

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS – AGROECOLOGIA**

Natália Carolina de Almeida Silva

**MANEJO DA DIVERSIDADE GENÉTICA DE MILHO COMO
ESTRATÉGIA PARA A CONSERVAÇÃO DA
AGROBIODIVERSIDADE NO NORTE DE MINAS GERAIS**

**MONTES CLAROS
2011**

NATÁLIA CAROLINA DE ALMEIDA SILVA

**MANEJO DA DIVERSIDADE GENÉTICA DE MILHO COMO
ESTRATÉGIA PARA A CONSERVAÇÃO DA
AGROBIODIVERSIDADE NO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Agrárias, concentração em Agroecologia, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Delacyr da Silva Brandão Junior

Montes Claros
2011

**S586m
2011**

Silva, Natália Carolina de Almeida.

Manejo da diversidade genética de milho como estratégia para a conservação da agrobiodiversidade no Norte de Minas Gerais / Natália Carolina de Almeida Silva. Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2011.

136 f: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

Orientador: Prof. Delacyr da Silva Brandão Junior.

Banca examinadora: Márcia Martins, Cândido Alves da Costa, Delacyr da Silva Brandão Junior.

Inclui bibliografia: f. 118-128.

1. Milho – Semente crioula. 2. Agrobiodiversidade – Norte de Minas Gerais. I. Brandão Junior, Delacyr da Silva. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 633.15

NATÁLIA CAROLINA DE ALMEIDA SILVA

**MANEJO DA DIVERSIDADE GENÉTICA DE MILHO COMO ESTRATÉGIA
PARA A CONSERVAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE NO NORTE DE
MINAS GERAIS**

Aprovada em 15 de fevereiro de 2011.

Prof.^a Márcia Martins
(UNIMONTES)

Prof. Cândido Alves da Costa
(ICA/UFMG)

Prof. Delacyr da Silva Brandão Júnior
(Orientador – ICA/UFMG)

Montes Claros
2011

Dedico esse trabalho aos agricultores e agricultoras familiares do Sertão Norte Mineiro por exercerem o valioso papel de guardiões da agrobiodiversidade.

AGRADECIMENTOS

Como todos os processos de construção coletiva, essa dissertação foi elaborada com a colaboração e o apoio de um conjunto de pessoas e entidades, por quem gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos:

Com muito carinho, agradeço ao Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas, por ter me concedido essa oportunidade ímpar e a todos os amigos, colegas e companheiros de trabalho, pela partilha de infinitos aprendizados e por me mostrarem a necessidade de transformações cotidianas dentro de nós mesmos.

Ao amigo e orientador, Prof. Delacyr da Silva Brandão Júnior pelo carinho, por ter acreditado e respeitado minhas idéias, mas, sobretudo, pela confiança.

A Tiago, leal companheiro, pelas infinitas correções e pela qualidade das suas sugestões que, em muito colaboraram com o trabalho, mas o agradeço, sobretudo, por não ter medido esforços para que eu tivesse tranquilidade durante a elaboração dessa dissertação e por alentar meu coração.

Aos meus pais, Aurélio e Marilda e, à minha irmã Aline, pelos valores e princípios, tão essenciais em minha formação enquanto ser humano.

Ao Prof. Cândido Alves da Costa, que com toda a sua disposição, me auxiliou nas análises estatísticas.

Ao amigo pesquisador Altair Toledo Machado, pelos ensinamentos, dicas e sugestões fundamentais para a construção dessa dissertação.

À minha querida amiga Germana por compartilhar angústias e alegrias e pela sua colaboração durante o trabalho de campo.

À querida Rosiellen, incrível companheira de viagem e pelo auxílio na coleta de dados, tão fundamental.

A todas as pessoas, entidades e instituições que fazem parte da construção da Rede Norte Mineira da Agrobiodiversidade, em especial, a Moisés (Rio Pardo de Minas), Cleiton (Varzelândia), Genelísio, Nei e Wellington (Januária), Newton (Porteirinha), Anabele (São João das Missões), por articularem e contribuírem com as atividades de campo; ao

Núcleo de Agricultura Sustentável do Cerrado (NASCer), ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Porteirinha, ao Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Rio Pardo de Minas, ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Riacho dos Machados, ao Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Varzelândia e à Cáritas Regional de Januária, pela maravilhosa parceria.

E, respeitosamente, agradeço a todos os agricultores e agricultoras que participaram da pesquisa, em especial S. Arcilo, D. Clotilde, S. Américo, D. Jó, Juscélia, Zezinho, S. Esmeraldino, D. Neli, S. Davi, S. Mário, D. Santana, S. Manoel, Jaime, S. Zé Antônio, S. João Altino, S. Cristovino, Tião, Ângela, Décio, Lacésar, Elei, Cido, Lô, Joelisa, S. João Franco, Chicão, S. Custódio, S. Zé Nunes, S. Deraldo, S. João do Xakriabá, Nicolau, S. João do Tabual, S. Ednan, pelos conhecimentos compartilhados, pelos aprendizados e, acima de tudo, por me mostrarem que o *Sertão é dentro da gente*.

Milho...
Punhado plantado nos quintais.
Talhões fechados pelas roças.
Entremeados das lavouras,
baliza marcante na divisa.
Milho verde. Milho seco.
Bem granado, cor de ouro.
Alvo. Às vezes vareia:
espiga roxa, vermelha, salpintada.

Covador de milho, o que está fazendo?
A que milênios vem você plantando?
Capanga de grãos dourados a tiracolo.
Crente da Terra, Sacerdote da terra.
Pai da terra.
Filho da terra.
Ascendente da terra.
Descendente da terra.
Ele mesmo, terra.

(Trecho do Poema do Milho – Cora Coralina).

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo compreender o manejo da diversidade genética de milho em comunidades de agricultores familiares do norte de Minas Gerais a partir de dois componentes: 1) diagnóstico do sistema informal de manejo e, 2) ensaios locais de variedades de milho. Os trabalhos de campo foram realizados no período de novembro de 2008 a junho de 2010. Para o diagnóstico do sistema informal de manejo da diversidade genética de milho, foram realizadas entrevistas, por meio de questionário semi-estruturado. Outras coletas de dados e de informações se deram durante os encontros com cada grupo de agricultores. Além dos registros feitos a partir da vivência destes momentos, também se fez uso de registros fotográficos. Na primeira fase de acompanhamento e avaliação, realizada em 2008-2009, foram instalados nove ensaios nas seguintes localidades: o primeiro foi implantado na AEFA em Montes Claros, os demais nas comunidades Sambaíba, Barra do Tamboril e Pau d'Óleo, em Januária, assentamento Tapera, em Riacho dos Machados, na área do STR de Varzelândia, em Varzelândia, na comunidade Itapicuru, em Porteirinha e na Aldeia Vargens/Xakriabá, em São João das Missões. Na segunda fase, realizada em 2009-2010, os ensaios foram implantados nas mesmas localidades, com exceção de Varzelândia e Porteirinha, em que foram instalados na comunidade Vereda e Mocambo da Onça, respectivamente. Além disso, o trabalho foi ampliado para mais três localidades: assentamento Americana, em Grão Mogol, comunidade Jardim, em Rio Pardo de Minas e assentamento Vale do Guará, em Vargem Grande do Rio Pardo. Diferentemente da fase 2008-2009, na fase 2009-2010 foi adotada a *avaliação visual das espigas* em que cada grupo selecionou algumas variedades, a partir dos seus próprios critérios de seleção, preferências e necessidades. Verificou-se que os agricultores familiares participantes da pesquisa ainda conservam em uso uma quantidade considerável de variedades de milho. Isto tem sido garantido pela experimentação constante, pela permanência dinâmica das redes informais de intercâmbio de sementes e de conhecimentos. A realização dos ensaios possibilitou aos agricultores participantes conhecerem outras variedades, divulgarem aquelas que cultivam, além de possibilitar o intercâmbio de sementes e o incremento da diversidade de milho em seus agroecossistemas, além de contribuírem para a identificação de importantes fontes genéticas para os diferentes sistemas agroecológicos, comprovando o potencial produtivo das variedades locais. As comunidades de agricultores demonstraram sua capacidade de participar com qualidade e efetividade nas iniciativas de experimentação sendo necessário, para tanto, valorizar e integrar, de fato, os seus conhecimentos que são fruto de seu fazer prático e reflexivo. As iniciativas de apoio da Rede Norte Mineira da Agrobiodiversidade têm refletido positivamente nas redes informais estudadas, principalmente, pelo caráter participativo e pelo reconhecimento e valorização da contribuição das comunidades de agricultores na conservação e no manejo da agrobiodiversidade.

Palavras-chave: Agroecologia. Agrobiodiversidade. Manejo da diversidade Genética. Variedades locais. *Zea mays* L.

