidade intraespecífica de espécies com ampla distribuição geográfica. Em contrapartida, paralisa os processos evolutivos e torna-se oneroso devido à manutenção de equipamentos e estruturas necessários à conservação de diferentes tipos de materiais biológicos. Além disso, depende da ação humana contínua por conta da grande concentração de material genético no local, conferindo vulnerabilidade à coleção (CDB, 2016; MMA, 2017).

Outra forma de conservação é possível quando o recurso biológico é mantido e protegido em sua área de origem. Trata-se da conservação *in situ*, como por exemplo as áreas de reserva biológica; ou ainda, em casos de plantas domesticadas e cultivadas, o recurso é conservado no ambiente onde desenvolveu suas características distintivas. Suas principais vantagens são a manutenção dos processos evolutivos, o favorecimento da proteção das formas silvestres em melhores condições, maior segurança da conservação de espécies com sementes recalcitrantes⁸, e conservação de processos ecológicos importantes (e.g., polinização e dispersão) e seus agentes. As desvantagens resumem-se a altos custos, devido à dependência de manejo e monitoramento constante dos locais, a exigência de extensas áreas, o que pode ser inviável dependendo da região, e a não garantia de conservação de toda a variabilidade

⁷Conjunto de genótipos de uma espécie (BESPALHOK FILHO et al., [s.d]).

⁸Sementes que não podem ser desidratadas abaixo de um determinado grau de umidade sem que ocorram danos fisiológicos. Desta forma, necessitam de métodos alternativos para conservação *ex situ* (ROBERTS, 1973).

genética de uma espécie, devido à conservação em apenas um ou poucos locais (CDB, 2016; MMA, 2017).

Uma terceira variante, denominada conservação *on farm*, consiste em uma estratégia complementar por meio da qual também se garante a continuidade dos processos evolutivos, sendo considerada um tipo de conservação *in situ*. Trata-se da conservação feita pelos agricultores, principalmente os que praticam agricultura de pequena escala para subsistência. Os métodos tradicionais de seleção e manejo dos recursos genéticos garantem a manutenção da diversidade e o desenvolvimento de variedades locais⁹ (CLEVELAND et al., 2000; MAXTED et al., 2002). Esse agricultor desponta como elemento primordial no processo de conservação, exibindo conhecimentos relevantes sobre a espécie e respectivo ambiente de cultivo, os quais podem contribuir diretamente com as discussões sobre o uso dos recursos existentes (KEHLENBECK, MAASS, 2004; BISHT et al., 2006; SUNWAR et al., 2006). Assim, estratégias de conservação *on farm* mostram-se cada vez mais essenciais para a efetividade da manutenção de todos os domínios que compõem a agrobiodiversidade (BELLON; RISOUPOLOS, 2001).

Ressalta-se que a agrobiodiversidade é mantida principalmente pela utilidade - em seu sentido amplo - a ela atribuída pelo agricultor. Através da diversificação de cultivos, os agricultores que utilizam poucos insumos externos para homogeneizar o meio podem otimizar a exploração dos diferentes ambientes e micro-habitats, minimizando as perdas por eventos estocásticos de diferentes classes - ambientais, sociais e econômicos. Por garantir ao agricultor maior estabilidade da produção e manter a resiliência do sistema, possibilita autonomia e segurança alimentar. Não se trata então da utilidade imediata, mas, da utilidade relacionada ao modo de vida dos agricultores. Logo, o acervo manejado é dinâmico e depende das decisões tomadas de acordo com a situação vigente (AMOROZO, 2010), expondo a importante adaptabilidade da agricultura tradicional (HAMLIN; SALICK, 2003).

Dessa forma, entende-se que esse tipo de conservação pode manter a diversidade, mas não necessariamente os mesmos genótipos; pois as variedades locais mais apropriadas à realidade atual sempre serão as recrutadas (HAMLIN; SALICK, 2003). A diversidade manejada passa por processos de manutenção, aquisição e muitas vezes perdas, o que caracteriza as relações entre agricultores e recursos domesticados, bem como o dinamismo da conservação *on farm* (PERONI et al., 2007; MARTINS, OLIVEIRA, 2009).

⁹Variedade local é o conjunto de indivíduos agrupados pelos agricultores como uma única variedade devido às semelhanças fenotípicas que apresentam (SAMBATTI et al., 2001; ELIAS et al., 2004).

Considerando que tanto os métodos *ex situ* quanto os *in situ* apresentam vantagens e desvantagens, recomenda-se a associação de ambas as estratégias para uma conservação efetiva da agrobiodiversidade. Nesse contexto, destacam-se programas que visem às áreas de conservação *on farm*, principalmente devido à possibilidade de manutenção do conhecimento associado ao recurso genético. Faz-se necessário, portanto, que a manutenção da diversidade agrícola seja incorporada às práticas de cultivo e manejo, salientando sempre os múltiplos benefícios que ela pode trazer em diferentes esferas, como a ecológica, social e econômica (FAO, 2016).

1.1.2 Agricultura tradicional

Sabe-se que grande parte da diversidade agrícola é mantida por agricultores tradicionais e é reconhecida a importância da participação destes em estratégias de conservação *on farm* da agrobiodiversidade (AMOROZO, 2000; ELIAS et al., 2000; EMPERAIRE, 2002; BISHT et al., 2006).

Os agricultores tradicionais podem ser entendidos como grupos populacionais com histórico de ocupação ancestral do ambiente, com organização social baseada no parentesco e cujas produções são voltadas para subsistência. Geralmente valem-se de tecnologias locais adaptadas, além de possuírem conhecimento local refinado sobre as condições ambientais, o qual é resultante de constante observação e experimentação e é transmitido oralmente dentro e entre as gerações (AMOROZO, 2000). As plantas manejadas na agricultura tradicional são essenciais à continuidade das comunidades, pois fornecem a base alimentar do grupo (AMOROZO, 2002). As relações entre os recursos e os agricultores são marcadas por processos de manutenção, aquisição, amplificação e perda, tanto de conhecimento quanto de material fitogenético, ao longo das gerações (MARTINS; OLIVEIRA, 2009).

As variedades locais, além de importantes nos programas de conservação da agrobiodiversidade devido à alta variabilidade genética, também representam importantes fontes de recurso genético para programas de melhoramento, especialmente devido ao conhecimento associado dos agricultores tradicionais, os quais podem direcionar quais as variedades são mais indicadas para determinadas situações bióticas/abióticas (VALLE, 2002).

1.1.3 Mandioca: Da Etnobotânica aos marcadores moleculares

Populações estabelecidas em ambientes tropicais úmidos formaram sua estrutura alimentar baseadas principalmente em órgãos vegetais subterrâneos (i.e., raízes, tubérculos, etc.) de diferentes grupos de espécies, sendo possível que a América do Sul tenha sido centro de domesticação de inúmeras delas (LEBOT, 2009; CLEMENT et al., 2010). A escolha do consumo de tais órgãos pode ser considerada uma seleção direcionada (adaptação cultural) dos agricultores em virtude da rápida deterioração dos alimentos a qual é intensificada pelo clima quente e úmido; e também devido à competição com animais silvestres pelo alimento já colhido (MARTINS; OLIVEIRA, 2009).

O cultivo de espécies que necessitem de poucos insumos, como variedades locais de tuberosas, e que ofereçam múltiplos usos é frequente em comunidades tradicionais. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) merece destaque entre as plantas cultivadas nos sistemas de pequena escala, pois é a mais expressiva fonte de polissacarídeos e base alimentar de mais de 800 milhões de pessoas - notadamente nos trópicos (CLEMENT et al., 2010). Sua produção mundial atingiu 275 milhões de toneladas em 2013, tendo o continente africano como maior produtor (57 %), seguido pela Ásia (32 %) e América do Sul (11 %). Dentro desta estatística, ressalta-se ainda a contribuição do Brasil, que foi responsável por 75 % da produção sul-americana (FAO, 2016).

Entre agricultores brasileiros, a mandioca é a espécie com maior diversidade intraespecífica, que pode ser atribuída em parte à possibilidade de incorporação de novo germoplasma via reprodução sexuada, associada às práticas adotadas nas áreas de cultivo tradicional (PUJOL et al., 2005; EMPERAIRE, PERONI, 2007; MARTINS, OLIVEIRA, 2009). Ou seja, os arranjos e manejo empregados pelos agricultores tradicionais nos espaços de cultivo de mandioca tendem a promover a amplificação da diversidade.

O agricultor dispõe de diferentes variedades em sua roça, o que favorece o surgimento de recombinantes pois possibilita o cruzamento entre as variedades cultivadas com selvagens e domesticadas (SAMBATTI et al., 2000; MARTINS, OLIVEIRA, 2009). Após os processos de fecundação cruzada, dispersão da semente e germinação das novas variedades, estas que surgiram involuntariamente nas roças passam pelo crivo cultural, logo, poderão ser reconhecidas, testadas e selecionadas pelo agricultor antes de incorporadas ao acervo (MARTINS; OLIVEIRA, 2009). Posteriormente, as variedades podem ser disseminadas entre os agricultores da comunidade e às vezes até a longas distâncias através da

rede social de circulação de material propagativo, outra importante fonte de disseminação de germoplasma (EMPERAIRE; PERONI, 2007).

A mandioca agrega múltiplas vantagens para as populações tropicais que desenvolvem agricultura de subsistência e com baixa utilização de insumos externos. A planta é de fácil propagação, apresenta tolerância à estiagem, rendimento produtivo mesmo em solos pouco férteis e potencial de tolerância a doenças; sem mencionar seus usos diversificados na alimentação humana (e.g., consumo da própria raiz, fécula, farinha) e animal (CAGNON, et al., 2002; ALMEIDA, FERREIRA-FILHO, 2005).

A farinha de mandioca, geralmente produzida de maneira artesanal nas comunidades tradicionais, consiste em um produto essencial tanto do ponto de vista alimentar quanto em termos econômicos. Em consequência da origem indígena, o reconhecimento de sua importância alimentar deu-se já no período colonial, fazendo parte da alimentação dos colonizadores e complementando a alimentação em expedições marítimas e de expansão para o interior do Brasil (CAMARGO, 2005).

Considerando a crescente preocupação com a acelerada perda de diversidade agrícola em âmbito mundial¹⁰, aliada à relevância da mandioca nos sistemas agrícolas tropicais de pequena escala, estudos que abordem a agrobiodiversidade sob diferentes perspectivas mostram-se cada vez mais necessários para fundamentar o planejamento de políticas públicas que visem a conservação *on farm* e o incentivo ao agricultor de pequena escala.

Nesse sentido, os estudos etnobotânicos¹¹ possibilitam ampliar a compreensão dos conhecimentos de populações humanas sobre plantas cultivadas e selvagens (PLOTKIN, 1988; BALICK, 1995). Através deles, importantes contribuições para a conservação da agrobiodiversidade podem ser dadas, tais como direcionar a escolha de áreas prioritárias para conservação *on farm* e elucidações sobre diferentes modos pelos quais uma mesma espécie cultivada pode ser utilizada (FORD, 2000).

Vários estudos etnobotânicos mostram a elevada diversidade de mandioca manejada por comunidades tradicionais e o refinado conhecimento sobre o acervo e manejo. Chernela (1986), estudando índios Tukâno no Amazonas, encontrou um total de 137 variedades locais nas quatro aldeias estudadas; enquanto Amorozo (2000) inventariou 60, mantidas por

¹⁰ Segundo a Organização das Nações Unidas para a alimentação e agricultura (FAO) estima-se que cerca de três quartos da diversidade genética das plantas cultivadas já se perderam no século passado (NABHAN, 2009)

¹¹ Etnobotânica é a ciência que estuda as interações homem-planta, considerando aspectos naturais e sociais de sistemas dinâmicos (ALCORN, 1995).

agricultores tradicionais da Baixada Cuiabana, Mato Grosso. No Estado de São Paulo, Peroni (2004) encontrou 58 variedades locais em seu estudo com caiçaras do litoral Sul.

Mesmo entre comunidades não tradicionais há diversidade sendo manejada, embora normalmente inferior à encontrada em comunidades tradicionais. Miranda (2012), estudando agricultores familiares no Sul de Minas Gerais, levantou 24 variedades locais. Ressalta-se aqui que o número de variedades mantidas pelo agricultor está ligado às necessidades deste em determinado período e também à sua habilidade em observar e reconhecer as características que diferenciam cada uma delas.

Compreender como esse processo se dá em termos de variabilidade genética também é importante a fim de alinhar as estratégias de conservação *ex situ* e *on farm*, assim como caracterizar, documentar e analisar a diversidade mantida pelos agricultores. O emprego da teoria e dos métodos da Genética de Populações, bem como de suas ferramentas (e.g., marcadores microssatélites¹²), mostra-se efetivo no mapeamento da diversidade genética de mandioca manejada pelos agricultores tradicionais (MÜHLEN, 1999; MÜHLEN et al., 2000; ELIAS et al., 2004; EMPERAIRE, PERONI, 2007).

Considerando essa ferramenta, observa-se na literatura grande disponibilidade de iniciadores específicos de microssatélites para o mapeamento da mandioca (CHAVARRIAGA-AGUIRRE et al., 1998; MBA et al., 2001). Peroni et al. (2007), utilizando nove marcadores microssatélites, analisaram 169 variedades locais de mandioca cultivadas em roças tradicionais por caiçaras da Mata Atlântica e caboclos da Amazônia, tendo encontrado elevados valores de diversidade concentrados, mormente, no interior das roças. Siqueira et al. (2009), por sua vez, analisaram a diversidade genética de 42 variedades locais mantidas por agricultores de diferentes Estados brasileiros (Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Amazonas), utilizando nove marcadores moleculares. Similarmente, identificaram elevada diversidade genética, sendo que as 10 variedades locais coletadas no Mato Grosso mostraram-se as mais divergentes com relação às demais avaliadas.

¹²Marcadores microssatélites são repetições em tandem de um a seis nucleotídeos. Podem também serem chamados de sítios de microssatélites de sequência etiquetada (STMS) ou polimorfismo de repetições de sequência simples (SSR) (LITT; LUTY, 1989).

1.1.4 As transformações no cenário agrícola brasileiro

Conforme já discutido, os agricultores tradicionais são importantes elementos na conservação da agrobiodiversidade. As espécies/variedades a serem cultivadas são escolhidas conforme as necessidades do agricultor, de acordo não apenas com as condições bióticas e abióticas dos agroecossistemas, mas também com a conjuntura social, cultural e econômica (AMOROZO, 2010).

O Brasil apresenta um cenário agrícola complexo marcado por acentuadas transformações, devido principalmente à expansão do modelo agroindustrial, monocultor e altamente dependente de insumos externos (MARTINE, GARCIA, 1987; KAGEYAMA et al., 1990). Os agroecossistemas mantidos pela agricultura familiar, responsáveis por 70 % dos alimentos consumidos pelos brasileiros (MDA, 2016), perdem espaço para o modelo agrícola industrial, seja pela pressão para comercialização das áreas cultiváveis, grilagem, violência rural, ou mesmo pela inclusão dos agricultores familiares em parte da cadeia produtiva, mas detendo o controle sobre esta, tirando dos pequenos agricultores boa parte da autonomia (THU, 2009).

Outros fenômenos como a migração para zonas urbanas têm se tornado cada vez mais comum. A busca por melhores condições de vida fora do meio rural, especialmente pelos mais jovens, denota o crescente processo de envelhecimento da população rural (ABRAMOVAY et al., 1998; CAMARANO, ABRAMOVAY, 1999; AMOROZO, 2010; CARNEIRO, 2016).

A sociedade moderna e urbana não valoriza o que vem do campo, ou simplesmente ignora sua existência. Desta forma, muitos jovens abandonam a vida no campo em busca de ascensão social (CARNEIRO, 2016). A chegada dos veículos de comunicação em massa até mesmo a comunidades bastante isoladas e muitas vezes a falta de infraestrutura para educação e saúde, impulsionam o jovem a batalhar por melhores condições de vida na zona urbana (AMOROZO, 2013). Assim, com a restrição de mão de obra nas atividades agrícolas, a continuidade deste trabalho é impedida, o que pode comprometer a reprodução desse modo de vida e toda a produção agrícola das comunidades.

Camarano e Abramovay (1999) ainda destacam que a saída das mulheres é mais acentuada, haja vista a facilidade de acesso a empregos na zona urbana, a valorização do estudo formal das mulheres na área rural, além da dificuldade para o estabelecimento de mulheres como agricultoras. Os autores definem tal processo como masculinização do campo,

salientando que a desproporção acentuada no índice de masculinidade pode comprometer a reprodução do modo de vida rural.

Complementarmente, a não dedicação ou dedicação parcial às atividades agrícolas podem representar outras ameaças ao modo de produção de pequena escala e, conseqüentemente, à conservação da agrobiodiversidade (MARCHETTI et al., 2013). Segundo Baumel e Basso (2004), a pluriatividade se estabelece como prática social decorrente da busca de formas alternativas para garantir a reprodução das famílias de agricultores, ou mesmo para garantir fontes alternativas de renda. Com o alcance econômico, social e cultural da pluriatividade, as famílias que residem no espaço rural integram-se em outras atividades ocupacionais além da agricultura, podendo alterar seus modos de vida a ponto de não mais realizarem agricultura nos modos tradicionais. No entanto, há casos em que a manutenção da agricultura nas comunidades dá-se apenas devido aos agricultores em tempo parcial. Desta forma, a pluriatividade pode representar uma ameaça, mas também uma solução em determinadas circunstâncias.

Considerando o panorama apresentado, o presente trabalho propõe analisar a potencialidade de quatro comunidades tradicionais para a manutenção da diversidade agrícola de mandioca, integrando aspectos socioeconômicos, etnobotânicos e genéticos.

Este estudo está vinculado ao projeto “Dinâmica cultural e socioeconômica de comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana, MT, com enfoque no uso e conservação da agrobiodiversidade da mandioca” (EMBRAPA 06.11.12.007.00.00) e também ao projeto “Conservação da agrobiodiversidade da mandioca e dinâmica socioeconômica de comunidades rurais de pequenos agricultores do Mato Grosso” (FAPEMAT 484541/2011).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Caracterizar a dinâmica de cultivo das variedades locais de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) de quatro comunidades tradicionais contíguas localizadas no município de Jangada-MT e analisar a influência dos aspectos socioeconômicos, culturais e genéticos na manutenção da agrobiodiversidade local, bem como analisar as relações entre as comunidades estudadas e suas influências sobre o manejo da agrobiodiversidade.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar um inventário etnobotânico das variedades locais de mandioca cultivadas pelos agricultores em cada comunidade, identificando as dominantes, intermediárias e raras;
- Analisar como as características socioeconômicas das comunidades influenciam nas atividades agrícolas;
- Identificar as principais razões para substituições de variedades locais ao longo do tempo e se há tendências que orientem essas substituições;
- Avaliar a rede de circulação de propágulos e o conhecimento dos agricultores sobre as variedades locais, identificando os elementos mais importantes na dinâmica de disseminação e manutenção das variedades;
- Avaliar a diversidade genética mantida pelas comunidades e a similaridade dos acervos;
- Comparar a diversidade etnobotânica de variedades locais com a diversidade genética;
- Analisar a cadeia de produção de farinha de mandioca e sua importância para cada comunidade.

1.3 Hipóteses

- Considerando o quadro de envelhecimento e masculinização do campo (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999), e o padrão encontrado em outros estudos realizados na Baixada Cuiabana - agricultura praticada por homens com idade acima de 40 anos, com forte relação entre a diversidade e a idade do agricultor (AMOROZO, 1996; OLER, 2012, MARCHETTI et al., 2013) - tem-se como hipótese que nas comunidades estudadas a agricultura seja realizada sobretudo pelos homens mais velhos;
- Sabe-se que agricultores que direcionam sua produção para atender às exigências do mercado consumidor (variedades mais palatáveis ou mais produtivas) podem passar por um processo de homogeneização da produção, o que diminuiria a diversidade mantida pelos agricultores, conforme discutido por alguns autores (SALICK et al., 1997; PERONI, HANAZAKI, 2002). Sendo assim, formula-se a hipótese de que as

comunidades que sofrem maior influência do mercado em seus processos de escolha e manejo das variedades locais possuam menor diversidade;

- A importância das redes sociais de circulação de propágulos e conhecimento associado para a manutenção dos sistemas agrícolas de pequena escala e para a conservação *on farm* da agrobiodiversidade é destacada por muitos estudos (ZEVEN, 1999; ELIAS et al., 2000; EMPERAIRE, 2002; THOMAS et al., 2011). Desta forma, supõe-se que exista certa similaridade entre os acervos manejados nas comunidades, devido à proximidade e troca de material de propagação e conhecimento;
- Considerando os trabalhos que buscam correlacionar a diversidade genética com a etnobotânica (SAMBATTI et al., 2000; CARRASCO et al., 2016), tem-se como hipótese que a diversidade etnobotânica seja diretamente proporcional à diversidade genética.

1.4 Perguntas orientadoras da investigação

- Qual a importância da mandioca e da farinha de mandioca para as comunidades estudadas?
- A agricultura nas comunidades ainda mantém moldes tradicionais?
- Quais as principais dificuldades encontradas pelos agricultores para a vida no campo e manutenção deste modo de vida?

1.5 Local do estudo

O presente estudo foi realizado nas comunidades tradicionais Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra) e Quilombo (Qb), localizadas no município de Jangada-MT, pertencente ao território da cidadania denominada Baixada Cuiabana, que abrange 14 municípios do Estado do Mato Grosso (TERRITÓRIOS DA CIDADANIA, 2016) (Figura 1.1).

A região conhecida como Baixada Cuiabana destaca-se por ainda preservar, no Estado do Mato Grosso, características tradicionais na agricultura e também na culinária e vocabulário. Apesar do intenso domínio da agricultura moderna de grande escala em todo Estado, nessa região algumas comunidades manifestam fortes traços de campesinidade em que a agricultura é praticada nos moldes tradicionais, sobretudo para subsistência, mantendo

significativa diversidade agrícola, com destaque para as variedades locais de mandioca (AMOROZO, 2010).

A economia nas comunidades de agricultores de pequena escala da Baixada Cuiabana baseia-se na produção e comércio do excedente de alimentos *in natura*, como mandioca, arroz, banana, entre outros, ou de seus produtos, como a farinha de mandioca (CASTRO, 2009). Estudos desenvolvidos por Amorozo (1996) e Marchetti et al. (2013) abordam a importância da produção e comercialização da mandioca e da sua farinha para esses agricultores, incluindo a diversidade por eles manejada.

A referida área pode ser considerada relevante para políticas públicas que visem a conservação *on farm* da agrobiodiversidade associada à mandioca, conforme destacado por Carrasco et al. (2016). Os autores, estudando diversidade genética e etnobotânica de variedades locais de mandioca em diferentes cidades da Baixada Cuiabana, encontraram alta diversidade manejada, pontuando o município de Santo Antônio do Leverger como área prioritária para conservação.

Apesar do supra exposto, são escassos os trabalhos lá desenvolvidos, o que justifica a seleção do município de Jangada-MT para cenário do presente trabalho.

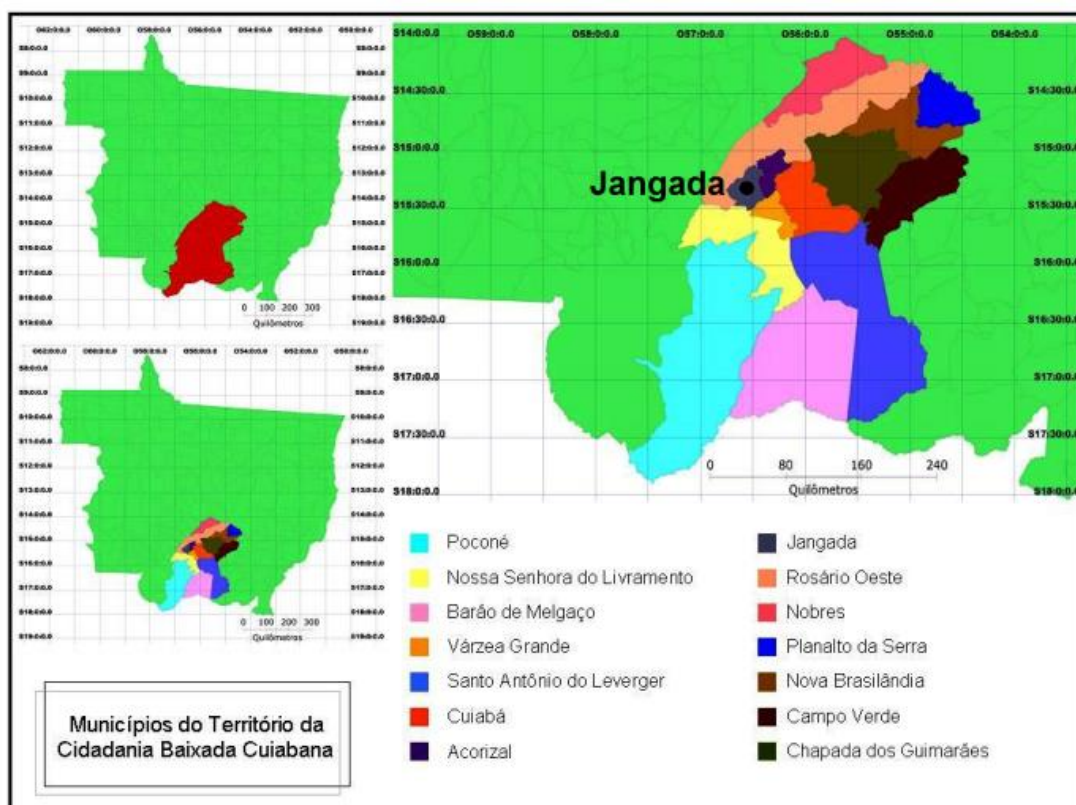


Figura 1.1 – Municípios da Baixada Cuiabana com destaque, em azul escuro, para o município do estudo Jangada-MT.
Fonte AGROAMBIENTAL, 2012.

1.5.1 Aspectos físicos e biológicos

O clima da região é mesotérmico úmido dos baixos planaltos e depressões, com temperatura média de 25 °C (mínima 20 °C; máxima 32 °C). A precipitação anual varia de 1400 a 1500 mm, com duas estações bem definidas; seca de maio a outubro e úmida de novembro a abril (SEPLAN, 2016). Na região há predominância de cerrado e contato de floresta estacional e cerrado. São também encontradas áreas permanentemente alagadas típicas dos ambientes pantaneiros (SEPLAN, 2016).

1.5.2 Aspectos históricos e socioeconômicos

A Baixada Cuiabana compreende a região de colonização mais antiga do Estado do Mato Grosso, sendo formada por municípios que apresentam raiz histórica comum (ALMEIDA, 2005). A ocupação da região foi estimulada em função da descoberta do ouro no século XVIII, com expedições para captura de índios e metais preciosos iniciadas já na primeira metade do século (SIQUEIRA, 1992).

A ocupação deu-se a partir da doação de sesmarias voltadas à produção de açúcar, gado e agricultura para fornecer alimento para a região mineradora. Com o tempo, formaram-se comunidades ou bairros rurais, sendo que das sesmarias mais prósperas surgiram os povoados de Santo Antônio, Acorizal, Jangada, Rosário Oeste e Nossa Senhora do Livramento. Tais povoados deram origem a alguns dos municípios que hoje compõem a Baixada Cuiabana, como é o caso de Jangada (ALMEIDA, 2005).

A intensificação do povoamento da região está ligada à abertura da BR-29, em 1940. Posteriormente, a rodovia, que passou a chamar-se BR-364, permitiu o acesso a diferentes regiões do Estado. Assim, esse entroncamento rodoviário que facilitava o fluxo migratório foi responsável pelo desenvolvimento da região (IBGE, 2016). O município de Jangada dista 75 km da capital Cuiabá, a principal cidade mais próxima. O acesso às comunidades estudadas dá-se através de estrada não pavimentada (Figura 1.2).



Figura 1.2 – A) Sede da EMPAER, no município de Jangada-MT; B) Vista da BR- 364, que divide a cidade de Jangada-MT, e seu intenso fluxo de caminhões.
EMPAER: Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural.

Com uma área de 1253,8 km², o município de Jangada-MT tem 7696 habitantes (densidade demográfica de 6,14 hab./km²), dos quais 4750 vivem na área rural, correspondendo a aproximadamente 62 % do total. Tal situação, que destoia do padrão encontrado para o Estado e para o país, evidencia a importância da agropecuária, principal atividade econômica do município (IBGE, 2016).

1.5.3 As comunidades

Vinte e oito comunidades rurais estão inseridas no município de Jangada-MT; sendo 20 tradicionais e oito oriundas de projetos de assentamentos rurais para reforma agrária. Apesar de estabelecidas há décadas no local, poucos são os estudos que registraram a história de formação de cada uma. Logo, a maior parte das informações sobre a origem das comunidades é obtida através de relatos da própria população, notadamente dos habitantes mais velhos (AMARAL; GUARIM, 2007) (Figura 1.3).

Dentre as 28 comunidades tradicionais, quatro foram escolhidas para a realização do presente trabalho. As comunidades Mt, Vq, Ra e Qb são contíguas, encontram-se a aproximadamente 25 Km da sede do município e se assemelham por dependerem basicamente da agricultura de pequena escala para autoconsumo, com comercialização de excedentes em alguns casos, sendo a mandioca o principal cultivo. A produção de farinha de mandioca para comercialização também é importante para as quatro comunidades (Figura. 1.4)



EMPRESA MATO-GROSSENSE DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA E EXTENSÃO RURAL S/A
 Vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural – SEDER
 MISSÃO INSTITUCIONAL: Gerar conhecimento, tecnologia e extensão para o desenvolvimento sustentável do meio rural, com prioridade à agricultura familiar

CROQUI DE ACESSO AS COMUNIDADES RUAIS MUNICÍPIO DE JANGADA - MT

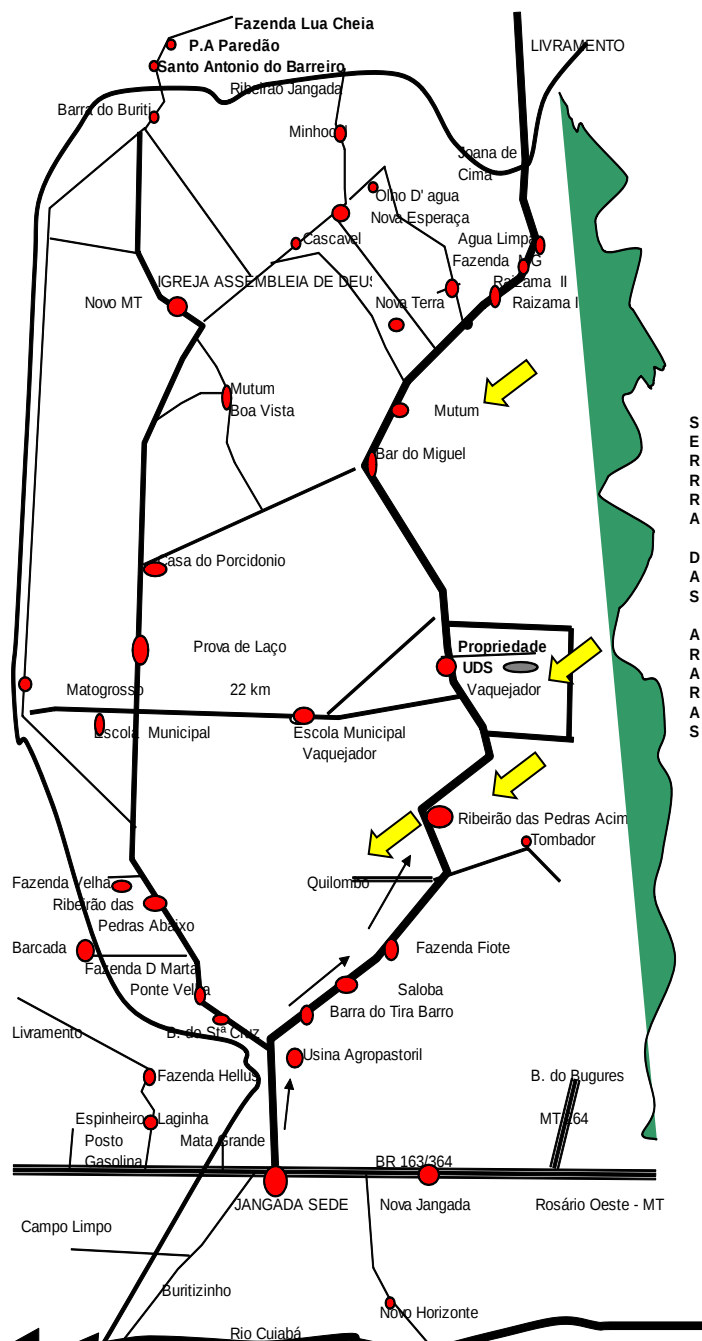


Figura 1.3 – Croqui das comunidades rurais do município de Jangada-MT.

NOTA: As comunidades estudadas estão indicadas pelas setas amarelas. As linhas pretas indicam estradas.

Fonte: EMPAER, MT.

Apesar dos poucos registros oficiais sobre o histórico de ocupação das áreas estudadas, segundo relato de moradores mais antigos das comunidades, estas surgiram de terras de sesmaria, e posteriormente as terras foram passadas de geração para geração (AMARAL, 2014).

As terras de sesmaria têm como característica a produção de alimentos voltada para a subsistência da família, e não focada nas exigências do mercado. Marcadas por forte campesinidade e uso comunal das terras, as atividades agrícolas dependem da mão de obra familiar e da permanência das terras em família. Esses domínios, titulados ou não, caracterizam-se prioritariamente por permanecerem indivisos por várias gerações, sendo denominados por Almeida (2010) como “terras de herança”, que são marcadas pela noção de terra comum. A falta de partilha formal marca a ligação moral entre a terra e o parentesco (CASTRO, 2009).

Segundo Wanderley (2014),

o campesinato corresponde a uma forma social de produção, cujos fundamentos se encontram no caráter familiar, tanto dos objetivos da atividade produtiva – voltados para as necessidades da família – quanto do modo de organização do trabalho, que supõe a cooperação entre os seus membros. A ele corresponde, portanto, uma forma de viver e de trabalhar no campo que, mais do que uma simples forma de produzir, corresponde a um modo de vida e a uma cultura. (WANDERLEY, 2014, p.26).

Tais características são compartilhadas pelas quatro comunidades estudadas.