ABSTRACT

This study aimed to understand the management of genetic diversity of maize in communities of family farmers in the north of Minas Gerais from two components: 1) diagnosis of the informal system of management and, 2) local tests of maize varieties. Field surveys were conducted from November 2008 to June of 2010. For the diagnosis of the informal system of management of the genetic diversity of maize, they were interviewed through semi-structured questionnaire. The interviews were not conducted at a specific time of the survey, but in addition to activities related to local tests of maize varieties. Other data collection and information took place during the meetings with each group of farmers, both made in discussions at meetings as in moments of collective work and evaluation in the field. In addition to the records made from the experience of these moments, it was also made the use of photographic records. In the first stage of monitoring and evaluation realized in 2008 and 2009, nine trials were installed at the following locations: the first was implanted in AEFA in Montes Claros, the others in the communities of Sambaíba, Barra do Tamboril and Pau d'Óleo in Januária, Tapera settlement, in Riacho dos Machados, in the area of STR of Varzelândia, in Varzelândia, in the Itapicuru community in Porteirinha and the Vargens/Xakriabá Village in São João das Missões. In the second phase, conducted in 2009 and 2010, the trials were installed at the same sites, except Varzelândia and Porteirinha, which were installed in the Vereda community and Mocambo da Onça, respectively. Moreover, the work was expanded to three more locations: Americana settlement in Grão Mogol, Jardim community in Rio Pardo de Minas and Vale do Guará settlement in Vargem Grande do Rio Pardo. Unlike the stage 2008-2009, in the stage of 2009-2010, it was adopted during the visual assessment of the spikes in each group picked a few varieties from their own selection criteria, preferences and needs. It was found that the family farmers participating in the research still keep in use a considerable amount of maize varieties. This has been guaranteed by constant experimentation, by keeping the dynamics of informal networks for exchange of seeds and knowledge. The performance of the tests allowed that the participating farmers know other varieties, disseminate those that grow, in the addition to enabling the exchange of seeds and the increase of the diversity of maize in its agroecosystems, besides they contribute to the identification of important genetic sources for the different agroecological systems proving the productive potential of local varieties. Farming communities have demonstrated their ability to participate with quality initiatives and the effectiveness of testing being necessary, thus, to enhance and integrate, in fact, their knowledge that are the result of their practical and reflective perform. Initiatives of the *Rede Norte Mineira of the Agrobiodiversidade* have reflected positively on informal networks studies, mainly by providing participation and management of agrobiodiversity.

Keywords: Agroecology. Agrobiodiversity. Management of genetic diversity, Local varieties. *Zea mays* L.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Oficina de Articulação Regional para a Conservação e Produção de Sementes Crioulas: a) planejamento das atividades b) preparação dos kits de sementes para os ensaios c) capacitação para a implantação do ensaio d) plantio.....	56
FIGURA 2 -	Localização dos municípios envolvidos na pesquisa....	59
FIGURA 3 -	Variedades de milho avaliadas nos ensaios.....	62
FIGURA 4 -	Apresentação e discussão dos resultados junto aos grupos de agricultores a) Comunidade Barra do Tamboril (2009) b) Oficina Ensaio Regional do Milho Crioulo (2010).....	65
FIGURA 5 -	Estratégias de armazenamento de sementes de milho utilizadas pelos agricultores: a) armazenamento em garrafas PET B) armazenamento em tambores de plástico.....	71
FIGURA 6 -	Cultivo do milho em consórcio: a) milho consorciado com mandioca, feijão e araçá (Assentamento Americana) b) milho consorciado com abóbora e feijão andu (Comunidade Sambaíba).....	75
FIGURA 7 -	Composição dos grupos participantes: a) Grupo do assentamento Americana (2009) b) Grupo Xakriabá (2008) c) Grupo do Assentamento Vale do Guará (2009) d) Grupo da Comunidade Sambaíba (2009) e) Grupo da Comunidade Barra do Tamboril (2008) f) Grupo da Comunidade Jardim (2009).....	95
FIGURA 8 -	Dinâmicas de planejamento e de preparo da área para a implantação de ensaios: a) Feira de Sementes, Xakriabá (2008) b) Reunião para a implantação do ensaio, comunidade Jardim (2009) c) Preparo da área, Assentamento Americana (2009) d) Preparo da área, Comunidade Pau d'Óleo (2008)...	97
FIGURA 9 -	Avaliação visual de espigas: a) Comunidade Sambaíba (2010) b) Comunidade Barra do Tamboril (2010) c) Assentamento Vale do Guará (2010) d) Comunidade Jardim (2010).....	100

FIGURA 10 -	Guardião da agrobiodiversidade, no Assentamento Americana.....	108
FIGURA 11 -	Circuito informal de comercialização de sementes crioulas, STR de Porteirinha.....	112
FIGURA 12 -	Rede Norte Mineira da Agrobiodiversidade: estratégias de conservação e de manejo da agrobiodiversidade.....	114

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	Variedades de milho cultivadas pelas famílias participantes da pesquisa e identificação da origem....	69
QUADRO 2 -	Caracterização preliminar dos locais de avaliação dos ensaios realizados no ano agrícola 2009/2010, no norte de Minas Gerais.....	86
QUADRO 3 -	Relação dos ensaios implantados, avaliados e não avaliados de forma orientada.....	93
QUADRO 4 -	Síntese dos resultados dos ensaios realizados no ano agrícola 2009/2010 a partir da avaliação dos grupos participantes.....	106
QUADRO 5 -	Encontro Norte Mineiro da Agrobiodiversidade.....	110

LISTA DE TABELAS

- 1 - Resultado da análise conjunta para os caracteres altura de planta (AP), altura de espiga (AE), % de plantas acamadas mais % de plantas quebradas (PAPQ), número de espigas (NESP), % de espigas danificadas (ED) e peso de espigas (transformado em kg/ha), referente aos ensaios realizados em comunidades agrícolas do norte de Minas Gerais, nos anos agrícolas 2008/2009 e 2009/2010..... **77**
- 2 - Dados médios de florescimento masculino (FM) e de florescimento feminino (FF) de dez variedades de milho avaliadas na AEFA, município de Montes Claros, norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2008/2009..... **78**
- 3 - Dados médios de altura de plantas (AP) e de altura de espigas (AE) de dez variedades de milho avaliadas em quatro locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2008/2009..... **80**
- 4 - Dados médios de número de espigas (NESP) e de porcentagem de espigas danificadas (ED) de dez variedades de milho avaliadas em quatro locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2008-2009..... **81**
- 5 - Dados médios de peso de espigas de dez variedades de milho avaliadas em quatro locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2008/2009..... **83**
- 6 - Resultados da análise química de solos dos seis locais de avaliação dos ensaios realizados nos anos agrícolas 2009/2010, no norte de Minas Gerais..... **84**
- 7 - Dados médios de altura de plantas (AP) e de altura de espigas (AE) de dez variedades de milho avaliadas em seis locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2009-2010..... **87**
- 8 - Dados médios do número de espigas (NESP) e da porcentagem de espigas danificadas (ED) de dez variedades de milho avaliadas em seis locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2009-2010..... **88**
- 9 - Dados médios de peso de espigas de dez variedades de milho avaliadas em seis locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2009-2010..... **91**
- 10 - Padrões para a caracterização dos ambientes e acompanhamento para alguns tipos de estresses..... **132**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMA -	Articulação Mineira de Agroecologia
ANA -	Articulação Nacional de Agroecologia
AEFA -	Área de Experimentação e Formação em Agroecologia
ASA -	Articulação no Semi-Árido
CDB -	Convenção sobre Diversidade Biológica
CAA/NM -	Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas
Cenargen -	Centro de Recursos Genéticos
CONAB -	Companhia Nacional de Abastecimento
Embrapa -	Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária
ENA -	Encontro Nacional de Agroecologia
ENMA -	Encontro Norte Mineiro da Agrobiodiversidade
ENMC -	Ensaio Nacional do Milho Crioulo
ELVM -	Ensaio Local de Variedades de Milho
FAO -	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
ICA -	Instituto de Ciências Agrárias
NASCer -	Núcleo de Agricultura Sustentável do Cerrado
OMC -	Organização Mundial do Comércio
PAA -	Programa de Aquisição de Alimentos
PBBI -	Programa Biodiversidade Brasil-Itália
RNMA -	Rede Norte Mineira da Agrobiodiversidade
STR -	Sindicato dos Trabalhadores Rurais
TIRFAA -	Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura
UFMG -	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1	Modernização da agricultura: uma ameaça à diversidade genética.....	20
2.2	Agrobiodiversidade: uma abordagem conceitual.....	22
2.2.1	Importância das variedades locais para agrobiodiversidade.....	25
2.3	Das origens à atual situação da agrobiodiversidade.	27
2.3.1	A agricultura familiar no norte de Minas Gerais.....	30
2.3.2	A agrobiodiversidade no norte de Minas Gerais.....	34
2.4	Estratégias de conservação da agrobiodiversidade..	36
2.4.1	Conservação ex situ.....	36
2.4.2	Conservação in situ/on farm.....	38
2.5	Agrobiodiversidade: entre normas e disputas internacionais.....	40
2.6	Agrobiodiversidade no contexto das mudanças climáticas.....	42
2.7	Agrobiodiversidade e a proposta agroecológica.....	43
2.8	Manejo comunitário da agrobiodiversidade.....	45
2.9	Abordagens participativas para o manejo da agrobiodiversidade.....	48
2.9.1	A experiência da Rede Milho.....	50
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	55
3.1	Contexto.....	55
3.2	Coleta de dado.....	57
3.2.1	Diagnóstico do sistema informal do manejo da diversidade genética de milho.....	57
3.2.2	Avaliação dos ensaios locais.....	58

3.2.2.1	Flexibilização da metodologia.....	64
3.2.2.2	Sistematização das informações e análise estatística.....	64
3.2.2.3	Devolução dos resultados aos grupos de agricultores.....	65
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
4.1	Diagnóstico do manejo da diversidade genética de milho.....	66
4.1.1	A dinâmica do milho nos agroecossistemas familiares.....	68
4.2	Avaliação formal dos ensaios locais de variedades de milho.....	75
4.2.1	Ensaio realizado em 2008/2009.....	77
4.2.2	Ensaio realizado em 2009/2010.....	84
4.2.2.1	Caracterização preliminar dos ambientes	84
4.2.2.2	Comportamento das variedades.....	86
4.3	Avaliação das variedades pelos grupos de agricultores.....	92
4.3.1	Aspectos comuns e específicos aos grupos.....	94
4.3.2	Planejamento, características dos experimentos e variedades avaliadas.....	96
4.3.3	Momentos de avaliação.....	98
4.3.4	Critérios de seleção.....	99
4.3.5	Problemas identificados.....	102
4.3.6	Continuidade das atividades pelos grupos de agricultores.....	103
4.4	Contribuições para as bases referenciais em torno da agrobiodiversidade no norte de Minas Gerais.....	107

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
	REFERÊNCIAS.....	118
	APÊNDICE A.....	129
	APÊNDICE B	132

1 INTRODUÇÃO

As recentes informações sobre as conseqüências do aquecimento global e a crescente erosão genética em todo o mundo despertam o interesse de diversos setores da sociedade sobre a importância da conservação e do manejo da diversidade genética, em detrimento dos riscos de perda da variedade de plantas. Nesse contexto, a diversidade genética na agricultura se torna mais do que nunca fundamental para garantir a segurança alimentar da humanidade.

Desde o início da domesticação de plantas e do surgimento da agricultura, o manejo da diversidade de espécies e da diversidade varietal dos cultivos, baseado nas práticas de seleção e de melhoramento das populações humanas, tem sido um elemento central para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. O conhecimento construído pelas comunidades de agricultores, acumulado ao longo desse processo, tem permitido a milhares de famílias tanto enfrentar os limites quanto aproveitar as potencialidades que as condições socioambientais locais oferecem.

As estratégias relacionadas à conservação e ao manejo dos recursos genéticos desenvolvidos por diversas comunidades praticamente não sofreram alterações até as descobertas da ciência moderna, ligadas principalmente à genética, à química e à mecânica, que, pela sua natureza, passaram a fomentar modelos de agricultura não diversificados, baseados na criação de variedades exigentes em adubos químicos altamente solúveis e em água, havendo, concomitantemente, a perda gradativa dos recursos genéticos localmente adaptados e dos conhecimentos a eles associados.

Dessa forma, a erosão genética e cultural tem se mostrado um problema crescente na esfera mundial e, nas últimas décadas, o movimento de crítica à modernização da agricultura (e da ciência) tem proporcionado o surgimento de iniciativas de seleção, de conservação, de manejo e de melhoramento de plantas, com a participação dos agricultores e de suas organizações locais. Isso é importante, por ser uma forma de superação da falsa dicotomia, estabelecida entre o moderno e o tradicional e entre o conhecimento construído pelos agricultores e o conhecimento formal,

desenvolvido a partir das estruturas acadêmicas e dos centros de pesquisas.

Nos últimos anos, sobretudo a partir dos objetivos propostos pela Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB e pelo Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Agricultura e Alimentação - TIRFAA da Organização das Nações Unidas - FAO, tem-se reconhecido a contribuição das comunidades de agricultores para a conservação e a valorização da diversidade de recursos genéticos, que constituem a base da produção de alimentos do mundo.

Sob essa lógica, pela sua importância na economia das comunidades rurais, na segurança alimentar, no desenvolvimento da própria ciência, seja formal e informal, e no futuro da humanidade, a dinamicidade com que a diversidade genética das plantas cultivadas tem sido manejada ao longo dos tempos, suscita a necessidade de ser melhor estudada e compreendida.

No âmbito da presente pesquisa, encontra-se o norte de Minas Gerais localizado no semiárido brasileiro, caracterizado por uma rica sociobiodiversidade, representada pela vegetação transacional dos biomas cerrado e caatinga e pelos povos e comunidades tradicionais que neles habitam: quilombolas, vazanteiros, indígenas, geraizeiros e catingueiros, que, ao longo dos anos, conservaram e manejaram uma gama de espécies de plantas nativas e nas cultivadas em seus agroecossistemas, utilizadas na alimentação, na medicina, na fonte energética, nas fibras, tanto para o abastecimento familiar e comunitário quanto para a comercialização (DAYRELL *et al.*, 2009).

As comunidades de agricultores familiares da região, formadas por essa mescla de identidades, assumiram, portanto, um papel fundamental na conservação e no melhoramento dos recursos genéticos locais. Entretanto, a partir da década de 1970, o processo de desenvolvimento proposto para a região, baseado, principalmente, na expansão das monoculturas de eucalipto, pinus e algodão, da pecuária e de grandes projetos de irrigação, financiados, sobretudo, pelo Estado, promoveu impactos negativos sobre os recursos naturais, diminuindo, drasticamente, a cobertura vegetal original e comprometendo os recursos hídricos, tão importantes para os habitantes do semiárido.

Nesse sentido, as múltiplas estratégias desenvolvidas pelas comunidades, baseadas em milhares de anos de experiência e num profundo conhecimento de suas próprias necessidades e de seus sistemas de produção diversificados, possibilitaram a conservação de espécies e ecossistemas ameaçados de desaparecimento, desenvolvendo propostas de uso e de manejo de um patrimônio genético e cultural.

Sob o atual contexto de mudanças climáticas, a diversidade genética das espécies cultivadas no norte de Minas Gerais, resultante da interação de quatro níveis de complexidade (sistemas de cultivo, espécies, variedades e raças e diversidade humana e cultural) se torna fundamental e de alta relevância para inúmeras famílias de agricultores familiares que sofrem constantemente por diferentes tipos de estresses bióticos e abióticos, principalmente os relacionados ao déficit hídrico.

Diante do exposto, diversas propostas de conservação, de manejo e de melhoramento participativo de variedades, sobretudo de milho, vêm sendo construídas na região por um conjunto de entidades, instituições de ensino e de pesquisa, organizações de agricultores, orientado por diversas ações fundamentadas numa rede sócio-técnica¹, cujo objetivo central constitui-se no fortalecimento das práticas de conservação e manejo da agrobiodiversidade, valorizando e potencializando as iniciativas em curso.

Nesse sentido, merecem destaque as pesquisas relacionadas ao manejo da diversidade genética de milho com enfoque em abordagens participativas, que têm contribuído para a identificação de germoplasmas adaptados aos agroecossistemas das comunidades de agricultores da região.

De acordo com Machado (2007), o manejo da diversidade genética de milho, que consiste em recuperar, avaliar, caracterizar, selecionar e conservar os recursos genéticos dessa espécie, associado ao melhoramento genético participativo contribuem para a construção de agroecossistemas de base ecológica, com a elevação da renda e a agregação de valores ambientais e sociais, criando as bases para a soberania e a segurança

¹Segundo Sabourin (2000), redes sócio-técnicas são estruturas desenhadas pelas relações interpessoais múltiplas que reúnem atores individuais e institucionais no âmbito regional ou local, em torno de objetos e de objetivos comuns.

alimentar das comunidades de agricultores. Para isso, torna-se necessário compreender onde está e como está distribuída a diversidade de milho, como os agricultores a manejam e como são estabelecidas as redes informais de intercâmbio de sementes dentro das comunidades.

Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo compreender o manejo da diversidade genética de milho em comunidades de agricultores familiares do norte de Minas Gerais, a partir de dois componentes: 1) diagnóstico do sistema informal de manejo, 2) ensaios locais de avaliação do comportamento de variedades de milho em distintos ambientes. É importante destacar que o primeiro componente surgiu como um desdobramento do segundo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste Referencial Teórico, apresenta-se o que se entende como os principais assuntos relacionados à conservação e ao manejo da agrobiodiversidade, na perspectiva do tema e dos objetivos da presente pesquisa. Para tanto, é realizada uma análise de como a modernização da agricultura foi a maior responsável pela erosão genética das plantas cultivadas, a partir de uma abordagem histórica. Em um segundo momento, são apresentados alguns conceitos para a melhor compreensão do papel desempenhado pela agrobiodiversidade e pelas comunidades de agricultores em sua manutenção. Também é feita uma análise histórica da agricultura e da agrobiodiversidade, bem como o processo de formação da agricultura familiar no Norte de Minas Gerais e da agrobiodiversidade manejada nessa região. Os sistemas de conhecimento formal e informal são discutidos dentro da perspectiva das abordagens participativas, seguidos das diferentes estratégias de conservação, do manejo comunitário da agrobiodiversidade e da relação dessa com a proposta agroecológica. Por fim, é abordada a experiência da Rede Milho. As referências utilizadas tratam de estudos e situações que podem ser melhor relacionadas à realidade aqui estudada, não tendo como objetivo fazer uma análise profunda dos diversos assuntos, mas sim contribuir para algumas reflexões em torno da conservação e do manejo da agrobiodiversidade.

Para melhor compreensão, nesta dissertação, o termo conhecimento informal deve ser compreendido como o conhecimento construído pelos agricultores, a partir de suas relações sociais e com o mundo natural, sob seu domínio. Por outro lado, o termo conhecimento formal deve ser compreendido como o conhecimento científico, elaborado e sistematizado, de acordo com a metodologia científica convencional. Por último, o termo comunidade de agricultores deve ser compreendido como uma categoria que abrange as diversas racionalidades da agricultura familiar da região (assentados, povos e comunidades tradicionais e indígenas). O termo ainda refere-se a ambos os gêneros e, quando houver situações particulares relacionadas apenas a um, será destacado no texto.

2.1 Modernização da agricultura: uma ameaça à diversidade genética

O modelo agrícola dependente de insumos industriais e da mecanização se estendeu por várias regiões do mundo e se caracterizou pela associação de adubos químicos e agrotóxicos, mecanização da agricultura e da disseminação de variedades melhoradas (SANTILLI, 2009).

Após a Primeira Grande Guerra Mundial, houve um grande incremento de adubos nitrogenados industrializados nos sistemas de produção, em função da perda de mercado das indústrias bélicas, quadro que se repetiu após a Segunda Grande Guerra Mundial quando as empresas multinacionais, principalmente as norte-americanas, dominaram o mercado mundial de fertilizantes sintéticos e de agrotóxicos.

No entanto, de acordo com Jesus (1985), pouco tempo antes da Segunda Grande Guerra, o melhoramento genético de plantas teve grande impulso e a sua interação com altas doses de adubos solúveis proporcionou um aumento considerável na produtividade de alguns cultivos nos Estados Unidos e no continente europeu.