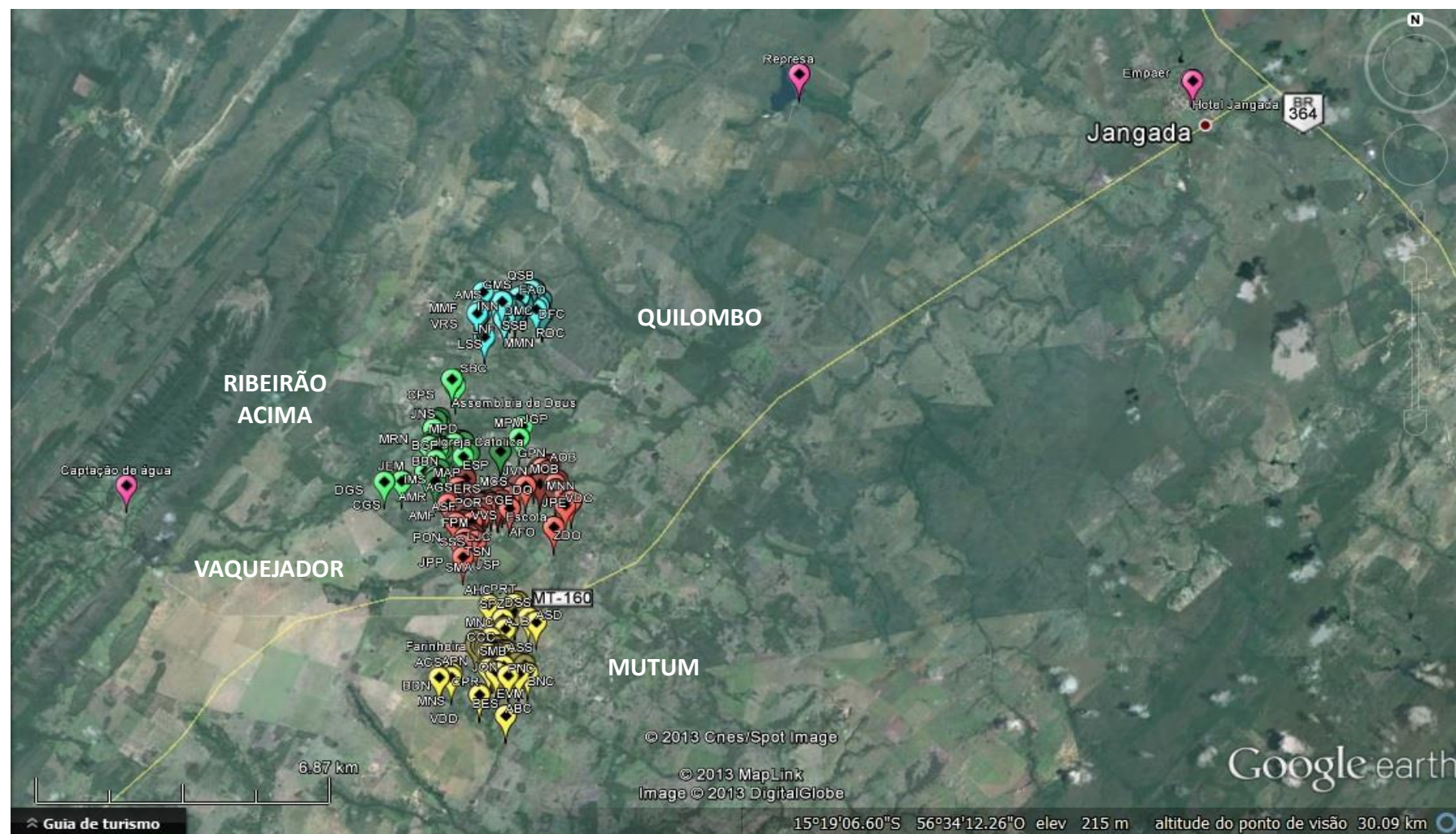


Figura 1.4 – Localização das comunidades em relação à sede do município de Jangada-MT.

NOTA: Cada ponto representa uma unidade familiar georreferenciada.

Pontos em amarelo: unidades familiares de Mutum; em vermelho: unidades familiares Vaquejador; em verde: unidades familiares Ribeirão Acima; em azul: unidades familiares Quilombo; em rosa: pontos de referência locais (represa, local para captação de água na serra e sede da EMPAER).

1.6 Referencial Metodológico

1.6.1 Caracterização socioeconômica e etnobotânica

Em abril de 2012 realizou-se uma visita preliminar para prospecção de áreas de trabalho, tendo sido elegidas as já mencionadas quatro comunidades tradicionais contíguas do município de Jangada-MT (Mt, Vq, Ra e Qb) para realização do presente estudo e dos projetos aos quais está vinculado. Nesta viagem, foram levantadas informações sobre a organização e articulação das comunidades, com o intuito de planejar a melhor maneira para obtenção das assinaturas no Termo de Anuência Prévia (TAP) (ANEXO 1), autorização necessária para o acesso às informações etnobotânicas em comunidades tradicionais. Foi verificado que nenhuma das comunidades contava com associações de moradores em funcionamento; todas estavam desativadas. Sendo assim, optou-se por obter as assinaturas visitando todos os agricultores de cada comunidade.

Entre maio e junho de 2013, por meio de acordo firmado com a Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (EMPAER), todas as unidades familiares das quatro comunidades foram visitadas e georreferenciadas (Figura 1.4) para obtenção da respectiva autorização e também como forma de aproximar o contato com os moradores. Segundo Ming (2006), visitas de campo preliminares são importantes para adequar as atividades, adaptar vocabulários, prevenir possíveis resistências e desconfianças por parte dos participantes, bem como orientá-los sobre a relevância do estudo. A parceria com a EMPAER facilitou o acesso aos moradores, tal como a informações relevantes acerca do cenário agrícola vigente. Ressalta-se que o presente trabalho foi autorizado pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN-MMA. Processo nº 02000.003025/2013-13 – MMA; autorização deliberada em 28 de abril de 2015 e publicada no Diário Oficial da União em 13 de julho de 2015) (ANEXO 2).

Conforme exigência do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), este trabalho foi aprovado também pelo Comitê de Ética do Instituto de Biociências da UNESP - Rio Claro (DECISÃO CEP Nº 096/2013), juntamente ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi elaborado para documentar a autorização dos moradores para a realização das entrevistas e a coleta de amostras (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006) (ANEXO 3).

Após recolhidas as assinaturas para o TAP, estimou-se o número de moradores por comunidade; todas as unidades familiares foram numeradas e o método de amostragem

aleatória simples foi utilizado para seleção das unidades familiares que participariam da caracterização socioeconômica, abrangendo pelo menos 50 % da população (Tabela 1.1).

Tabela 1.1 – Universo amostral das quatro comunidades estudadas em Jangada-MT.

	População	Informantes		
		Total	Agricultores	%
Mt	55	31	15	48,4
Vq	58	29	24	82,8
Ra	33	17	15	88,2
Qb	22	12	10	83,3
Total	168	89	64	74,2

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

Os núcleos familiares sorteados foram visitados em saídas de campo realizadas em 2014, ocasiões em que os chefes de família (homens e/ou mulheres) foram entrevistados. Neste momento foram levantadas informações sobre as características socioeconômicas das comunidades, além de terem sido identificadas quais unidades familiares cultivavam mandioca. Para tanto, utilizaram-se entrevistas semiestruturadas (VIERTLER, 2002) desenvolvidas junto aos pesquisadores do núcleo de Economia da EMBRAPA/SINOP, as quais abordaram as seguintes questões: caracterização do agricultor; do espaço onde vivia; da infraestrutura presente na comunidade e do quanto tais fatores influenciam em suas escolhas; descrição do número de filhos que deixaram as comunidades rurais e vivem na zona urbana, entre outras (ANEXO 4).

Do mesmo modo, informações referentes ao manejo, técnicas e espaços de cultivo, bem como sobre a produção e comércio da farinha de mandioca, foram também obtidas através de entrevista semiestruturada, juntamente com os dados socioeconômicos (VIERTLER, 2002) (ANEXO 4). Foram abordadas questões para caracterização do manejo (e.g., uso ou não de fertilizante), da produção de farinha (e.g., tipo de farinha utilizada), assim como questões relativas a políticas públicas de incentivo ao agricultor familiar.

A fim de compreender o contexto social vigente das comunidades e a influência deste sobre a escolha e manejo das variedades locais de mandioca cultivadas, utilizou-se a técnica de observação participante (VIERTLER, 2002), buscando ao máximo aproximar-se da visãoêmica, cujas interpretações refletem categorias cognitivas e linguísticas das comunidades estudadas, enquanto que interpretações éticas são aquelas desenvolvidas pelos pesquisadores (POSEY, 1992).

Quanto à análise do acervo de mandioca manejado pelos agricultores, foi selecionada uma amostra não probabilística (ALBUQUERQUE et al., 2010) pelo método de julgamento (BERNARD, 2006) e de listagem livre (AMOROZO; VIERTLER, 2010). Assim, no decorrer das entrevistas para avaliação socioeconômica todos os informantes foram solicitados a mencionar os principais agricultores no cultivo de mandioca da comunidade, orientados segundo os seguintes critérios: ter conhecimento sobre a mandioca, seu manejo e técnicas de cultivo; praticar agricultura de subsistência e/ou para produção de farinha; e apresentar histórico de vida na agricultura. Posteriormente, os dez mais citados nas comunidades Mt, Vq e Ra (comunidades com mais de 15 informantes) foram selecionados, bem como os cinco mais citados na comunidade Qb (comunidade com menos de 15 informantes), totalizando 35 unidades familiares.

Cada uma das unidades familiares selecionadas foi visitada e os dados sobre as variedades locais foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas (VIERTLER, 2002) (ANEXO 5). As entrevistas foram realizadas com cada agricultor durante turnê guiada (ALBUQUERQUE et al., 2010) em seu espaço de cultivo. Além de características das variedades locais de mandioca, processos de escolha e substituição, também foram coletadas informações sobre a disseminação dos propágulos feita através da rede social.

Dentre as variedades locais que apresentavam material propagativo disponível, foram coletadas de uma a três unidades propagativas (“ramas-seções” do caule) de aproximadamente um (01) metro de comprimento por variedade local, as quais foram identificadas e direcionadas para a Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Cáceres, onde foram plantadas e mantidas em casa de vegetação para posterior análise agrônômica e bioquímica (Figura 1.5).



Figura 1.5 – A) Modelo de placa utilizada para identificação de material propagativo; B) Material propagativo identificado e armazenado.

1.6.2 Caracterização genética por microssatélites

Os microssatélites possuem características desejáveis para serem utilizados em estudos de genética de populações, pois são codominantes, multialélicos, apresentam segregação mendeliana simples, sua expressão não é influenciada pelo ambiente, a amplificação do material genético é feita via reação de polimerase em cadeia (PCR) e são de fácil detecção (VIEIRA et al., 2016). Além de curtas repetições em tandem, as sequências que flanqueiam os iniciadores *simple sequence repeats* (SSR) são geralmente conservadas entre os indivíduos da mesma espécie, podendo ser transferíveis entre populações e espécies do mesmo gênero (ALVES et al., 2006).

A fim de avaliar a diversidade e realizar a caracterização genética das amostras de mandioca coletadas através de marcadores moleculares microssatélites ou SSR, foram coletadas duas folhas recém-expandidas de cada variedade local citada por cada agricultor (duas amostras por variedade local), as quais foram imediatamente acondicionadas em tubos de polipropileno de 1,5 mL, contendo 1,0 mL de solução saturada de NaCl-CTAB (6,0 M de NaCl e 1,5 % de CTAB dissolvidos em 200 mL de água destilada) (BHATTACHARJEE et al., 2009) (Figura 1.6).

Cada tubo foi identificado (Figura 1.6), mantido sob refrigeração e enviado para o Laboratório de Genética Ecológica de Plantas, do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), onde a extração e processos de amplificação do DNA foram realizados com a supervisão da Profa. Dra. Elizabeth Ann Veasey.



Figura 1.6 – A) Folhas jovens coletadas para as análises moleculares; B) Tubo identificado utilizado para armazenar as amostras.

Durante o período de pelo menos sete dias as folhas foram mantidas em temperaturas de 4 °C a 10 °C, para catalisar a ação do gel. Para a extração do DNA as folhas foram retiradas dos tubos, higienizadas e maceradas em cadinho contendo 1,5 mL de tampão STE (0,25 M de sacarose, 0,03 M de Tris, 1,00 M de HCl e 0,05 M de EDTA) a um volume final de 1,5 mL por amostra (BHATTACHARJEE et al., 2009). As etapas seguintes da extração de DNA foram realizadas seguindo os métodos Doyle e Doyle (1990) com modificações descritas por Siqueira et al. (2009).

As concentrações de DNA das soluções estoque obtidas foram estimadas através de eletroforese em gel de agarose 1 %, utilizando-se o corante *GelRed* (Biotium, Hayward, USA) para a visualização das bandas e soluções padrão de DNA (20, 40 e 80 ng) para a quantificação do material genético (CARRASCO, 2012). A eletroforese foi realizada em cuba contendo tampão TBE 10 % a uma voltagem de 90 V por 75 minutos. Os resultados foram visualizados com um captador de imagens digitais (fotodocumentador contendo um transluminador UV modelo Z-21).

Das 182 variedades locais citadas, obtiveram-se amostras de 178 e, ainda, DNA suficiente para amplificação de 169 variedades locais. Para melhor compreensão dos resultados foram excluídas das análises as roças que apresentaram menos de três variedades locais, resultando em um total de 164 variedades locais analisadas.

Foram testados 15 *loci* de marcadores microssatélites marcadores microssatélites escolhidos com base em Chavarriaga-Aguirre et al. (1998) e Mba et al. (2001): SSRY 21, SSRY 28, SSRY 27, SSRY 35, SSRY 8, GAGG 5, GA 12, GA 21, GA 131, SSRY 43, SSRY 47, SSRY 126, GA 136, GA 140, SSRY 40. Foram utilizados os sete *loci* que apresentaram os melhores resultados após a amplificação conforme apresentado na Tabela 1.2.

As amplificações foram realizadas seguindo o protocolo de Schuelke (2000) com a adição de uma cauda de M13 na extremidade 5' do *primer forward* e a fluorescência escolhida foi acoplada a esse *primer* (HEX, FAM ou NED). As reações continham entre 10 e 50 ng de DNA genômico, 0,6 ou 0,7 mM de MgCl₂, 10X tampão, 0,2 mM de cada dNTP, 0,25 uL de *primer forward* (5,0 pmol) e 0,5 uL de *primer reverse* (10 pmol), cauda universal M13 (0,25 pmol) e 1,25 U de *Taq* DNA polimerase (Invitrogen, Carlsbad, California). O programa de amplificação consistiu em desnaturação a 94 °C por um minuto, seguido por 30 ciclos incluindo 94 °C por 30 segundos, temperatura de anelamento variando de 45 °C a 56°C, conforme o iniciador (Tabela 1.2) por 45 segundos e 72 °C por 45 segundos; e oito ciclos incluindo 94 °C por 30 segundos, 53 °C por 45 segundos, 72 °C por 45 segundos, finalizando com uma fase de extensão final de 72°C por 10 minutos. A qualidade da

amplificação foi averiguada através de eletroforese em gel de agarose (1%) utilizando-se o corante *GelRed* (Biotium, Hayward, USA). As reações foram genotipadas em sequenciador automático modelo ABI3730 no Setor de Sequenciamento de DNA do Centro de Pesquisas sobre o Genoma Humano e Células-Tronco, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP). A leitura no sequenciador automático gerou arquivos contendo os picos de eletroferogramas, que foram analisados com auxílio do programa computacional GeneMarker® v. 1.95 (Softgenetics)

Tabela 1.2 – Sequência dos iniciadores (*forward/reverse*) utilizados na análise de 164 acessos de mandioca de Jangada-MT via microssatélites, seus respectivos tamanhos e temperaturas de anelamentos.

<i>Primer</i>	Nome do indicador	Sequência 5' a 3' do indicador	Tamanho (pb)	Temperatura (°C)
1	SSRY 28**	TTGACATGAGTGATATTTTCTTGAG GCTGCGTGCAAACTAAAAT	180	56
2	SSRY 35**	GCAGTAAAACCATTCCTCCAAGTGA TCAGCAGGATGCATGT	282	56
3	GA 12*	GATTCCTCTAGCAGTTAAGCCGATG ATGCTCTTCGGAGGG	131-157	45
4	GA 131*	TTCCAGAAAGACTTCCGTTCACTCA ACTACTGCACTGCACTC	75-119	45
5	SSRY 43**	TCAGACGTTGATACCTCACTTCACC AGAGCATGGTCTTTCTGA	255	54
6	GA 136*	CGTTGATAAAGTGGAAGAGCAAC TCCACTCCCAGATGCTCGC	145-161	47
7	GA 140*	TTCAAGGAAGCCTTCAGCTCGAGC CACATCTACTCGACACC	154-167	47

*Chavarriaga-Aguirre et al. (1998); **Mba et al. (2001).

pb: Pares de bases.

1.6.3 Análise de dados

1.6.3.1 Análises socioeconômicas e etnobotânicas

Empregaram-se técnicas qualitativas de análise (HUBERMAN, MILES, 1994; GODOY, 1995) para as questões relacionadas ao conhecimento sobre as variedades locais de mandioca, bem como para as relações das características socioeconômicas com o manejo da agrobiodiversidade, além de estatística descritiva e não paramétrica. A correlação da idade do

agricultor e o número de variedades locais de mandioca citadas foi verificada através do cálculo do coeficiente de correlação de Spearman (ALBUQUERQUE et al., 2010). Para as análises supracitadas foi utilizado o programa PAST v. 2.17c (HAMMER et al., 2001).

Com relação à análise da diversidade etnobotânica, foram utilizados os índices de Shannon-Wiener (H') e de Simpson (1-D); e os índices de equidade de Shannon-Wiener (BEGOSS, 1996). Os índices de diversidade comumente utilizados em trabalhos da Ecologia são bastante utilizados na etnobotânica por permitirem comparações objetivas entre o conhecimento de diferentes comunidades, ou entre diferentes subgrupos dentro de uma mesma comunidade (BEGOSS, 1996).

Também foram realizadas análises multivariadas (VALENTIN, 2000; MANLY, 2005) por meio de agrupamentos, com intuito de verificar a existência de similaridades quanto à diversidade varietal. Os agrupamentos consistem em reconhecer um grau de similaridade suficiente entre unidades amostrais para reuni-las num mesmo conjunto (VALENTIN, 2000). Neste trabalho, cada unidade familiar representou uma unidade amostral. O agrupamento foi construído (i) a partir de uma matriz de presença e ausência da citação de cada variedade local de mandioca por entrevistado, tendo sido efetuado por meio do coeficiente de similaridade de Sorensen devido à natureza binária dos dados, à não consideração das duplas-ausências e por ponderar aquilo que está realmente presente na amostra (VALENTIN, 2000; MANLY, 2005); e (ii) a partir do método UPGMA (*unweighted pair group method of arithmetic averages*).

Os agricultores foram classificados no agrupamento segundo as variedades locais por eles cultivadas. A qualidade do agrupamento (grau de deformação) foi medida pelo coeficiente cofenético, que é o coeficiente de correlação linear entre a matriz de distância original e a matriz de distância criada a partir do agrupamento. Quanto mais próximo de 1,0 for o coeficiente calculado, menor a distorção e maior a qualidade do agrupamento (VALENTIN, 2000). As análises e gráficos foram gerados utilizando o *software* R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2016).

A representação gráfica das redes de circulação foi construída com o auxílio do *software* Pajek (Program for Large Network Analysis) (BATAGELJ; MRVAR, 2006).

1.6.3.2 Análises moleculares

Para a análise dos microssatélites, os espaços de cultivo em cada unidade familiar foram considerados unidades evolutivas, e as comunidades, unidades culturais. Os parâmetros de diversidade genética foram comparados entre comunidades (unidades culturais). Foram

estimados os índices de diversidade genética, tais como: número médio de alelos por *locus* ($\bar{A}$), porcentagem de *loci* polimórficos ($P\%$), frequências alélicas ($Fa\%$), heterozigosidade média observada (H_o) e esperada (H_e) (NEI, 1978), e índice de fixação de Wright (f). A diferenciação genética e visualização gráfica foram elucidadas pelo cálculo de distâncias de Nei (1972) via programa TFPGA (MILLER, 1997). A partir destas, foram realizadas duas análises de agrupamento, a primeira considerando as comunidades e utilizando o método UPGMA e o programa TFPGA (MILLER, 1997); e a segunda considerando as unidades evolutivas (espaços de cultivo) via programa DARwin5 (PERRIER et al., 2003) para a construção de dendrograma pelo método *Unweighted Neighbor-Joining*.

Uma análise de variância molecular (AMOVA) também foi obtida a fim de comparar a diversidade intra e intercomunidades, por meio do programa GenAlEx 6.5 (PEAKALL; SMOUSE, 2006).

Finalmente, foi também realizada uma análise bayesiana via programa Structure 2.3X (PRITCHARD et al., 2000; FALUSH et al., 2007). Para tanto foram realizadas dez simulações independentes para cada número K de agrupamento (K com amplitude de 1 a 5, considerando o número de prováveis populações), com 500.000 interações de MCMC (Monte Carlo via Cadeias de Markov) após descarte inicial (*burn-in*) de 200.000, aplicando também os modelos de ancestralidade com mistura e de frequências alélicas correlacionadas. O número mais provável de agrupamentos foi estimado pelo método *ad hoc* de Evanno et al. (2005).

1.7 Forma de organização do texto

O presente trabalho está dividido em quatro capítulos, incluindo este primeiro, introdutório. O segundo capítulo traz a análise dos aspectos socioeconômicos das comunidades estudadas e a influência destes no modo de fazer agricultura, estabelecendo assim, o perfil dos agricultores das comunidades. Já no terceiro capítulo são discutidas questões sobre os espaços de cultivo, decisões envolvidas no manejo, mudanças no uso da terra e processos referentes à manufatura da farinha de mandioca. O quarto capítulo, por sua vez, discorre sobre o levantamento etnobotânico realizado nas quatro comunidades, as variedades locais de mandioca, a diversidade etnobotânica e genética encontrada, bem como os usos e critérios para manejar tal diversidade. Ao final do texto, no quinto e último capítulo, são apresentadas as considerações finais gerais da presente tese.

1.8 Referências Bibliográficas

ABRAMOVAY, R. et al. **Juventude e agricultura familiar: desafios dos novos padrões sucessórios**. Brasília: Unesco, 1998. 104p.

AGROAMBIENTAL **Agroambiental Mato Grosso**. Disponível em <<http://agroambientalmt.blogspot.com.br/2009/05/territorio-da-cidadania-baixada.html>> Acesso em 2 mai 2012.

ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, p. 678-689, 2006.

ALBUQUERQUE, U. P. et al. Seleção dos participantes de pesquisa. 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. 559p.

ALCORN, J. B. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In: SCHULTES, R. E.; REIS, S. V. (Eds.). **Ethnobotany: evolution of a discipline**. Portland: Discoriedes Press, p. 23-29, 1995.

ALMEIDA, A. W. B. Terras de preto, terras de santo, terras de índio: uso comum e conflito. In: DELGADO, N. G. (Coord.). **Brasil rural em debate: coletânea de artigos**. Brasília: CONDRAF/MDA, 2010. 363p. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_19/Livro%20Brasil%20Rural%20em%20Debate.pdf>

ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para a alimentação animal. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, p. 50-56, 2005.

ALMEIDA, R. A. **Do tempo da terra comum ao espremimento: estudo sobre a lógica do saber camponês na Baixada Cuiabana**. Dissertação de mestrado apresentada para obtenção de título de mestre em Antropologia. Universidade de Brasília, Brasília, 2005. 211p.

ALTIERI, M. A. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. In: SARANDON, S. J. **Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable**. Buenos Aires: La Plata, 2002.

ALVES, R. M. et al. Microsatellite loci transferability from *Theobroma cacao* to *Theobroma grandiflorum*. **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v.6, n.2, p. 1219-1221, 2006.

AMARAL, C. N.; GUARIM, V. L. M. S. Estudo etnobotânico da comunidade rural de Cáscavel (Jangada-MT). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 894-896, jul. 2007.

AMARAL, C. N. **Multifuncionalidade e etnoecologia dos quintais de agricultores tradicionais da Baixada Cuiabana: Agrobiodiversidade e Segurança Alimentar**. Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade

Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2014. 270p.

AMOROZO, M. C. A; VIERTLER, R. B. A abordagem qualitativa na coleta e análise de 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**. (Orgs). Recife: NUPPEA, 2010. 559p.

AMOROZO, M. C. M. 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.

AMOROZO, M. C. M. Diversidade agrícola em um cenário de transformação: será que vai ficar alguém para cuidar da roça? In: MING, L. C.; AMOROZO, M. C. M; KFFURI, C. W. **Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos da pesquisa**. NUPEEA, Recife, 2010. 308p.

AMOROZO, M. C. M. Management and conservation of *Manihot esculenta* Crantz. germplasm by traditional farmers in Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso State, Brazil. **Etnoecológica**, v.4, n. 6, p. 69-82, 2000.

AMOROZO, M. C. M; **Sistemas agrícolas de pequena escala e a manutenção da agrobiodiversidade: uma revisão e contribuições**. Botucatu, FCA-Unesp, 2013. 120p.

AMOROZO, M. C. M. Sistemas agrícolas tradicionais e a conservação da agrobiodiversidade. [s.l.]Texto resumido e modificado de AMOROZO, M. C. M. Agricultura tradicional, espaços de resistência e o prazer de plantar. In: ALBUQUERQUE, U. P. et al. (Orgs.). **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: SBEE, 2002. Disponível em: <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/2011/12/MariaA.pdf> >

AMOROZO, M. C. M. **Um sistema de agricultura camponesa em Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, Brasil**. Tese de doutorado da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BALICK, M. J. Ethnobotany and plant germ plasm. In: SCHULTS, R. E.; REIS, S. V. (Eds.). **Ethnobotany. Evolution of a discipline**. Portland: Dioscorides Press, p. 195-199, 1995.

BATAGELJ, V.; MRVAR, A. **Program for Large Network Analysis (PAJEK)**. Versão 2.0, 2006.

BAUMEL, A.; BASSO, L. C.. **Agricultura familiar e a sustentabilidade da pequena propriedade rural**. In: CAMARGO, G.; CAMARGO FILHO, M.; FÁVARO, J. L. (Orgs.) Experiências em desenvolvimento sustentável e agricultura familiar. Guarapuava – Paraná: Ed. Unicentro, 2004.

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

BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 12, n.1, p.12-20, jan-jun 2003.

BELLON, M. R.; RISOUPOLOS, J. Small-scale farmers expand the benefits of improved maize germplasm: a case study from Chiapas, Mexico. **World Development**, v. 29, n. 5, p. 799-811, 2001.

BERKES, F. Context of traditional ecological knowledge. In: BERKES, F. **Sacred ecology**. Philadelphia: Taylor and Francis, p. 03-14, 1999.

BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. 4ª Ed. USA: Sage Publication, 2006. 821p.

BESPALHOK FILHO, J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. A. **Uso e conservação de germoplasma**, p.21-28, [s.d].

Disponível em: <<http://bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%203.pdf>>

Acesso em 30 set 2011.

BHATTACHARJEE, R. et al. Field collection, preservation and large scale DNA extraction procedures for cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **African Journal of Biotechnology**, v. 8, n. 15, 2009.

BISHT, I. S. et al. A suitable site for in situ (on-farm) management of plant diversity in traditional agroecosystems of western Himalaya in Uttaranchal state: a case study. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 53, p. 1333-1350, 2006.

BROOKFIELD, H.; PADOCH, C. Appreciating agrodiversity: a look at the dynamism and diversity of indigenous farming practices. **Environment**, v. 36, n. 5, p. 6-45, 1994.

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

CAGNON, J. R; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. Glicosídeos cianogênicos da mandioca: biossíntese, distribuição, detoxificação e métodos de dosagem. In: CEREDA, M. P. (Ed.). **Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Vol. 2, Fundação Cargill, São Paulo, 2002.

CAMARANO, A. M.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização do Brasil: panorama dos últimos 50 anos**. Texto para Discussão, n. 621, Rio de Janeiro, Ipea, 1999.

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

CARNEIRO, M. J. **O ideal rurbano: campo e cidade no imaginário dos jovens rurais**. Instituto de Economia.

Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/nea/rurbano/textos/downlo/rurban21.html>>

Acesso em 09 ago 2016.

CARRASCO, N. F. **Diversidade genética de variedades tradicionais de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) cultivada por pequenos agricultores em comunidades rurais da Baixada Cuiabana em Mato Grosso por meio de marcadores microsstélites.** Dissertação de mestrado da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2012.

CARRASCO, N. F.. et al. Growing Cassava (*Manihot esculenta*) in Mato Grosso, Brazil: Genetic Diversity Conservation in Small-Scale Agriculture. **Economic Botany**, v.70, n. 15, 2016.

CASTRO, S. P. Sesmaria como terra da parentalha: direito de fato *versus* direito legal. In: GODOI, E. P.; MENEZES, M. A.; MARIN, R. A (Orgs.). **Diversidade do campesinato: expressões e categorias v.2 estratégias de reprodução social.** Editora Unesp, Brasília, p. 67-88, 2009.

CDB - **Convenção sobre Diversidade Biológica.** Disponível em: <<http://www.cdb.int/agro/about.shtml>> Acesso em 12 nov 2016.

CHAVARRIAGA-AGUIRRE, P. P. et al. Microsatellites in cassava (*Manihot esculenta* Crantz): discovery, inheritance and variability. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 97, n. 3, p. 493-501, 1998.

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

CLEMENT, C. R. et al. Origin and domestication of native Amazonian crops. **Diversity**, v. 2, p. 72-106, 2010.

CLEVELAND, D. A., SOLERI, D., SMITH, S. E., A biological framework for understading farmers' plant breeding. **Economic Botany**, Bronx, v. 54, n. 3, p. 377-394, 2000.

CONWAY, G. The properties of agroecosytems. **Agricultural systems**, v. 24, n.2, p. 95-127, 1987.

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. Isolation of Plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p.13-15, 1990.

ELIAS, M. et al. Genetic diversity of traditional South American landraces of cassava (*Manihot esculenta* Crantz): an analysis using microsatellites. **Economic Botany**, v. 58, p. 242-256, 2004.

ELIAS, M.; RIVAL, L.; MCKEY, D. Perception and management of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) diversity among makushi Amerindians on Guyana (South America). **Journal of Ethnobiology**, v. 20, n. 2., p. 239 – 265, 2000.

EMPERAIRE, L. O manejo da agrobiodiversidade: o exemplo na Amazônia. In: BENSUSAN, N. (Ed.). **Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade: como, por que, por quê.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, Instituto Socioambiental, p. 189-201, 2002.

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.

EVANNO, C. et al. Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. **Molecular Ecology**, v. 14, n. 8, p. 2611-2620, 2005.

FALUSH, D. et al. Inference of population structure using multilocus genotype data: dominant markers and null allele. **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 7, p. 574-578, 2007.

FAO - Food and Agricultural Organization. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/009/y5956p/Y5956P10.htm>> Acesso em 12 nov 2016.

FORD, R. Agriculture: an introduction. In: MINNIS, P. E. (Ed.) **Ethnobotany: a reader**. Norman: University of Oklahoma Press, 2000.

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, p. 163-180, 2003.

HAMMER, O., HARPER, D. A. T., RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1. 2001. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm> 2001.>

HUBERMAN, A. M.; MILES, M. B. Data management and analysis methods. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds). **Handbook of Qualitative Research**. Thousand Oaks, Sage Publications, 1994.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em 12 nov 2016.

KAGEYAMA, A. et al. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo mral aos complexos agroindustriais. In: DELGADO, G. et al. **Agricultura e políticas públicas**. Brasília; IPEA, 1990.

KEHLENBECK, K.; MAASS, B. L. Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia. **Agroforestry Systems**, v. 63, p. 53-62, 2004.

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

LITT, M.; LUTY, J. A. A. A hypervariable microsatellite revealed by in vitro amplification of a dinucleotide repeat within the cardiac muscle actin gene. **The American Journal of Human Genetics**, Massachusetts, v. 44, n. 3, p. 397-401, 1989.

MANLY, B. J. F. **Métodos Estatísticos Multivariados: uma introdução**. 3ª Ed., Artmed, 2005. 229p.

MARCHETTI, F. F. et al. Maintenance of Manioc Diversity by Traditional Farmers in the State of Mato Grosso, Brazil: A 20-Year Comparison. **Economic Botany** v. 67, p. 313-323, 2013.

MARTINE, G; BESKOW, P. R. O modelo, os instrumentos e as transformações na estrutura de produção agrícola. In: MARTINE, G; GARCIA R. C. (Orgs). **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987.

MARTINE, G., GARCIA, R. C. **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987.

MARTINS, P. S; OLIVEIRA, G. C. X. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. In: VIEIRA, I. C. G. et al. **Diversidade biológica e cultura da Amazônia**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2009. 466p.

MAXTED, N. et al. Towards a methodology for on-farm conservation of the plant genetic resources. **Genetic resources and Crop Evolution**, v. 49, p. 31-46, 2002.

MBA, R. E. C. et al.. Simple sequence repeat (SSR) markers survey of the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genome: towards an SSR based molecular genetic map of cassava. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 102, n. 1, p. 21-31, 2001.

MDA - **Ministério do Desenvolvimento Agrário**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-creditorural/sobre-o-programa>> Acesso em 10 nov 2016.

MILLER, M. P. Tool for population genetic analysis (TFPGA): a Windows program for the analyses of allozyme and molecular population genetic data. Version 1.3. 1997.

MING, L. C. **Plantas Medicinais na reserva Extrativista Chico Mendes (Acre): uma visão etnobotânica**. São Paulo: Ed. UNESP, 2006.

MIRANDA, T. M. **Etnobotânica de sistemas agrícolas de pequena produção na região da Serra da Mantiqueira**. Tese de doutorado da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2012.

MMA - **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/>> Acesso em 10 mar 2017.

MÜHLEN, G. S. **Avaliação da diversidade genética de variedades locais de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) com marcadores de DNA: RAPD, AFLP e microsatélites**. São Paulo. Dissertação de mestrado da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1999. 176p.

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

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

NEI, M. Analysis of gene diversity in subdivided populations. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 70, n. 12, p. 3321-3323, 1972.

NEI, M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. **Genetics**, Pittsburgh, v. 89, n. 3, p. 583-590, 1978.

OLER, J. R. L. **Conservação da agrobiodiversidade por agricultores de pequena escala em Mato Grosso - Brasil**. Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2012.

PEAKALL, R.; SMOUSE, P. E. GENALEX 6: genetic analysis in Excel - Population genetic software for teaching and research. **Molecular Ecology Notes**, p. 288-295, 2006.

PERONI, N. **Ecologia e genética da mandioca na agricultura itinerante do litoral sul paulista: uma análise espacial e temporal**. Tese de doutorado da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 2004. 227p.

PERONI, N.; HANAZAKI, N. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 92, p. 171-183, 2002.

PERONI, N.; KAGEYAMA, P. Y.; BEGOSSI, A. Molecular differentiation, diversity, and folk classification of “sweet” and “bitter” cassava (*Manihot esculenta*) in caíçara and caboclo management systems (Brazil). **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 54, n. 6, p. 1333-1349, 2007.

PERRIER, X. et al. **Data analysis methods**. New Hampshire, Enfield: Science Publishers, p. 43-76, 2003.

PLOTKIN, M. J. The outlook for new agricultural and industrial products from the tropics. In: WILSON, E. O. (Ed.) **Biodiversity**. Washington: National Academy Press, p. 106-116, 1988.

POSEY, D. A. Interpreting and Applying the “Reality” of Indigenous Concepts: what is necessary to learn from the natives? In: REDFORD, K. H.; PADOCH, C. (Eds.). **Conservation of Neotropical Forests: working from traditional resource use**. New York: Columbia University Press, 1992.

PRITCHARD et al. Inference of population structure using multilocus genotype data. **Genetics**, Bethesda, v. 155, p. 945-959, 2000.

PUJOL, B.; MCKEY, D. P. Microevolution in agricultural environments: how a traditional Amerindian farming practice favours heterozygosity in cassava (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae). **Ecology Letters**, v. 8, p. 138-147, 2005.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2009. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <http://www.R-project.org>

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.1, p. 499-514, 1973.

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. 06-19, 1997.

SAMBATTI, J. B. M.; MARTINS, P. S.; ANDO, A. Distribuição da diversidade isoenzimática e morfológica da mandioca na agricultura autóctone de Ubatuba. **Sci. Agric.**, v. 57, n. 1, p. 01-12, 2000.