Esse ciclo de inovações com os avanços tecnológicos do pós-guerra obteve o seu auge nas décadas de 1960 e de 1970, durante a chamada Revolução Verde. Tal modelo baseou-se, principalmente, na invenção e na disseminação de sementes melhoradas, particularmente sementes híbridas, associadas a um conjunto de técnicas, cujo objetivo era aumentar a produção de alimentos e resolver os problemas da fome nos países em desenvolvimento.

Com base em vários autores, Rosset (1998) admite que a ciência agrícola americana direcionou-se para maximizar a produtividade, substituindo a mão-de-obra, por ser o fator que mais limitava o desenvolvimento da sua economia, pela mecanização, a qual conduziu, posteriormente, às monoculturas.

A exportação da mecanização para os países em desenvolvimento causou efeitos ainda mais catastróficos, uma vez que países com problemas de desemprego estrutural ou com escassez de capital foram conduzidos rapidamente à enorme migração do campo para a cidade, com conseqüentes

inchaços urbanos e à introdução do capital estrangeiro na agricultura. Além disso, quando as monoculturas foram transferidas para as regiões tropicais, substituindo os agroecossistemas locais diversificados, houve a proliferação de pragas e doenças nos cultivos e um aumento crescente e incontrolável no uso de agrotóxicos.

No Brasil, a modernização da agricultura proporcionou um incremento no uso de sementes de milho híbrido, por meio do incentivo dos próprios órgãos oficiais de assistência técnica e pesquisa agropecuária em todo país. Isso teve como consequência o desestímulo constante e o quase total desinteresse no uso das sementes próprias, incluindo as variedades locais.

Nesse sentido, a industrialização da agricultura culminou na simplificação dos sistemas agrícolas, a partir da substituição das variedades localmente adaptadas por cultivares de alto rendimento, adaptados especialmente a ambientes agrícolas com condições altamente controladas, estreitando a base genética das plantas cultivadas, conforme observado no trigo, milho e arroz (GALVÁN, 2000).

Machado *et al.* (2008) sustentam que a modernização da agricultura foi considerada a maior causa da erosão genética, comprometendo a capacidade das espécies de responder às mudanças climáticas e a todos os tipos de estresses bióticos e abióticos. Nesse sentido, com a perda de variedades locais, combinações únicas de genes (para diversas utilidades) desapareceram.

Em consequência desse fato, Rusike *et al.* (2003) consideram que o processo de modernização da agricultura, em diversos países do mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento, marginalizou muitos agricultores e aumentou as desigualdades sociais e econômicas entre os países. Sob essa ótica, as tecnologias promovidas pela Revolução Verde aceleraram a erosão genética e o desaparecimento de variedades adaptadas em diferentes contextos ambientais e culturais, limitando, assim, as escolhas dos agricultores. Santilli (2009, p. 62) admite que, *ao longo dos últimos cem anos, os agricultores perderam entre 90% e 95% de suas variedades agrícolas; há estimativas de que a taxa de perda da diversidade genética vegetal atual seja de 2% ao ano e que há, no mundo, 923 milhões de pessoas subnutridas.*

A partir dos 1990, mais uma vez a promessa da erradicação da fome se tornou o principal argumento para legitimar a *nova* Revolução Verde, denominada por alguns autores de Revolução Biotecnológica. Novas perspectivas comerciais, principalmente com o desenvolvimento dos organismos geneticamente modificados, transgênicos², foram vislumbradas pelas empresas do setor químico-farmacêutico. Os transgênicos representariam, portanto, um grande avanço em relação às técnicas de melhoramento genético convencional, o que reduziria o tempo para a obtenção de novas variedades.

Em contrapartida, Peleaz e Albergoni (2007) apontam que a biotecnologia não rompeu com o paradigma da Revolução Verde, muito pelo contrário, agravou ainda mais a contaminação dos alimentos pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, proporcionou o surgimento de novas pragas e doenças, aumentou a marginalização socioeconômica de diversos agricultores em todo o mundo e revalorizou os ativos das empresas dedicadas à produção de agrotóxicos e de sementes.

2.2 Agrobiodiversidade: uma abordagem conceitual

O termo agrobiodiversidade é relativamente recente. Surgiu com forte ênfase após a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), em 1992, como um contraponto aos sistemas agrícolas convencionais, criticados por sua agressividade ao meio ambiente e aos elementos que o compõem.

A agrobiodiversidade pode ser compreendida como o componente da biodiversidade que apresenta íntimas relações com os seres humanos,

² Segundo Packer (2009), desde fevereiro de 2008, encontram-se aprovadas onze variedades de milho transgênico, como o MON 810 da Monsanto, o milho LL (Liberty Link) da empresa Bayer Cropscience, o milho Bt 11 da Syngenta, o Herculex da DuPont e Dow AgroSciences, além das variedades piramidadas, que consistem na junção de duas variedades previamente aprovadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) e que geram nova oportunidade de cobrança de royalties, por serem consideradas uma inovação. No entanto, para fins de avaliação dos riscos gerados ao meio ambiente e à saúde por essa nova variedade, os cientistas da CTNBio consideram que se trata apenas da junção de genes, fazendo-se desnecessário qualquer procedimento de avaliação. É o caso do milho resistente a insetos da ordem *Lepidoptera* e tolerante ao herbicida glifosato.

representada por um conjunto de organismos, que podem ser domesticados, semidomesticados, cultivados ou manejados por homens e mulheres.

Santilli e Emperaire (2006) concebem agrobiodiversidade como o envolvimento de todos os elementos que interagem com a produção agrícola: os espaços cultivados, as práticas de manejo, a diversidade genética e os valores sociais e culturais.

Além dos três níveis de complexidade relacionados à biodiversidade (diversidade dentro das espécies, entre espécies e entre ecossistemas), a agrobiodiversidade agrega outros elementos essenciais à sua compreensão. O conceito envolve, necessariamente, o entendimento de que a diversidade cultural dos povos é o elemento chave para a sua construção. Stella *et al.* (2006) consideram que o elemento diferencial da agrobiodiversidade reside, essencialmente, na ação do ser humano, enquanto um forte componente cultural. Esse componente se manifesta sob a diversidade de plantas cultivadas, a diversidade de agroecossistemas, de costumes e de tradições.

Dessa forma, assim como o termo biodiversidade engloba um universo infinito, frente ao conhecimento do ser humano, a agrobiodiversidade representa uma extensa gama de combinações entre seus quatro níveis de complexidade: a diversidade dentro de espécies, entre espécies, entre agroecossistemas e a diversidade cultural.

Nesse sentido, Machado *et al.* (2008, p. 28) entendem a agrobiodiversidade como o resultado da interação de quatro níveis de complexidade: a) sistemas de cultivo; b) espécies, variedades e raças; c) diversidade humana; e d) diversidade cultural. Nesse vasto conjunto de combinações, encontram-se componentes de alto interesse para o desenvolvimento sustentável, com focos em comunidades de agricultores familiares, que representam acúmulos de saberes transmitidos ao longo das gerações.

Em uma mesma perspectiva, Albuquerque (2005, p. 42) remete ao termo etnobiodiversidade, definido como a diversidade biológica, influenciada não apenas pelas condições ecológicas, mas também pelas tradições culturais e a experiência ecológica acumulada por comunidades humanas mais ou menos tradicionais, durante o manejo sustentado do seu ambiente.

A definição de agrobiodiversidade, portanto, comporta complexos conhecimentos e conceitos desenvolvidos pelas culturas sobre as espécies e os ambientes. O termo remete à união de competências que abarcam desde o cultural ao biológico, abrigando o estudo de relações muito diversas.

De acordo com Almekinders e Boef (2000) e Cromwell *et al.* (2003), as principais características da agrobiodiversidade residem nos seguintes aspectos: a) é ativamente manejada pelos agricultores/as; b) muitos dos seus componentes não sobrevivem sem a interferência humana; c) pode ser composta por plantas e animais nativos ou exóticos; d) em função da intervenção humana, a sua conservação em sistemas de produção é inerente ao seu uso sustentável.

Esses autores concebem a agrobiodiversidade enquanto elemento que envolve a parte da biodiversidade da qual o ser humano depende para obter alimentos, combustíveis e fibras, incluindo plantas, animais e outros organismos que têm importância para a produção agrícola, podendo ser de dois tipos: planejada ou intencional e não planejada ou associada.

A agrobiodiversidade abrange diversos níveis, desde as espécies, as variedades, as raças, até os agroecossistemas, onde também se inclui a ação humana, com os seus conhecimentos e a cultura de modo geral, da mesma forma que o conjunto de relações que ocorrem entre espécies/variedades e entre agroecossistemas (ALMEKINDERS; BOEF, 2000; CROMWELL *et al.*, 2003).

Em conformidade com Peroni e Martins (2000), o caráter dinâmico da agrobiodiversidade é importante na sua compreensão, já que, desde os primórdios da domesticação, muita agrobiodiversidade foi gerada, transformada, amplificada e também descartada, em função das necessidades, dos conhecimentos das comunidades de agricultores e das transformações ambientais e culturais. Tudo indica que, nesse processo, mesmo com as perdas naturais ou proporcionadas pelos agricultores, nas seleções cotidianas e nos cruzamentos intervarietais e entre espécies, a geração de diversidade foi intensa e agregou diversidade de forma crescente. No entanto, em determinados momentos, pode ter ocorrido a diminuição da diversidade, para, em seguida, haver nova recuperação.