SAMBATTI, J. B. M.; MARTINS, P. S.; ANDO, A. Folk taxonomy and evolutionary dynamics of cassava: a case study in Ubatuba, Brazil. **Economic Botany**, v. 55, p. 93-105, 2001.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 51, p. 99-121, 2003.

SCHUELKE, M. An economic method for the fluorescent labelling of PCR fragments. **Nature Biotechnology**, London, v. 8, p. 233-234, 2000.

SEPLAN - **Secretaria de Estado de planejamento e coordenação geral**. Disponível em <<http://www.seplan.mt.gov.br/html/>>. Acesso em 10 nov2016.

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. 183p.

SIQUEIRA, M. V. B. M. et al. Genetic characterization of cassava (*Manihot esculenta*) landraces in Brazil assessed with simple sequence repeats. **Genetics and Molecular Biology**, v. 32, n. 1, p. 104-110, 2009.

SUNWAR, S. et al. Home gardens in western Nepal: opportunities and challenges for on-farm management of agrobiodiversity. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p. 4211-4238, 2006.

TERRITORIOS DA CIDADANIA. Disponível em: <http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosrurais/baixadacuiabanamt/one-community?page_num=0> Acesso em 10 nov 2016.

THOMAS, M. et al. Seed exchanges, a key to analyze crop diversity dynamics in farmer-led on-farm conservation. **Genetic Resources Crop Evolution**, n. 58, p. 321-338, 2011.

THU, K. The centralization of food systems and political Power. **Culture & Agriculture**, v. 31, n.1, p. 13-18, 2009.

VALENTIN, J. L. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. **Interciência**, Rio de Janeiro, 2000. 117p.

VALLE, T. L. 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.

VIA CAMPESINA - La voz de las campesinas y de los campesinos del mundo (1996)
Disponível em: <<http://www.viacampesina.org>> Acesso em 30 set 2015.

VIEIRA, M. L. C. et al. Microsatellite markers: what they mean and why they are so useful. **Genet. Mol. Biol.**, Ribeirão Preto, v. 39, n. 3, p. 312-328, 2016.
Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2016-0027>>

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, p. 11-30, 2002.

WANDERLEY, M. N. B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 52, supl. 1, p. 25-44, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032014000600002>> Acesso em 22 jan 2017.

ZEVEN, A. C. The traditional inexplicable replacement of seed and seed ware of landraces and cultivars: a review. **Euphytica**, n. 110, p. 181-191, 1999.

2. PERFIL SOCIOECONOMICO E DAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS DOS AGRICULTORES TRADICIONAIS DE JANGADA-MT

RESUMO

A diversidade agrícola resulta não apenas das condições naturais existentes, mas também é modulada pela ação dos agricultores, os quais direcionam suas decisões conforme as condições socioeconômicas vigentes. O presente capítulo apresenta uma análise do perfil socioeconômico das comunidades tradicionais contíguas Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra) e Quilombo (Qb), localizadas no município de Jangada-MT, a fim de ampliar a compreensão acerca das respectivas práticas agrícolas e estratégias de produção. Realizaram-se entrevistas semiestruturadas com pelo menos 50 % das unidades familiares (31 Mt; 29 Vq; 17 Ra; 12 Qb) de pequenos agricultores das respectivas regiões. Os resultados mostram que a agricultura de pequena escala era praticada nas quatro comunidades, no entanto Mt exibiu a menor proporção de agricultores. O perfil dos agricultores foi semelhante, sendo a atividade agrícola praticada principalmente por homens com idade mediana de 56 anos. Quanto à manutenção dos jovens no campo, a comunidade Mt apresentou a maior saída deste grupo da zona rural (63,9 %), enquanto Ra teve a maior quantidade de novas unidades familiares no mesmo local (64,3 %). Falta de infraestrutura, de acesso à educação e a serviços de saúde, assim como a busca por melhores oportunidades profissionais foram os principais motivos para que os jovens deixassem as comunidades. A adoção de estratégias de valorização do conhecimento tradicional e dos produtos cultivados na agricultura de pequena escala faz-se necessária para garantir a atividade e permanência de jovens agricultores no campo, bem como a implementação de políticas públicas que ofereçam uma educação diferenciada e que ultrapasse o estereótipo de que o meio urbano é superior ao meio rural.

Palavras-chave: Caracterização socioeconômica, agrobiodiversidade, jovens.

ABSTRACT

Agricultural diversity results not only from existing natural conditions, but it is also affected by the actions of farmers who direct their decisions according to current socioeconomic conditions. This chapter presents an analysis of the socioeconomic profile of four contiguous traditional communities Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra), and Quilombo (Qb), all located in Jangada, State of Mato Grosso, Brazil, so as to improve the understanding about agricultural practice and manufacturing strategies. We undertook semi-structured interviews in at least half of all family units (Mt = 31; Vq = 29; Ra = 17; Qb = 12) of small-scale farmers from selected areas. Results showed that small-scale agriculture was performed in the four communities, however Mt presented the lowest proportion of farmers. Their profile were similar, with agricultural activity being performed mainly by men with median age of 56 years. Regarding the maintenance of the youth in the countryside, Mt was the community which presented the largest rural youth drop out (63.9 %), while Ra, the largest number of new family units in the same place (64.3 %). The deficiency in infrastructure as well as in education and health services access, and the seek for greater job opportunities were the main reasons why young people would leave the communities. Adopting strategies for the valuing of traditional knowledge and cultivated products in small-scale agriculture is crucial so as to motivate the permanence of young farmers in the countryside. Public policies are also needed in order to ensure that education can rupture stereotype of urban environment being superior to countryside.

Keywords: Socioeconomic characterization, agrobiodiversity, youth.

2.1 Introdução

Compreender as relações entre os agricultores, as plantas e o ambiente é fundamental para entender a dinâmica de um agroecossistema. A agrobiodiversidade, em termos mais amplos, resulta das interações entre os recursos genéticos, o ambiente e os sistemas de gestão e práticas utilizadas pelos agricultores. Portanto, é consequência tanto da seleção natural, quanto da ação humana (CDB, 2016), dependendo diretamente da adaptação do agricultor, que adota diferentes estratégias frente a adversidades ou oportunidades, marcando o dinamismo dessa relação (BROOKFIELD; STOCKING, 1999).

Os quatro níveis de variabilidade que compõem a agrobiodiversidade (diversidade biológica, genética, ecológica e dos sistemas socioeconômicos) são relevantes para a geração e manutenção da diversidade agrícola. No entanto, é comum que o último seja negligenciado pelos pesquisadores. Informações sobre o sistema socioeconômico vigente e como ele afeta as escolhas do agricultor são essenciais para compreensão integral da agrobiodiversidade. Faz-se necessário, portanto, avaliar como as unidades agrícolas estão organizadas e em que extensão questões econômicas, sociais e políticas influenciam e moldam tal organização (BROOKFIELD; STOCKING, 1999).

A diversidade agrícola advém não somente das condições naturais, mas também das características culturais e condições socioeconômicas dos agricultores (SANTILLI, 2009). Desta forma, estudos que busquem caracterizar os agricultores e explorar a dinâmica na qual vivem mostram-se relevantes, principalmente por direcionar medidas para a conservação da diversidade agrícola e do modo de vida rural, identificando e entendendo as diferentes realidades nas quais os agricultores estão inseridos.

O presente capítulo tem por objetivo identificar as principais características socioeconômicas das comunidades estudadas e suas influências sobre a manutenção da agrobiodiversidade da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e a permanência dos agricultores na zona rural.

2.2 Materiais e Métodos

Este estudo desenvolveu-se nas já citadas comunidades Mt, Vq, Ra e Qb, localizadas no município de Jangada-MT.

Foi realizado um levantamento socioeconômico nas quatro comunidades estudadas (ANEXO 4). Realizaram-se entrevistas semiestruturadas com os chefes de família ou

cônjuges (ANEXO 5), além do emprego da técnica de observação participante a fim de aprofundar o entendimento sobre o contexto sociocultural (VIERTLER, 2002). Os dados foram analisados qualitativamente (HUBERMAN, MILES, 1994; GODOY, 1995) e através de estatística descritiva¹³.

2.3 Resultados e Discussão

2.3.1 Caracterização geral – estrutura das populações

A proporção de unidades familiares amostradas indica que pelo menos 50 % da população residente de cada comunidade foi abarcada pelo estudo (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Número de unidades familiares por comunidade e número de unidades amostradas no inventário socioeconômico.

	População	Amostra
Mt	55	31
Vq	58	29
Ra	33	17
Qb	22	12
Total	168	89

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

Foram contabilizados 320 moradores (desconsiderando os filhos citados como morando fora da residência) distribuídos nas 89 unidades familiares; desta forma, em média residem em cada domicílio 3,6 habitantes. A comunidade que apresentou maior média de moradores por domicílio foi Qb (4,2). As principais características socioeconômicas dos moradores e dos chefes de família de cada comunidade são apresentadas na Tabela 2.2.

¹³ Maiores detalhes sobre os procedimentos metodológicos e as áreas de estudo são descritos no capítulo 1. INTRODUÇÃO.

Tabela 2.2 – Caracterização socioeconômica das quatro comunidades estudadas em Jangada-MT.

	Mt	Vq	Ra	Qb
Unidades Familiares	31	29	17	12
Moradores				
homens	59	51	33	21
mulheres	46	47	39	24
Chefes de família				
% homens	80,7	86,2	94,1	83,3
% mulheres	19,3	13,8	5,9	16,7
Idade mediana				
geral	32	31,5	25	28
amplitude	1-73	1-83	2-72	1-78
chefes de família	51	56	49	57
amplitude	21-73	17-83	27-72	33-78
Origem dos chefes de família				
% local	80,7	82,7	82,3	91,7
% outras localidades				
do Mato Grosso	6,4	13,9	11,8	0
% outro Estado	12,9	3,4	5,9	8,3
Renda fixa				
% sim	87,1	79,3	70,6	91,7
% não	12,9	20,7	29,4	8,3
Escolaridade geral**				
% EF incompleto	45,2	65,5	64,7	100,0
% EM incompleto	3,2	6,9	5,9	0,0
% EM completo	29,0	13,8	23,5	0,0
% ES completo	19,4	3,4	0,0	0,0
% não alfabetizado	3,2	10,3	5,9	0,0
Ocupação geral*				
%agricultor	48,4	82,8	88,2	83,3
%do lar	9,7	6,9	5,9	16,7
%funcionário				
público	25,8	6,9	0,0	0,0
%outros	16,1	3,4	5,9	0,0
Agricultores				
% homens	80	87,5	100	80
% mulheres	20	12,5	0	20
idade mediana	60	57	49	58
amplitude	39-73	22-83	27-72	33-78
ocupação do cônjuge				
% agricultores	75	75	73,3	81,8
% outros	25	25	26,7	24,2

*Considerando todos os moradores; **Considerando todos os moradores que já atingiram idade escolar.

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo; EF: Ensino fundamental; EM: Ensino médio; ES: Ensino superior.

Nas comunidades Mt e Vq a razão de sexos foi de 1,05, indicando proximidade na prevalência de homens e mulheres. No entanto, as comunidades Ra e Qb apresentaram maior proporção de mulheres (razão de sexos de 0,84 e 0,87, respectivamente). Os chefes de família eram majoritariamente homens com idade mediana de 49 anos (27-72 anos; Ra) a 57 anos (33-78 anos; Qb). A comunidade que apresentou chefes de família com maior amplitude de idade foi Vq, variando entre 17 e 83 anos e com idade mediana de 56 anos; isto é, metade das famílias de cada comunidade tinha chefes de família com aproximadamente 50 anos ou mais, seguindo o perfil do meio rural brasileiro que é marcado pelo aumento da idade mediana dos moradores e também do índice de masculinidade (BRUMER, 2007; MORAIS et al., 2008). Já a idade mediana de todos os moradores contidos nas unidades familiares amostradas variou de 25 anos (Ra) a 32 anos (Mt), refletindo populações não tão jovens. Assim como é observado em outras comunidades tradicionais, a maior parte dos chefes de família nasceu no próprio local, reflexo da ocupação do território por longos períodos de tempo, que é a característica diagnóstica desses grupos (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

As comunidades não diferiram quanto à existência de renda fixa não proveniente de atividades agrícolas na própria unidade familiar. A maioria dos moradores referiu possuí-la, sendo aposentadoria, bolsas auxílio e salários (empregos no setor público e privado como mensalistas nas fazendas da região) as fontes mais citadas.

Ao analisarmos as atividades exercidas pelos entrevistados podemos notar que a comunidade Mt é a que apresentou menor proporção de agricultores declarados (48,4 %), valor distante dos mais de 80 % encontrados nas demais, além de maior proporção de funcionários públicos (25,8 %). É notável que Mt tenha sido a comunidade com um núcleo populacional mais estruturado (i.e., presença de uma Unidade Básica de Saúde, uma escola estadual, uma padaria comunitária, unidades comerciais de alimentos e bebidas, etc.), proporcionando assim possibilidade de diferentes empregos. Quanto à escolaridade, observa-se que Mt foi a comunidade com maior número de pessoas com ensino superior completo (19,4 %). Já nas outras comunidades foi mais elevado o número de pessoas com ensino fundamental incompleto. Pode-se afirmar que, entre as quatro comunidades, Mt é a que apresentou menor dependência econômica das atividades agrícolas, ao contrário da Ra, que foi a mais dependente.

As pirâmides etárias a seguir mostram, por faixa de idade, a distribuição dos entrevistados de cada comunidade (Figura 2.1). Também é apresentada a pirâmide etária do total amostrado comparada com a do município, segundo o IBGE (2016).

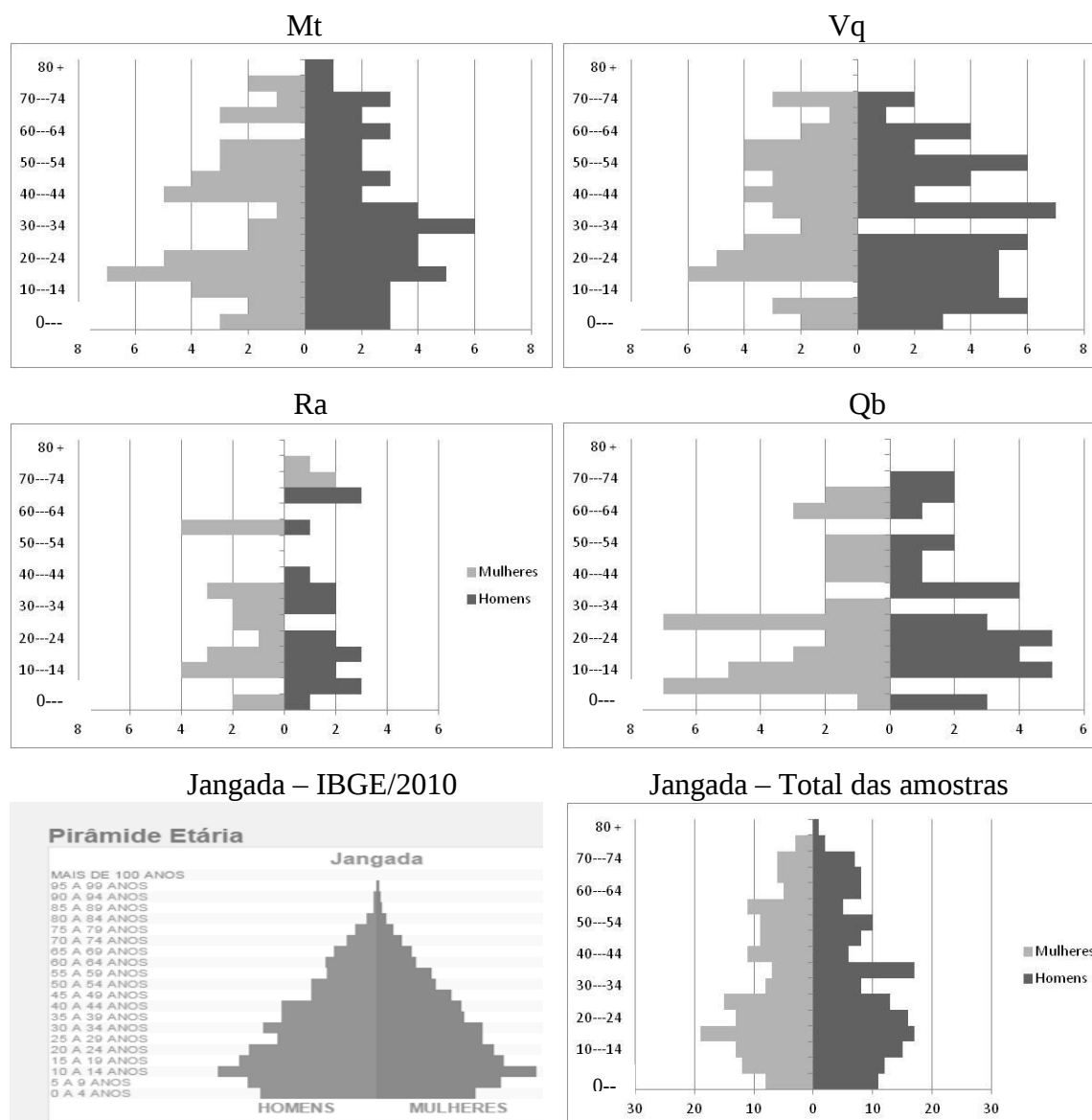


Figura 2.1 – Comparação das pirâmides etárias das comunidades estudadas e do município de Jangada-MT.

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo

As pirâmides etárias das quatro comunidades seguiram a tendência da pirâmide do município, assim como as do Estado do Mato Grosso e Brasil. Observa-se acentuado estreitamento em sua base (i.e., 0-14 anos, idade pré-reprodutiva e economicamente inativa), maior concentração nas faixas que correspondem à idade reprodutiva (14-49 anos) e economicamente ativa (15-64 anos) (IBGE, 2016) e afunilamento nas faixas pós-reprodutiva e economicamente inativa (acima dos 65 anos). Em idade reprodutiva encontravam-se 52,4 % dos moradores, 25,3 % em idade pós-reprodutiva e 22,3 % foram classificados na faixa etária pré-reprodutiva. Importante destacar que o processo de estreitamento da base da pirâmide

etária brasileira iniciou-se na década de 1970, marcando o processo de envelhecimento da população.

As sucessivas quedas na natalidade proporcionaram um estreitamento acentuado na base e a pirâmide a partir de 2010 passou a se aproximar de um perfil retangular, com o aumento da população em idade ativa e idosa. O país encontra-se num processo de transição rápido, com o envelhecimento da população também proveniente do aumento da expectativa de vida do brasileiro (VASCONCELOS; GOMES, 2012). A combinação dos efeitos da queda da taxa de fecundidade e o aumento na esperança de vida explicam o quadro de envelhecimento da população em geral, no entanto tal fenômeno é mais pronunciado em âmbito rural, por obra dos processos de migração e êxodo, que nos últimos anos mostra-se claramente jovem e sobretudo feminino (SACCO-AJOS et al., 2014).

2.3.2. Caracterização socioeconômica dos agricultores

As características socioeconômicas gerais dos chefes de família que declararam as atividades agrícolas como a principal ocupação não diferiram entre as comunidades. Os agricultores eram na maioria homens (87,5 %) com idade mediana de 56 anos, apesar da larga amplitude (22 a 83 anos), tendo seus cônjuges, na maioria dos casos, sido declarados também como agricultores (75,8 %) (Tabela 2.2). Desta forma, foi corroborada a hipótese de que a agricultura nas comunidades é praticada principalmente por homens com idade acima dos 40 anos.

Tais atributos também foram encontrados por outros autores em estudos em comunidades da Baixada Cuiabana que tradicionalmente cultivam a mandioca, tendo o homem com mais de 50 anos como o principal responsável pelo manejo das roças e com suas mulheres ajudando sobretudo nas tarefas de capinas, manutenção de quintais e produção de farinha (AMOROZO, 2010; MARCHETTI et al., 2013), reforçando os estudos que apontam os processos de envelhecimento e masculinização da população rural (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999).

Quanto à origem dos agricultores e de suas terras, a maior parte nasceu na própria comunidade (75,8 %) e referiram possuir terras que pertenciam à própria família (87,5 %). Dentre os que declararam ter nascido fora da comunidade, 75 % nasceram em alguma outra comunidade rural do mesmo município.

A permanência no território e identificação com as áreas de vida podem representar importantes freios para o avanço das fronteiras agrícolas e para a implantação de modos de produção de alto impacto negativo tanto ambiental quanto social. Tal situação pode ser

encontrada em municípios da Baixada Cuiabana (AMOROZO, 2010; MARCHETTI, 2012). As comunidades estudadas apresentaram forte engajamento comunitário e, segundo relatos de seus moradores, já se organizaram contra a implantação de farinhas industriais na região, visando a valorização da produção artesanal e em menor escala. Em sua obra “Etnoconservação – novos rumos para a proteção da natureza dos trópicos”, Diegues (2000) organiza um conjunto de textos sobre a necessidade de utilização das características e conhecimentos das populações tradicionais para a conservação do ambiente. Tal ideia certamente pode ser extrapolada para a conservação da diversidade agrícola e agroecossistemas tradicionalmente manejados.

2.3.3 Permanência dos jovens nas comunidades

Na Tabela 2.3 constam as informações sobre os filhos com idade maior ou igual a 18 anos que residiam fora da unidade familiar de cada chefe de família entrevistado.

Tabela 2.3 – Filhos com idade ≥ 18 anos que residiam fora das unidades familiares dos pais.

		Mt	Vq	Ra	Qb
Sexo					
	homens	36	33	20	19
	mulheres	29	32	21	21
Idade média$\pm$desvio-padrão					
	homens	31,4 $\pm$ 9,2	34,9 $\pm$ 9,5	28,2 $\pm$ 7,6	27 $\pm$ 5,6
	mulheres	29,8 $\pm$ 9,2	30,9 $\pm$ 8,6	33,9 $\pm$ 8,7	30,5 $\pm$ 6,8
Local de residência					
	% própria comunidade	27,8	32,5	64,3	20
	% outra comunidade rural do município	8,3	30	14,3	25
	% sede do município	2,8	2,5	14,3	0,0
	% outros municípios do Mato Grosso	61,1	35	7,1	40
	% outro Estado	0,0	0,0	0,0	15
Motivo para saída					
	% casamento	50	55	85,7	61,1
	% trabalho	30,6	42,5	14,3	33,3
	% estudo	19,4	2,5	0,0	5,6
Razão filhos na residência/ filhos fora da residência*		0,19	0,22	0,32	0,2

*Considerados apenas os filhos com idade ≥ 18 anos.

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

O número de filhos do sexo masculino com idade igual ou maior que 18 anos morando fora da residência dos pais variou de 36 (Mt) a 19 (Qb); já o número de mulheres variou de 32

(Vq) a 21 (Ra e Qb). As comunidades Ra e Qb seguiram um padrão de saída das mulheres do campo já citado por alguns autores, marcando o processo de masculinização (CAMARANO, ABRAMOVAY, 1999; SCHNEIDER, 2003). Entretanto, os valores muito próximos entre homens e mulheres mostram apenas uma tendência, sendo necessários estudos mais aprofundados para afirmar que em tais comunidades efetivamente esteja ocorrendo tal processo.

A idade média dos filhos morando fora foi similar entre homens e mulheres, e também de comunidade para comunidade. Variou entre $27 \pm 5,6$ anos (homens de Qb) e $34,9 \pm 9,5$ anos (homens de Vq). Entre as filhas mulheres das quatro comunidades, o motivo mais citado para a saída da unidade familiar foi o casamento (72,7 %), seguido por trabalho (16,9 %) e estudo (10,4 %), sendo a própria comunidade ou outras comunidades rurais de Jangada-MT os principais destinos. Já entre os filhos homens, a proporção de saída motivada pela busca por trabalho (47,4 %) e pelo casamento (44,7 %) foram bastante próximos. Apenas 7,9 % dos homens saíram para estudar. Referente ao motivo trabalho o principal destino citado foi a cidade de Várzea Grande; e ao motivo casamento, a própria comunidade ou outras comunidades rurais de Jangada-MT.

A comunidade Mt foi a que apresentou menor razão entre o número de filhos ainda residindo com os pais e o número de filhos residindo fora (0,19), maior número de pessoas que mudaram-se para outros municípios do Mato Grosso (61,1 %) e a maior quantidade de pessoas que saíram para estudar (19,4 %). Conforme já discutido, nesta comunidade encontra-se a menor proporção de agricultores e o maior nível de escolaridade dentre as áreas estudadas. Tal situação pode representar um risco à manutenção das atividades agrícolas na comunidade.

A permanência do jovem no campo, sobretudo exercendo atividades agrícolas, é exaustivamente discutida por alguns autores como sendo necessária, principalmente se considerarmos a função central que os agricultores tradicionais exercem como mantenedores de agrobiodiversidade (BROOKFIELD, STOCKING, 1999; SANTILLI, 2009; AMOROZO, 2013). No entanto, isso encerra-se no desafio de como motivar a permanência das populações jovens no campo, haja vista a impossibilidade de acesso à educação e a serviços de saúde de qualidade, entre outras relevâncias. O aumento da facilidade de deslocamento e o desenvolvimento das tecnologias de comunicação aproximaram o rural do urbano, estimulando a busca por melhores condições de vida fora da zona rural (CARNEIRO, 2016). Faz-se necessário buscar alternativas à educação formal oferecida nos moldes urbanos, tal

como uma educação que seja prática e funcional, que reconheça o valor do conhecimento e trabalho na terra, opondo-se à visão urbana que subjugou o trabalho rural ao posto de inferior.

Nesse sentido, tem-se na comunidade Mt a Escola Estadual “Damião Mamedes do Nascimento” que, além de turmas dos ensinos fundamental e médio regulares, conta também com o curso técnico em Agroecologia, o qual representa uma via de conexão dos jovens com os trabalhos do campo e de valorização do conhecimento tradicional para o seu manejo. Muitos jovens de Mt e das comunidades próximas mostraram-se interessados no curso e passaram a valorizar o trabalho na zona rural, buscando inclusive formação superior para aprimorar os conhecimentos.

Na esfera universitária, cita-se a experiência do curso de educação superior “Agroecologia em Terras Indígenas”, no Mato Grosso do Sul, cuja construção do conhecimento e do processo de aprendizagem acontece no contexto sociocultural e ecológico no qual o aluno está inserido, buscando sobretudo equilibrar os conhecimentos técnico-científico e empírico (FEHLAUER, 2010). Vale destacar que a Agroecologia é uma importante ferramenta no processo de valorização do conhecimento tradicional; além de mostrar-se como um meio alternativo ao modo de produção moderno, aproximando-se muito do conhecimento tradicional quanto às técnicas empregadas para manejo e valorização dos aspectos socioculturais de cada agricultor (AMOROZO, 2013).

No entanto, a permanência do jovem no campo não necessariamente garante a reposição de mão de obra e a manutenção dos moldes agrícolas tradicionais. Mesmo que o jovem continue exercendo atividades agrícolas em tempo integral ou parcial, faz-se necessário que ele aprenda o ofício de agricultor tradicional, com todo o seu conhecimento refinado sobre os recursos naturais, o ambiente em que vive e os processos ecológicos envolvidos, assim como a forma de fazer agricultura e o sistema de classificação e identificação das plantas que cultiva. Em suma, é imperativo investir em estratégias que motivem as novas gerações às ocupações agrícolas (AMOROZO, 2013).

Entre os moradores de Mt foi mais prevalente os casos de deslocamento para trabalhar nas fazendas da região (sob sistema de pagamento diário ou semanal), nos centros urbanos próximos, retornando para a comunidade para exercer as atividades agrícolas em tempo parcial, fato que pode propiciar a perda de conhecimento, ou muitas vezes o abandono da atividade. Criar sistemas de valorização dos produtos cultivados e manufaturados de maneira tradicional, fortalecendo as ligações diretas entre as comunidades e o mercado consumidor, constitui uma alternativa de incentivo à permanência na comunidade. Nesse contexto é importante considerar que a agricultura realizada em tempo parcial na unidade familiar é, em

alguns casos, a única possibilidade de manutenção dessa atividade, sendo então fundamental que o conhecimento sobre o modo tradicional de fazer agricultura seja transmitido e aplicado em sua totalidade.

A comunidade Ra foi a que apresentou a maior proporção de filhos que se estabeleceram na própria comunidade (64,3 %), sendo o casamento o motivo mais citado para a saída das unidades familiares de origem (85,7 %). Nesta comunidade encontrou-se ainda a maior articulação entre pessoas aparentadas para o cultivo da mandioca e a produção de farinha na farinheira comunitária. Desta forma, a permanência de casais jovens na comunidade pode ser considerada importante para a manutenção do cultivo da mandioca e manufatura de farinha artesanal.

Todas as comunidades estudadas foram citadas como destino para o início de novas unidades familiares dos filhos que deixaram a comunidade dos pais. Este fluxo de moradores entre as comunidades e as relações de parentesco desempenham importante papel na rede social. A conectividade entre esses grupos é crucial para a existência e manutenção da rede de circulação de propágulos e conhecimento, fundamental para a agricultura de pequena escala (THOMAS et al., 2011).

2.3.4 Infraestrutura das comunidades e residências

A comunidade com melhor infraestrutura foi Mt, mas Vq também conta com uma escola municipal com ensino infantil e fundamental. O município de Jangada-MT possui várias unidades de escolas rurais, por conseguinte, o deslocamento até a sede do município para cursar até o ensino médio é geralmente dispensável. Entretanto, como não há unidades educacionais que ofereçam ensino superior no município, os jovens que almejam a graduação devem mudar-se para Várzea Grande, Cuiabá ou outras cidades.

Na comunidade Mt há ainda uma unidade básica de saúde que atende também as outras comunidades da região e que oferece inclusive visitas mensais de médicos da família. Os casos mais graves são encaminhados para o Hospital Municipal na sede de Jangada-MT. À época do levantamento sobre a infraestrutura das comunidades, havia em Ra um centro odontológico municipal. Atualmente esse centro está desativado e sucateado. Pôde-se também notar o uso de plantas medicinais e do conhecimento tradicional para o tratamento de algumas doenças nas comunidades.

O contato dos moradores das quatro comunidades com os centros urbanos era intenso, sem características de isolamento as quais são muitas vezes encontradas em comunidades

tradicionais. O acesso aos centros urbanos era feito sobretudo com automóveis e motocicletas particulares, e transporte coletivo privado.

Quanto à infraestrutura de cada unidade doméstica, notou-se que mais da metade das propriedades possuía pelo menos uma fonte de água na sua área, a qual era geralmente suficiente para a manutenção das atividades da maioria dos moradores ao longo do ano, mas nem sempre era suficiente para a demanda de irrigação. A comunidade Vq mostrou ser a mais afetada por problemas de seca, com 42,9 % de seus moradores enfrentando dificuldades com o abastecimento de água em pelo menos algum período do ano (de maio a outubro).

Todas as casas eram de alvenaria e antigos moradores relataram a substituição de casas de barro e folhas de palmeiras pelas atuais. As estruturas de barro e folhas ainda podem ser encontradas nas “cozinhas externas”, que são cômodos separados dos demais da casa onde há um fogão a lenha. A escolha das estruturas de construção tradicionais é justificada pelo microclima criado, considerado mais arejado e apropriado para o manuseio do fogão a lenha. Vale destacar que estruturas semelhantes foram também encontradas por nosso grupo de pesquisa em estudo anterior realizado com uma comunidade tradicional em Porto Estrela-MT (OLER, 2012).

As residências possuíam também energia elétrica, algumas com telefones rurais, mas poucas possuem sinal de internet. Apenas uma unidade doméstica não possui banheiro interno (Tabela 2.4).

Todas as imagens que ilustram o presente capítulo são apresentadas na página a seguir (Prancha 2.1).

Tabela 2.4 – Caracterização das áreas de moradia e produção das comunidades estudadas.

		Mt	Vq	Ra	Qb
Presença de fonte de água	%sim	56,7	67,9	53,3	58,3
	%não	43,3	32,1	46,7	41,7
Água suficiente durante todo o ano					
	%sim	90,0	57,1	80,0	66,7
	%não	10,0	42,9	20,0	33,3
Energia elétrica					
	%sim	100,0	100,0	100,0	100,0
	%não	0,0	0,0	0,0	0,0
Banheiro na residência					
	%sim	96,7	100,0	100,0	100,0
	%não	3,3	0,0	0,0	0,0

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.



Prancha 2.1 – A e B) Visita aos moradores das comunidades para aplicação da entrevista semiestruturada sobre perfil socioeconômico; C) Antiga construção feita com barro, folhas de palmeiras e palha, como as usadas nas cozinhas externas; D) Casa de alvenaria; E) Posto Odontológico da comunidade Ra (hoje desativado); F) Posto de Saúde da comunidade Mt (na foto em construção e hoje em funcionamento); G) Escola Estadual “Damião Mamedes do Nascimento” da comunidade Mt; H) Escola municipal da comunidade Vq; I) Padaria comunitária de Mt; J) Mutirão para preparação de almoço para festa religiosa na comunidade Ra.

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

2.4 Considerações Finais

A descontinuidade das atividades agrícolas com transmissão do conhecimento de geração para geração parece ser a principal ameaça à manutenção dos sistemas agrícolas de pequena escala. Apesar da importância econômica do cultivo da mandioca para as comunidades Vq, Ra e Qb (e alimentar para todas as comunidades), outras fontes de renda presentes e a constante desvalorização do modo de vida rural podem resultar em profundas mudanças no modo de vida, logo nas estratégias adotadas para a manutenção do agroecossistema.

As comunidades estudadas seguem em linhas gerais a tendência que marca diferentes áreas agrícolas de todo país: os processos de masculinização e envelhecimento populacional. Apesar de não apresentarem características de isolamento e possuírem relativa infraestrutura, a saída do jovem da zona rural é considerável, principalmente em busca de melhores empregos e educação, destacando-se nesse quesito a comunidade Mt. Fica evidente a necessidade de políticas públicas voltadas para novas estratégias de educação que visem à valorização do conhecimento e trabalho agrícola, buscando a permanência do jovem no campo com qualidade de vida.

2.5 Referências Bibliográficas

AMOROZO, M. C. M. Diversidade agrícola em um cenário de transformação: será que vai ficar alguém para cuidar da roça? In: MING, L. C.; AMOROZO, M. C. M; KFFURI, C. W. **Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos da pesquisa**. NUPEEA, Recife, 2010. 308p.

AMOROZO, M. C. M; **Sistemas agrícolas de pequena escala e a manutenção da agrobiodiversidade: uma revisão e contribuições**. Botucatu, FCA-Unesp, 2013. 120p.

BROOKFIELD, H.; STOCKING, M. Agrodiversity: definition, description and design. **Global Environmental Change**, v. 9, p. 77-80, 1999.

BRUMER, A. A problemática dos jovens rurais na pós-modernidade. In: CARNEIRO, M. J.; CASTRO, E. G. (Orgs.). **Juventude rural em perspectiva**. Rio de Janeiro: Mauad X, p.35-51, 2007.

CAMARANO, A. M.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização do Brasil: panorama dos últimos 50 anos**. Texto para Discussão, n. 621, Rio de Janeiro, Ipea, 1999.

CARNEIRO, M. J. **O ideal rurbano: campo e cidade no imaginário dos jovens rurais**. Instituto de Economia. 2016.

Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/nea/rurbano/textos/downlo/rurban21.html>>
Acesso em 09 ago 2016.

CDB - **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Disponível em:
<<http://www.cdb.int/agro/about.shtml>> Acesso em 12 nov 2016.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2001.