O fato é que a agrobiodiversidade é essencialmente um produto da intervenção dos seres humanos sobre os ecossistemas: de sua inventividade e criatividade, na interação com o ambiente natural. Os processos culturais, os conhecimentos, as práticas e as inovações agrícolas desenvolvidas e compartilhadas pelos agricultores são um componente-chave e não se pode tratá-la dissociada desses contextos e processos que a determinam e a condicionam.

2.2.1 Importância das variedades locais para agrobiodiversidade

Como resultado do manejo da agrobiodiversidade, as variedades locais representam um dos pilares mais importantes da sustentabilidade da agricultura familiar, pois se constituem em fontes genéticas tolerantes e resistentes aos diferentes tipos de estresse, em função de sua adaptação aos variados ambientes e manejos locais, além de representarem a base da soberania e da segurança alimentar da humanidade.

Nesse sentido, além de apresentarem variabilidade genética, que lhes permitem adaptar-se aos mais diversos ambientes, as variedades locais são partes fundamentais da história de muitas comunidades. Altieri e Nichols (2003, p. 160) destacam que muitas são valorizadas por parte dos agricultores, por estarem imbuídas de valores culturais, *como o seu sentido simbólico em cerimônias religiosas ou o seu uso como presente de casamento ou como recompensa em projetos de trabalho comunitário.*

No campo conceitual, diversos termos têm sido utilizados para designar as variedades que desenvolveram características próprias, influenciadas não apenas pelas condições ambientais específicas, como também pelos valores culturais, dentre os quais, variedades tradicionais, locais e crioulas.

Segundo Machado *et al.* (2008, p. 45), as variedades tradicionais são populações de plantas *que vem sendo manejadas em um mesmo ecossistema, por pelo menos três gerações familiares (avô, pai e filho), período no qual são incorporados valores históricos, que passam a fazer parte das tradições locais.* Esse processo não representa uma

hereditariedade direta por via familiar, podendo ser pela hereditariedade da comunidade, ou seja, dentro de um processo coletivo. Outros autores apontam que as variedades tradicionais também podem ser denominadas de variedades nativas, sendo aquelas desenvolvidas pelos agricultores, heterogêneas, adaptadas às condições ambientais locais, com nomes locais próprios. Seriam variedades dos agricultores não melhoradas pelos sistemas formais. No entanto, as cultivares modernas, ao serem reproduzidas pelos agricultores, poderão se transformar em sementes nativas (INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD, 2003).

Para Gliessman (2001, p. 637), variedades crioulas *são variedades melhoradas por meio de métodos tradicionais de seleção dirigida e adaptada localmente*. Jarvis *et al.* (2000a, p. 9) identificam como sendo aquelas *variedades que têm sido melhoradas e cultivadas pelos agricultores, estando adaptadas às condições ambientais locais*. Para Bellon e Brush (1994), as variedades crioulas são aquelas derivadas de antigas variedades melhoradas, que, após várias gerações de cultivo, se misturaram com as variedades locais. Canci (2006) afirma que o termo crioulo, de origem espanhola, significa *criado*, ou seja, variedades criadas ou reproduzidas constantemente pelos agricultores na região de cultivo.

As variedades locais são aquelas sob contínuo manejo pelos agricultores, a partir de ciclos dinâmicos de cultivo e seleção dentro de ambientes e contextos socioeconômicos específicos, sendo necessários pelo menos cinco ciclos de cultivo para que uma variedade se torne local (MACHADO *et al.*, 2008). Ogliari *et al.* (2004) concebem variedades locais ou *landraces* como aquelas que nunca passaram por um processo de seleção e de melhoramento formal. Esses autores também apresentam o termo *variedades locais autóctones*, sendo populações cultivadas em regiões geográfica ou ecologicamente diferentes, que sejam diversas em sua composição genética e adaptadas às condições agroclimáticas locais.

Do ponto de vista da legislação brasileira, a Lei 10.711/03 (Lei de Sementes e Mudanças) define como variedade local, tradicional ou crioula aquela *desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares,*

assentados de reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, são considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracteriza como substancialmente semelhante às cultivares comerciais (BRASIL, 2003)³.

Independente do termo designado, tradicionais, locais ou crioulas, compreende-se que, no âmbito político-ideológico, as variedades manejadas pelos agricultores há décadas são uma afirmação da cultura e da resistência de diversas comunidades. Nesse sentido, aqui, será empregado o termo variedades locais, não como uma oposição às demais denominações, mais sim por se entender que seja mais apropriado às situações estudadas.

2.3 Das origens à atual situação da agrobiodiversidade

O surgimento da agricultura como elemento da interação das populações humanas, vegetais e animais e dos demais componentes do ambiente, possui as suas possíveis origens residentes em algumas hipóteses. Para muitas tradições culturais e de pensamento, teria sido um presente dos deuses; para outras, seria uma resposta à escassez de recursos extrativos, frente ao crescimento populacional ou então uma invenção humana, decorrente das transformações ocorridas no ambiente, principalmente pelas mudanças climáticas (CLEMENT, 1999; PINHEIRO, 1998).

Santilli (2009) aponta que a agricultura não foi descoberta ou inventada, e sim resultado das transformações nas relações dos seres humanos com a natureza. Ou seja, a agricultura evoluiu ao longo dos séculos e passou por transformações sucessivas que afetaram as sociedades humanas em tempos e lugares distintos.

Não tendo como intuito obter uma conclusão clara sobre a origem da

³Maiores informações em: LONDRES, F. A nova legislação de sementes e mudas no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar. Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade da Articulação Nacional de Agroecologia, 2006.

agricultura, o que torna necessário é compreender que os seres humanos, homens e mulheres, individual e coletivamente, tiveram papel central nesse processo, em todos os possíveis locais, nos quais a agricultura, em determinado momento da história, a partir da geração e da troca de conhecimentos entre os agricultores, passou a ser desenvolvida como parte da cultura da humanidade.

Durante o processo de domesticação das plantas silvestres, dois fatores foram essenciais à conformação e à diversificação das plantas cultivadas: a ação do ambiente e os seus diversos componentes e a ação dos povos que selecionavam os tipos de plantas, a partir de vários aspectos, como: cor, sabor, utilização em rituais e festividades, dentre outras possibilidades.

Nessa lógica, o desenvolvimento e a diversificação das plantas utilizadas para a alimentação foram frutos da atividade cultural de diversos povos e comunidades agrícolas. Para se ter uma ideia, Reis (2006, p. 220) afirma que *as áreas do planeta com maior ocorrência de diversidade de plantas são também as de maior ocorrência de diversidade etnocultural*.

Dessa forma, as comunidades agrícolas do mundo deixaram como legado a grande maioria da diversidade genética das culturas agrícolas e dos animais domésticos que hoje se possui. Por meio da domesticação, da seleção e de intercâmbios praticados durante milênios, criou-se uma diversidade de espécies animais e vegetais, com suas variedades e raças adaptadas a um grande espectro de diferentes condições e necessidades (CROMWELL *et al.*, 2003; GAIFAMI; CORDEIRO, 1994).

Segundo Boef *et al.* (1993), essa diversidade é resultado da interação entre agricultor, meio ambiente, cultivos e criações, estando presente em grande parte do mundo, com uma imensa gama de povos com culturas diferentes que conservam uma extraordinária diversidade. Ao longo dos anos, o manejo constante da agrobiodiversidade possibilitou a construção de um amplo conjunto de conhecimentos complexos, mas de domínio dos agricultores.

A partir de meados do século XIX, mas, sobretudo no século XX, as políticas de modernização da agricultura, baseada nos moldes da Revolução

Verde, implementadas em diversas regiões do planeta, provocaram um grande impacto negativo no estoque milenar da agrobiodiversidade. Alguns dados evidenciam que, em função das alterações dos ecossistemas naturais e dos agroecossistemas, perderam-se, no último século, de 50 a 90% da agrobiodiversidade então existente em cultivo (MULVANY; BERGER, 2003).

A promoção da modernização da agricultura posta em marcha resultou em indicadores ambientais e socioeconômicos nada satisfatórios (ALMEIDA *et al.*, 2001). Além da redução do número de espécies e da homogeneização genética das variedades e raças empregadas na agricultura, a contaminação das águas e dos solos causada por adubos químicos e agrotóxicos recai diretamente sobre a biodiversidade, comprometendo, significativamente, a sustentabilidade da produção de alimentos.

Machado *et al.* (2008, p. 13) admitem que, nos últimos anos, as conseqüências de tais modelos têm provocado a perda acelerada da biodiversidade, a contaminação dos solos e das águas e a desestruturação dos processos produtivos locais. Esses autores afirmam que, a esses efeitos, somam-se a *insegurança alimentar das populações humanas e o uso inadequado dos recursos naturais, a escassez de recursos hídricos, a erosão dos solos e a emissão de gases de efeito estufa, com o agravamento do aquecimento global.*

Diversos fatores, como a expansão dos monocultivos, são responsáveis pela perda da agrobiodiversidade. Alguns atingem diretamente os próprios recursos, ocasionando o processo da erosão genética e outros recaem indiretamente sobre os conhecimentos associados à sua conservação, ao seu uso e manejo, provocando o fenômeno da erosão de conhecimentos. Essas perdas resultam no aumento da dependência das comunidades de agricultores aos modelos econômicos alóctones⁴, na perda da autonomia, da soberania e segurança alimentar. Oliveira *et al.* (2006, p. 12) destacam que, na origem desses problemas, residem fatores

⁴Que não possui origem no local em que existe.

[...] de cunho econômico, como o avanço de modelos agrícolas fundamentados em uma lógica que privilegia a produtividade, com o uso de poucas variedades com base genética estreita; e de cunho sociocultural, como a homogeneização dos hábitos alimentares, a crescente extensão da padronização do modelo cultural e a dificuldade de inserção de produtos agrícolas tradicionais no mercado.

Os dados sobre a situação mundial da conservação dos recursos fitogenéticos das espécies alimentares, divulgados pela FAO⁵, indicam um processo acelerado e contínuo de erosão genética. Em síntese, o documento evidencia que, *das 7000 plantas cultivadas ou coletadas durante a história da humanidade, somente 30 respondem hoje por 95% do aporte calórico. Dessas, três, o arroz, o milho e o trigo, fornecem 50% das calorias* (SANTILLI; EMPERAIRE, 2006, p. 167).

Essa concentração em apenas algumas plantas, certamente, dificulta o almejado caminho da sustentabilidade, ao mesmo tempo em que é um estímulo à erosão genética daquelas consideradas menos importantes pelos sistemas de conservação ligados ao paradigma *ex situ*.

Esse processo, mesmo recente, também tem ocorrido no Norte de Minas Gerais, onde a agricultura familiar, predominante na região, tem perdido diversidade, na medida em que o modelo agrícola industrial avança.

2.3.1 A agricultura familiar no norte de Minas Gerais

Historicamente, a região norte de Minas Gerais é considerada o berço da agricultura na América do Sul (CAVECHIA *et al.*, 2007). Sítios arqueológicos localizados nas cidades de Januária e Varzelândia indicam que a agricultura já era praticada há pelo menos 4.500 anos nessa região (FREITAS, 1996).

O Norte de Minas Gerais possui uma área de aproximadamente 12.000 km², com localização geográfica estratégica para a conservação da biodiversidade no estado, pois está situada em área de transição entre os

⁵Documento elaborado durante a IV Conferência Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura, realizada em Leipzig – Alemanha, em 1996.

biomas caatinga, cerrado e mata atlântica, apresentando alta diversidade de fauna e flora (DRUMMOND *et al.*, 2005). A região está incluída na faixa de transição entre os domínios das caatingas, que cobrem depressões interplanálticas semiáridas, e dos cerrados, que cobrem chapadões tropicais interiores (AB'SÁBER, 2003). As precipitações anuais variam de 1.100 mm, nos municípios situados ao sul e a oeste da região e chegam a atingir 750 mm, nos municípios situados no centro/norte. Essa precipitação apresenta uma pronunciada irregularidade em sua distribuição, instabilizando, significativamente, os sistemas produtivos (DAYRELL, 1998).

Segundo esse autor, a enorme diversidade de ambientes e nichos ecológicos que se verifica no norte de Minas Gerais, pode ser explicada pelo fato da região estar situada numa área de contato de distintos ecossistemas, que se interpenetra numa ampla faixa de transição, correlacionados a diferentes formas de relevo e um gradiente decrescente de precipitações anuais. O autor conclui que a agricultura familiar desenvolveu os seus agroecossistemas em um processo histórico de coevolução social e ecológica, que propiciou o surgimento de grupos sociais com identidades culturais diferenciadas.

Assim, a agricultura familiar do norte de Minas Gerais surgiu de uma mescla de influências da agricultura indígena, colonial e negra, coevoluindo, por meio dos séculos, carregando traços de sociedades tão antigas quanto à dos caçadores coletores que viviam em ambientes dos cerrados (DAYRELL, 1998). As suas origens se perdem no tempo: registros mais antigos remontam ao século XVII, com a chegada dos primeiros brancos, mas também de negros fugidos da escravidão e de pelo menos três nações indígenas, *catolé*, *canacan* e *dendy*, tiveram aí os seus lugares de paragem (COSTA, 1997).

Costa (2006) sustenta que o processo de ocupação da região se originou de duas correntes: uma, vinda da Bahia e Pernambuco, formada pelos vaqueiros que seguiam o curso do rio São Francisco e outra, de São Paulo, com os bandeirantes. Ambas as correntes estabeleceram grandes criações de gado. Nos “currais”, praticava-se a pecuária extensiva, favorecida pela pastagem natural e conviviam os grandes proprietários, vaqueiros,

moradores, agregados, libertos e escravos. Junto à atividade pecuária, era desenvolvida a agricultura de subsistência, com o cultivo de arroz, feijão, mandioca (farinha), milho e cana-de-açúcar (cachaça e rapadura).

Nesse sentido, o processo histórico de ocupação do norte de Minas Gerais proporcionou a formação de diferentes grupos sociais, que aprenderam, ao longo do tempo, a lidar com os recursos naturais da região e conformaram identidades bastante ricas. Costa (2005) destaca que algumas condições, como o afastamento dos interesses coloniais, o espaço de articulação de povos e culturas distintas, a zona de transição entre o norte e o sul do país, propiciaram as características predominantes na constituição da sociedade do sertão norte-mineiro.

Em seus sistemas agrícolas, esses povos e comunidades desenvolveram múltiplas estratégias de convivência com as adversidades ambientais, principalmente as climáticas, baseadas em séculos de experiência e num profundo conhecimento de suas próprias necessidades. Dentre essas estratégias, Dayrell (1998) considera que a mais evidente é a associação da diversidade de cultivos (milho, feijão, mandioca, cana, amendoim, etc.) com a diversidade genética, desenvolvidas e adaptadas para diferentes ambientes reconhecidos em função da fertilidade, profundidade, textura dos solos, posição no relevo, proximidade do lençol freático. Sem dúvida, a diversidade, no sentido social, cultural, econômico ou genético, proporcionou a conformação de um saber tradicional, um capital humano, construído em anos de experimentação e de coevolução de suas práticas de transformações do meio.

A partir da década de 1970, o norte de Minas Gerais se tornou palco de diversos programas e de projetos de desenvolvimento estimulados, sobretudo, pelos governos federal e estadual, com o intuito de integrar a região à economia nacional e combater os efeitos da seca. O planejamento e a execução de políticas governamentais de estímulos financeiros e fiscais se deram por meio da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

(SUDENE)⁶, em que foram priorizados investimentos públicos para a pecuária de gado de corte, produção florestal e produção agrícola intensiva e grandes projetos de irrigação, como o Projeto Jaíba.

D'Angelis Filho e Dayrell (2006) apontam que o desenvolvimento ocorrido no norte de Minas chegou à região, associado às relações mercantilistas, apropriando terras públicas anteriormente de uso coletivo, adotando formas de trabalho escravo, desenvolvendo esquemas de burla da fiscalização e descumprimento da legislação ambiental e com formas de uso da terra que produziram degradação ambiental e socioeconômica.

Sob essa lógica, o padrão tecnológico imposto para a região adotou o uso intensivo de maquinaria, agrotóxicos e fertilizantes que, além de degradar os solos, passaram a contaminar os recursos hídricos, tão fundamentais para as comunidades do semiárido norte-mineiro. Dayrell (1998, p. 79) retrata que, somados a todos esses fatores, houve um agravamento da miséria do campo e que a agricultura familiar da região passou a ser contemplada com uma série de programas governamentais, com forte conteúdo assistencialista, em que, dentre outras políticas

[...] difundiram o uso de sementes de variedades híbridas ou melhoradas de milho e feijão, sem nenhuma preocupação com o processo de erosão genética, substituindo parcialmente uma grande diversidade de sementes.

O processo de modernização verificado no norte de Minas Gerais aconteceu de forma acelerada, provocando uma drástica mudança na paisagem regional, anteriormente diversificada, nas relações e dinâmicas da agricultura familiar. Em consequência, grande parcela da população migrou para as cidades, seja pela perda de suas terras, seja pela busca de melhores condições de vida. Além disso, verificou-se uma desestruturação nos padrões alimentares, conforme verificado por Dayrell (1998, p. 80):

⁶A SUDENE foi criada pela Lei nº 3.692, de 1959, contando, desde o início, com a participação da região norte de Minas Gerais no Polígono das Secas, em sua área de atuação. Recriada pela Lei Complementar nº 125, de 03/01/2007, atualmente possui sede na cidade de Recife-PE e está vinculada ao Ministério da Integração Nacional.

[...] o sertanejo, que até os anos 60 se autoabastecia com os produtos colhidos nas lavouras da região, nos anos 90 alimenta-se com produtos importados como arroz, milho e até mesmo a farinha de mandioca, produto tradicional que tem suas origens na agricultura praticada pelos grupos indígenas que habitavam a região.

O fato é que o desenvolvimento ocorrido no norte de Minas Gerais não levou em conta a existência de diferentes *matrizes de racionalidade* (PORTO-GONÇALVES, 2000), que, historicamente, desenvolveram estratégias complexas no manejo da agrobiodiversidade, como o aproveitamento das potencialidades de distintos ambientes da biodiversidade da flora e da fauna nativa.

2.3.2 A agrobiodiversidade no norte de Minas Gerais

Ainda que a lógica do processo de desenvolvimento do norte de Minas tenha desestruturado os pilares de sustentação da agricultura familiar regional, verifica-se que em meio a tantos impactos, a resistência dos povos e das comunidades ainda vem possibilitando a conservação de diversas espécies, variedades e ambientes.

Acredita-se que o entendimento das práticas culturais desenvolvidas pelos agricultores foi a chave para a elaboração de princípios, propostas técnicas e organizativas inovadoras e harmônicas com a diversidade ambiental e climática da região semiárida. Nessas estratégias, há um conjunto de práticas tradicionais, no sentido de garantir a conservação da diversidade genética, integrada às satisfações e às necessidades das famílias.

Almeida e Freire (2003) admitem que, geralmente, as comunidades que vivem em regiões semiáridas adotam pelo menos três princípios para a manutenção dos agroecossistemas: a) a diversificação de cultivos intra e entre espécies; b) a constituição e o manejo das sementes locais; c) a formação de uma rede social de construção de conhecimentos e intercâmbio de material genético.

Para muitas famílias de agricultores do norte de Minas Gerais, as variedades locais são imbuídas de um simbolismo, que, por detrás, se encontram complexas estratégias desenvolvidas pelas comunidades, com o objetivo de preservar e perpetuar um patrimônio genético e cultural do qual são os verdadeiros depositários.