DIEGUES, A. C (Org.). Etnoconservação: Novos rumos para a conservação da natureza. 2ª. Edição. São Paulo: HUCITEC, 2000.

FEHLAUER, T. J. A experiência do curso de “Agroecologia em Terras Indígenas”: traçados e proposições para um debate sobre aprendizagem técnica intercultural e emancipatória. **RETTA**, v. 1, n. 2, p. 105-121, 2010.

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

HUBERMAN, A. M.; MILES, M. B. Data management and analysis methods. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds). **Handbook of Qualitative Research**. Tousand Oaks, Sage Publications, 1994.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em 12 nov 2016.

MARCHETTI, F. F. **Agricultura tradicional e a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades rurais do município de Santo Antonio do Leverger - MT**. Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2012.

MARCHETTI, F. F. et al. Maintenance of Manioc Diversity by Traditional Farmers in the State of Mato Grosso, Brazil: A 20-Year Comparison. **Economic Botany** v. 67, p. 313-323, 2013.

MORAIS, E. P; RODRIGUES, R. A. P.; GERHARDT, T. E. Os idosos mais velhos no meio rural: realidade de vida e saúde de uma população do interior gaúcho. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 374-83, abr. 2008.

SACCO-AJOS, F.; CALDAS, N. V.; POLLNOW, G. E. Menos mulheres, menos jovens, mais incertezas: A transição demográfica no Brasil rural meridional. **Revista Extensão Rural**, DEAER – CCR – UFSM, v. 21, n. 2, abri- jun de 2014.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direito dos agricultores**. Ed. Peirópolis, São Paulo, 2009. 519p.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 51, p. 99-121, 2003.

THOMAS, M. et al.. Seed exchanges, a key to analyze crop diversity dynamics in farmer-led on-farm conservation. **Genetic Resources Crop Evolution**, n. 58, p. 321-338, 2011.

VASCONCELOS, A. M. N; GOMES, M. M. F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 539-548, dez. 2012 . Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742012000400003>>. Acesso em 21 jul 2017.

VIERTLER, R. B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROSO, 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, p. 11-30, 2002.

3. CARACTERIZAÇÃO DAS TÉCNICAS DE MANEJO, ESPAÇOS DE CULTIVO E PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA NAS COMUNIDADES TRADICIONAIS DE JANGADA-MT

RESUMO

Apesar da ininterrupta expansão do modelo agroindustrial no Brasil, ainda existem comunidades tradicionais que exercem a agricultura em moldes que garantem a manutenção da agrobiodiversidade. Tal prática baseia-se sobretudo no conhecimento dos agricultores acerca do meio e seus recursos, e também na utilidade da diversidade agrícola para a continuidade do agroecossistema. Na Baixada Cuiabana, Mato Grosso, são encontradas comunidades que praticam agricultura de pequena escala e que mantêm fortes traços de campesinidade, sobrevivendo do comércio de excedentes dos produtos *in natura* e de seus produtos (mandioca e sua farinha, por exemplo). No que se refere à compreensão do sistema agrícola e da agrobiodiversidade manejada, faz-se necessário avaliar como as comunidades selecionam suas técnicas de manejo e espaços de cultivo, adequando as atividades às suas realidades socioeconômicas. Desta forma, este capítulo apresenta uma análise sobre os espaços de cultivo escolhidos e os métodos de manejo aplicados na prática agrícola, bem como sobre as principais dificuldades encontradas no cultivo de mandioca e processos de fabricação de sua farinha, das comunidades tradicionais contíguas Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra) e Quilombo (Qb), localizadas em Jangada-MT. Realizaram-se entrevistas semiestruturadas com pelo menos 50 % das unidades familiares (31 Mt; 29 Vq; 17 Ra; 12 Qb) de pequenos agricultores das respectivas áreas. A agricultura era praticada em quintais e roças nas quatro comunidades estudadas. O modo de fazer agricultura foi similar em todas elas, mesclando técnicas tradicionais e modernas, sendo que a mandioca constituía uma importante espécie para alimentação. A principal dificuldade para o cultivo da mandioca foi a escassez de mão de obra e de assistência técnica. A manufatura de farinha era mais importante para as comunidades Ra e Vq, sendo o processo de fabricação composto tanto por etapas mecanizadas (i.e., uso de raladores elétricos ou à gasolina) quanto manuais (i.e., descascar, torrar, prensar) em todas as comunidades. A farinharia era comunitária nas comunidades Mt e Ra, enquanto em Vq e Qb há diferentes núcleos familiares com farinheiras particulares. Os agricultores citaram a presença do atravessador como o maior entrave para a comercialização da farinha produzida. Assim, é necessário criar estratégias para otimizar a articulação entre os agricultores e o mercado, bem como mecanismos que agreguem valor à farinha fabricada de maneira tradicional.

Palavras-chave: Farinha de mandioca, técnicas de manejo, espaços de cultivo.

ABSTRACT

Despite the uninterrupted expansion of the agroindustrial model in Brazil, there are still traditional communities practicing agriculture in manners that assure the agrobiodiversity. This practice is mostly based on farmers knowledge about the environment and its resources, and on the usefulness of agricultural diversity for maintaining the agroecosystem. In Baixada Cuiabana there are communities that perform small-scale agriculture with strong traits of peasant moral order, surviving from the trade of extra *in natura* products and by-products (cassava and its flour, respectively). It is important to evaluate how these communities select management techniques and crop spaces, and also how they adapt it to their socioeconomic realities, in order to achieve broad understanding of the agricultural system and managed agrobiodiversity. Thereby, this chapter provides an analysis on selected crop spaces and management methods used in the agricultural practice, as well as on the main barriers involving cassava cultivation and cassava flour manufacturing processes of four contiguous traditional communities located in the municipality of Jangada, State of Mato Grosso, Brazil; Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra), and Quilombo (Qb). We undertook semi-structured interviews in at least half of all family units (Mt = 31; Vq = 29; Ra = 17; Qb = 12) of small-scale farmers from selected áreas. In all four communities agriculture activities are developed in backyards and gardens. The way they used to do it was similar in all of them, mixing traditional and modern techniques, with cassava being a fundamental species for feeding. The main difficulty as to cassava cultivation was the lack of both labor force and technical assistance. Flour production was more relevant for Ra and Vq communities than for others. Manufacturing process was the same throughout the communities and it included both mechanized levels (use of electric or gas graters) and manual (peeling, roasting, pressing). Mt and Ra communities share a flour-making machine, whereas Vq and Qb have distinct family groups with private flour-making machines. Farmers mentioned the presence of middlemen as the major obstacle in marketing the produced flour. Thus, it is fundamental to develop strategies aiming to optimize farmers-market connection, as well as to create mechanisms for adding value to traditionally manufactured flour.

Keywords: Cassava flour, management techniques, crop spaces.

3.1 Introdução

O padrão de produção de alimentos difundido mundialmente com base na Revolução Verde e nos moldes agroindustriais tem preocupado especialistas de diferentes áreas. Tal modelo alcançou disseminação global, sobretudo por possibilitar uma vasta produção de alimento, no entanto, foi responsável por consideráveis impactos negativos em ecossistemas naturais e agroecossistemas, proporcionando perdas significativas da biodiversidade. A expansão de áreas cultivadas (agricultura extensiva) ou da agricultura moderna via uso de sementes comerciais e homogeneização dos meios de cultivo (agricultura intensiva) compõem alguns exemplos dessa transformação (BRUSH, 1992; AMOROZO, 2007; FAO, 2016). Desta forma, a Revolução Verde gerou também a simplificação dos agroecossistemas, com consequente detrimento da diversidade agrícola, além da perda do conhecimento local associado à agrobiodiversidade (ALTIERI, 2002).

Seguramente existem conflitos entre a crescente necessidade de produção de alimentos e a conservação de biodiversidade (e principalmente agrobiodiversidade); no entanto, urge que a manutenção da diversidade agrícola seja incorporada às práticas de cultivo e manejo, destacando sempre os múltiplos benefícios que pode trazer em diferentes esferas, como a ecológica, social e econômica (FAO, 2016).

Na agricultura tradicional são cultivadas espécies que necessitam de poucos insumos e que podem ter múltiplos usos (e.g., mandioca), tendo em vista o baixo poder aquisitivo dos agricultores para investir em insumos externos (ALMEIDA; FERREIRA-FILHO, 2005). Apesar da crescente expansão do modelo agroindustrial, algumas regiões do Brasil ainda abrigam inúmeras comunidades de agricultores de pequena escala que exercem a agricultura tradicional, a exemplo da Baixada Cuiabana. Esta se caracteriza por fortes traços de campesinidade e manutenção dos modos agrícolas tradicionais, em oposição ao que ocorre no restante do Estado do Mato Grosso.

Nesta região, a economia nas comunidades de agricultores de pequena escala baseia-se na produção e comércio do excedente de alimentos *in natura* (e.g., mandioca, arroz) ou de seus produtos, como a farinha de mandioca (CASTRO, 2009). Estudos desenvolvidos por Amorozo (1996) e Marchetti et al. (2013) evidenciam a importância da produção e comercialização da farinha de mandioca para agricultores da região.

Investigar a dinâmica das comunidades no que tange escolher e manejar seus espaços de cultivo, quais estratégias adotam e como melhor aproveitam a produção obtida é indispensável para compreensão do sistema agrícola e da agrobiodiversidade nele manejada.

Nesse sentido, o presente capítulo tem por objetivo identificar e descrever os tipos de áreas de cultivo, as técnicas de manejo empregadas, as principais dificuldades enfrentadas e o processo de manufatura da farinha de mandioca, importante produto para as comunidades estudadas.

3.2 Materiais e Métodos

O presente estudo foi realizado nas já citadas comunidades Mt, Vq, Ra e Qb, localizadas no município de Jangada-MT. Entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os chefes de família (ou cônjuges) abordando questões sobre a propriedade e os espaços de cultivo (e.g., origem da terra, tamanho, principal área de cultivo), sobre manejo (e.g., uso ou não de fertilizantes, disponibilidade de água, necessidade de correção de pH do solo), transformações no uso da terra (e.g., principais transformações no uso da terra nos últimos anos, principais dificuldades encontradas para manutenção das atividades agrícolas) e manufatura de farinha de mandioca (e.g., presença de farinheiras, custo de transporte, principais dificuldades na produção) (ANEXO 4).

A técnica de observação participante também foi utilizada, a fim de elucidar o contexto sociocultural (VIERTLER, 2002). Os dados foram analisados qualitativamente (HUBERMAN, MILES, 1994; GODOY, 1995) e por estatística descritiva¹⁴.

3.3 Resultados e discussão

3.3.1 Atividades agrícolas e espaços de cultivo.

As atividades agrícolas foram apontadas como importantes economicamente nas quatro comunidades estudadas. O cultivo de mandioca foi o mais citado entre os agricultores (91,7 %), o que denota a importância da espécie na base alimentar e econômica das comunidades. Em geral, a atividade produtiva das unidades familiares não se restringia a apenas um cultivo - pois é de subsistência com a venda somente de excedentes - tendo como cultivos além da mandioca: banana, abacaxi, abacate, cana, arroz e feijão. A pecuária, especialmente de gado para corte, também foi citada como importante fonte de renda para 60 % dos agricultores. Os entrevistados consideravam o investimento na pecuária mais rentável e com menos risco de perda do que na agricultura, sujeita a adversidades como doenças ou

¹⁴ Maiores detalhes sobre os procedimentos metodológicos e as áreas de estudo são descritos no capítulo 1. INTRODUÇÃO.

alterações no solo. Outro aspecto que favorece a pecuária na região reside na existência de pastagens naturais que são utilizadas como fonte de alimento para o gado, o que também foi observado em duas comunidades de Porto Estrela-MT (OLER, 2012).

Quanto ao cultivo da mandioca, em todas as comunidades este era desenvolvido em dois tipos de espaço de cultivo; quintais e roças. Nos quintais, eram usualmente encontradas as variedades mais comuns para “mesa”, as quais dividiam espaço com frutíferas perenes (e.g laranja, acerola, abacate, manga e limão), hortas e ervas medicinais. Segundo Kehlenbeck e Maass (2004), essa composição que mescla plantas anuais e perenes é comum em quintais e Oakley (2004) afirma ainda que eles podem ser considerados importantes reservatórios de agrobiodiversidade ou até mesmo unidades mantenedoras da transmissão do conhecimento local sobre plantas e manejo (BRODT, 2001).

Nos quintais das quatro comunidades foram também encontradas diferentes variedades locais de mandioca sendo cultivadas próximas às casas, principalmente por agricultores com mais de 65 anos de idade. O quintal é um espaço de cultivo que possibilita que os agricultores mais velhos, os quais frequentemente detêm maior conhecimento, continuem nas atividades agrícolas mesmo que não possuam força física para a manutenção de uma roça. Ademais, a proximidade com a casa possibilita que as gerações mais novas tenham contato com as diferentes espécies de plantas desde cedo.

As roças, por sua vez, eram na maioria individuais, às vezes familiares. Nas roças de mandioca diferentes variedades são cultivadas, sendo o policultivo pouco comum (20 %). O tamanho médio de cada propriedade é muito variável, conforme destacado na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Caracterização dos sítios estudados nas quatro comunidades estudadas em Jangada-MT.

	Mt	Vq	Ra	Qb	Total
Tamanho do sítio(ha)					
Tamanho do sítio (ha)					
média±DP	17,2±16,7	16,2±21,4	15,1±12	12,3±9,1	17,1±19
amplitude	<1-48	<1-90	2-35	1,5-25	<1-90
Origem das terras					
Origem da terra					
% familiar	93,3	79,2	93,3	90	87,5
% outra	6,7	20,8	6,7	10	12,5

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo; ha: Hectare; DP: Desvio-padrão.

A comunidade com maior amplitude encontrada no tamanho das terras foi Vq, com propriedades apresentando desde menos de um hectare até 90 hectares. Em todas as comunidades, a maioria das terras foi herdada pela família. Conforme já abordado, a ocupação de uma área por longos períodos e a identificação dos moradores com esta, habitualmente transmitida através das gerações, são características importantes em comunidades tradicionais (DIEGUES; ARRUDA, 2001), bem como das chamadas terras de sesmaria (CASTRO, 2009). Apesar da ausência de registros oficiais sobre o estabelecimento das comunidades estudadas em terras de sesmaria, tal fato é afirmado pelos moradores mais velhos das comunidades (AMARAL, 2014). A segurança quanto à manutenção da área de vida é relevante para a reprodução do modo de sobrevivência dos agricultores de pequena escala. Logo, a diminuição ou perda de território pode influenciar fortemente nas estratégias de produção e manejo e consequentemente, na manutenção da agrobiodiversidade (AMOROZO, 2007).

Com o propósito de identificar possíveis processos de transformação das unidades familiares, analisou-se a ocorrência ou não de mudanças no tipo de ocupação do solo de cada propriedade nos últimos dez anos. Aproximadamente 60 % dos entrevistados responderam que ocorreram mudanças no uso do solo. Foram citadas a diminuição das áreas de cultivo (principalmente de mandioca) e/ou a substituição de áreas de cultivo por pastagem. Muitas áreas antes destinadas ao cultivo foram transformadas em áreas de pastagens devido aos entraves encontrados para o desenvolvimento das atividades agrícolas, tais como diminuição da mão de obra disponível, competição no mercado da farinha artesanalmente produzida com a farinha produzida em escala industrial, fechamento da beneficiadora de arroz, facilidade de crédito para a pecuária, entre outras.

Outro fator que influenciou a mudança das atividades foi a diminuição das áreas das propriedades, principalmente devido à divisão destas entre os herdeiros do patriarca da família. Este costumava dividir as terras ainda em vida e os filhos que não tinham interesse nas atividades agrícolas venderam suas partes.

3.3.2 Técnicas de manejo para o cultivo de mandioca

Conforme já citado, o cultivo da mandioca era o mais importante nas quatro comunidades estudadas. As roças individuais ou familiares eram polivarietais e, em geral, o plantio era feito no início da estação chuvosa, isto é, de outubro a novembro, sendo a terra preparada com o emprego de maquinário agrícola. Apenas Mt contava com espaço de cultivo

coletivo e manejado por agricultores que usavam a farinheira da comunidade. Segundo os moradores de todas as comunidades, a dificuldade de acesso aos tratores para gradeamento e preparo do solo representa obstáculo ao desenvolvimento das atividades agrícolas, seja devido à baixa disponibilidade do maquinário da prefeitura cujo preço é mais acessível, porém não consegue atender a demanda de todas as comunidades; ou aos elevados preços cobrados pelos serviços particulares.

A retirada de plantas invasoras e outras espécies que pudessem impedir o desenvolvimento das plantas eram feitas através de três a quatro “limpas” (capinas) por ciclo de cultivo, realizadas pelo núcleo familiar ou com a participação de outros membros da comunidade. O pagamento por esse serviço costumava ser feito seguindo o sistema de troca de dias, ou seja, a família ajudada contribuirá com a limpeza da roça dos ajudantes em outra oportunidade. Sistemas de produção familiares ou com arranjos comunais como este são corriqueiros em comunidades tradicionais (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

Apesar do plantio de mandioca iniciar com a chegada da estação chuvosa, observou-se que os agricultores muitas vezes colhiam a mandioca e já replantavam-na no mesmo local, arquitetando roças com indivíduos de diferentes idades. Tal heterogeneidade etária nas roças previnem o desperdício do material propagativo e garantem a produção contínua.

Com relação à colheita geral, principalmente aquela destinada à produção de farinha, os agricultores referiram esperar a mandioca “amadurecer” (por pelo menos um ano) para a retirada de suas raízes. Desta forma, também garantem que o caule retirado (rama) possa ser utilizado como material propagativo. Vale destacar que algumas variedades locais podem ser colhidas antes de um ano por serem de rápida produção.

Os agricultores citaram o pousio de áreas de cultivo para recuperação da terra, cujo período variava relativamente de um a três anos. Esta agricultura de pousio curto também foi encontrada por Marchetti (2012) em Santo Antonio do Leverger na Baixada Cuiabana. Em 1996, nessa mesma área, Amorozo registrou um período de pousio que havia reduzido de dez para seis anos, o que reforça a hipótese de que as mudanças sociais ocorridas nas últimas décadas, como a diminuição das áreas de cultivo e da mão de obra disponível, afetem o modo de vida dos agricultores, suas escolhas e estratégias de manejo. Este tipo de agricultura torna-se importante para comunidades com limitada capacidade de obtenção de insumos externos, já que a rotação nas áreas de cultivo provê o tempo necessário para a recuperação natural do solo. Assim a fertilidade pode ser restabelecida através do processo de corte e queima, com incorporação de nutrientes, após o período de pousio (MARTINS; OLIVEIRA, 2009).

A agricultura itinerante, antes largamente praticada por comunidades tradicionais indígenas ou não indígenas, tem se tornado cada vez menos frequente ou sofrido intensas transformações, certamente devido à necessidade de grandes extensões de terra e de baixa densidade populacional (PERONI, 2004). Dessa forma, agricultores mais velhos das quatro comunidades relataram ter abandonado este tipo de agricultura em consequência da divisão de suas propriedades com os respectivos herdeiros, diminuindo assim, as áreas cultivadas. Estudos em outras áreas do mundo também registram tais mudanças nos sistemas agrícolas itinerantes (CRAMB et al., 2009; SCHMIDT-VOGT et al., 2009).

O conhecimento do agricultor tradicional a respeito do ambiente de cultivo é bastante importante, pois é através desse conhecimento adquirido e vivenciado que ele seleciona as melhores técnicas de manejo a serem aplicadas, orientadas mormente pela baixa capacidade de adquirir insumos externos que tornem o ambiente estável e homogêneo. Quanto à caracterização dos solos, os agricultores consideraram-nos férteis (75 %) e produtivos. Embora a maior parte das roças estivesse estabelecida em terras consideradas férteis (80 %) - próximas aos corpos d'água ou em áreas antes ocupadas por cerrado - os entrevistados afirmaram que nas áreas de ocorrência de campo cerrado a produtividade e a fertilidade são menores. Quando questionados sobre quais critérios usam para determinar se um solo é fértil ou não, destacaram a continuidade da produtividade para diferentes espécies de plantas.

Os solos sob cerrado, bioma presente na região (MMA, 2016), são caracterizados por baixa quantidade de matéria orgânica, alta acidez, baixa concentração de fósforo e grande concentração de alumínio, o que pode representar um quadro de baixa fertilidade. Assim, intervenções como correção de pH e adubação do solo para maior produtividade agrícola tornam-se necessárias (LOPES; GUILHERME, 1994); ou pode-se ainda priorizar o plantio de variedades localmente selecionadas e adaptadas a esse tipo de solo a fim de otimizar a produção em tal bioma.

Os agricultores que cultivavam em campo cerrado descartam a variedade “liberata”, apesar de ser a preferida pelo mercado consumidor, por considerarem-na de baixa rentabilidade neste tipo de solo. Eles afirmaram que esta variedade apresenta bom rendimento apenas em terras naturalmente férteis ou adubadas. A variedade “uva” foi classificada pelos agricultores como a “mandioca de cerrado”, sendo ideal para terras poucos férteis. Os agricultores relataram que com as mudanças no modo de cultivar (i.e., gradeando, usando fertilizantes, abandonando o cultivo de corte e queima em áreas de cerrado), esta variedade acabou sendo substituída por outras, embora seja considerada a mandioca mais antiga da região. Ressalta-se que a mandioca é uma planta capaz de manter-se produtiva mesmo em

solos com baixa fertilidade, um dos motivos que a torna um cultivo bastante frequente entre as populações de baixa renda que ocupam áreas de cerrado (CAGNON et al., 2002) (Tabela 3.2).

Tabela 3.2 – Caracterização dos sítios e técnicas de cultivo de mandioca nas propriedades visitadas.

		Mt	Vq	Ra	Qb	Total
Possui solo fértil						
	% sim	84,6	81,0	69,2	60,0	75,0
	% não	15,4	19,0	30,8	40,0	25,0
Realizou análise do solo						
	% sim	42,9	31,8	23,1	10,0	33,3
	% não	57,1	68,2	76,9	90,0	66,7
Emprega adubação						
	% sim	50,0	55,6	27,3	20,0	46,0
	% não	50,0	44,4	72,7	80,0	54,0
Faz correção de acidez do solo						
	% sim	38,5	42,1	41,7	50	45,1
	% não	61,5	57,9	58,3	50	54,9

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

Apesar de apenas um terço dos agricultores já terem realizado análises dos solos da propriedade, as quais datavam mais de cinco anos e sobre as quais os agricultores não souberam informar a classificação dos solos; quase metade dos agricultores costumavam empregar - ou já empregaram - fertilizantes químicos (49,2 %) ou calcário para a correção do pH (40 %) em suas roças de mandioca.

Outra maneira citada pelos agricultores para manter a produtividade das variedades de mandioca foi a busca de material propagativo em outras áreas ou o plantio de outras variedades. Em relação a esta última, os entrevistados relataram que se uma variedade “acostuma-se” ao solo, a produtividade cai. O processo de aclimação impulsiona o agricultor a buscar material propagativo em outras áreas, o que fomenta a rede de trocas de propágulos, além de gerar uma barreira seletiva a possíveis doenças e pragas (LEBOT, 2009; ZEVEN, 1999).

Embora a mandioca apresente múltiplas utilidades (SOUZA; FIALHO, 2003), inclusive para a alimentação de gado suíno, bovino e aves (ALMEIDA; FERREIRA-FILHO, 2005), apenas 54,4 % dos agricultores usavam suas cascas ou folhas para alimentação dos animais criados. Apesar de ricas em proteínas, vitaminas e sais minerais, as folhas da mandioca têm seu consumo direto limitado por conter substâncias antinutritivas e/ou tóxicas tais como ácido oxálico, cianeto, saponinas, etc. (WOBETO et al., 2006). Já as raízes

excedentes da produção eram destinadas ao consumo animal, bem como aquelas advindas de roças antigas e que já não eram viáveis para consumo humano ou obtenção de farinha.

3.3.3 Principais dificuldades encontradas para manutenção das atividades agrícolas

Quando perguntados sobre as principais dificuldades para o cultivo de mandioca e a produção de farinha, predominou a escassez de assistência técnica, de informações sobre manejo principalmente de doenças, e de mão de obra (80 %) (questão 5.13 do ANEXO 4).

Apenas 50 % afirmaram receber assistência técnica da EMPAER. Vale destacar que apesar da demanda de 20 comunidades agrícolas, o município de Jangada-MT oferece apenas um técnico para atendê-las. Não foi registrado auxílio técnico por parte da prefeitura ou particular. Algumas ONGs (organizações não governamentais) como a FASE (Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional) ou organizações religiosas como a CPT (Comissão Pastoral da Terra, da Igreja Católica) realizavam cursos de aprimoramento aos agricultores. A CPT também desenvolve anualmente a “Festa da Semente”, que estimula a troca de material propagativo entre os agricultores, bem como o intercâmbio de experiências e conhecimento, sendo uma importante fonte de valorização dos saberes e recursos mantidos tradicionalmente (CPT, 2016).

Muitos dos agricultores (65 %) eram beneficiários do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (Figura 3.1), que financia projetos individuais ou coletivos e atende agricultores familiares e assentados da reforma agrária. Os financiamentos podem custear a safra ou a atividade agroindustrial. Graças às baixas taxas de juros, o PRONAF está entre as linhas de crédito com menores índices de inadimplência do país (MDA, 2016). No município estudado, são obtidos através da EMPAER e, no período entre 2014 e 2015, os 90 contratos somavam aproximadamente R\$ 650.000,00.

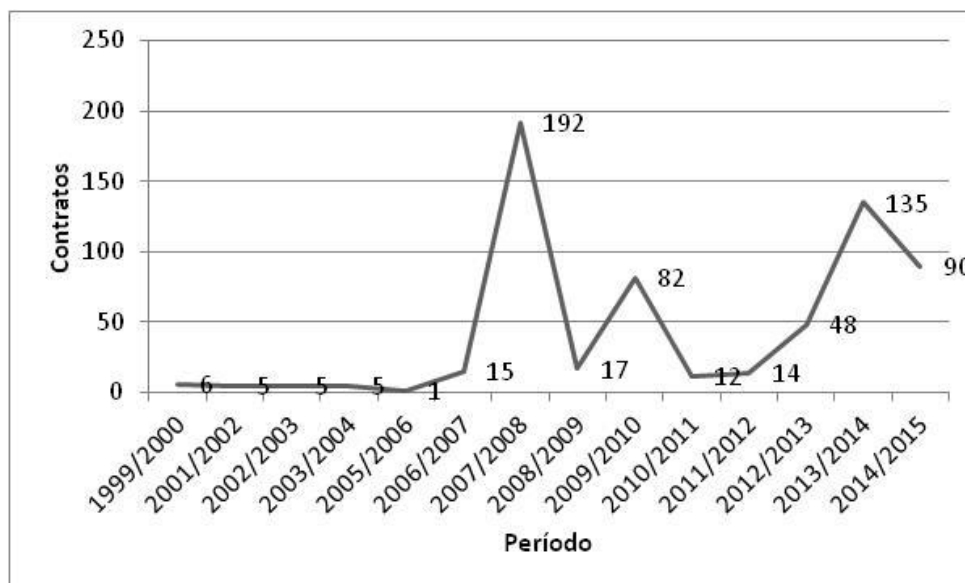


Figura 3.1 – Quantidade de contratos do PRONAF no município de Jangada-MT no período de 1999 a 2015.

Fonte: Bacen/Derop/Sicor (informações parciais e que podem vir a ser revistas pelo Banco Central do Brasil).

Outra importante iniciativa do governo federal para o fortalecimento da agricultura familiar é o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), criado em 2003 com o objetivo de unir o enfrentamento à pobreza e fome no país por meio da valorização da agricultura familiar. O PAA atua criando canais de comercialização direta com os agricultores ou organizações, agregando valor ao produto local. Parte da produção é comprada pelo governo para abastecimento dos projetos de combate à fome e parte pode ser comprada pelas próprias organizações de agricultores para criar estoques, não ultrapassando os preços praticados no local (MDA, 2016). Quando questionados sobre o conhecimento de incentivos do governo federal para a aquisição de alimentos, 68,5 % dos entrevistados responderam negativamente (Tabela 3.3). Enfatiza-se que durante as entrevistas o PAA e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) foram citados explicitamente pela pesquisadora.

O PNAE foi implantado em 1955 e visa contribuir com a aprendizagem e desenvolvimento das crianças no período escolar e fomentar hábitos saudáveis de alimentação através da oferta de merenda escolar. A lei 11947 de 2009 garante que 30 % do repasse do PNAE seja investido na compra direta de produtos da agricultura familiar.

Tabela 3.3 – Proporção de agricultores que conheciam e/ou participavam de algum programa federal de benefício para a agricultura familiar.

	Mt	Vq	Ra	Qb	Total
Conhecimento					
%sim	36,4	22,7	41,7	33,3	31,5
%não	63,6	77,3	58,3	66,7	68,5
Participação					
%sim	15,4	4,5	0	0	5,4
%não	84,6	95,5	100	100	94,6

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo

Segundo o relatório do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA, 2016) sobre os projetos de aquisição de alimentos, nenhuma família do município de Jangada-MT era beneficiária, apesar de 5,4 % terem declarado ser (Figura 3.1). Os agricultores que referiram participar dos programas (comunidades Mt e Vq) apontaram dificuldades burocráticas para a participação em tais iniciativas, como a necessidade de emissão de nota fiscal em Cuiabá, capital do Estado, assim como a impossibilidade de atender a lista de produtos requeridos. Estas listas são geradas para todo país e geralmente não consideram a sazonalidade dos produtos ou especificidades regionais, limitando assim a participação de muitos agricultores (OLIVEIRA, 2014; AMOROZO, 2013). Uma solução encontrada pelos agricultores de Mt foi promover a troca de produtos para atender a lista, tal qual uma cooperativa, assim como a rotatividade mensal entre as famílias para deslocamento até Cuiabá para atender as necessidades legais de emissão de nota fiscal. Oliveira (2014), em estudo em assentamentos rurais do Estado de São Paulo, também encontrou tal situação, além de ter detectado a insatisfação dos agricultores quanto ao valor pago pelos produtos.

Indiscutivelmente os programas citados representam um grande avanço do fomento à agricultura familiar, no entanto tais políticas públicas precisam ser adequadas às situações regionais, promover a valorização do conhecimento e produto tradicional, pagando-se um valor justo ao agricultor, além de aliar estratégias para conservação da agrobiodiversidade.

3.3.4 Produção e comercialização da mandioca e farinha de mandioca

O cultivo de mandioca para venda *in natura* e a manufatura de farinha foram apontados pelos moradores como sendo economicamente mais importantes. Outros produtos como fécula e pães também foram mencionados, mas não tão relevantes do ponto de vista comercial. Como já discutido, o cultivo de mandioca e a produção de farinha representam fontes de renda fundamentais para comunidades rurais de diferentes municípios da Baixada Cuiabana (MARCHETTI et al., 2013; DUARTE, PASA, 2016).

Quanto às técnicas de manejo adotadas no cultivo da mandioca, não foram observadas discrepâncias entre as comunidades. No entanto, ao analisar a infraestrutura e as estratégias para produção de farinha de mandioca, notaram-se diferenças significativas entre elas. Pode-se observar na Figura 2 que Mt e Qb não são tão dependentes economicamente do cultivo da mandioca e de seu produto quanto são as comunidades Vq e Ra.

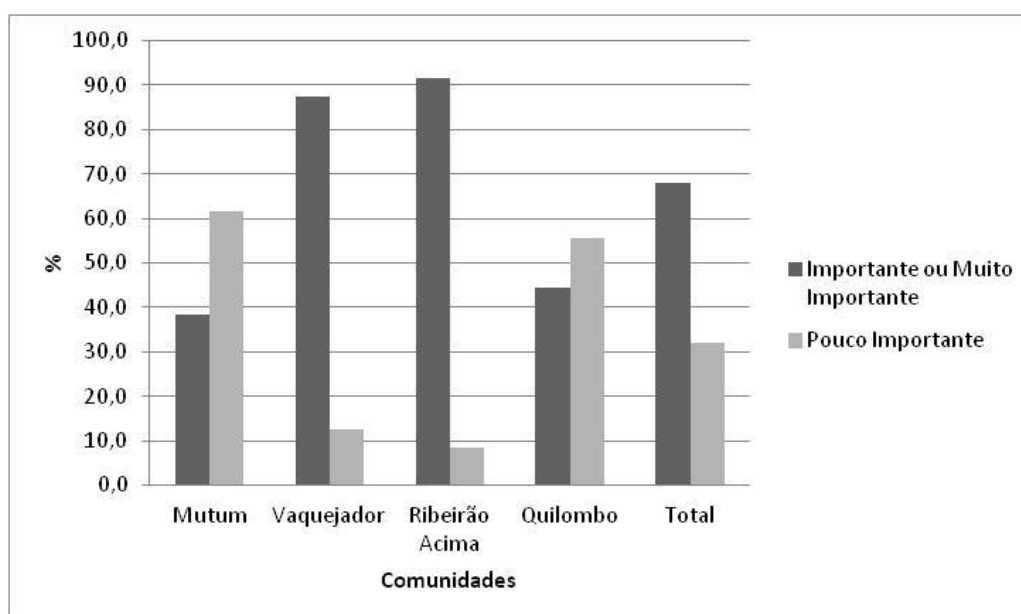


Figura 3.2 – Proporção da importância atribuída à produção de mandioca/farinha como fonte de renda para as comunidades estudadas.

Referente à manufatura da farinha nas quatro comunidades, esta se dava com a ajuda de familiares. Quando a farinheira não se encontrava na própria unidade familiar o transporte era feito através de carroça, sendo esta da própria família que fazia a farinha ou alugada (cobrava-se R\$ 10,00 por viagem).

Ocasionalmente, unidades familiares com poucos membros costumavam transferir sua produção de mandioca para obtenção de farinha por outras famílias, casos em que o

pagamento era feito com base na porcentagem de produção (50 % do total para cada família). Da mesma maneira, moradores que não tivessem roça no período ofereciam mão de obra para produção da farinha junto a outras famílias e recebiam parte do que foi produzido para comercialização. Tais arranjos foram encontrados em todas as comunidades.

A venda era feita de forma individual/familiar e eram descontados seis por cento do valor para a manutenção da farinheira. Eram produzidas farinhas branca e amarela (nesta última, a cor decorre da adição de cúrcuma). Parte das etapas era mecanizada (i.e. ralação, prensagem e esfarelamento) e o restante era realizado de forma manual. As famílias reuniam-se no período da tarde para o processo de descascar e lavar as mandiocas as quais eram posteriormente raladas e prensadas. A secagem da massa era feita durante a madrugada, devido às temperaturas mais amenas. O produto costumava ser vendido principalmente para atravessadores, em embalagens de 45 kg (os agricultores estimaram que um hectare da “mandioca broto branco”, considerada a mais rentável para farinha, rende entre 50 e 70 sacos de 45 kg de farinha) com variação de preço de R\$ 53,00 a R\$ 140,00 (usualmente estabelecido pelo atravessador). As principais queixas dos agricultores sobre as barreiras para a produção de farinha foram a falta de mão de obra, dificuldades no transporte, manutenção dos equipamentos e a própria presença do atravessador. Segundo os moradores, melhorias na infraestrutura da farinheira beneficiariam o aumento da produção.

Na comunidade Mt foi encontrado um valor de importância relativamente baixo para o cultivo da mandioca e produção de farinha; sendo esta comunidade a que apresentou menor proporção de agricultores. Neste local havia uma farinheira comunitária advinda de um programa do governo estadual que identificou o potencial de produção de farinha artesanal. O equipamento foi entregue em 1990 e iniciou suas atividades neste mesmo ano, com 36 associados. O trabalho era coletivo e contava com um administrador*.

À época do estudo, a farinheira mantinha-se operante, mas a associação estava desativada. As famílias se organizavam em mutirões para a produção de farinha e quando da participação de membros de outras famílias, também ocorria “troca de dias” para o processo de capina, como já citado anteriormente. Foram relatados poucos casos de pagamento através de dinheiro ou parte da produção.

Outra comunidade que considerou pouco importante o cultivo da mandioca e a produção de farinha foi Qb, a qual possuía o menor número de moradores e apresentou a segunda menor proporção de agricultores. Nesta região havia apenas uma farinheira a qual era particular. Neste caso também era cobrada uma taxa de seis por cento da produção para a manutenção da farinheira. Vale destacar que o proprietário desta farinheira também alugava

* Comunicação pessoal de Roberto Damasceno, em abril de 2015.

os equipamentos para moagem de cana e produção de rapadura. Algumas famílias ainda levavam sua produção para processamento em farinheiras de outras comunidades do entorno (e.g. Tombador).

As comunidades que consideraram a produção de farinha como muito importante ou importante diferem essencialmente quanto à infraestrutura utilizada. Em Vq existiam várias farinheiras particulares em diferentes núcleos que agregavam as famílias das proximidades, sendo praticado o mesmo valor para taxação de manutenção do equipamento (seis por cento do valor da produção). Quando questionados sobre o porquê da manutenção de inúmeras farinheiras particulares em vez do investimento em uma única farinha comunitária, as explicações incluíram maior facilidade no transporte das raízes e o receio de haver conflitos no compartilhamento de farinheiras.

Assim como Mt, a comunidade Ra, possuía uma farinha comunitária ativa e os moradores se organizavam em mutirões para a sua utilização. Nesta comunidade notou-se a melhor estrutura de produção comunal e a taxa de manutenção também era cobrada (6%). No ano de 2015 Ra recebeu novos maquinários providos pela UNEMAT em parceria com o governo estadual para otimizar a produção. Interessante notar que nesta comunidade concentrou-se a maior parte de filhos que saíram das casas dos pais e estabeleceram novas unidades familiares na própria comunidade, conforme discutido no capítulo 2. Durante as expedições de campo era bastante comum encontrar os moradores de Ra na farinha, sendo frequentemente pessoas aparentadas.

Para a maior parte dos agricultores (67,5 %) a variação no preço da mandioca ou da farinha não influenciava na área plantada, principalmente devido ao já limitado espaço para cultivo. Os agricultores da comunidade Vq mostraram-se os mais afetados pela flutuação dos preços (metade afirmou modificar o tamanho da área de cultivo de acordo com o preço de mercado).

Outra reclamação frequente foi a venda de farinha produzida industrialmente como farinha artesanal. Os agricultores, além de perderem espaço de mercado, também enfrentavam as baixas nos preços devido à grande oferta de produtos. Cintrão (2012) discutiu sobre as dificuldades enfrentadas pelos produtores de alimentos processados artesanalmente, tanto da perspectiva mercantil, quanto das barreiras impostas pela legislação. Em todas as comunidades estudadas, as questões relativas à competição no mercado marcaram as principais dificuldades.

As imagens que ilustram o presente capítulo encontram-se na página seguinte (Prancha 3.1).



Prancha 3.1 – A) Roça de mandioca ao lado de roça de banana em Vq; B) Roça de mandioca em Ra; C) Roças de mandioca em Vq com diferentes tempos de plantio; D) Quintal com fruteiras em Ra; E) Produção de rapadura em Qb; F) Transportes de raízes de mandioca para farinheira particular em Vq; G) Ralador motorizado e forno de farinheira particular em Vq; H) Farinheira particular em Vq pertencente a outro núcleo familiar; I) Farinheira comunitária de Mt; J) Farinheira comunitária de Ra.
Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

3.4 Considerações Finais

Ao analisar a agricultura desenvolvida nas quatro comunidades, não se encontraram diferenças pronunciadas. Em geral, eram aplicadas técnicas de manejo que mesclam práticas da agricultura moderna e práticas tradicionais. A mandioca, presente na maioria das unidades familiares e utilizada como produto importante na alimentação, era cultivada em roças polivarietais - mas não em sistemas de policultivo - e seu principal produto era a farinha.

Apesar de atribuídos diferentes níveis de importância à farinha de mandioca pelas comunidades, este produto era comumente produzido de forma artesanal e familiar (às vezes, comunal), em farinheiras particulares ou comunitárias. Por representar uma importante fonte de renda, principalmente nas comunidades Vq e Ra, deve-se buscar mecanismos que facilitem a comercialização do produto, principalmente agregando valor ao artesanalmente produzido, com vias diretas que eliminem a ação do atravessador. Uma alternativa seria a participação mais efetiva dos agricultores nos programas federais que visam fomentar a agricultura familiar, desde que tais iniciativas sejam adequadas para que contribuam de fato com a consolidação da agricultura tradicional e seus produtos.

3.5 Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para a alimentação animal. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, p. 50-56, 2005.
- ALTIERI, M. A. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. In: SARANDON, S. J. **Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable**. Buenos Aires: La Plata, 2002.
- AMARAL, C. N. **Multifuncionalidade e etnoecologia dos quintais de agricultores tradicionais da Baixada Cuiabana: Agrobiodiversidade e Segurança Alimentar**. Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2014. 270p.
- AMOROZO, M. C. M. 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.
- AMOROZO, M. C. M.; **Sistemas agrícolas de pequena escala e a manutenção da agrobiodiversidade: uma revisão e contribuições**. Botucatu, FCA-Unesp, 2013. 120p.

AMOROZO, M. C. M. **Um sistema de agricultura camponesa em Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, Brasil.** Tese de doutorado da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BRODT, S. B. A system perspective on the conservation and erosion of indigenous agricultural knowledge in Central India. **Human Ecology**, v. 29, n. 1, p. 99-120, 2001.

BRUSH, S. B. Reconsidering the Green Revolution: diversity and stability in cradle areas of crop domestication. **Human Ecology**, v. 20, n. 2, p. 145-167, 1992.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. Glicosídeos cianogênicos da mandioca: biossíntese, distribuição, detoxificação e métodos de dosagem. In: CEREDA, M. P. (Ed.). **Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Vol. 2, Fundação Cargill, São Paulo, 2002.

CASTRO, S. P. Sesmaria como terra da parentalha: direito de fato *versus* direito legal. In: GODOI, E. P.; MENEZES, M. A.; MARIN, R. A (Orgs.). **Diversidade do campesinato: expressões e categorias v.2 estratégias de reprodução social**. Editora Unesp, Brasília, p. 67-88, 2009.

CINTRAO, C. R. Comida, vigilância sanitária e patrimônio cultural: conflitos e contradições entre políticas públicas. **I Seminário sobre alimentos e manifestações culturais tradicionais**, Universidade Federal do Sergipe, 2012. 15p.

CPT - **Comissão pastoral da Terra**. Disponível em: <<https://www.cptnacional.org.br/>> Acesso em 12 nov 2016.

CRAMB, R. A et al. Swidden transformations and rural livelihoods in Southeast Asia. **Human Ecology**, v. 37, n. 3, p. 323-346, 2009.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2001.

DUARTE, G. S. D.; PASA, M. C. Agricultura e Tradição: Agrobiodiversidade nas roças da comunidade São Benedito, Poconé, Mt, Brasil. **Biodiversidade**, v. 15, n. 1, p. 77-87, 2016.

FAO - **Food and Agricultural Organization**. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/009/y5956p/Y5956P10.htm>> Acesso em 12 nov 2016.

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

HUBERMAN, A. M.; MILES, M. B. Data management and analysis methods. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds). **Handbook of Qualitative Research**. Thousand Oaks, Sage Publications, 1994.

KEHLENBECK, K.; MAASS, B. L. Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia. **Agroforestry Systems**, v. 63, p. 53-62, 2004.

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

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. A. G. **Solos sob cerrado: Manejo da fertilidade para a produção agropecuária**. São Paulo, ANDA, 1994. 50p. Disponível em: <www.anda.org.br/multimedia/boletim_05.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

MARCHETTI, F. F. **Agricultura tradicional e a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades rurais do município de Santo Antonio do Leverger – MT**. Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2012.

MARCHETTI, F. F. et al. Maintenance of Manioc Diversity by Traditional Farmers in the State of Mato Grosso, Brazil: A 20-Year Comparison. **Economic Botany** v. 67, p. 313-323, 2013.

MARTINS, P. S; OLIVEIRA, G. C. X. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. In: VIEIRA, I. C. G. et al. **Diversidade biológica e cultura da Amazônia**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2009. 466p.

MDA - **Ministério do Desenvolvimento Agrário**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-creditorural/sobre-o-programa>> Acesso em 10 nov 2016.

MMA - **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/>> Acesso em 10 ago 2016.

OAKLEY, E. Home gardens: a cultural responsibility. **Leisa Magazine**, p. 23-24, 2004.

OLER, J. R. L. **Conservação da agrobiodiversidade por agricultores de pequena escala em Mato Grosso - Brasil**. Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2012.

OLIVEIRA, A. S. **Estudo da diversidade agrícola de raízes e tubérculos em assentamentos rurais no interior paulista**. 2014. 92p. Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/108710>>.

PERONI, N. Agricultura de pescadores. In: BEGOSSI, A. (Org.). **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Editora Hucitec, p.59-87, 2004.

SCHIMIDT-VOGT, D. et al. An assessment of trends in the extent of swidden in Southeast Asia. **Human Ecology**, v. 37, n. 3, p. 269-280, 2009.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F. **Cultivo da mandioca para região do Cerrado**. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/importancia.htm>

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, p. 11-30, 2002.

WOBETO, C. et al.. Nutrients in the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) leaf meal at three ages of the plant. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 865-869, dez. 2006.

ZEVEN, A. C. The traditional inexplicable replacement of seed and seed ware of landraces and cultivars: a review. **Euphytica**, n. 110, p. 181-191, 1999.

4. ETNOBOTÂNICA E DIVERSIDADE GENÉTICA DAS VARIEDADES LOCAIS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz.) CULTIVADAS POR COMUNIDADES TRADICIONAIS DE JANGADA-MT

RESUMO

A importância da mandioca para agricultores de pequena escala, especialmente nos trópicos, é destacada por vários autores. Estes agricultores são apontados como os principais mantenedores de agrobiodiversidade, expressando conhecimentos que podem contribuir para as discussões sobre uso e conservação dos recursos. É possível encontrar elevada diversidade nessas roças (genética, inclusive), motivo pelo qual estudos que busquem abordar tanto a diversidade manejada quanto o conhecimento a ela associada são de extrema relevância. Logo, este capítulo teve por objetivo identificar e caracterizar a diversidade de mandioca mantida nas comunidades tradicionais contíguas Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra) e Quilombo (Qb), localizadas em Jangada-MT, através de abordagem etnobotânica e genética. Foi realizado um inventário etnobotânico de todas as variedades locais de mandioca cultivadas pelos agricultores, os quais foram indicados como os mais importantes em cada comunidade (n=35). Aplicaram-se entrevistas semiestruturadas a fim de obter informações sobre cada variedade local cultivada (i.e., nome, origem, tempo de plantio, fonte do material propagativo, forma de identificação, entre outras). Esse mesmo instrumento de coleta de dados foi também utilizado para o acompanhamento da disseminação das variedades locais de mandioca através da rede social de circulação de propágulos e conhecimento. Coletaram-se folhas recém-expandidas de cada variedade local para análises moleculares com sete marcadores microssatélites. Foram catalogadas 31 variedades locais, sendo Mt a comunidade mais diversificada ($H' = 2,64$). Elevada diversidade genética também foi observada, evidenciando o potencial das comunidades como mantenedoras da agrobiodiversidade. A rede de circulação de propágulos mostrou-se complexa e pode ser responsável pela semelhança genética das comunidades mais próximas entre si geograficamente. A existência de outras comunidades e até cidades abarcadas pela rede de circulação de propágulos indica a necessidade de uma abordagem regional em futuros estudos para melhor compreensão da dinâmica de conservação da agrobiodiversidade.

Palavras-chave: Etnobotânica, diversidade genética, redes de circulação de propágulos

ABSTRACT

Several authors have highlighted the importance of cassava to small-scale farmers, especially those located in the tropics. These farmers are considered the greatest agrobiodiversity maintainers, exhibiting vast know-how that can contribute to discussions on resources' use and conservation. It is possible to observe high diversity (including genetic diversity) in their gardens, which is why studies seeking to address both the managed diversity and its associated knowledge raise as extremely relevant. This way, the present chapter aimed to identify and characterize the maintained cassava's agricultural diversity among four contiguous traditional communities; Mutum (Mt), Vaquejador (Vq), Ribeirão das Pedras Acima (Ra), and Quilombo (Qb), all located in the municipality of Jangada, State of Mato Grosso, Brazil, using an ethnobotanical and genetic approach. First we ethnobotanically cataloged all the cassava local varieties that were being cultivated by farmers who were considered the most important in each community (n=35). Then we performed semi-structured interviews to obtain information on each local cultivated variety (i.e., name, etiology, cultivation period, propagative material source, tagging scheme, etc.). Semi-structured interviews were used also to monitor the dissemination of local varieties through the social network for propagules circulation. For the molecular analyses (using seven microsatellite markers), we collected recently expanded leaves from each local variety. Thirty-one local varieties were surveyed, with Mt community being the most diversified ($H' = 2.64$). The communities also presented high genetic diversity, revealing their potential as agrobiodiversity maintainers. Propagules circulation network has proved to be complex and may be responsible for the genetic resemblance of nearby communities. The existence of other communities and even towns within the propagules circulation network indicates the need for a regional approach in future studies in order to improve the comprehension about the dynamics of agrobiodiversity conservation.

Keywords: Ethnobotany, genetic diversity, propagules circulation network.

4.1 Introdução

Estratégias de conservação *on farm* mostram-se, cada vez mais, essenciais para a manutenção efetiva de todos os domínios que compõem a agrobiodiversidade, tendo em vista o acelerado processo de erosão genética pós-Revolução Verde (BELLON; RISOUPOLLOS, 2001). O agricultor tradicional desponta como protagonista do processo de conservação, expressando conhecimentos relevantes sobre a espécie e o ambiente no qual está sendo cultivada que podem contribuir diretamente com as discussões sobre o uso e conservação dos recursos existentes (KEHLENBECK, MAASS, 2004; BISHT et al., 2006; SUNWAR et al., 2006). Nesse contexto, a Etnobotânica, ao estudar as interações homem-planta considerando tanto aspectos naturais quanto sociais de sistemas dinâmicos (ALCORN, 1995), compõe uma importante ferramenta para esclarecer o entendimento do conhecimento local dos agricultores sobre o agroecossistema.

A diversidade agrícola é um aspecto importante, pois confere ao agricultor maior segurança e estabilidade frente a diferentes mudanças sociais, ecológicas, econômicas, entre outras (BRUSH, 1995; BELLON, 1996). Roças tradicionalmente manejadas podem conter alta diversidade genética (FARALDO et al., 2000). Considerando especificamente a mandioca, a alta diversidade presente nessas áreas pode ser atribuída à possibilidade de incorporação de novo germoplasma via reprodução sexuada, associada ao manejo adotado; bem como à circulação de material genético e de conhecimento via redes de circulação de material propagativo (PUJOL et al., 2005; EMPERAIRE, PERONI, 2007; MARTINS, OLIVEIRA, 2009).

O emprego de teoria e métodos da Genética de Populações, bem como de suas ferramentas (e.g., marcadores microssatélites), mostram-se efetivos no mapeamento da diversidade genética manejada pelos agricultores tradicionais (CARRASCO et al., 2016). Os microssatélites ou *simple sequence repeats* (SSR) possuem características desejáveis para utilização em estudos de genética de populações (VIEIRA et al., 2016) e podem fornecer importantes informações. Considerando a mandioca, pode-se encontrar na literatura uma grande disponibilidade de iniciadores específicos de microssatélites (CHAVARRIAGA-AGUIRRE et al., 1998; MBA et al., 2001). Assim, estudos que aliem etnobotânica e genética de populações enriquecem a compreensão acerca da manutenção da diversidade agrícola, indicando inclusive áreas prioritárias para conservação.

O presente capítulo tem por objetivo identificar e caracterizar a diversidade agrícola de mandioca mantida em quatro comunidades tradicionais de Jangada-MT. Tem como objetivos específicos:

- Realizar um inventário etnobotânico das variedades locais de mandioca cultivadas pelos agricultores, relacionando-o às características socioeconômicas que influenciam na escolha dos acervos;
- Avaliar a rede de circulação de propágulos e conhecimento sobre as variedades locais, identificando a existência de agricultores-chave na dinâmica de disseminação e manutenção das variedades;
- Caracterizar a diversidade genética intra e interpoblacional, bem como intravarietal de mandioca mediante marcadores moleculares SSR, relacionando-a com a diversidade etnobotânica e os aspectos socioeconômicos.

4.2 Materiais e Métodos

O presente trabalho foi realizado nas já citadas comunidades Mt, Vq, Ra e Qb, localizadas no município de Jangada-MT.

Realizou-se um inventário etnobotânico de todas as variedades locais de mandioca cultivadas por aqueles agricultores indicados como os mais importantes em cada comunidade ($n = 35$). Entrevistas semiestruturadas foram realizadas a fim de obter informações sobre cada variedade local cultivada (e.g., nome, origem, tempo de plantio, fonte do material propagativo, forma de identificação) (VIERTLER, 2002). Esse mesmo instrumento de coleta de dados foi também utilizado para o acompanhamento da disseminação das variedades locais de mandioca através da rede social de circulação de propágulos e conhecimento (ANEXO 5).

Coletou-se material propagativo (partes de caule de aproximadamente um metro) de cada variedade local, além de folhas jovens para realização das análises moleculares.

Os dados foram analisados utilizando métodos qualitativos (HUBERMAN, MILES, 1994; GODOY, 1995) e quantitativos de acordo com protocolos propostos para trabalhos etnobotânicos e de genética de populações¹⁵.

¹⁵Maiores detalhes sobre os procedimentos metodológicos e as áreas de estudo são descritos no capítulo 1. INTRODUÇÃO.

4.3 Resultados

4.3.1 Etnobotânica

Foram catalogadas 31 variedades locais nas quatro comunidades estudadas, sendo Mt a que apresentou maior riqueza (número de variedades, $n = 20$) e Qb a menor ($n = 8$). Todas as variedades locais foram classificadas como “mansas” pelos agricultores. Estes relataram algum conhecimento sobre as chamadas “mandiocas bravas”, mas afirmaram não serem presentes no cultivo da região, apesar de sua importância na produção de farinha para as comunidades.

Para as análises focadas nas variedades locais excluíram-se as “indeterminadas” ($n = 14$), as quais referiram-se às variedades locais apontadas como distintas, mas que não puderam ser nomeadas.

A comunidade Mt, além de deter a maior riqueza, também concentrou o maior número de variedades locais exclusivas ($n = 9$) (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 – Inventário etnobotânico das quatro comunidades estudadas.

	Mt	Vq	Ra	Qb	Total
Informantes	10	10	10	5	35
Número de citações	62	44	56	20	182
Variedades locais*	20	10	16	8	31
Variedades locais exclusivas	9	3	4	1	-
Variedades locais indeterminadas	8	2	4	0	14
Amplitude de variedades locais por agricultor	2-9	3-7	3-16	3-5	2-16
Variedades locais cultivadas por agricultor (média±DP)	6,2±2,4	4,4±1,4	5,6±4,0	4±0,7	5,2±2,7

*Não foram consideradas as variedades locais indeterminadas.

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo; DP: Desvio-padrão.

As comunidades apresentaram uma mediana de quatro variedades locais por roça, exceto Mt, com mediana igual a sete. A comunidade com maior amplitude na quantidade de variedades locais foi Ra (três a 16), com um número médio de variedades de $5,6 \pm 4,0$ (Tabela 4.1; Figura 4.1). Tamanho amplitude justificou-se pela atuação de um jovem agricultor de 36 anos que cultivava em sua roça 16 variedades locais de mandioca. Este afirmou manter tamanha riqueza pois considera importante contar com diferentes variedades para utilizá-las nas mais diversas situações. Devido a laços de parentesco com moradores de Mt e Vq, ele

reunia em sua roça variedades vindas das diferentes comunidades. A maior média foi encontrada entre os agricultores de Mt $6,2 \pm 2,4$.

Apesar deste agricultor deter a maior riqueza, o coeficiente de Spearman indicou uma correlação positiva entre o aumento da idade do informante e o número de variedades locais cultivadas ($0,92$; $p < 0,05$).

Quanto à frequência das variedades locais por comunidade, a estrutura foi semelhante nas quatro comunidades estudadas, com poucas variedades muito comuns, algumas intermediárias e a maioria com apenas uma ocorrência (Figura 4.2). A variedade “broto branco” foi a mais frequente (94,3 %), seguida da “vermelha gaiadeira” e “liberata” (82,9 % e 77,1 %, respectivamente).

A motivação para escolha das variedades mais frequentes variou entre as comunidades. A rentabilidade na produção de farinha foi o principal fator para a seleção do acervo nas quatro comunidades (57,7 %), seguido da palatabilidade e facilidade para cozinhar (47,2 %) (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 – Frequência relativa de cada critério adotado pelo agricultor para escolha das variedades locais cultivadas nas comunidades estudadas.

	Mt	Vq	Ra	Qb	Total
	n=62	n=44	n=56	n=20	n=182
			%*		
Rentabilidade para farinha	56,4	52,3	60,7	65,0	57,7
Palatabilidade/Facilidade para cozinhar	50,0	40,9	48,2	50,0	47,2
Testar	6,4	18,2	5,4	15,0	9,9
Quantidade produzida	4,8	2,3	3,6	5,0	3,8
Rapidez na produção	3,2	2,3	8,9	0,0	4,4
Beleza	3,2	2,3	3,6	0,0	2,7
Aceitação no mercado	1,6	9,1	5,4	0,0	4,4
Manutenção da variedade	1,6	2,8	3,6	0,0	2,2
Adaptabilidade ao solo	3,2	0,0	0,0	0,0	1,1

*Valores que ultrapassam 100 % pois, mais de um critério pode ser citado por variedade.

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo

O acervo manejado foi considerado influenciado pelo mercado da farinha principalmente em Vq e Ra. Ojulong et al. (2010) afirmam que tais fatores direcionam as escolhas para qualquer cultura que tenha importância econômica.

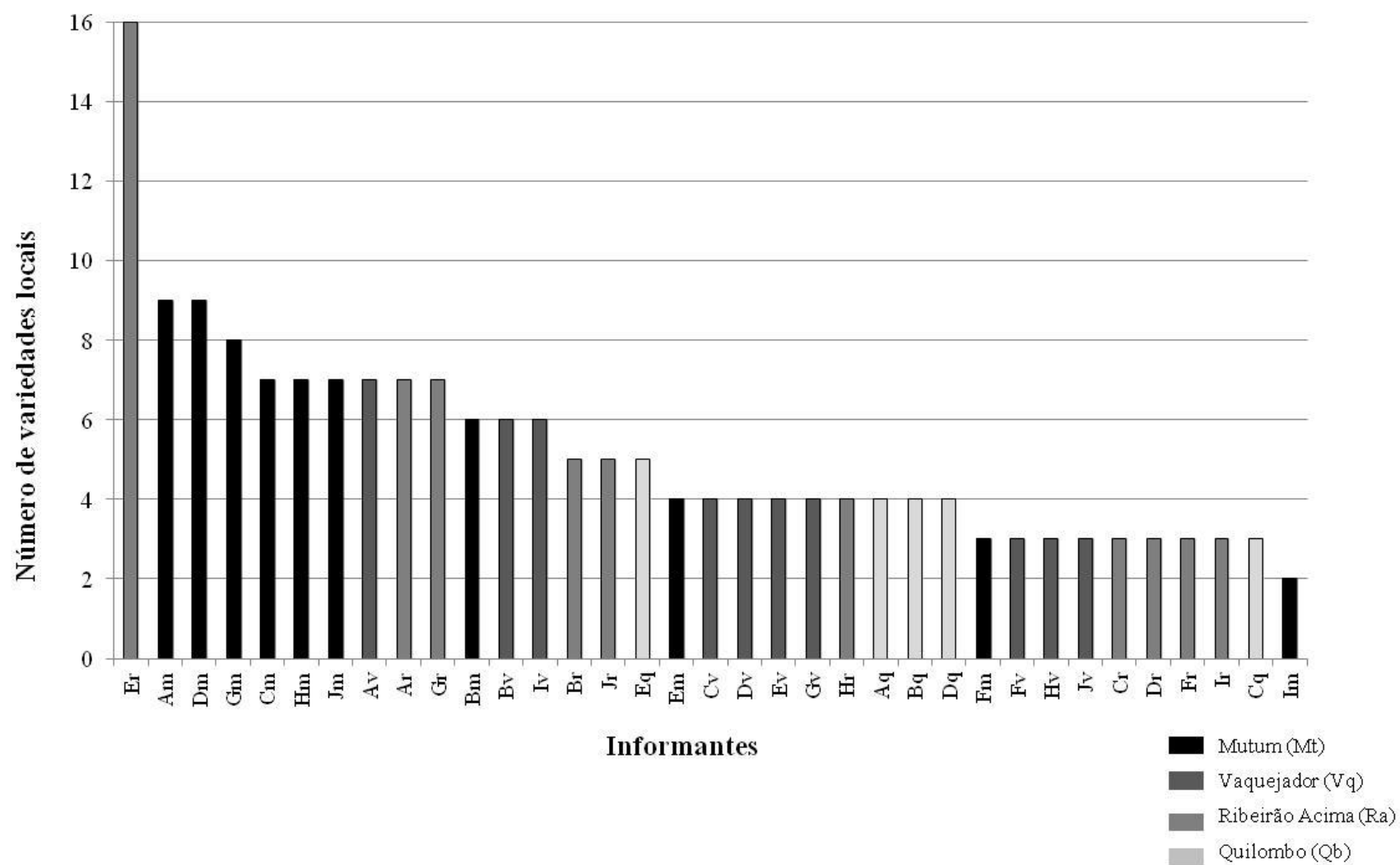


Figura 4.1 – Número de variedades locais por informante nas quatro comunidades estudadas.

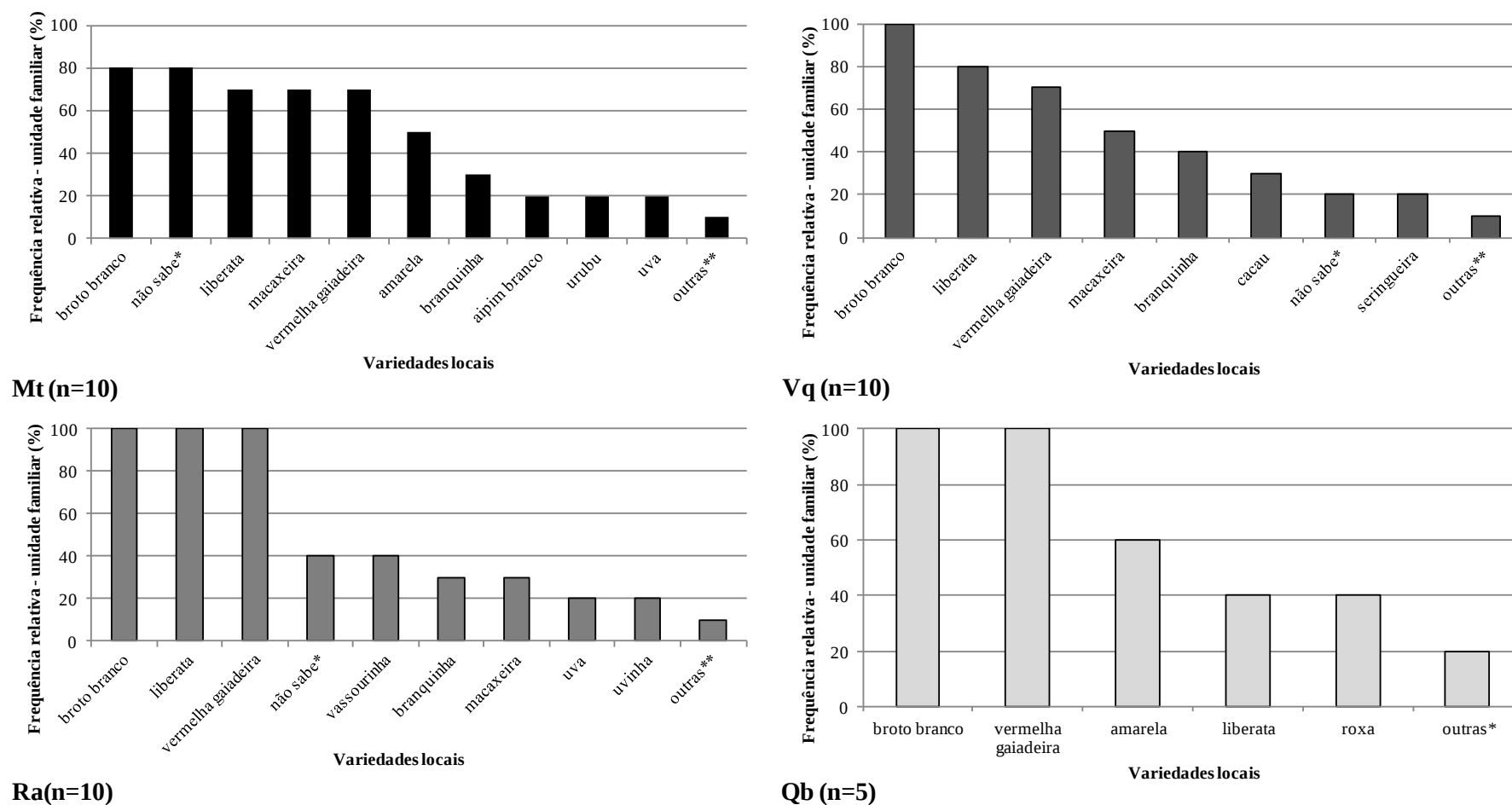


Figura 4.2 – Frequências relativas das variedades locais nas unidades familiares por comunidade estudada.

*Não sabe (Mutum: conjunto de oito registros indeterminados; Vaquejador: conjunto de dois registros indeterminados; Ribeirão das Pedras Acima: conjunto de quatro registros indeterminados).

**Outras (Mutum: 11 variedades locais com 10 % de frequência; Vaquejador: três variedades locais com 10 % de frequência; Ribeirão das Pedras Acima: oito variedades locais com 10 % de frequência; Quilombo: três variedades locais com 20 % de frequência).

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

Com relação à diversidade manejada nas comunidades, foram calculados os índices de Shannon-Wiener (H') e de Simpson (1-D); além do índice de equidade de Shannon-Wiener (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 – Índices de diversidade das comunidades estudadas.

	Mt	Vq	Ra	Qb	Total
Riqueza (n)	20	10	16	8	31
Total de citações (n)	62	44	56	20	182
Shannon-Wiener (H') na base e					
diversidade	2,64	2,03	2,34	1,88	2,62
equidade	0,88	0,88	0,84	0,91	0,76
Simpson (1-D)					
diversidade	0,91	0,85	0,87	0,82	0,88

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

As comunidades com maior e menor diversidade foram respectivamente Mt ($H' = 2,64$) e Qb, que por ser a comunidade com o menor número de agricultores teve menor amostragem ($H' = 1,88$). Na comunidade Mt, apesar do cultivo da mandioca e produção de farinha não terem sido considerados muito importantes como fontes de renda, a maior diversidade pode ser decorrente da importância da espécie para a base alimentar da comunidade e também da presença de antigos agricultores que ainda cultivavam diferentes variedades em seus quintais. Os valores para o índice de Simpson (1-D) seguiram o padrão de H' com maior diversidade em Mt (0,91), e menor em Qb (0,82), ou seja, a comunidade Qb apresentou a maior dominância.

A similaridade dos acervos foi observada através de uma análise de agrupamento. O coeficiente cofenético do agrupamento a seguir foi de 0,81, indicando boa qualidade de agrupamento (Figura 4.3).

No agrupamento, pode-se observar uma divisão em dois grupos (A e B), com dissimilaridade entre eles. Nota-se baixa similaridade entre os agricultores da mesma comunidade. Os informantes que apresentaram dissimilaridade quase máxima entre os dois grupos (Hm, Gm e Fm), todos da comunidade Mt, diferenciaram-se pela ausência de cultivo de pelo menos uma das variedades locais mais frequente (“broto branco”, “liberata” ou “vermelha gaiadeira”) (Figura 4.3).

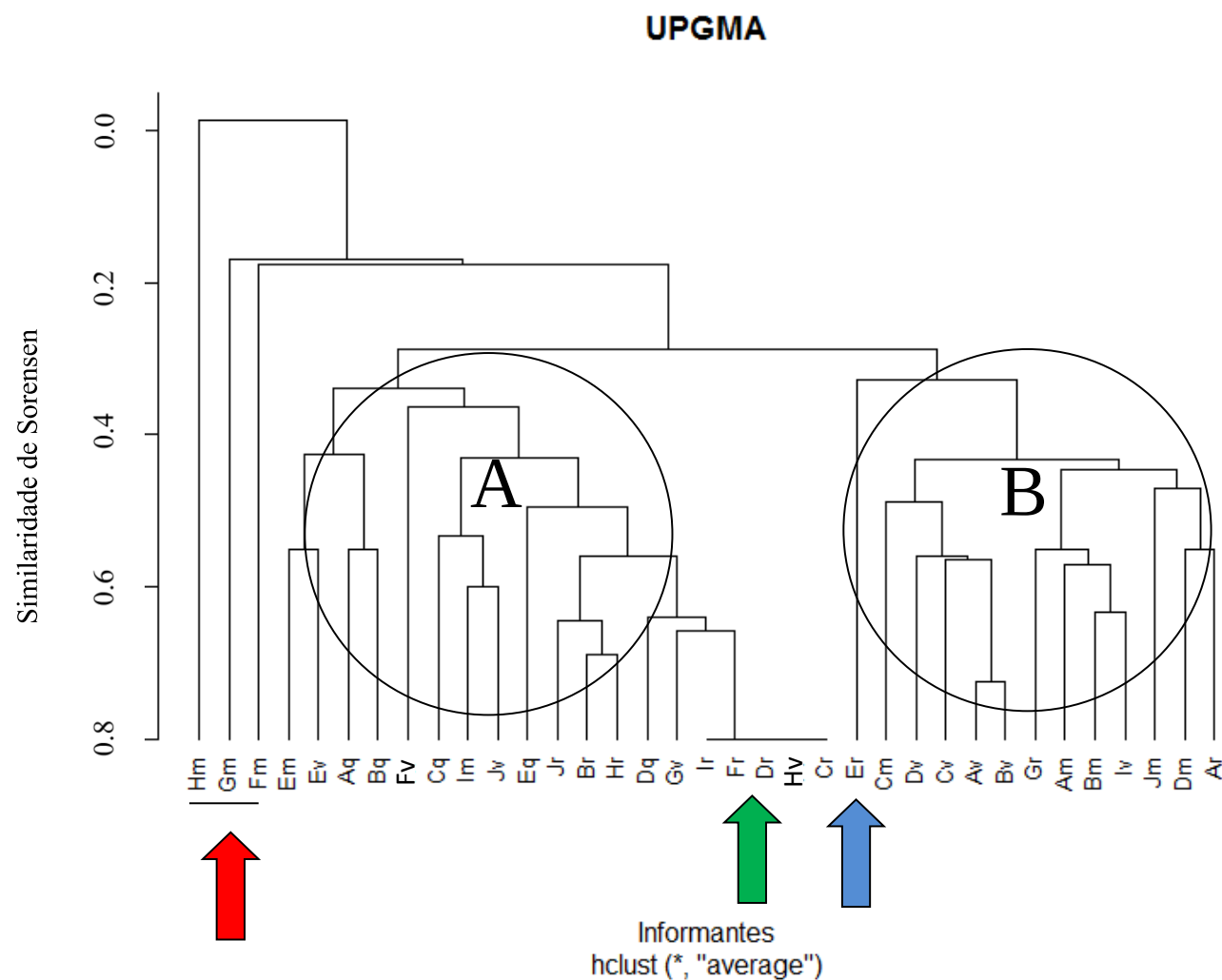


Figura 4.3 – Agrupamento com base no coeficiente de Sorensen para os agricultores das comunidades estudadas.