Dessa forma, o manejo integrado da diversidade de espécies cultivadas no semiárido norte-mineiro configura-se em um mecanismo anti-risco, proporcionando flexibilidade de opções, sendo vital para a sustentabilidade econômica e ecológica dos sistemas agrícolas, para a garantia da segurança alimentar e reprodução da agricultura familiar.

Em um cenário mais amplo, Altieri e Nicholls (2009) salientam que, em muitas áreas do mundo, os camponeses desenvolveram sistemas agrícolas adaptados às condições locais, que lhes permitem obter uma produção contínua, apesar de cultivarem em ambientes marginais⁷, com alta imprevisibilidade climática e um emprego muito baixo de insumos externos. Os autores ainda enfatizam que esse desempenho está em grande parte relacionado ao alto nível de agrobiodiversidade, que caracteriza os sistemas desenvolvidos pelas comunidades de agricultores.

Nessa lógica, com o propósito de aumentar a eficiência no uso dos recursos disponíveis e minimizar as perdas na produção e os riscos econômicos, um vasto número de associações de espécies e variedades é empregado nos sistemas familiares de produção da região. É comum encontrar roçados diversificados, que apresentam mais de seis espécies, como feijão, fava, milho, mandioca, maxixe e abóbora.

Dayrell (1998), analisando a diversidade de quatro agroecossistemas localizados no município de Riacho dos Machados, verificou que foram encontradas 65 espécies de plantas cultivadas, envolvendo 137 tipos de variedades, sendo 14 de cana e 23 de mandioca.

Outro exemplo pode ser percebido no diagnóstico realizado em 2005,

⁷Segundo Nunes (2006), as áreas marginais são constituídas de solos ácidos, com baixa fertilidade, com escassez ou com excesso de água, geralmente muito acidatadas, o que impossibilita a mecanização; suscetíveis à erosão, de difícil acesso e distantes aos centros urbanos. São áreas que couberam e ainda cabem aos descendentes de escravos, aos imigrantes europeus, aos camponeses e aos trabalhadores rurais sem-terra.

pelos próprios agricultores da região (DAYRELL *et al.*, 2009), em que um único agricultor, numa área de 11 hectares, cultivava 17 variedades de milho, 7 variedades de fava, 3 de amendoim, 10 de abóbora, 4 de melancia e 33 variedades de feijão, dentre outras variedades de outras espécies, como maxixe, pimenta, arroz, melão e quiabo.

Cavechia *et al.* (2007) verificaram que, das 59 famílias entrevistadas na comunidade Água Boa, município de Rio Pardo de Minas, durante a realização da pesquisa relacionada aos recursos genéticos utilizados pela comunidade, 50 ainda cultivam diversas variedades de feijão, que, segundo os entrevistados, não são facilmente encontradas.

Os levantamentos realizados até o momento, no entanto, não abrangem completamente a grande riqueza da diversidade de plantas cultivadas na região, nem tampouco conseguiram estimar as perdas que têm ocorrido, especialmente aquelas relacionadas às variedades locais mantidas pelas comunidades de agricultores.

2.4 Estratégias de conservação da agrobiodiversidade

2.4.1 Conservação *ex situ*

A partir da década de 1960, quando os efeitos da erosão genética provocada pela Revolução Verde tornaram-se visíveis, a FAO, em parceria com outras instituições públicas e privadas de diversos países, construíram uma estratégia de conservação dos recursos genéticos vegetais. Passaram a difundir um paradigma, segundo o qual, o problema da erosão genética seria resolvido com o desenvolvimento de uma rede de bancos de germoplasma e jardins botânicos para conservar a agrobiodiversidade do mundo (STHAPIT *et al.*, 2003). Essa preocupação internacional com a conservação dos recursos genéticos culminou na estruturação de uma rede internacional de bancos de germoplasma, com as principais espécies, em termos econômicos.

A estratégia de conservação *ex situ* se tornou um modelo hegemônico, sendo adotado por praticamente todos os principais países (COOPER, 2003).

Como nesse período a circulação de germoplasma vegetal era flexível e pouco organizada, os países mais estruturados economicamente ou atentos ao tema foram os que armazenaram maior quantidade de materiais, numa clara estratégia de acumulação de poder, via recursos estratégicos. Nesse sentido, o sistema de conservação *ex situ* tendeu a reduzir o controle dos agricultores sobre os seus próprios sistemas de produção.

As críticas mais marcantes alertavam sobre o “congelamento” da dinâmica da evolução das plantas, que, quando em cultivo, não interrompem o processo evolutivo, mediante a seleção natural e humana. Outra crítica frequente fundamentava-se no fato dos materiais armazenados nos bancos de germoplasma serem acessíveis somente a empresas especializadas, ou seja, na prática, não permitir o acesso aos agricultores e a suas organizações (COOPER, 2003; GLIESSMAN, 2001). Nesse sentido, diversos foram os problemas técnicos e políticos que se estabeleceram em torno da conservação *ex situ*.

No Brasil, na década de 1970, foi criado o Centro Nacional de Recursos Genéticos - CENARGEN, ligado à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com o objetivo de coordenar a política nacional de recursos genéticos. Dentro dessa política, além do Cenargen, diversos bancos de germoplasma foram instalados junto a unidades de pesquisa da Embrapa e de empresas estaduais, universidades e institutos de pesquisa (GUEDES *et al.*, 1998).

Segundo Veiga (1999), a articulação entre o Cenargen e as diversas organizações distribuídas pelo país se deu por meio de um sistema de curadorias de germoplasma, responsável por promover e acompanhar as ações de conservação, multiplicação e regeneração dos materiais em cada banco. Esse autor ainda admite que muitos acessos foram perdidos, em função de problemas técnicos e estruturais.

Do ponto de vista econômico, essas estratégias centradas nas tecnologias *ex situ* ao mesmo tempo em que são predominantemente reducionistas, estão baseadas no controle, na gestão e nos usos centralizados. Dessa forma, Boef (2000) relata que as instituições formais que articulam as ações dos pressupostos da conservação *ex situ* e do

manejo formal de recursos fitogenéticos têm uma natureza vertical e linear. Segundo Canci (2006), a estratégia de conservação *ex situ* fortaleceu a concentração do sistema de sementes no mundo. Mesmo sendo estruturas fechadas, em função de sua força política e econômica, as grandes empresas sempre tiveram acesso privilegiado aos bancos de germoplasma.

Esse autor ainda afirma que, das mais de 7 mil principais empresas que atuavam no mundo em melhoramento, em produção e em comercialização de sementes há cerca de 20 anos, nenhuma chegava a deter 1% do mercado mundial. Atualmente, as dez maiores dominam mais de um terço. A concentração é crescente, na medida em que as empresas sementeiras se associam a outros ramos (farmacêutico, químico, biotecnológico) e impõem tecnologias, como os transgênicos (MOONEY, 2002; RIBEIRO, 2003).

A lógica é que o sistema de conservação *ex situ*, que, ao longo do seu processo histórico, privilegiou os bancos de germoplasma e negou o conhecimento e as estratégias de conservação desenvolvidas pelos agricultores, não conseguiu nem mesmo corresponder às necessidades do próprio sistema formal.

2.4.2 Conservação *in situ/on farm*

Os intercâmbios de germoplasma entre agricultores, regiões e países, historicamente se deram em um sistema autônomo, já que praticamente inexistiam instrumentos legais e de regulação (RIBEIRO, 2003). Dessa maneira, as comunidades agrícolas em todo o mundo construíram, de acordo com as especificidades de cada local, redes de conhecimentos e intercâmbios informais relativos aos seus sistemas de cultivo. Segundo Canci (2006), são essas redes informais de intercâmbio da agrobiodiversidade que garantem a conservação das variedades em uso e em permanente evolução.

Jarvis *et al.* (2000a) destacam alguns elementos que promoveram a emergência desse novo paradigma no âmbito da conservação dos recursos genéticos vegetais. Dentre eles, a difusão das variedades modernas em geral foi a principal responsável pela perda das variedades tradicionais. A

conservação *ex situ* é estática e a *in situ* é dinâmica e, portanto, preferencial; os cruzamentos naturais ou na unidade de cultivo entre plantas domesticadas e seus parentes silvestres agregam características que interessam aos agricultores. Todas as variedades tradicionais são adaptadas localmente e, portanto, de grande valor para os agricultores e para o futuro das variedades modernas.

Conforme Gliessman (2001), a conservação *in situ/on farm* caracteriza-se por não extrair a planta do seu ambiente de origem ou de diversidade, envolvendo a seleção genética contínua pela ação do ambiente e das técnicas de cultivo e uso. Nesse sentido, Almekinders e Boef (2000) admitem que, além do efeito de conservar a agrobiodiversidade e permitir a sua evolução no ambiente de cultivo, o sistema *in situ/on farm* funciona na perspectiva estratégica de estimular modelos de agricultura mais diversificados que aumentem a autonomia dos agricultores no uso da agrobiodiversidade.

Clement *et al.* (2007, p. 514) sustentam que a conservação *in situ/on farm* concentra a sua atenção nos cultivos de interesse dos agricultores, e, *enquanto houver interesse dos agricultores, haverá conservação on farm*. Uma consequência dessa implicação é que a conservação *in situ/on farm* é intrínseca às organizações sociais e econômicas dos agricultores, pois conhecer e manter a diversidade dos recursos genéticos vegetais no tempo e no espaço é um dos principais fatores de reprodução social.

Ainda que o papel dos agricultores tenha sido desconsiderado pelo sistema formal ao longo das últimas décadas, os agricultores, longe de permanecerem inativos, têm desenvolvido alternativas diante desse contexto. Mais recentemente, grupos de agricultores e diversas organizações da sociedade civil têm traçado estratégias, em resposta aos desafios colocados no atual cenário das políticas oficiais de conservação da agrobiodiversidade.