NOTA: Os códigos no eixo x correspondem a identificação de cada entrevistado, sendo a letra em minúsculo a inicial da comunidade a qual o agricultor pertence. A seta vermelha indica maior dissimilaridade entre os dois grandes grupos formados, a seta azul indica o agricultor que apresentou maior riqueza cultivada e a seta verde os informantes com 100% de similaridade.

A divisão dos grupos deu-se pela ausência (A) ou presença (B) da etnovarietade “macaxeira” - de introdução relativamente antiga e citada como substituída pela “broto branco” para farinha e pela “liberata” para a mesa. A presença da variedade “macaxeira” principalmente entre os agricultores de Mt pode ser explicada pela menor dependência, por parte destes, do cultivo de mandioca e produção de farinha como fonte de renda, fato reforçado pela ausência das variedades mais frequentes em 30 % das roças.

A maior parte dos agricultores de Ra e todos do Qb pertencem ao grupo A. Sobretudo em Ra, os agricultores eram altamente dependentes da produção de farinha, conforme discutido no capítulo anterior. Desta forma, tem-se que essa maior similaridade entre os acervos era orientada principalmente pela busca de variedades mais rentáveis para a produção de farinha, o que se evidenciou pela similaridade máxima encontrada entre 40 % dos agricultores (Ir, Fr, Dr e Cr) (Figura 4.3). Estes moravam em áreas contíguas e costumavam acordar “trocas de turno” para a produção de farinha. O agricultor Hv (comunidade Vq) também teve similaridade máxima com este grupo, e tal como eles, destinava a maior parte da produção para a manufatura de farinha de mandioca.

O informante Er (Figura 4.3) diferenciou-se dos demais cultivadores de macaxeira por apresentar diversas variedades locais consideradas raras. Conforme discutido anteriormente, este agricultor mantinha laços de parentesco com as comunidades Mt e Vq, onde coletava diferentes variedades por valorizar as vantagens de poder contar com várias opções. As causas de similaridade ou dissimilaridade encontradas foi explorada avaliando-se a origem do material propagativo da safra 2014/2015 (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 – Principal fonte de origem das ramas plantadas em cada comunidade estudada (safra 2014/2015).

Origem da rama plantada	Mt	Vq	Ra	Qb	Total
	%				
Exclusivamente da própria roça	71,0	59,1	21,4	50,0	50,5
Da própria roça e externa à propriedade	1,6	0,0	3,6	30,0	4,9
Externa à propriedade	21,0	34,1	37,5	10,0	28,0
Outras*	6,4	6,8	37,5	10,0	16,5

*Respostas diversas como: não lembra a origem, abandono do cultivo, ainda não iniciou o cultivo, etc.

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

A maior parte dos agricultores entrevistados na safra analisada utilizou as ramas da própria roça (50,5 %), sendo esse dado mais expressivo em Mt (71,0 %) e menos em Ra (21,4 %). É importante mencionar que nesta última a maioria dos agricultores ainda não possuíam roças, buscando nas comunidades vizinhas possíveis fontes de material propagativo para

iniciar seus plantios. Este foi o padrão seguido pela comunidade Ra que na safra anterior também utilizou em maior proporção material externo a propriedade (50 %).

As comunidades que utilizaram maior quantidade de material propagativo de origem externa à propriedade foram Vq (34,1 %) e Ra (37,5 %). Tais trocas podem ser observadas com análise da rede de circulação (Figura 4.5), a qual indica um agrupamento das comunidades, com destaque para as comunidades Vq e Ra que aparecem na área central, realizando trocas com as demais comunidades estudadas. Enfatiza-se que a posição geográfica estratégica destas duas comunidades possibilita trocas com todas as comunidades do estudo (Figura 4.4).

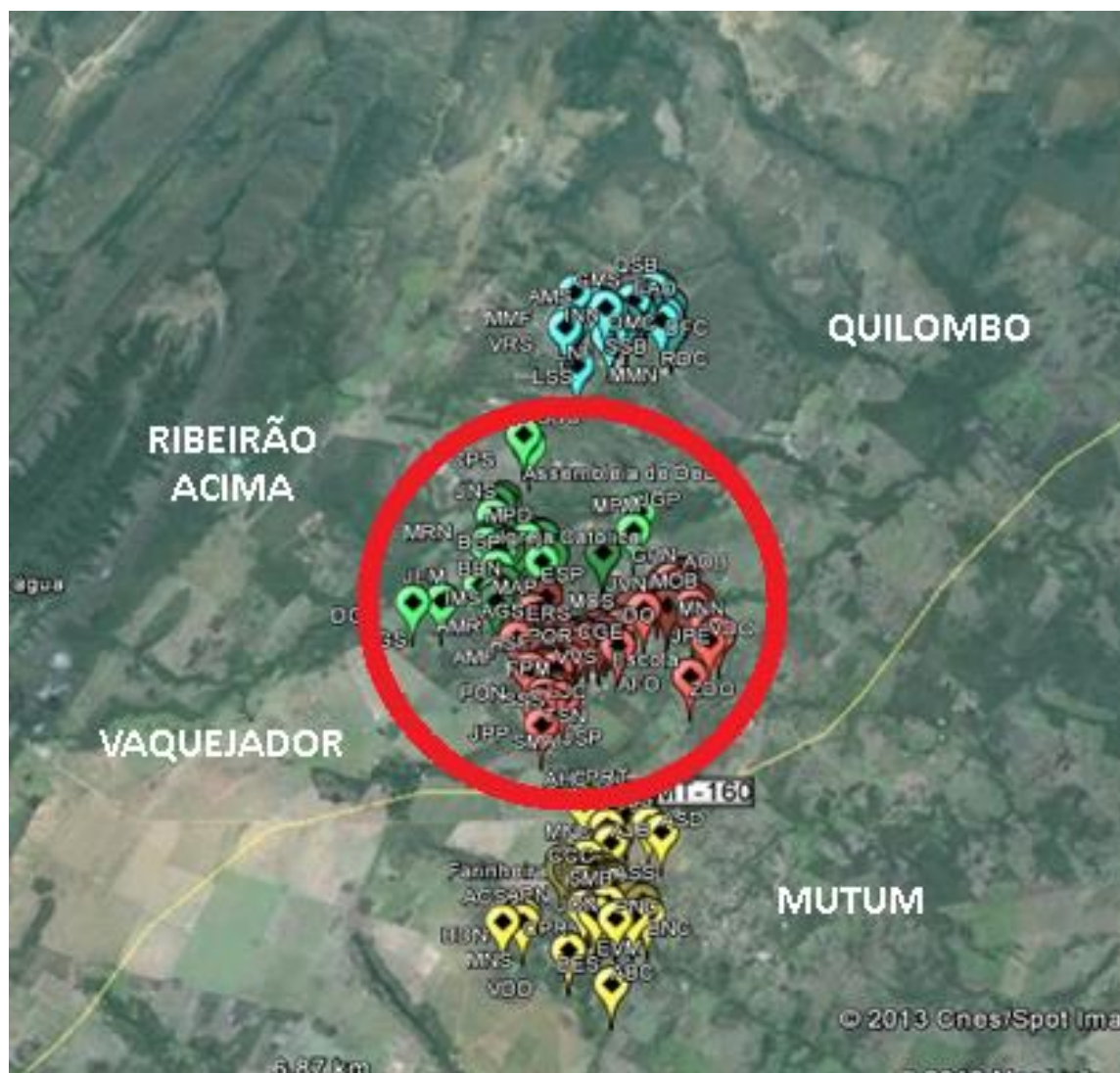


Figura 4.4 – Localização das comunidades Vaquejador e Ribeirão das Pedras Acima indicadas pelo círculo vermelho.

Não se observaram trocas entre as comunidades Mt e Qb, provavelmente devido à maior distância entre as duas (aproximadamente 15 km). O agricultor Er destacou-se por ser o elo entre as comunidades estudadas, conforme exposto anteriormente, recebendo e doando material para diversos agricultores e exibindo a maior riqueza em seu espaço de cultivo ($S = 16$). Outro informante que merece destaque é o Ar, que recebia ramas de diferentes comunidades da região, podendo ser considerado um introdutor de novas variedades locais.

Na análise da rede tem-se ao centro pontos genéricos (círculos rosa) representados pelas comunidades Mt, Vq e Ra (Figura 4.5). Este resultado reflete um problema do método que depende da memória do agricultor, o qual nem sempre se lembra com quem conseguiu o material propagativo, mas apenas de qual comunidade veio. Observa-se ainda que foram citadas algumas comunidades do entorno (círculos em rosa), alguns agricultores das comunidades estudadas que não foram entrevistados (círculos em vinho) e até mesmo outro município da região, Rosário do Oeste (círculo azul claro).

Outra importante fonte de diversidade das variedades de mandioca identificada foi através da reprodução sexuada ainda ativa na planta, mesmo ela sendo propagada vegetativamente entre os agricultores. O conhecimento dos agricultores sobre as mandiocas originadas pela reprodução sexuada, as chamadas “mandiocas de semente”, é bastante apurado em comunidades altamente dependentes da produção de mandioca, conforme relatado por Amorozo (1996). Nas quatro comunidades estudadas, 90 % dos agricultores entrevistados já observaram flores e frutos da mandioca. Quando questionados acerca das “mandiocas de semente”, aproximadamente metade dos agricultores já as observaram nas roças (48,8 %). A comunidade Mt foi a que apresentou maior proporção de agricultores com conhecimento sobre tais plantas (80 %).

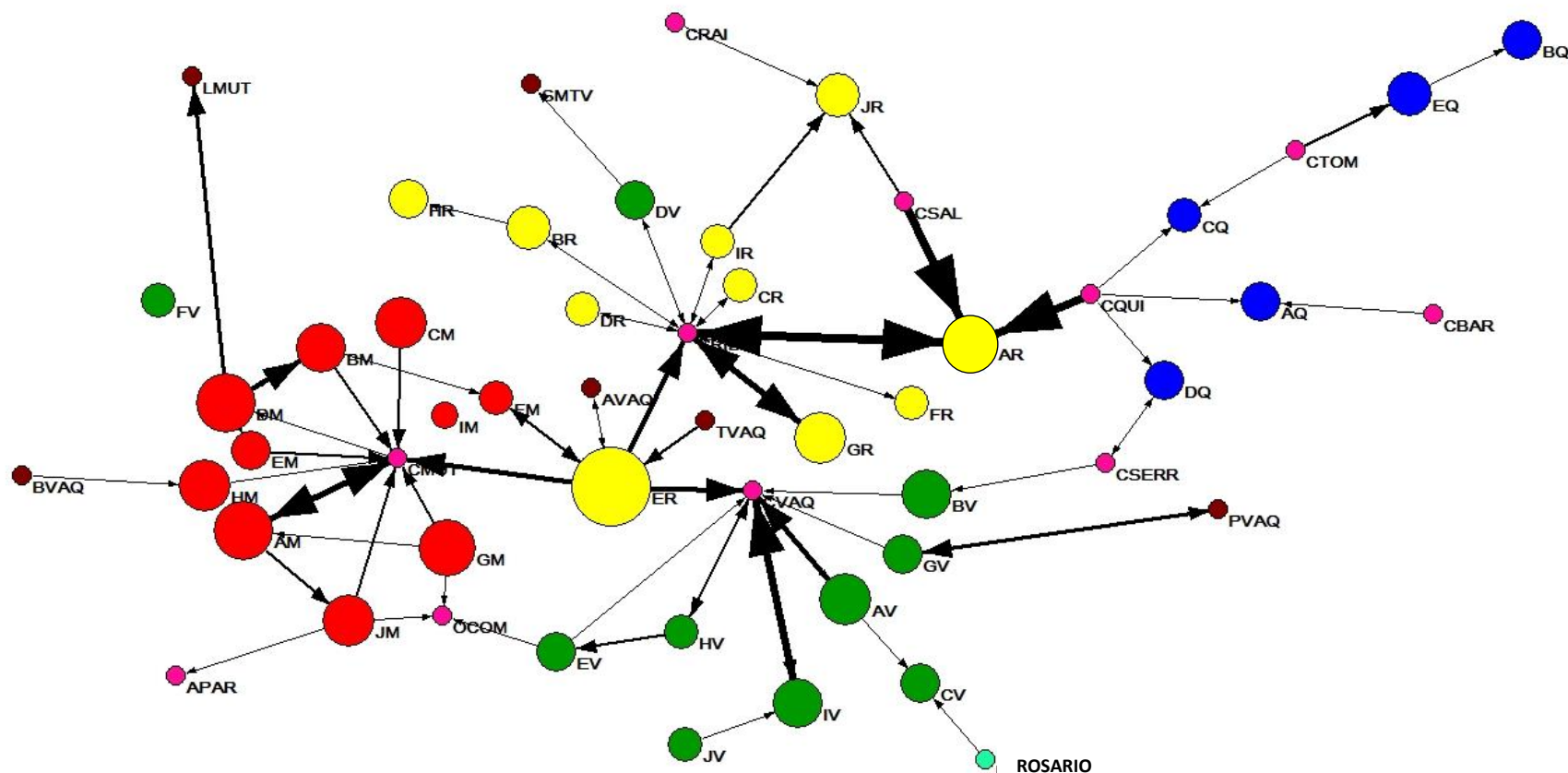


Figura 4.5 – Representação gráfica das redes de circulação de ramas das comunidades estudadas (safra 2014/2015).

Layout: Kamada-Kawai.

NOTA: O tamanho dos círculos representa o número de variedades locais cultivadas por cada agricultor.

Vermelho: Mutum; verde: Vaquejador; amarelo: Ribeirão das Pedras Acima; azul: Qulombo; rosa: comunidades da região (inclusive as estudadas); vinho: pessoas de diferentes comunidades não entrevistadas pelo estudo; azul claro: município Rosário do Oeste-MT.

Seta fina: uma a duas variedades locais trocadas; seta intermediária: três a quatro variedades locais trocadas; seta espessa: cinco ou mais variedades locais trocadas.

Final das setas: indica o local que recebeu as variedades locais.

4.3.2 Diversidade genética

Foi encontrado um total de 42 alelos (média de $6,5 \pm 0,59$ alelos por *locus*) e 100 % de polimorfismo, o que mostra que os iniciadores escolhidos possuem elevado potencial discriminatório. O número de alelos por *loci* variou entre três (GA12) e nove (SSRY28; SSRY35) alelos (Tabela 4.5).

Tabela 4.5 – Número médio de alelos por *locus* (*A*), porcentagem de *loci* polimórficos (*P*)*, heterozigotidade observada (*H_O*) e heterozigotidade esperada (*H_E*) para as variedades de mandioca das comunidades estudadas.

<i>Locus</i>	<i>A</i>	<i>H_O</i>	<i>H_E</i>
SSRY28	9	0,93	0,76
SSRY35	9	0,71	0,76
GA12	3	0,95	0,63
GA131	6	0,73	0,65
SSRY43	6	0,62	0,71
GA136	5	0,85	0,61
GA140	8	0,81	0,75
Média	6,5	0,8	0,69

*100 % para todos os *loci* analisados.

Na análise por comunidades para todos os *loci*, o índice de fixação apresentou valores abaixo de zero, o que evidencia a alta heterozigotidade, visto que o índice é calculado a partir da fórmula $f = 1 - (H_o/H_e)$. A maior heterozigotidade observada (*H_O*) foi de 0,84 (Vq); valor elevado que representa alta diversidade genética (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 – Número médio de alelos por *locus* (*A*), porcentagem de polimorfismo (*P*), heterozigotidade observada (*H_O*), heterozigotidade esperada (*H_E*) e índice de fixação (*f*) para cada comunidade estudada.

Comunidade	<i>A</i>	<i>P</i> (%)	<i>H_O</i>	<i>H_E</i>	<i>f</i>
Mt	9	100	0,82	0,72	-0,14
Vq	6	100	0,84	0,70	-0,20
Ra	7	100	0,79	0,70	-0,15
Qb	4	100	0,74	0,65	-0,16
Média	6,5	100	0,79	0,69	-0,16

Mt: Mutum; Vq: Vaquejador; Ra: Ribeirão das Pedras Acima; Qb: Quilombo.

Quanto aos agrupamentos gerados considerando a similaridade genética a análise bayesiana classificou as variedades em dois grupos, há predominância de vermelho em Mt e Vq e verde em Ra e Qb (Figura 4.6). Esses dois grupos (Mt e Vq) e (Ra e Qb) foram bem

separados também quando aplicada a análise de agrupamento utilizando distância de Nei (1972) e método UPGMA (Figura 4.7), indicando o mesmo padrão de agrupamento de comunidades, também observado na Figura 4.5.

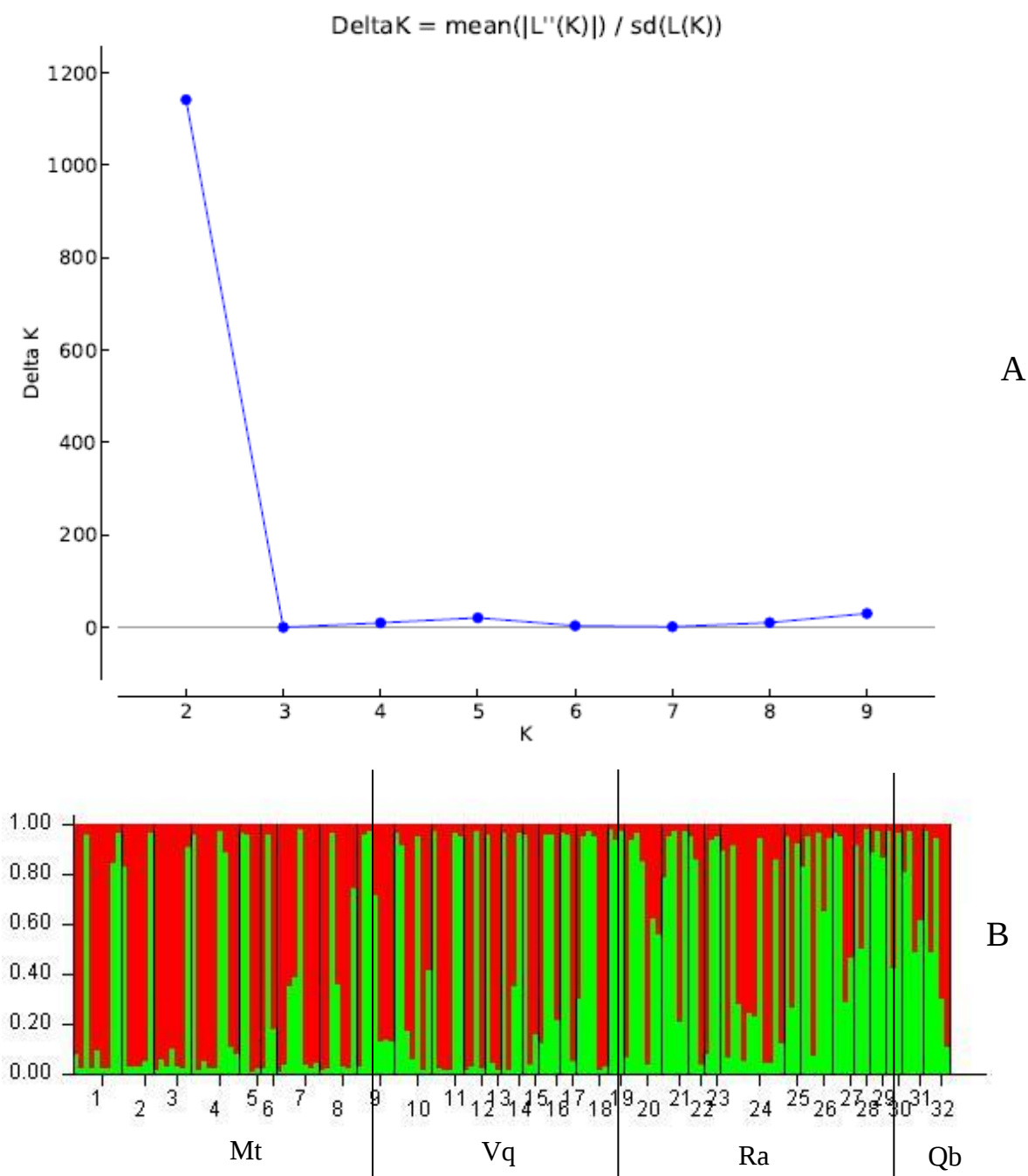


Figura 4.6 – A) Número de grupos pelo método de Evanno et al. (2005), sendo $K=2$; B) Agrupamento obtido pela análise bayesiana via programa Structure para as roças de variedades locais de mandioca
Mutum: 1-9; Vaquejador: 10-19; Ribeirão das Pedras Acima: 20-29; Quilombo: 30-32.

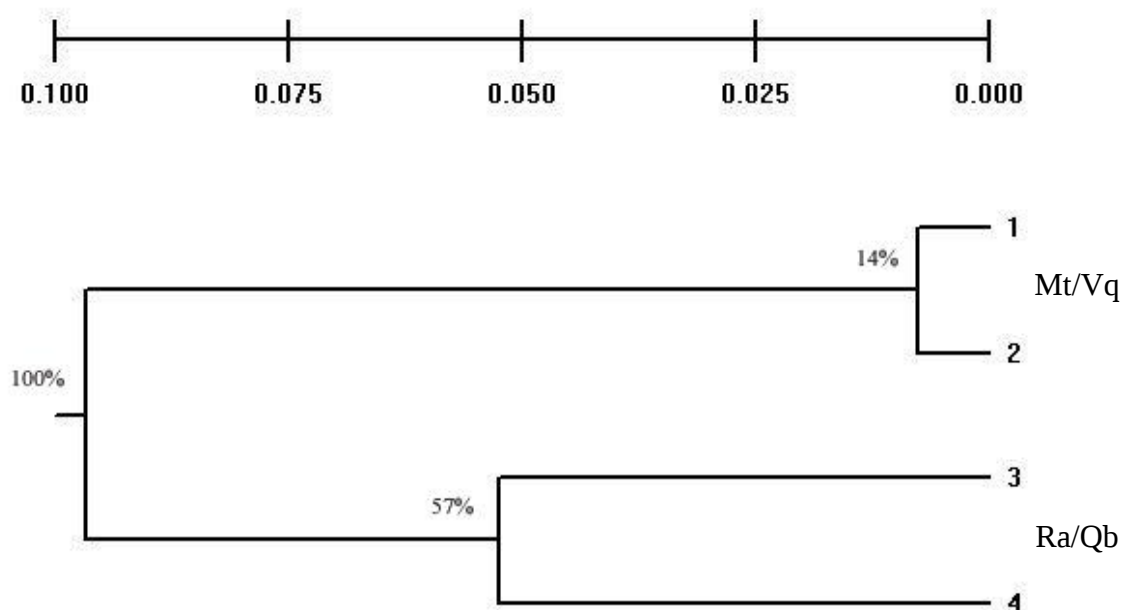


Figura 4.7 – Agrupamento gerado utilizando a matriz de distâncias de Nei (1972) e o método de *Unweighted Neighbor Joining* entre as comunidades via programa TFPGA.

1: Mutum; 2: Vaquejador; 3: Ribeirão das Pedras Acima; 4: Quilombo.

Considerando o agrupamento realizado por espaços de cultivo (roças) utilizando distância de Nei (1972) e método *Unweighted Neighbor Joining* via programa DARwin5 (Figura 4.8), notou-se novamente a formação de dois grupos, além de todos os agricultores de Mt pertencerem ao mesmo grupo. No entanto, as unidades evolutivas das demais comunidades foram alocadas em ambos os grupos. Destaca-se que Av foi o agricultor cuja roça apresentou maior dissimilaridade.

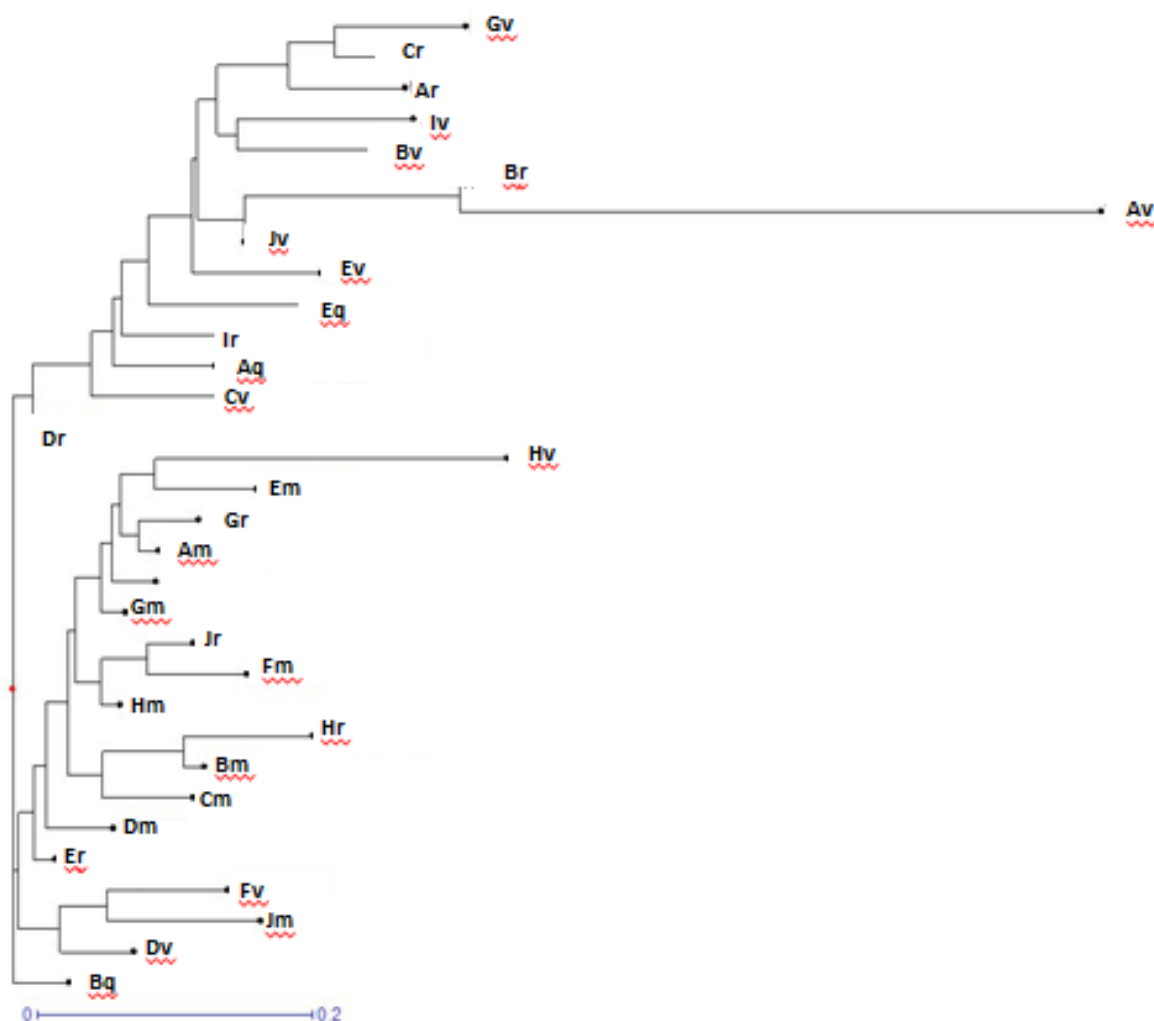


Figura 4.8 – Agrupamento gerado utilizando a matriz de distâncias de Nei (1972) e o método de *Unweighted Neighbor Joining* via programa DARwin5.

NOTA: A letra minúscula indica a inicial da comunidade a qual o agricultor pertence.

Os resultados da Análise de Variância Molecular (AMOVA) realizada entre e dentro de comunidades (Tabela 4.7), mostram que a maior parte da variabilidade detectada foi dentro de comunidades (88 %). Embora 12% seja um valor elevado.

Tabela 4.7 – Análises de variância molecular (AMOVA) nas comunidades estudadas.

Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	Componente de variância	Total da variância (%)
Entre comunidades	108,12	0,79	12
Dentro de comunidades	889,73	5,56	88
Total	997,86	6,35	100

4.4 Discussão

As quatro comunidades estudadas manejavam um número considerável de variedades locais ($n = 31$) (Tabela 4.1). Este valor é próximo ao encontrado por Oler e Amoroza (2017) em uma comunidade tradicional ($n = 30$) e um assentamento rural ($n = 39$) em Porto Estrela-MT mas superior ao número de variedades manejadas por agricultores familiares de Minas Gerais conforme apresentado por Miranda (2012) ($n = 23$).

A comunidade Mt, mesmo com a menor porcentagem de agricultores entre seus moradores e apresentando também os moradores com menor dependência econômica da mandioca e da farinha, manifestou a maior riqueza dentre todas as comunidades estudadas. Considerando o perfil dos agricultores apresentado no capítulo anterior, tem-se em Mt a maior idade mediana entre os agricultores (60 anos). Além disso, seu agricultor mais jovem (39 anos) era o mais velho comparado ao mesmo grupo nas demais comunidades. A correlação entre o aumento da idade e o aumento da riqueza também foram confirmados pelo teste de Spearman neste estudo. Miranda (2012), ao estudar agricultores familiares do Sul de Minas Gerais os quais cultivavam variedades locais e melhoradas para a produção de polvilho, também encontrou maior diversidade entre os agricultores mais velhos. Outros estudos sobre diversidade de recursos vegetais manejada por diferentes populações também seguiram a tendência dos mais velhos manejando maior diversidade (HANAZAKI et al., 1996, 2000; BEGOSSI et al., 2002; MIRANDA, HANAZAKI, 2008).

Tal padrão de correlação positiva entre diversidade e idade dos agricultores pode ser consequência do próprio acúmulo de variedades ao longo da vida, ou mesmo das transformações no cenário agrícola, já discutidas no Capítulo 2, com o abandono das atividades agrícolas por parte dos mais jovens. No entanto, é importante lembrar que no presente estudo o agricultor que manejava a maior riqueza (16) tinha 36 anos de idade, valor inferior à mediana calculada para todos os agricultores (56 anos). Este agricultor possuía laços de parentesco com pessoas das comunidades Mt e Vq, com quem trocava material propagativo e conhecimento sobre o manejo das variedades cultivadas. Assim, a existência de agricultores mais jovens e engajados com a diversificação do acervo é crucial para a manutenção da agrobiodiversidade. Uma comunidade que concentre sua diversidade apenas entre os agricultores mais velhos está sujeita a perder recursos importantes devido à diminuição das atividades agrícolas e não transmissão do conhecimento.

Quanto à diversidade medida pelo índice de Shannon, a comunidade Mt também apresentou o valor mais elevado, enquanto que Qb, o mais baixo. Os valores desse índice nas

quatro comunidades são inferiores aos vistos em outras comunidades do Estado de Mato Grosso. Marchetti et al. (2013) encontraram $H' = 3,49$ (valores convertidos do trabalho original da base 10 para a base e) entre agricultores tradicionais de Santo Antonio do Leverger, enquanto Oler e Amorozo (2017) encontraram $H' = 3,01$ e $H' = 3,24$ para uma comunidade tradicional e um assentamento rural, respectivamente. O esvaziamento das comunidades, com a saída dos jovens em busca de melhores condições de vida e o consequente abandono das atividades agrícolas pode estar relacionado com a menor diversidade manejada.

As análises moleculares foram realizadas para investigar se a diversidade declarada pelos agricultores era proporcional à diversidade genética. Kombo et al. (2012) realizaram um estudo sobre diversidade e manejo de variedades de mandioca na República do Congo e nele discutiram sobre a possibilidade do pesquisador subestimar ou superestimar a diversidade manejada. Tal situação, também discutida por Elias et al. (2000), reforça a importância de análises complementares para elucidação da diversidade, como a análise molecular.

Os valores encontrados para os parâmetros de diversidade genética foram superiores aos de outros estudos com comunidades tradicionais. O número médio de alelos por *locus* (6,5) indicando elevada variabilidade esteve acima do encontrado em outros estudos que analisaram a diversidade genética da mandioca. Siqueira et al. (2010), por exemplo, encontraram média de alelos por *locus* de 3,55 no Mato Grosso do Sul, enquanto 211 acessos de variedades locais do Mato Grosso apresentaram média de quatro alelos por *locus* (CARRASCO et al., 2016).

Quanto à heterozigosidade observada média, os valores deste estudo (0,79) aproximaram-se ou ultrapassaram os encontrados em estudos sobre diversidade genética de mandioca em todo o Brasil: 0,51 (Elias et al., 2004), 0,67 (Peroni et al., 2007) e 0,60 (Carrasco et al., 2016). Todos os valores de heterozigosidade esperada foram elevados e também superaram o valor de 0,53 encontrado por Carrasco et al. (2016). Analisando os resultados, corrobora-se a hipótese de que a diversidade etnobotânica é diretamente proporcional à diversidade genética encontrada. Enfatiza-se que no presente trabalho a genotipagem foi realizada em sequenciador automático, diferente dos estudos citados que utilizaram a revelação em gel, o que pode explicar as flutuações entre os resultados.

A estrutura dos acervos das comunidades estudadas assemelhou-se ao encontrado em outras comunidades tradicionais, com poucas variedades plantadas por muitos agricultores e a maior parte sendo plantada por apenas alguns agricultores (CHERNELA, 1986; EMPERAIRE, PERONI, 2007; AMOROZO, 1996). No presente estudo, as variedades mais

frequentes “broto branco”, “vermelha gaiadeira” e “liberata” estavam presentes em mais de 70 % das unidades domésticas (94 %, 83 % e 77 %, respectivamente). Este padrão também foi detectado em estudo com variedades de mandioca cultivadas por diferentes comunidades do Congo (KOMBO et al., 2012). Os autores relataram que das 86 variedades encontradas apenas quatro eram cultivadas por muitas famílias e em grandes áreas. No Brasil, um estudo detectou seis variedades responsáveis por 96 % da área cultivada por indígenas no Alto Rio Xingu (CARNEIRO apud CHERNELA, 1986). Já Amorozo (1996) identificou que apenas três variedades estavam frequentes entre 44 e 93 % dos agricultores de comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana.

No grupo das intermediárias, foram encontradas 12 variedades (entre 5,7 e 43 % das unidades domésticas). Todas as outras (n = 16) tiveram registro em apenas uma unidade familiar. Estudo realizado com caiçaras do litoral do Sudeste brasileiro e caboclos e indígenas da Amazônia observou que entre 30 e 65 % das variedades de mandioca eram cultivadas por apenas um agricultor (EMPERAIRE; PERONI, 2007).

Em geral, as variedades mais frequentes são as mais importantes para a subsistência. No caso de comunidades mais ligadas aos mercados, as variedades mais frequentes são as que apresentam as características requeridas para maior comercialização (JACKSON et al., 2007). A variedade mais frequente das comunidades estudadas (“broto branco”) era plantada quase que exclusivamente para a produção de farinha - maior rendimento devido à menor concentração de água nesta variedade; mas sua forma *in natura* não é indicada para consumo, sendo comestível apenas quando muito nova ou em não havendo outra variedade local, não tendo sido, entretanto, classificada como brava pelos agricultores locais. A “vermelha gaiadeira” era plantada tanto para farinha quanto para a mesa. Com boa aceitação no mercado e rendimento médio satisfatório na obtenção de farinha, era considerada uma variedade local “coringa”. A terceira, também utilizada para mesa e farinha, era plantada principalmente graças à sua palatabilidade e aceitação no mercado; apesar do baixo rendimento na manufatura de farinha.

O número médio de variedades locais encontradas por espaço de cultivo ($5,2 \pm 2,7$) foi próximo ao encontrado por Marchetti et al. (2013) entre agricultores tradicionais da Baixada Cuiabana e também em populações caiçaras do Estado de São Paulo (EMPERAIRE; PERONI, 2007).

Todas as variedades locais cultivadas foram classificadas como mansas pelos agricultores. São classificadas como mandiocas bravas as que apresentam alta concentração de glicosídeos cianogênicos (superior a 100 mg de equivalente HCN/kg de polpa fresca de

raiz) (VALLE et al., 2004), porém a concentração de HCN pode variar de acordo com o tecido analisado e também de variedade para variedade (WHITE et al., 1998; MKUMBIRA et al., 2003). Alguns estudos indicam que o sabor amargo é perceptível a partir de 100 mg de equivalente HCN/kg de polpa fresca de raiz (DUFOUR, 1988; LORENZI et al., 1993); no entanto, não há marcadores morfológicos que permitam com precisão sua identificação (VALLE et al., 2004).

Por um lado, a ausência de variedades locais classificadas como bravas nas comunidades estudadas pode estar ligada à perda de diversidade bem como do conhecimento associado ao longo do tempo, tendo em vista que moradores mais antigos afirmaram que no passado essas variedades eram cultivadas na região. Por outro lado, essa ausência pode resumir-se a um processo de substituição do acervo ao longo do tempo, priorizando-se variedades locais mais versáteis em vista da redução das áreas cultivadas e da mão de obra disponível para o manejo das roças.

Quanto à similaridade dos acervos, notou-se a divisão dos agricultores em dois grandes grupos, em função da presença ou ausência da variedade local “macaxeira”. Esta foi encontrada principalmente entre os agricultores de Mt e Vq. É interessante observar que essas duas comunidades mostraram-se mais próximas geneticamente. Tal variedade, antes a mais cultivada para a produção de farinha, foi substituída na maior parte das residências pela “broto branco”, por ser mais rentável para produção de farinha, o que pode justificar a ausência de “macaxeira” nas roças da comunidade Ra, a mais dependente da produção de farinha. Devido ao grande foco dado à manufatura de farinha, 40 % dos agricultores de Ra apresentaram similaridade máxima, cultivando apenas três variedades locais. Apesar da comunidade Ra claramente escolher seu acervo de acordo com as necessidades para a produção de farinha de mandioca, esta não foi a comunidade com menor diversidade ($H' = 2,34$), refutando-se assim a hipótese de que as comunidades que sofrem maior influência de mercado manejam menor diversidade.

Conforme discutido por Amorozo (2013), as comunidades escolhem seu acervo de acordo com as necessidades e contexto em que vivem. Mesmo as quatro comunidades sofrendo praticamente as mesmas pressões sociais, econômicas e ambientais, algumas variações podem ter influenciado suas escolhas. Por conseguinte, são necessários estudos sobre conservação da agrobiodiversidade e melhoramento participativo que sejam abrangentes quanto ao número de comunidade e agricultores que participam.

Algumas mudanças na composição de acervo, principalmente direcionadas a responder às necessidades do mercado consumidor, podem levar a uma homogeneização das

roças e simplificação dos agroecossistemas, colocando em risco a manutenção da agrobiodiversidade, bem como a autonomia do próprio agricultor (PERONI; HANAZAKI, 2002). Elias et al. (2000) destacam que comunidades que direcionam seus acervos para poucas variedades mais produtivas estão sujeitas ao desaparecimento de variedades locais raras, restringindo assim a capacidade do agricultor em lidar com as adversidades bióticas e abióticas que possam surgir, bem como problemas socioeconômicos. A redução da diversidade pode ser impulsionada por fatores que simplificam o sistema (neste caso, especialização em variedades para produção de farinha), resultando na gestão de poucas ou até mesmo de uma única variedade por cultura (PERONI; HANAZAKI, 2002).

Outro destaque da análise de agrupamento são os agricultores que possuíam maior dissimilaridade entre os grupos. Os agricultores da comunidade Mt (Hm, Gm e Fm) tinham como principal característica o cultivo em quintais (apenas Hm cultivava em roças e quintais). Trata-se de agricultores mais velhos, que praticavam agricultura apenas para complementar a alimentação e mantinham em seus quintais considerável diversidade, principalmente motivados por critérios como palatabilidade, teste e manutenção da variedade. Os quintais então representaram importantes espaços de cultivo para conservação da agrobiodiversidade, principalmente em Mt. A importância dos quintais para a conservação dos recursos vegetais domesticados é destacada por inúmeros autores (BRODT, 2001; KEHLENBECK, MAASS, 2004; OAKLEY, 2004), não apenas em comunidades tradicionais, mas também em assentamentos rurais e na agricultura periurbana (CARRASCO et al., 2016). Foram estes os principais responsáveis pela maior diversidade encontrada em Mt, e conforme já discutido, é imperativo que os jovens sejam estimulados a aproximarem-se das práticas tradicionais de diversificação de acervo.

A elevada diversidade genética encontrada dentro das roças tradicionais, verificada pela análise de agrupamento por espaços de cultivo (Figura 4.7), e também dentro das comunidades (Tabela 4.7), deve-se a um conjunto de fatores, como a manutenção do sistema de reprodução sexuada (mesmo a espécie sendo propagada vegetativamente entre os agricultores) e o arranjo das roças polivarietais que possibilita a hibridização e a troca de material propagativo entre os agricultores. Quanto à manutenção da reprodução sexuada, esta favorece o surgimento de variabilidade via hibridização e posterior amplificação da diversidade gênica da espécie, originando novas variedades que poderão ser experimentadas e selecionadas pelo agricultor (MARTINS; OLIVEIRA, 2009).

Os agricultores relataram identificar as “mandiocas de semente” (resultantes de reprodução sexuada) principalmente pela presença de uma raiz pivotante. Alguns relataram

ter tirado ramas para plantio e que a “nova” planta apresentou melhor rendimento do que as ramas já plantadas. Um dos agricultores relatou também identificar as mandiocas diferentes pela presença de folhas diferenciadas referindo-se provavelmente aos cotilédones, ausentes nas plantas originadas vegetativamente. Este mesmo sistema de classificação foi encontrado em outras comunidades tradicionais dependentes do cultivo da mandioca (AMOROZO, 1996; MARCHETTI et al., 2013).

Interessante destacar que três agricultores, pertencentes às comunidades Mt, Ra e Qb, todos com mais de 60 anos, relataram ser mais comum observar “mandiocas de semente” quando não gradeavam as terras, mas sim plantavam no sistema de corte e queima, com um tempo de pousio. As técnicas de manejo aplicadas neste tipo de agricultura combinadas à capacidade de dormência da espécie favorecem a formação de bancos de semente de mandioca, possibilitando a formação de novos recombinantes advindos de reprodução sexuada (PERONI, MARTINS, 2000; PUJOL et al., 2005; MARTINS, OLIVEIRA, 2009).

Thomas et al. (2011) afirmam que para melhor planejamento de políticas de conservação faz-se necessário conhecer os elementos-chave das redes de circulação e quais as principais forças que moldam as relações de troca. Sendo assim, através da análise da rede de circulação de propágulos neste estudo observou-se que na comunidade Mt os agricultores usavam principalmente ramas de origem própria, o que pode ser motivado pelo plantio principalmente para autoconsumo, dispensando elevada produção. A comunidade Ra foi a que mais utilizou material vindo de outras áreas. Os agricultores pertencentes a esta comunidade quando questionados sobre a fonte externa do material propagativo, afirmaram que a variedade local “acostuma-se” com o solo e perde produtividade. Assim, mudança no conjunto de variedades local, ou mesmo na fonte de origem do material propagativo, cultivadas em uma determinada área é bastante comum. Tal prática também foi relatada por Elias et al. (2007) ao estudarem agricultura tradicional indígena. Para Zeven (1999) e Lebot (2009) a preocupação com esse processo de aclimação do material de cultivo impulsiona a busca por reposição deste, além de promover uma barreira seletiva para pragas e doenças.

Ao visualizar a reprodução gráfica da rede ficam evidentes as interações mais constantes entre Mt e Vq, e entre Ra e Qb; com Vq e Ra assumindo posições centrais. Devido à localização geográfica, as duas comunidades trocavam material com todas as comunidades estudadas. O encontrado na rede corrobora o agrupamento baseado na similaridade genética do acervo por comunidade, nos dois métodos aplicados, com maior interação entre as comunidades Mt e Vq, bem como entre Ra e Qb, que são geograficamente próximas, o que facilita a troca de material e provavelmente molda a semelhança genética. Outros fatores

como laços de parentesco entre os moradores também podem influenciar. O agricultor Er, já mencionado como o gestor do maior acervo manejado entre todos os agricultores estudados, destacou-se por manter variedades locais para possíveis necessidades futuras, para testes, e por questões estéticas. Tais práticas são comuns entre os agricultores mais antigos e devem ser difundidas entre os mais jovens. Er era membro ativo da rede de circulação de propágulos, principalmente com as comunidades Vq e Mt, onde possui parentesco com alguns moradores. Zeven (1999) discute que laços consanguíneos e socioculturais incrementam o funcionamento da rede e a constante necessidade de conhecer e testar novas variedades é a característica essencial para que existam redes de circulação de propágulos (THOMAS et al., 2011). Desta forma, Er apresentou potencial como elemento central na gestão da diversidade agrícola da comunidade. Chamados de agricultores-fonte por Elias et al. (2000), estes são peças importantes na manutenção da diversidade local por agirem de forma ativa na rede social de circulação de material propagativo.

Através da análise de variância molecular (AMOVA) obteve-se maior variância dentro das comunidades (88 %) do que entre as comunidades (12 %). Isso pode ser explicado pela constante troca de material propagativo entre os agricultores das diferentes comunidades, promovendo alto fluxo gênico; e pela alta heterozigosidade observada dentro das populações. Sendo assim, corrobora-se a hipótese de que há semelhança entre os acervos manejados, principalmente devido às trocas na rede de circulação de propágulos.

Carrasco et al. (2016) encontraram situação semelhante, com 92,1 % da variabilidade encontrada dentro das roças. Outros autores identificaram variação entre as populações de 9,8 % e dentro das populações de 80 % (ELIAS et al., 2000). O padrão também foi encontrado por Alves-Pereira et al. (2011) com variabilidade de variedades bravas e mansas de 86 % dentro dos grupos.

Segundo o agrupamento feito por similaridade genética por nível de roça, observou-se uma estrutura diferenciada da encontrada apenas pela similaridade etnobotânica. No entanto, os agricultores de Mt permaneceram no mesmo grupo. Merece destaque o agricultor Av, por ter apresentado maior diferenciação genética em sua roça. Este manejava o segundo maior acervo de Vq, produzia farinha (farinheira particular) para comercializar e vendia a mandioca *in natura* na feira semanalmente. Interessante destacar que este agricultor, quando perguntado sobre o manejo das “mandiocas de semente”, foi o que apresentou conhecimento mais apurado sobre identificação e uso das novas variedades para incorporá-las ao acervo. Tal tipo de manejo pode estar influenciando na diferenciação genética das variedades por ele cultivadas.

Dessa maneira, fica evidente que a rede de circulação de propágulos compunha uma importante fonte de entrada de novas variedades para as quatro comunidades. A exemplo disso, tem-se a variedade “vassourinha” que foi passada de Qb para Ra, ou a “cenoura”, da comunidade Ra (pelo agricultor Er) para a Mt. Ademais, houve troca também entre municípios, como a “cacau” vinda de Rosário do Oeste-MT, e a “seringueira” vinda de Poconé-MT.

Nas comunidades estudadas os agricultores atribuíram a chegada da variedade “liberata” a um fazendeiro goiano que residia em Santo Antonio do Leverger (história contada por um terço dos entrevistados que cultivavam a variedade) e mudou-se para uma fazenda próxima a Mt. Esta variedade é bastante prevalente entre os agricultores tradicionais do Mato Grosso (MARCHETTI et al., 2013; OLER; AMOROZO, 2017) e cultivada principalmente por sua aceitação no mercado. Futuros estudos devem incluir uma análise genética regional da variedade para que se possa estabelecer sua dinâmica de circulação.

A presença de outras comunidades não estudadas e cidades da região na rede de circulação indica a necessidade de estudos mais abrangentes para compreensão do contexto regional da conservação da agrobiodiversidade, com autores destacando a dinâmica das redes de circulação e a não restrição das interações em nível local (COOMES et al., 2015). Em estudo de Carrasco et al. (2016), encontrou-se proximidade genética entre variedades locais cultivadas em um assentamento rural em Porto Estrela-MT e variedades cultivadas por agricultores periurbanos de Cáceres-MT, sendo essa proximidade justificada pela possível troca de material ocasionada por relações familiares entre os moradores das duas áreas.

4.5 Considerações Finais

O cultivo da mandioca exerce relevante papel nas quatro comunidades estudadas. Em Mt esta importância é atribuída principalmente à presença da espécie na base alimentar; nas outras comunidades, além da presença na alimentação destacou-se como importante fonte de renda, principalmente devido à produção de farinha para comercialização. Desta forma, o acervo era escolhido principalmente visando a rentabilidade da variedade local para a farinha e a palatabilidade.

Pode-se considerar que as quatro comunidades manejavam acervo com alta diversidade etnobotânica e genética. São comunidades mantenedoras de agrobiodiversidade e com um conhecimento relevante sobre as variedades cultivadas. No entanto, a especialização do acervo para a produção de farinha (comunidade Ra) e a concentração da diversidade

apenas entre os agricultores mais velhos (comunidade Mt) podem representar problemas no futuro. Para que as comunidades firmem-se como mantenedoras da agrobiodiversidade, diferentes estratégias de conservação devem ser adotadas em cada uma delas.

Nas regiões mais dependentes da produção de farinha e que tenderam a escolher o acervo guiadas pelas exigências de mercado (Ra, Vq e Qb), propostas de melhoramento participativo devem ser implantadas, com a escolha das variedades mais rentáveis, mas sem o abandono de outras, para que não haja simplificação e homogeneização dos agroecossistemas. Na comunidade menos dependente economicamente da mandioca (Mt), constatou-se que a diversidade é mantida principalmente por agricultores mais velhos, desta forma deve-se trabalhar com a conscientização dos agricultores mais jovens, mesmo aqueles que exercem agricultura em tempo parcial sobre o real valor da diversidade agrícola para a resiliência e autonomia do sistema.

A rede de circulação de propágulos mostrou-se bastante complexa e foi importante para o funcionamento da dinâmica das quatro comunidades. Assim, a proximidade genética das variedades locais cultivadas pelas comunidades mais próximas e que possuíam agricultores aparentados parece ser modulada por essa rede. A presença ainda de outras comunidades e até municípios na rede revela a importância de uma abordagem regional para futuros estudos, visando programas de conservação de agrobiodiversidade e melhoramento genético mais efetivos.

4.6 Referências Bibliográficas

ALVES-PEREIRA, A. et al. Genetic structure of traditional varieties of bitter manioc in three soil in Central Amazonia. **Genetica**, v. 139, p. 1259–1271, 2011.

AMOROZO, M. C. M; **Sistemas agrícolas de pequena escala e a manutenção da agrobiodiversidade: uma revisão e contribuições**. Botucatu, FCA-Unesp, 2013. 120p.

AMOROZO, M. C. M. **Um sistema de agricultura camponesa em Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, Brasil**. Tese de doutorado da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, J. Y. Medicinal plants in the Atlantic Forest (Brazil): knowledge, use and conservation. **Humam Ecology**, v. 30, n. 3, p. 281 – 299, 2002.

BELLON, M. R. The dynamics of crop infraspecific diversity: A conceptual framework at the farmer level. **Economic Botany**, New York, v. 50, p. 26-39, 1996.

BELLON, M. R. RISOUPOLOS, J. Small-scale farmers expand the benefits of improved maize germplasm: a case study from Chiapas, Mexico. **World Development**, v. 29, n. 5, p. 799-811, 2001.

BISHT, I. S. et al. A suitable site for in situ (on-farm) management of plant diversity in traditional agroecosystems of western Himalaya in Uttaranchal state: a case study. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 53, p. 1333-1350, 2006.

BRODT, S. B. A system perspective on the conservation and erosion of indigenous agricultural knowledge in Central India. **Human Ecology**, v. 29, n. 1, p. 99 – 120, 2001.

BRUSH, S. B. *In situ* conservation of landraces in Centers of Crop Diversity. **Crop Sci**, v. 35, n. 2, p. 346–354. 1995.

CARRASCO, N. F. et al. Growing Cassava (*Manihot esculenta*) in Mato Grosso, Brazil: Genetic Diversity Conservation in Small-Scale Agriculture. **Economic Botany**, v.70, n. 15, 2016.

CHAVARRIAGA-AGUIRRE, P. P. et al. Microsatellites in cassava (*Manihot esculenta* Crantz): discovery, inheritance and variability. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 97, n. 3, p. 493-501, 1998.

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

COOMES, O. T. et al. Farmer seed networks make a limited contribution to agriculture? Four common misconceptions, **Food Policy**, v. 56, p.41-50, 2015.

DUFOUR, D. L. Cyanide content of cassava (*manihot esculenta*, Euphorbiaceae) cultivars used by Tukanoan Indians in northwest Amazonia. **Economic Botany**, v. 42, n. 2, p. 255-266, 1988.

ELIAS, M.; LENOIR, H.; MCKEY, D. Propagule quantity and quality in traditional Makushi farming of cassava (*Manihot esculenta*): a case study for understanding domestication and evolution of vegetatively propagated crops. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 54, p. 54 – 99, 2007.

ELIAS, M. et al. Genetic diversity of traditional South American landraces of cassava (*Manihot esculenta* Crantz): an analysis using microsatellites. **Economic Botany**, v. 58, p. 242-256, 2004.

ELIAS, M.; RIVAL, L.; MCKEY, D. Perception and management of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) diversity among makushi Amerindians on Guyana (South America). **Journal of Ethnobiology**, v. 20, n. 2, p. 239 – 265, 2000.

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.

EVANNO, C. et al. Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. **Molecular Ecology**, v. 14, n. 8, p. 2611–2620, 2005.

FARALDO, M. I. F. et al.. Variabilidade genética de etnovariedades de mandioca em regiões geográficas do Brasil. **Scientia Agricola**, v. 57, p. 499-505, 2000.

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

HANAZAKI, N; LEITÃO-FILHO, H. F; BEGOSSI, A. Uso de recursos na Mata Atlântica: O caso da Ponta do Almada (Ubatuba, Brasil). **Interciência**, v. 21, p. 268-276, 1996.

HANAZAKI, N. et al. Diversity of plants uses in two caçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 9, p. 597-615, 2000.

HUBERMAN, A. M.; MILES, M. B. Data management and analysis methods. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds). **Handbook of Qualitative Research**. Tousand Oaks, Sage Publications, 1994.

JACKSON, L. E.; PASCUAL, U.; HODGKIN, T. Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 121, n. 3, p. 196-210, 2007.

KEHLENBECK, K.; MAASS, B. L. Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia. **Agroforestry Systems**, v. 63, p. 53-62, 2004.

KOMBO, G. R. et al. Diversity of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) cultivars and its management in the department of Bouenza in the Republic of Congo, **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 10, p. 1007-10722, 2012.

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

LORENZI, J. O. et al. Teor de ácido cianídrico em variedades de mandioca cultivadas em quintais do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.52, p.1-5, 1993.

MBA, R. E. C. et al. Simple sequence repeat (SSR) markers survey of the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genome: towards an SSR based molecular genetic map of cassava. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.102, n.1, p.21-31, 2001.

MARCHETTI, F. F. et al. Maintenance of Manioc Diversity by Traditional Farmers in the State of Mato Grosso, Brazil: A 20-Year Comparison. **Economic Botany** v. 67, p. 313-323, 2013.

MARTINS, P. S; OLIVEIRA, G. C. X. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. In: VIEIRA, I. C. G. et al. **Diversidade biológica e cultura da Amazônia**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2009. 466p.

MIRANDA, T. M. **Etnobotânica de sistemas agrícolas de pequena produção na região da Serra da Mantiqueira**. Tese de doutorado da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2012.

MIRANDA, T. M.; HANAZAKI, N. Conhecimento e uso de recursos vegetais de restinga por comunidades das Ilhas do Cardoso (SP) e de Santa Catarina (SC), Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 203 – 215, 2008.

MKUMBIRA, J. et al. Classification of cassava into bitter ‘and cool’ in Malawi: from farmers perception to characterization by molecular markers. **Euphytica**, n. 132, p. 07-22, 2003.

NEI, M. Analysis of gene diversity in subdivided populations. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 70, n. 12, p. 3321-3323, 1972.

OAKLEY, E. Home gardens: a cultural responsibility. **Leisa Magazine**, p. 23-24, 2004.

OJULONG, H. F. et al. Yield traits as selection indices in seedling populations of cassava. **Crop Breeding Applied Biotechnology**, v. 10, n. 3, p. 191-196, 2010.

OLER, J. R. L.; AMOROZO, M. C. M Etnobotânica e conservação *on farm* de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura de pequena escala no estado de Mato Grosso, Brasil. **Revista Interações**, Campo Grande MS, v. 18, n. 4, p. 137-153, out./dez. 2017.

PERONI, N.; HANAZAKI, N. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 92, p. 171-183, 2002.

PERONI, N.; KAGEYAMA, P. Y.; BEGOSSI, A. Molecular differentiation, diversity, and folk classification of “sweet” and “bitter” cassava (*Manihot esculenta*) in caíçara and caboclo management systems (Brazil). **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 54, n. 6, p. 1333-1349, 2007.

PUJOL, B.; MCKEY, D. P. Microevolution in agricultural environments: how a traditional Amerindian farming practice favours heterozygosity in cassava (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae). **Ecology Letters**, v. 8, p. 138-147, 2005.

SIQUEIRA, M. V. B. M. et al. Microsatellite Polymorphisms in Cassava Landraces from the Cerrado Biome, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Biochemical Genetics**, v. 48, p. 879-895, 2010.

SUNWAR, S. et al. Home gardens in western Nepal: opportunities and challenges for on-farm management of agrobiodiversity. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p. 4211-4238, 2006.

THOMAS, M. et al. Seed exchanges, a key to analyze crop diversity dynamics in farmer-led on-farm conservation. **Genetic Resources Crop Evolution**, n. 58, p. 321-338, 2011.

VALLE, T. L. et al. Conteúdo cianogênico em progênies de mandioca originadas do cruzamento de variedades mansas e bravas. **Bragantia**, v. 6, n. 2, 2004.

VIEIRA, M. L. C. et al. Microsatellite markers: what they mean and why they are so useful. **Genet. Mol. Biol.**, Ribeirão Preto, v. 39, n. 3, p. 312-328, 2016.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2016-0027>>

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, p. 11-30, 2002.

WHITE W. L. B. et al. Cyanogenesis in Cassava: the role of hydroxynitrile lyase in root cyanide production. **Plant Physiology**, v. 116, p. 1219-1225, 1998.

ZEVEN, A. C. The traditional inexplicable replacement of seed and seed ware of landraces and cultivars: a review. **Euphytica**, n. 110, p. 181-191, 1999.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

As comunidades estudadas praticavam agricultura de pequena escala com comercialização dos excedentes, sendo a mandioca encontrada na maioria das unidades familiares dos moradores que se declararam agricultores. A produção de farinha de mandioca consistiu em importante fonte de renda para duas delas (Vq e Ra), e o cultivo de mandioca para alimentação foi relevante para todas. No entanto, a falta de reposição de mão de obra ocasionada sobretudo pelo processo de esvaziamento do campo derivado da desvalorização do modo de vida rural e da busca por melhores condições de vida na zona urbana, parece ser a principal ameaça à continuidade das atividades agrícolas. Faz-se necessária a criação de políticas de valorização do conhecimento tradicional do agricultor e do produto por ele cultivado, assim como a promoção de melhores condições de vida no meio rural, com acesso à educação e a serviços de saúde de qualidade, a fim de que o jovem agricultor não apenas permaneça no campo mas seja motivado a continuar a reproduzir esse modo de vida, aplicando técnicas de agricultura tradicional que promovam a diversificação.

A agricultura era praticada majoritariamente por homens com mais de 50 anos, os quais mesclavam técnicas de agricultura tradicional e moderna. A mandioca era geralmente cultivada em roças polivarietais - mas não em sistemas de policultivo - e os agricultores contavam com o auxílio dos familiares em algumas etapas do cultivo, como por exemplo, na capina. Apesar de ter importância diferenciada entre as comunidades, a farinha normalmente era produzida de forma artesanal e familiar (às vezes, comunal), em farinheiras particulares ou comunitárias. A presença do atravessador foi considerada um dos maiores entraves para a produção e comercialização de farinha de mandioca. São necessários programas que visem a aproximação do agricultor ao mercado consumidor e, especialmente, estratégias que agreguem valor ao produto tradicionalmente manufaturado. Os programas federais de aquisição de alimentos diretamente com o agricultor, para incentivo à agricultura familiar, podem ser importantes vias de fonte de renda aos agricultores, desde que se ajustem às realidades locais, principalmente no que se refere à lista de produtos exigidos.

As quatro comunidades estudadas manejavam um acervo de variedades de mandioca com considerável diversidade etnobotânica e genética. As variedades eram escolhidas devido à sua palatabilidade e rentabilidade para produção de farinha, principalmente nas comunidades mais dependentes da comercialização do produto (Vq e Ra). No entanto, notou-se que a especialização do acervo para a produção de farinha (comunidade Ra) e a concentração da diversidade apenas entre os agricultores mais velhos (comunidade Mt)

podem representar problemas no futuro. Diferentes estratégias para a conservação da agrobiodiversidade devem ser adotadas nas comunidades, como por exemplo, propostas de manejo participativo com manutenção de áreas com diferentes variedades - mesmo as não tão rentáveis - mostrando ao agricultor a importância da diversificação para a manutenção do agroecossistema. Outra estratégia consiste na conscientização dos agricultores mais jovens, mesmo daqueles que praticam agricultura em tempo parcial, sobre a importância da diversidade agrícola para a resiliência e autonomia do sistema.

A rede de circulação de propágulos mostrou-se como uma importante rota de material propagativo e conhecimento entre as comunidades estudadas, outras comunidades da região e até mesmo outros municípios. É provável que esta seja responsável por modular a similaridade genética das comunidades mais próximas e que tenham agricultores aparentados. Para a realização de programas de conservação e de melhoramento mais efetivos, faz-se necessário que os futuros projetos visem uma abordagem regional do cultivo da mandioca.

ANEXOS

ANEXO 1 - Termo de Anuência Prévia (TAP) para obtenção da autorização para acesso às informações etnobotânicas em comunidades tradicionais.

Termo de anuência prévia para a realização do estudo “Dinâmica cultural e socioeconômica de comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana, MT, com enfoque no uso e conservação da agrobiodiversidade da mandioca” e “Conservação da agrobiodiversidade da mandioca e dinâmica socioeconômica de comunidades rurais de pequenos agricultores do Mato Grosso”.

De um lado, na qualidade de provedor do conhecimento tradicional associado, os produtores identificados e qualificados na parte final deste documento, e de outro lado, na qualidade de usuária a Empresa Brasileira Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrossilvipastoril, CNPJ: 00.348.003/0018.69, situada na Rodovia 222, km 2,5, em Sinop-MT, e o chefe da Unidade Dr. João Flávio Veloso Silva como representante legal.

I. Finalidade do estudo

Entender como os pequenos agricultores das comunidades rurais da Baixada Cuiabana, em Mato Grosso, se ajustam às mudanças pelas quais vêm passando em seu modo de vida e como estas mudanças interferem na lavoura, no cultivo da roça, na quantidade de qualidades de mandioca. Tal estudo é objeto de pesquisa dos projetos a “*Dinâmica cultural e socioeconômica de comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana, MT, com enfoque no uso e conservação da agrobiodiversidade da mandioca*” e “*Conservação da agrobiodiversidade da mandioca e dinâmica sócioeconômica de comunidades rurais de pequenos agricultores do Mato Grosso*”.

II. Por que este estudo é importante?

Na agricultura moderna, como por exemplo, nas grandes fazendas, onde grandes áreas são plantadas de uma coisa só (por exemplo, soja, cana-de-açúcar), há muito pouca variedade de cultivos. Às vezes, a gente vê só uma qualidade de cultivo plantada numa lavoura imensa. Isto acaba fazendo com que o agricultor tenha que usar muito veneno, por causa das pragas. A variação, vocês sabem é importante, porque ajuda a não perder a lavoura

quando acontece alguma coisa – por exemplo, aparece uma praga nova ou o ano foi muito seco. Agricultores como vocês trabalham com muitos tipos e qualidades de plantas misturam as plantas na roça, e assim, diminuem os problemas de praga e perda de lavoura, e têm mais escolha do quê plantar em cada lugar. Isto é muito importante, não só para vocês, mas para todo mundo, porque ter pouca variação de plantas na agricultura é perigoso. Se existem muitas qualidades de cada cultivo, a gente pode ter mais escolha para aproveitar os diferentes locais de plantio – na beira do rio, cerrado, terra de barro, e se aparece uma praga, nunca vai acabar com tudo de uma vez. Vários pesquisadores estão estudando o jeito que o pequeno agricultor faz a roça, porque perceberam que com isto, ele ajuda a manter toda esta variação de qualidades de plantas, que a gente não encontra mais na agricultura moderna. Mas os pesquisadores também estão preocupados, porque percebem que a vida no campo está mudando, e muitas vezes, os filhos de vocês já não querem continuar com a lavoura. Também, queremos conhecer como está a fabricação da farinha de mandioca por aqui. Então nós vamos fazer este estudo para conhecer a situação atual de vocês e ver o que mudou de quinze a vinte anos para cá.

III. O que será estudado?

Vamos pesquisar que tipos de mandioca que vocês têm agora, e comparar com as que vocês tinham antigamente. Saber por que vocês plantam em maior quantidade alguns tipos agora, e não outras. Procurar saber como os tipos de mandioca vão se espalhando entre os agricultores. Vamos procurar saber como é a vida dos mais velhos e comparar com a dos mais novos, principalmente em relação à roça, se trabalham em outras coisas, se os mais novos ainda moram aqui ou saíram. Pesquisar que tipos de plantas alimentares vocês têm, além da mandioca, e como funciona e interagem com a agricultura aqui. Vamos procurar entender mais sobre a produção e venda da farinha de mandioca, aqui, e em outras áreas da Baixada Cuiabana que também produzem mandioca e/ou farinha ou ainda outros derivados da mandioca, como os *chips*.

IV. De que forma vamos estudar?

Nós vamos visitar você e sua família, para conversar sobre sua vida e sobre os tipos de mandioca e também acompanhar o seu trabalho na roça. Vamos anotar, e se você concordar, podemos também gravar a conversa. Vamos também ver a roça, e, com a sua permissão, coletar rama dos tipos de mandioca que você tem plantadas e mudas. A rama e as mudas são para plantar na cidade de Cáceres. Quem cuidará disso é o Dr. Marco Antonio Barelli que trabalha no Campus da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), que são universidades do estado do Mato Grosso. O plantio é para conhecermos características morfológicas das plantas.

Também vamos fazer análise das raízes no laboratório, para ver o quanto elas cozinham. Isso quem fará é a Dra. Silvia de Carvalho Campos Botelho, da Embrapa Agrossilvipastoril. Também vamos levar folhas novas de mandioca para fazer análise genética dos tipos para poder pesquisar o “parentesco” dos tipos e comparar com o “parentesco” que vocês reconhecem. Quem fará isso é a Dra. Elizabeth Ann Veasey, que trabalha na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), uma das escolas da Universidade de São Paulo, no Estado de São Paulo. Vamos também pedir a permissão de vocês para tirar fotografias. Nós queremos trabalhar com vocês nos lugares onde vocês plantam, então pode ser as roças, perto da casa, na beira do rio, etc. Esta pesquisa não tem fins comerciais. A finalidade é científica e de valorização do conhecimento que vocês têm da lavoura e das plantas. Por isto, queremos contribuir retornando este conhecimento para vocês, em reuniões, palestras. Se possível, queremos também fazer um livreto ou uma cartilha onde explicaremos os resultados que tivemos na pesquisa. Mas vocês podem sugerir também outras formas para conhecer nosso trabalho, e podemos nos reunir outras vezes para conversar sobre isto.

V. Área geográfica para obtenção do conhecimento tradicional

A área geográfica de abrangência dos projetos serão os locais em que as propriedades rurais dos agricultores estão situadas:

- Jangada, MT – propriedades rurais das Comunidades Mutum, Vaquejador, Ribeirão Pedras Acima e Quilombo;
- Cuiabá, MT – propriedades rurais da Comunidade Rios dos Couros;
- Poconé, MT – propriedades rurais da Comunidade Remanescente Quilombo São Benedito.

VI. Área geográfica para obtenção de amostras

As coletas das amostras serão realizadas nas mesmas áreas em que se obterá o conhecimento tradicional, ou seja, em Jangada, MT - Comunidades Mutum, Vaquejador, Ribeirão Pedras Acima e Quilombo; em Cuiabá, MT- Comunidade Rios dos Couros; e Poconé, MT - na Comunidade Remanescente Quilombo São Benedito. Serão coletadas com cada agricultor amostras para avaliação agronômica, genética e para registro botânico.

Para a avaliação agronômica será coletado material propagativo, sendo três manivas de diferentes indivíduos por tipo (genótipo) que cada agricultor possuir. Para análise genética serão coletadas folhas jovens emergentes de cada tipo (etnoveriedade) que o agricultor possuir e para o registro botânico será coletado material reprodutivo de cada tipo (etnoveriedade) cultivado na comunidade.

VII. Execução das atividades

As atividades serão conduzidas nas mesmas áreas geográficas de obtenção do conhecimento tradicional e coleta de amostras, como anteriormente citado, isto é, nas Comunidades Mutum, Vaquejador, Ribeirão Pedras Acima e Quilombo em Jangada, MT; Comunidade Rios dos Couros em Cuiabá, MT; e na Comunidade Remanescente Quilombo São Benedito de Poconé, MT.

VIII. Equipe de Trabalho

Pesquisador	Especialidade	Onde trabalha	O que vai fazer
Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide	Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas	Embrapa Agrossilvipastoril, Rodovia MT 222,0km 2,5. Sinop, MT.	Conversar, fazer entrevistas, coletar plantas e rama de mandioca e observar os cultivos.
Elizabeth Ann Veasey	Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas	Depto. de Genética, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), Piracicaba, SP.	Fazer análise genética, para ver como as qualidades de mandioca se agrupam e comparar com a forma como vocês as divulgam.
Silvia de Carvalho Campos Botelho	Doutora em engenharia agrícola	Embrapa Agrossilvipastoril, Rodovia MT 222,0km 2,5. Sinop, MT.	Plantar as qualidades de mandiocas para estudar as características de cozimentos das raízes.
Maria Christina de Mello Amorozo	Doutora em Antropologia	Depto. de Ecologia, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP.	Conversar, fazer entrevistas, coletar plantas e rama de mandioca e observar os cultivos.
Marco Antonio Barelli	Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas	Departamento de Ciências Agrárias, Campus de Cáceres, MT, Universidade Estadual de Mato Grosso – UNEMAT	Visita para conhecer a comunidade e conversar sobre as plantas. Plantar as qualidades de mandiocas para estudar as características como cor, formato da folha, do broto, tipo da raiz, para comparar com a forma como são divulgadas por vocês.
Julio César dos Reis	Mestre em Desenvolvimento Rural	Embrapa Agrossilvipastoril, Rodovia MT 222,0km 2,5. Sinop, MT.	Conversar e fazer entrevistas voltadas aos dados socioeconômicos.
Suzinei Silva Oliveira	Mestre em Fitotecnia	Embrapa Agrossilvipastoril, Rodovia MT 222,0km 2,5. Sinop, MT.	Conversar, fazer entrevistas, coletar plantas e rama de mandioca e observar os cultivos.
Miramy Macedo	Doutora em Ciências Biológicas	Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Bairro Boa Esperança. Cuiabá.	Conversar, fazer entrevistas, coletar plantas e rama de mandioca e observar os cultivos.
Juliana Rodrigues Larros Oler (aluna)	Doutoranda em Ecologia	Depto. de Ecologia, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP.	Conversar, fazer entrevistas, coletar plantas e rama de mandioca e observar os cultivos.
Gisele Soares Dias (aluna)	Bióloga, candidata ao Mestrado na UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Bairro Boa Esperança. Cuiabá.	Conversar, fazer entrevistas, coletar plantas e rama de mandioca e observar os cultivos.

IX. Os recursos para a pesquisa

A pesquisa está sendo financiada pela Embrapa e Fapemat. O dinheiro é dado para cobrir nossos gastos com passagens aéreas, diárias, deslocamentos de uma área para outra, comida e estadia, serviços diversos, e os gastos com a condução das plantas na universidade e estudos das análises genéticas moleculares e de cocção. Também é usado para comprarmos equipamentos que precisaremos no campo, nas viagens e nas análises (como GPS, carro, painéis industriais, arado, equipamentos para análise molecular).

O valor total financiado pela Fapemat foi de R\$ 343.694,00. O repasse é feito em duas parcelas (2012 e 2013). Até o momento repassaram o valor de R\$ 129.050,00.

O recurso total da Embrapa foi de R\$ 299.986,68, sendo que o repasse para a Embrapa Agrossilvipastoril serão três parcelas. A primeira foi de R\$ 41.939,00.

X. Resultados e divulgação

Nós vamos escrever o que nós aprendemos aqui com vocês em forma de artigos para revistas de pesquisa e vamos também dar aulas e palestras sobre isso para os nossos alunos na Universidade e nas reuniões de pesquisadores e professores. Vamos também expor o que fizemos aqui para vocês; isto poderá ser por meio de palestras, reunião para troca de ideias, ou outras formas que vocês acharem conveniente. Também vamos produzir uma cartilha como forma de compartilhar com vocês o conhecimento que foi obtido.

Se houver alguma informação que vocês desejem manter em segredo, nós não iremos divulgar. Também só colocaremos o nome de vocês ou a foto, em revistas ou livros, com a permissão de vocês.

O material que nós coletarmos aqui vai ficar guardado conosco nos lugares onde trabalhamos. A parte das conversas, entrevistas e fotos vai ficar na Embrapa Agrossilvipastoril (com a Dra. Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide) e com a Dra. Maria Corette, Maria Christina de Mello Amorozo. As mandiocas coletadas vão ficar no campo experimental da Universidade do Estado de

Mato Grosso (UNEMAT) em Cáceres sob a responsabilidade do Dr. Marco Antônio Barelli. Depois serão encaminhadas para serem preservadas no Banco de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, no Estado da Bahia.

XII. Direitos e obrigações da Embrapa

1. Direitos: acessar o conhecimento tradicional e o patrimônio genético coletado para as finalidades anteriormente mencionadas.
2. Publicar os resultados.
3. Conservar as amostras coletadas em banco de germoplasma

XIII. Obrigações da Embrapa

1. Cumprir fielmente o que vier a ser acordado com a comunidade;
2. Respeitar sua organização interna;
3. Compartilhar com a comunidade os resultados da pesquisa;
4. Entregar uma cartilha para cada membro da comunidade contendo os principais resultados em linguagem acessível.

XIV. Direitos do provedor

1. Ter acesso aos resultados da pesquisa sob a forma cartilhar;
2. Participar das reuniões e palestras sobre o tema;
3. Ter acesso a qualquer tempo de amostras que a Embrapa conservara no seu banco de germoplasma.

XV. Obrigações do provedor

1. Permitir acesso ao seu conhecimento tradicional;
2. Prover amostras necessárias para execução do presente projeto

O direito de decidir de participar é voluntário. Vocês têm o direito de dizer que não querem participar e também podem desistir de participar a qualquer momento.

XVI. Impactos sociais, culturais e ambientais da pesquisa

A realização da pesquisa não deverá trazer impactos negativos para a comunidade. Vamos procurar reduzir ao mínimo a interferência no dia a dia de vocês.

Com os resultados obtidos neste projeto poderá se ampliar os subsídios com relação à situação atual da conservação da agrobiodiversidade nas áreas em estudo. Será possível conhecer a diversidade em nível qualitativo das mandiocas mantidas pelos agricultores. Poderá também se verificar os seguintes aspectos: dimensionar o nível de diversidade genética mantido pelos agricultores nos locais de estudo; conhecer a estrutura genética dessas variedades, ou seja, como as mesmas se distribuem no espaço; evidenciar as principais razões para a substituição das variedades cultivadas; identificar os elementos mais importantes que determinam a dinâmica da disseminação e manutenção das variedades entre os agricultores; se há indivíduos-chave atuando neste processo e comparar as histórias de vida das velhas e novas gerações em relação a suas estratégias de sobrevivência.

Com relação à produção da farinha da mandioca, examinar as condições locais e regionais que tem influenciado o mercado da farinha, como se estruturam os diferentes níveis de produção e comercialização e quais as estratégias do pequeno produtor para lidar com as eventuais incertezas e mudanças; estabelecer os impactos das mudanças na cadeia produtiva da farinha sobre o germoplasma da mandioca.

Pretende-se também com este projeto dar um retorno aos agricultores com relação à sua participação no contexto de conservação da agrobiodiversidade, realçando a importância que a agricultura de pequena escala historicamente tem representado neste processo e discutido as mudanças atuais e seus impactos para o contexto socioeconômico em que eles estão inseridos. Isto

será feito por meio de palestras previamente agendadas, oficinas, debates e cartilhas explicativas.

XVII. Dados para contato

Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide

Embrapa Agrossilvipastoril, Rodovia MT 222, km 2,5 Caixa Postal 343 – Sinop, MT

Telefone: (0 XX 66) 3211-4220/ 3211-4284

e-mail: eulalia.hoogerheide@embrapa.br

Assinatura

Pelo presente termo, atestamos que estamos cientes e que concordamos com a realização do estudo acima proposto e que foi garantido nosso direito de recusar o acesso ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, durante o processo de anuência prévia.

Local:**Data:**

João Flávio Veloso Silva

Chefe Geral da Embrapa Agrossilvipastoril

Nome:			
RG:		CPF:	
Endereço:			
Comunidade:			
Assinatura:			

Observação: Informações censuradas para preservar a identidade e dados pessoais dos moradores.

ANEXO 2 - Autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN-MMA) para pesquisa com comunidades tradicionais publicada no Diário Oficial da União.

Nº 131, segunda-feira, 13 de julho de 2015

Diário Oficial da União - Seção 1

ISSN 1677-7042

91



redução, em razão de transação amida pelo expropriado quanto à exclusão de indenização de algumas matriculas desapropriadas, com reconhecimento da "ausência de liberação de cláusulas resolutivas" da titulação pública originária, sendo que a área do imóvel a ser indenizada é de 4.774,0312 ha (área medida e avaliada - área dos lotes não indenizáveis no presente acordo judicial: 5.043,1766 ha - 269,1454 ha = 4.774,0312 ha). Assim, o preço da oferta, com redução do valor, é de R\$ 14.528.616,15 (quatorze milhões, quinhentos e vinte e oito mil, seiscentos e dezesseis reais e quinze centavos), considerando o VTN/ha = R\$ 2.295,83 (dois mil, duzentos e noventa e cinco reais e trinta e três centavos), constante da planilha de homogeneização as fls. 975 dos autos, o valor destinado à indenização da terra (VTN) é de R\$ 10.960.364,04 (dez milhões, novecentos e sessenta mil, trezentos e sessenta e quatro reais e quatro centavos), e pelas benfeitorias indenizáveis o valor de R\$ 3.568.252,11 (três milhões, quinhentos e sessenta e oito mil, duzentos e cinquenta e dois reais e onze centavos).

Considerando que deverão ser cancelados 123.554 (cento e vinte e três mil e quinhentos e cinquenta e quatro) Títulos da Divisão Agrária - TDAS, lançados em outubro de 2013, com prazo de resgate de 15 (quinze) anos, conforme demonstrativo de lançamento de fls. 1.049 do Processo Administrativo nº 54400.002289/2009-64.

Considerando que o valor R\$ 10.960.364,04 (dez milhões e novecentos e sessenta mil e trezentos e sessenta e quatro reais e quatro centavos) deve ser pago em Títulos da Divisão Agrária, nos prazos de 02 a 05 anos para os primeiros 3.000 hectares, e 02 a 10 anos para os 1.774,0312 ha, com taxa de juros de 6% ao ano.

Considerando que o valor acordado encontra-se dentro dos parâmetros de preços constantes na planilha de preços referenciais, estabelecido para microrregião de localização do imóvel;

Considerando que o Estado de Capacidade de Geração de Renda - ECGR fez projeção de 147 (cento e quarenta e sete) famílias assentadas no Projeto de Assentamento;

Considerando que o custo por família na projeção realizada foi de R\$ 103.037,40 (cento e três mil, trinta e sete reais e quarenta centavos), devidamente autorizado pelo ministro do Desenvolvimento Agrário;

Considerando todos os aspectos da Instrução Normativa nº 81/2014, bem como da Portaria MDA nº 83/2014 e Portarias MDA nº 06 e 07 de 2013;

Considerando que os argumentos constantes nos autos, justificam numericamente a conveniência da realização do acordo, bem como atende aos princípios de oportunidade e conveniência administrativa;

Considerando finalmente as manifestações da Procuradoria Federal Especializada e da Divisão de Obtenção de Terras, desta Superintendência, resolve:

Art. 1º Aprovar a proposta de acordo a ser celebrada judicialmente no processo nº 8328-58.2014.4.01.4301 entre o INCRA e o Expropriado, desde que o expropriado renuncie a quaisquer direitos sobre o imóvel expropriado, juros moratórios e compensatórios, devendo cada parte custear os honorários de seus advogados e procuradores, tudo na forma prevista pela Lei nº 8.629/93 e UNINRA nº 34/2006.

Art. 2º Autorizar o Senhor Superintendente Regional, após a homologação do acordo pelo juízo da Subseção Judiciária de Araguaia/TO, a encaminhar solicitação ao Diretor de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamentos - DT, visando autorizar a Diretoria de Gestão Administrativa - DA a adotar as providências necessárias visando cancelamento de 123.554 (cento e vinte e três mil e quinhentos e cinquenta e quatro) Títulos da Divisão Agrária - TDAS, lançados em outubro de 2013, com prazo de resgate de 15 (quinze) anos, conforme demonstrativo de lançamento de fls. 1.049 do Processo Administrativo nº 54400.002289/2009-64 e, seu cancelamento com o prazo de resgate de 02 (dois) a 05 (cinco) anos com juros de 6% ao ano, acrescidos da TR, correspondente aos valores de R\$ 6.887.490,00 (seis milhões, oitocentos e oitenta e sete mil e quatrocentos e noventa reais), e o lançamento de novos TDAs com o prazo de resgate de 02 (dois) a 10 (dez) anos com juros de 6% ao ano, acrescidos da TR, correspondente aos valores de R\$ 4.072.874,04 (quatro milhões, setenta e dois mil, oitocentos e setenta e quatro reais e quatro centavos) nominativos a JOÃO BATISTA DE SENA, portador do CPF nº 021.145.701-49, com endereço para correspondência na Avenida Antonio Pesconi, nº 500, Bernardo Sayão/TO, em perfeita harmonia com o acordo avençado entre as partes.

Art. 3º Autorizar o Superintendente Regional a baixar portaria e praticar os demais atos necessários à celebração e cumprimento do acordo.

Art. 4º Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.

RUBERVAL GOMES DA SILVA

Superintendente

SORAYA T. DE NOVAES BARRETO
Chefe da Divisão de Desenvolvimento de Projetos de Assentamento

Substituta

VILMAR FERREIRA DE MORAES

Chefe da Divisão Administrativa

SAULO GUILHERME DA SILVA

Chefe da Divisão de Obtenção de Terras

e Implantação de Projetos de Assentamento

ELEUSA MARIA GUTEMBERG

Chefe da Divisão de Ordenamento da Estrutura Fundiária

Ministério do Esporte

SECRETARIA EXECUTIVA

DELIBERAÇÃO Nº 754, DE 9 DE JULHO DE 2015

Diá publicadade em projetos desportivos, relacionados no anexo I, aprovados no reunião ordinária realizada em 02/06/2015.

A COMISSÃO TÉCNICA VINCULADA AO MINISTÉRIO DO ESPORTE, de que trata a Lei nº 11.438 de 29 de dezembro de 2006, instituída pela Portaria nº 96, de 13 de abril de 2015, considerando:

a) a aprovação dos projetos desportivos, relacionados no anexo I, aprovados na reunião ordinária realizada em 02/06/2015;

b) a comprovação pelo proponente de projeto desportivo aprovado, das respectivas regularidades fiscais e tributárias nas esferas federal, estadual e municipal, nos termos do parágrafo único do art. 27 do Decreto nº 6.180 de 03 de agosto de 2007, decide:

Art. 1º Tornar pública, para os efeitos da Lei nº 11.438 de 2006 e do Decreto nº 6.180 de 2007, a aprovação do projeto desportivo relacionado no anexo I.

Art. 2º Autorizar a captação de recursos, nos termos e prazos expressos, mediante doações ou patrocínios, para o projeto desportivo relacionado no anexo I.

Art. 3º Esta deliberação entra em vigor na data de sua publicação.

FÁBIO DE CASTRO PATRÍCIO

Presidente da Comissão

ANEXO I

1 - Processo: 58701.002139/2014-84
Proponente: Rede de Empreendimentos Sociais para o Desenvolvimento Socialmente Justo, Democrático e Sustentável
Título: ECC - Esporte Cultura Cidadania

Registro: 02R090062011
Manifestação Desportiva: Desporto de Rendimento
CNPJ: 05.614.792/0001-08
Cidade: Rio de Janeiro (UF: RJ)

Dados Bancários: Banco do Brasil Agência nº 3120 DV: 8
Conta Corrente (Bloqueada) Vinculada nº 4023-X
Período de Captação até: 31/12/2015

2 - Processo: 58701.002140/2014-17
Proponente: Rede de Empreendimentos Sociais para o Desenvolvimento Socialmente Justo, Democrático e Sustentável
Título: Esporte Cultura Cidadania - ECC

Registro: 02R090062011
Manifestação Desportiva: Desporto de Rendimento
CNPJ: 05.614.792/0001-08
Cidade: Rio de Janeiro (UF: RJ)

Valor aprovado para captação: R\$ 235.185,34
Dados Bancários: Banco do Brasil Agência nº 3120 DV: 8
Conta Corrente (Bloqueada) Vinculada nº 4023-X
Período de Captação até: 31/12/2015

Ministério do Meio Ambiente

GABINETE DO MINISTRO

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 2, DE 10 DE JULHO DE 2015

O MINISTRO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, INTERINO, no uso de suas atribuições, e tendo em vista o disposto na Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, no Decreto nº 6.101, de 26 de abril de 2007, na Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014, e nas Portarias nºs 443, 444 e 445, de 17 de dezembro de 2014, resolve:

Art. 1º A supressão de vegetação e a captação, o transporte, o armazenamento, a guarda e manejo de espécies da fauna, no âmbito do licenciamento ambiental de que trata o art. 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a supressão de vegetação em caso de uso alternativo do solo conforme definido pelo inciso VI, do art. 3º, da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que envolvam espécies constantes das Listas Nacionais Oficiais de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção, publicadas por meio das Portarias nºs 443, 444 e 445, de 17 de dezembro de 2014, atende ao disposto nesta Instrução Normativa.

Art. 2º A supressão de vegetação em área de ocorrência de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção, no âmbito do licenciamento ambiental, será objeto de autorização emitida pelo órgão ambiental licenciador, quando devidamente avaliados os seguintes critérios, na etapa de viabilidade ambiental:

I - alternativas locais para o empreendimento ou atividade;

II - relevância da área, objeto do processo de licenciamento ambiental, para a conservação das espécies ameaçadas, considerando-se o risco de extinção de cada espécie;

Parágrafo único. No caso de processos de licenciamento ambiental cuja viabilidade ambiental já tenha sido atestada até o dia 17 de dezembro de 2014, a emissão da autorização de supressão de vegetação-ASV deverá atender às seguintes etapas:

I - consulta pelo órgão licenciador ao empreendedor quanto à ocorrência de espécies constantes das listas referidas no art. 1º; e

II - apresentação pelo empreendedor, de medidas de mitigação e compensação que assegurem a conservação das espécies, nos termos do art. 27, da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Art. 3º O órgão ambiental licenciador poderá, no âmbito do licenciamento ambiental, autorizar a captação, o transporte, o armazenamento, guarda e o manejo de exemplares das espécies constantes das Listas publicadas pelas Portarias nºs 444 e 445, de 2014, para fins de desenvolvimento de estudos ambientais, levantamento, monitoramento, resgate e conservação.

Art. 4º Os processos autorizativos de supressão de vegetação que não envolvam atividades passíveis de licenciamento ambiental deverão observar o art. 27, da Lei nº 12.651, de 2012.

Art. 5º As autorizações de que trata esta Instrução Normativa deverão ser condicionadas à adoção de medidas de mitigação e compensação que assegurem a conservação das espécies.

Parágrafo único. A definição de medidas de mitigação e compensação direcionadas a espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no âmbito do licenciamento ambiental deverá guardar relação direta com os impactos identificados para a espécie, observar a categoria de risco de extinção de cada espécie e as ações indicadas nos Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas-PAN, quando existentes.

Art. 6º Caberá ao órgão ambiental responsável pela autorização estabelecer procedimentos que propiciem o aproveitamento da matéria-prima florestal gerada por autorizações de supressão de vegetação concedidas em áreas com espécies de que trata esta instrução normativa.

Art. 7º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

FRANCISCO GAETANI

CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO

DELIBERAÇÃO Nº 498, DE 28 DE ABRIL DE 2015

A PRESIDENTE DO CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO faz saber que o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, e pelo Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001, tendo em vista o disposto no art. 13, inciso III, e no art. 14 do seu Regimento Interno, publicado por meio da Portaria nº 316, de 25 de junho de 2002, resolve:

Art. 1º Conceder à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, CNPJ nº 00.348.003/0001-10, a Autorização nº 234/2015, para acesso ao conhecimento tradicional associado para a finalidade de pesquisa científica, de acordo com os termos do projeto intitulado "Conservação da agrobiodiversidade da mandioca e dinâmica sócio-econômica de comunidades rurais de pequenos agricultores do Mato Grosso", constante nos autos do Processo nº 02000.003025/2013-13, observado o disposto no art. 16 da Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, no art. 8º do Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001, do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, pelo prazo de 3 (três) anos a contar da data desta publicação.

Art. 2º As informações constantes do Processo nº 02000.003025/2013-13, embora não transcritas aqui, são consideradas partes integrantes deste documento.

Art. 3º Esta Deliberação entra em vigor na data de sua publicação.

ANA CRISTINA BARRROS

DELIBERAÇÃO Nº 499, DE 28 DE ABRIL DE 2015

A PRESIDENTE DO CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO faz saber que o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, e pelo Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001, tendo em vista o disposto no art. 14, inciso III, e no art. 15 do seu Regimento Interno, publicado por meio da Portaria nº 413, de 18 de novembro de 2014, resolve:

Art. 1º Conceder à Solabia Biotecnológica Ltda., CNPJ nº 03.402.014/0001-20, a Autorização nº 235/2015, para acesso a amostra de componente do patrimônio genético brasileiro para fins de bioprospecção e desenvolvimento tecnológico, de acordo com os termos do projeto "Estudo de espécies da família Lecythidaceae para fins de bioprospecção e desenvolvimento tecnológico", constante dos autos do Processo nº 02000.001617/2014-81, observado o disposto no art. 16 da Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, no art. 8º do Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001. Fica estabelecido o prazo de 2 (dois) anos para a Autorização nº 235/2015, a contar da data desta publicação.

Art. 2º Por meio desta Deliberação, o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético confere, ainda, anuência ao Contrato de Utilização do Patrimônio Genético e de Reparação de Benefícios-CURB, apresentado no âmbito do processo em epígrafe, para que produza os efeitos jurídicos, nos termos do art. 29 da Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.

Parágrafo único. O Contrato a que se refere o caput deste artigo possui, em síntese, as seguintes características:

I - nomeado de registro no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - 158/2015;

II - contratado: Proprietário de área privada localizada no Estado de Rondônia;

III - contratante: Solabia Biotecnológica Ltda.;

Este documento pode ser verificado no endereço eletrônico <http://www.in.gov.br/autenticidade.html>, pelo código 00012015071300091

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

ANEXO 3 - Autorização do Comitê de Ética do Instituto de Biociências da Unesp-Rio Claro e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).



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



DECISÃO CEP Nº 096/2013

Instituição: UNESP – IB – CRC	Departamento: Botânica
Protocolo nº: 1968 Data de Registro CEP: 25.03.13	
Projeto de Pesquisa: "Etnobotânica e diversidade genética de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.): a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades tradicionais de Jangada, Mato Grosso, Brasil"	

Pesquisa Individual	Pesquisador Responsável: -.-
	Colaboradores: -.-
Pesquisa Alunos de Graduação	Pesquisador Responsável: -.-
	Orientando(a): -.-
Pesquisa Alunos de Pós-Graduação	Pesquisador Responsável: Juliana Rodrigues Larrosa Oler
	Orientador: Reinaldo Monteiro

Objetivo Acadêmico:	☐ TCC
	☐ Mestrado
	☒ Doutorado
	☐ Outros – (especificar)

O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da UNESP – Campus de Rio Claro, em sua **63ª reunião ordinária, realizada em 10/12/2013**.

☐	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
☐	Desde que atendidas as pendências apontadas na reunião (vide anexo), aprova o Projeto de Pesquisa acima citado.
☒	Referendou o Projeto de Pesquisa acima citado.
☐	Aprovou retornar ao interessado para atendimento das pendências encontradas (prazo máximo de 60 dias):
☐	Não Aprovou.
☐	Retirou, devido à permanência das pendências.
☐	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado e o encaminha, com o devido parecer, para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa-CONEP/MS, por se tratar de um dos casos previstos no capítulo VIII, item 4.c.

"Formulário para Acompanhamento dos Protocolos de Pesquisa Aprovados"
Data de Entrega: Abril de 2017

Rio Claro, 10 de dezembro de 2013.
 Profa. Dra. Rosa Maria Feiteiro Cavaleri Coordenadora do CEP



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



Protocolo nº: 1968
Data Registro CEP: 25-03-2013

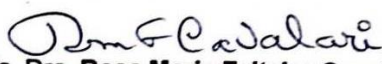
Rio Claro, 12 de novembro de 2013.

Ofício CEP 178/2013

Prezada Senhora,

Aprovo "ad referendum" do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Rio Claro (CEP-IB-UNESP), o projeto de pesquisa intitulado "*Etnobotânica e diversidade genética de mandioca (Manihot esculenta Crantz.): a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades tradicionais de Jangada, Mato Grosso, Brasil*", sob sua responsabilidade – orientador: Reinaldo Monteiro.

Atenciosamente,


Profa. Dra. Rosa Maria Feitelo Cavaleri
Coordenadora

Ilma. Sra.
Juliana Rodrigues Larrosa Oler
UNESP/IB-CRC

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
RESOLUÇÃO CNS – 466/12

Meu nome é Juliana Rodrigues Larrosa Oler, RG 48655267-6, sou aluna de pós-graduação da Universidade Estadual Paulista- UNESP- Campus de Rio Claro, e quero convidar você para participar do estudo que estou iniciando aqui. Esta pesquisa é para conhecermos o modo de vida de vocês, principalmente o trabalho na lavoura. Sou a pesquisadora responsável pelo trabalho e o Prof. Dr. Reinaldo Monteiro é meu orientador e supervisor do trabalho. Nós queremos saber sobre as qualidades de mandioca que cultivam, ver as roças, saber o que vocês estão plantando agora, o que mudou com esta escolha, quais qualidades de mandioca foram perdidas, o que os seus filhos fazem. Para isto, visitaremos você para conversar, ver o seu trabalho; nós vamos anotar a conversa e, se você concordar, podemos também gravar as conversas. Vamos também ver a roça, e, se você permitir, levar folhas de mandioca para estudar em São Paulo, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz” (Universidade de São Paulo), para fazermos estudos sobre a genética das mandiocas. É importante nós conhecermos o que vocês fazem, porque vocês aqui têm muito tipo diferente de planta e isto tem um grande valor para a agricultura. Vamos então fazer um trabalho para conhecer isto. Juntamente com este documento estão os roteiros das perguntas a serem feitas (em anexo), para que possam entender melhor o que vamos estudar.

Sempre que você tiver alguma dúvida ou quiser fazer algum comentário ou sugestão, pode falar conosco. Você também pode dizer, a qualquer momento, que não quer mais participar da pesquisa sem nenhum prejuízo para você. Sabemos que pode haver perguntas que o (a) deixem constrangido (a), neste caso, por favor, nos informe, pois não será necessário responder o questionamento. Realizaremos as entrevistas em locais nos quais sua privacidade seja garantida. No caso de algum problema ou dano, você pode procurar a gente para tomarmos as providências necessárias. Quanto ao risco de quebra de sigilo quanto a sua identidade, garantimos que o nome daqueles que participarem não aparecerá nos resultados da pesquisa.

Nós publicaremos o que aprendermos com vocês em revistas relacionadas à universidade, e vamos também dar aulas e palestras sobre isso para os alunos e nas reuniões de pesquisadores e professores. Vamos também trazer um retorno a vocês, dentro de nossas possibilidades, em forma de palestras previamente agendadas, oficinas, debates ou cartilhas explicativas, mostrando a importância que a atividade agrícola que vocês praticam possui para a conservação da agrobiodiversidade, bem como mostrar as mudanças atuais e seus impactos para o contexto social e econômico onde vocês estão inseridos. Escolheremos juntos a melhor maneira para retornarmos os resultados, adequando os seus interesses e as nossas possibilidades de realização.

Se o Sr (a) se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o (a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o Sr(a). e outra com o pesquisador(a).

_____, _____ de _____ de _____.

Juliana Rodrigues Larrosa Oler

Participante

Pesquisadora responsável

Dados sobre a pesquisa: **Etnobotânica e diversidade genética de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.): a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana, Mato Grosso, Brasil.**

Pesquisadora responsável

Msc. Juliana Rodrigues Larrosa Oler

Doutoranda em Biologia Vegetal

Departamento de Botânica – IB- Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Avenida 24- A, 1515 – Bela Vista

13.506-900 – Rio Claro - SP

Telefone para contato: (19) 3024-3438

(19) 96990704

Dados sobre os participantes:

Nome:

Documento de identidade:

Sexo:

Data de Nascimento:

Endereço:

Telefone para contato:

ANEXO 4 - Entrevista semiestruturada para obtenção de informações socioeconômicas, sobre práticas agrícolas, técnicas de manejo e produção de farinha.

 Dinâmica cultural e socioeconômica de comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana, MT, com enfoque no uso e conservação da agrobiodiversidade da mandioca			
Conservação da agrobiodiversidade da mandioca e dinâmica sócio-econômica de comunidades rurais de pequenos agricultores do Mato Grosso			
1 Informações Gerais:			
1.1 Entrevista nº		1.4 Código UD/Família	
1.2 Local		1.5 Data	
1.3 Localização - Coordenadas (GPS)		1.6 Hora de início	
Latitude		Longitude	
		1.7 Hora de término	
2 Caracterização do Entrevistado (Preencher quadro 1 em anexo sobre os demais membros da família)			
2.1 Nome		Se não, obter as informações abaixo para o Chefe da Família	
2.2 Idade		2.11 Nome	
2.3 Sexo		2.12 Idade	
2.4 Raça/cor		2.13 Sexo	
2.5 Ocupação		2.14 Raça/cor	
2.6 Escolaridade		2.15 Ocupação	
2.7 Local de nascimento		2.16 Escolaridade	
2.8 Há quanto tempo mora na comunidade?	anos	2.17 Local de nascimento	
		2.18 Há quanto tempo mora na comunidade?	anos
2.9 É o Chefe da Família?	Sim ☐ Não ☐		
2.10 O produtor faz parte de alguma associação/cooperativa?	☐ Sim, qual? ☐ Não		
3 Caracterização da Propriedade			
3.1 Qual o tamanho da propriedade?	hectares		
3.2 Em relação à posse do terreno, a terra é da família?	☐ Sim, há quanto tempo? ☐ Não, qual o tipo de ocupação da terra (posse, arrendamento, meação, etc)?		
3.3 Descrever o histórico de usos da terra (tipos de agricultura, pasto, outros tipos de plantação, etc.)			
3.4 Nos últimos 10 anos, houve alguma mudança em relação à ocupação do solo da propriedade?	Sim ☐ Não ☐		
3.5 Se sim, quais foram essas mudanças?	☐ Aumento da área de lavoura permanente (cultura de longa duração que, após a colheita, não necessitam de novo plantio) Com qual(is) produto(s)? ☐ Aumento da área de lavoura temporária, inclusive horticultura (cultura de curta duração que só produzem uma vez) Com qual(is) produto(s)? ☐ Aumento da área de pastagem ☐ Aumento da área de floresta		
3.6 Descreva o motivo para essas mudanças			
3.7 Há nascentes, riachos ou outra fonte natural de água na propriedade?	Sim ☐ Não ☒		
3.8 A disponibilidade de água é suficiente para o consumo das pessoas e para a produção rural?	Sim ☒ Não ☐		

[illegible]

5.2.2 Se sim, descreva como são feitos esses controles?

5.3 Quais são os produtos (relacionados ao cultivo de mandioca) produzidos na propriedade?

- ☐ Mandioca *in natura*
☐ Farinha
☐ Fécula
☐ Demais produtos (pães, bolos, biscoitos, etc...)

5.4 Qual deles é o mais importante para a renda da família?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.5 Considerando os produtos identificados acima:

5.5.1 Quais os preços atuais dos produtos comercializados?

- Mandioca *in natura* R\$ por Kg
 Farinha R\$ por 45 Kg
 Fécula R\$ por Kg
 Demais produtos (pães, bolos, biscoitos, etc...) R\$ por unidade

5.5.2 Há variação de preço dos produtos em relação ao período do ano?

Sim ☐ Não ☐

5.6 Considerando os últimos 3 anos, para cada um dos produtos identificados acima:

5.6.1 Qual o menor preço observado?

- Mandioca *in natura* R\$ por Kg
 Farinha R\$ por Kg
 Fécula R\$ por Kg
 Demais produtos (pães, bolos, biscoitos, etc...) R\$ por unidade

5.6.2 Qual o maior preço observado?

- Mandioca *in natura* R\$ por Kg
 Farinha R\$ por Kg
 Fécula R\$ por Kg
 Demais produtos (pães, bolos, biscoitos, etc...) R\$ por unidade

5.6.3 O preço da mandioca e/ou da farinha no mercado influencia na decisão do tamanho da área de plantio?

Sim ☐ Não ☐

5.7 Sobre a produção de mandioca

5.7.1 Quais as variedades de mandioca plantadas?

5.7.2 Qual a variedade mais produtiva?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.7.3 Sobre as variedades listadas na questão 5.7.1: como conseguiu a variedade? E porque escolheu essa variedade para o plantio?

1.																			
2.																			
3.																			
4.																			

5.8 Sobre a variedade mais produtiva:

5.8.1 Qual a produtividade média de mandioca observada na propriedade (considerar os últimos 3 anos)

Kg/ha

5.8.2 Qual o custo de se produzir 1 quilo de mandioca?

por Kg

5.8.3 Há plantio em consórcio na área em que cultiva a mandioca na propriedade?

Sim ☐ Não ☐

5.8.4 Se sim, com quais espécies?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.9 Se houver criação de animais na propriedade:

5.9.1 A mandioca (folhas e raízes) é utilizada para a alimentação animal?

Sim ☐ Não ☐

5.9.2 Se sim, em qual época do ano a mandioca é utilizada como alimento animal?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.10 Sobre a produção de farinha

5.10.1 A farinheira se encontra na propriedade?

- ☐ Sim, ir para questão 5.10.7
☐ Não

[illegible]

[illegible]

7.11

O processo de produção ou comercialização faz parte de algum programa do governo, como o PAA (Programa de aquisição de alimentos) ou o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar)?

Sim

Não

7.12

Se sim, qual?

7.13

Desde quando?

7.14

Qual o volume de produção que faz parte do contrato?

Kg/ano

7.15

Considerando o processo de comercialização com os programas PAA e PNAE, há algum produto relacionado à mandioca que faz parte desse contrato?

Sim

Não

7.16

Se sim, qual (is)?

7.17

Como é feita a venda?

Individual

Coletiva

7.18

Se for coletiva, descreva como acontece e com é feita a divisão dos valores obtidos

7.19

Considerando os produtos listados na questão 7.16, qual o valor por unidade recebido para cada um deles?

1.

2.

3.

4.

8

Relação com a base Urbana

8.1

Qual o centro urbano mais próximo de sua residência?

8.2

A que distância ele se encontra?

Km

8.3

Com que frequência você vai a esse centro urbano?

8.4

Qual(is) desses serviços (s) a família procura nesse centro urbano?

Vender a produção

Comprar produtos não produzidos na propriedade

Comprar insumos

Participar de algum curso ou treinamento

Pagar contas

Receber aposentadoria

Escola - ensino fundamental

Escola - ensino médio

Atendimento médico - consultas simples

Atendimento médico - hospital

Busca de informações técnicas (Sindicato Rural, Empaer)

Observações:

Inicar agricultores que mais conhecem/plantam mandioca na comunidade

ANEXO 5 - Entrevista semiestruturada aplicada para obtenção de informações sobre cada variedade local cultivada por agricultor.

Local:

Data:

Entrevista n°:

Cód. UD/família:

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 o informante relaciona ou não sabor amargo com toxidez] [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?

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

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

10. Para quê usa esta qualidade?

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

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

- cor da raiz: - pele (súber)
- casca (córtex)
- carne (polpa)

- flor/fruto? Já viu nascida de semente?

13. Quanto tempo demora para produzir?

14. Quanto tempo dura no campo sem apodrecer?

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