Porém, Boef *et al.* (2007) afirmam que a conservação dos recursos genéticos, baseada nos agricultores, não deve ser recomendável como uma prática universal e exclusiva para todas as circunstâncias. Essa estratégia de conservação tem o seu lugar e o seu tempo para ser usada, uma vez que pode ser passageira e sujeita às mudanças espaciais e temporais. Nesse

sentido, os autores ainda sugerem que se torna necessária uma maior conexão entre os sistemas formal e informal de conservação, como estratégias complementares, capazes de minimizar a erosão genética dos cultivos, quando aplicadas em conjunto.

2.5 Agrobiodiversidade: entre normas e disputas internacionais

No cenário internacional, nas últimas décadas, ocorreram algumas mudanças importantes no que se refere à agrobiodiversidade e aos recursos genéticos vegetais. Foram firmados pela maioria dos países, inclusive pelo Brasil, diversos tratados, sendo os principais a CDB e o TIRFAA.

A CDB teve como marco inicial a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD, realizada no Rio de Janeiro, em 1992 (ECO 92). Constitui em um tratado internacional, envolvendo 188 países, cujos principais objetivos são: *conservação da diversidade biológica, utilização sustentável de seus componentes e repartição justa e equitativa dos benefícios derivados do acesso aos recursos genéticos* (BRASIL, 2000). A CDB representou um rompimento com a concepção de que os recursos genéticos seriam “um patrimônio da humanidade”, reconhecendo os direitos soberanos dos Estados sobre seus recursos naturais, estabelecendo que a autoridade para determinar o acesso aos recursos genéticos está sujeita à legislação nacional. A CDB foi ratificada pelo governo, por meio da aprovação do Decreto Legislativo nº2, de 03 de fevereiro de 1994 e da sua promulgação, pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998 (BRASIL, 2000).

O TIRFAA foi adotado na 31ª Reunião da FAO, realizada em Roma, em 2001 e entrou em vigor internacionalmente em 2004. O Tratado possui como objetivos básicos *a conservação ex situ, in situ/on farm, o uso sustentável e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura, incluindo o reconhecimento dos direitos do agricultor e o reconhecimento tradicional associado, relevante à conservação in situ e ao uso sustentável* (BRASIL, 2008). Basicamente, o Tratado propõe aos países signatários o

estabelecimento de um mecanismo facilitado de acesso e intercâmbio dos principais recursos fitogenéticos utilizados na alimentação e agricultura, os quais encontram-se listados em seu Anexo I. Ao todo, integram a lista 35 tipos de cultivos alimentares e 29 tipos de forrageiras (BRASIL, 2008). O TIRFAA entrou em vigor no Brasil em 2008.

Tanto a CDB como o TIRFAA reconhecem, em seus preâmbulos, a importância da conservação da agrobiodiversidade realizada pelas comunidades de agricultores. Distinguem também que deverá haver participação justa e equitativa dos benefícios provenientes do seu uso, ao mesmo tempo em que o manejo seja previamente consentido pelos agricultores. Esses instrumentos, além de regularem os intercâmbios entre países, estabeleceram um programa de trabalho para promover a sua conservação e uso sustentável em âmbito mundial (COOPER, 2003; BRASIL, 2000).

No entanto, é preciso destacar que, no Brasil, a implementação do TIRFAA esbarra, atualmente, na Lei Nacional de Sementes e Mudanças, que não garante o direito dos agricultores. Atualmente, somente a Medida Provisória 2.186-16/01 faz uma abordagem sobre a repartição de benefícios e acesso ao conhecimento tradicional no país. O direito das comunidades de agricultores em participar nas tomadas de decisões em âmbito nacional sobre assuntos relacionados ao uso dos recursos genéticos, o direito de usar, trocar, vender precisa ainda ser melhor contemplado nas políticas nacionais.

No âmbito da Organização Mundial do Comércio - OMC, a entrada em vigor do Acordo sobre Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS, sigla em inglês)⁸ desconsidera os próprios princípios da CDB, em nome do aprofundamento das relações mercantis e da

⁸Segundo o TRIPS, os países podem estabelecer direitos de propriedade intelectual acima dos patamares mínimos exigidos pelo Acordo, o que tem ocorrido por meio de acordos bilaterais e regionais de livre comércio, principalmente com os EUA. Conhecidos como Trips-plus esses acordos impõem obrigações não previstas no TRIPS, como a adesão à ata de 1991 da UPOV (Convenção Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais). A Lei de Proteção de Cultivares do Brasil, Lei 9.456, de abril de 1997, é o instrumento de implementação, em âmbito nacional, da UPOV e a obrigação do patenteamento de plantas, animais e invenções biotecnológicas (NILLES, 2003) O Brasil incorporou o TRIPS à legislação nacional, por meio do Decreto Legislativo 30, de 15 de dezembro de 1994, em vigor, portanto, em janeiro de 1995 (PARCKER, 2009).

concentração de poder econômico e de conhecimento. De acordo com Nilles (2003), o TRIPS tem como foco US\$ 45 bilhões anuais, que representam o mercado formal de sementes.

O atual contexto reside no fato de que as leis e as políticas nacionais e internacionais estão respondendo às mudanças no cenário político de formas diferentes, com consequências diretas na conservação, no manejo e no controle dos recursos genéticos, em função de interesses econômicos.

Mesmo com a grande discussão internacional de mais de duas décadas, do ponto de vista da ação cotidiana das instituições públicas ligadas ao desenvolvimento da agricultura, tanto em relação à conservação de recursos fitogenéticos e de pesquisa, ainda é focada no paradigma *ex situ* (NILLES, 2003).

2.6 Agrobiodiversidade no contexto das mudanças climáticas

Há um relativo consenso internacional de que as mudanças climáticas são uma realidade. Há divergências entre os cientistas sobre a magnitude, a velocidade e os impactos do aquecimento global, mas são poucos os que discordam da existência desse fenômeno ou de que ele seja provocado por atividades humanas.

Segundo Santilli (2009, p. 112), dentre os vários setores, a agricultura, sem dúvida, será uma das atividades mais afetadas pelas mudanças climáticas, pois depende diretamente de condições de temperatura e de precipitação, principalmente das áreas tropicais e subtropicais, como o Brasil. Para se ter uma ideia, essa autora estima que *a produção de milho na América Latina deva sofrer uma queda de 10% até 2055 e, no Brasil, de 25%, o que aumentará a fome entre as populações que dependem desse cultivo agrícola para a sua sobrevivência*. As perdas na agricultura ocasionadas pelas mudanças climáticas tendem não só aumentar a fome, mas também agravar as desigualdades entre os países e as desigualdades internas.

As interfaces entre a agrobiodiversidade e as mudanças climáticas são múltiplas: a biodiversidade agrícola é, por um lado, afetada pelas mudanças climáticas, que provocam a redução de espécies e agroecossistemas e, ao

mesmo tempo, torna-se fundamental para o enfrentamento dos impactos causados pelo aquecimento global.

Uma das estratégias propostas no âmbito internacional pela comunidade científica para enfrentar as mudanças climáticas é o desenvolvimento de sistemas e variedades agrícolas adaptados aos eventos climáticos extremos, como as secas e inundações. Para tanto, torna-se necessário recorrer à diversidade genética de espécies, a variedades e a seus parentes silvestres. Nesse sentido, a conservação *in situ/on farm* da agrobiodiversidade manejada pelas comunidades de agricultores se configura enquanto um componente-chave das estratégias de adaptação às mudanças climáticas.

2.7 Agrobiodiversidade e a proposta agroecológica

A agroecologia, compreendida como um esforço para o entendimento das interações biológicas endógenas, acrescido de um sentimento e de compromisso com a sustentabilidade ambiental e social dos sistemas agrícolas, conforme a aceção de Altieri (1989), surgiu no Brasil, a partir do movimento da agricultura alternativa, durante a década de 1980. O início da construção do conhecimento agroecológico se deu com a participação de diversos segmentos da sociedade, sobretudo estudantes, professores universitários e profissionais de origem governamental e de organizações não-governamentais, que, em momento de crítica à Revolução Verde e de abertura política, passaram a se reunir regional e nacionalmente.

Conforme relatório do Encontro Nacional de Agroecologia - ENA, realizado em 2002, a agroecologia brasileira abarca diversas correntes de agricultura não convencional e possui presença forte entre os movimentos sociais do campo, os setores de igrejas, os sindicatos, as associações e as cooperativas de agricultores familiares e consumidores, as universidades, o setor de pesquisa e extensão ligado ao rural, e ao chamado ambientalismo (CARVALHO, 2003).

No relatório do ENA, está expressa a preocupação com a perda da diversidade dos cultivos via políticas públicas que incentivam as

monoculturas, que, por sua vez, levam ao progressivo desaparecimento das variedades locais. Também é realçada a necessidade de se valorizar os conhecimentos informais dos agricultores relacionados aos sistemas de cultivo, à agrobiodiversidade e ao modo de vida como um todo, na medida em que constituem os principais elementos da construção do conhecimento agroecológico.

Altieri (2000) considera que, na perspectiva da agroecologia, o aspecto multifuncional atribuído à agrobiodiversidade é potencializado. Nesse sentido, Boef (2000) concebe a agrobiodiversidade como um serviço ecológico e um componente importante na resiliência dos agroecossistemas. Thrupp (2003) sustenta que a aplicação dos princípios agroecológicos na agricultura, além de outros aspectos, é estratégica na conservação, no uso e no melhoramento da diversidade genética, a partir, inclusive, da valorização dos conhecimentos informais. Nessa perspectiva, Machado (2007) conclui que os conhecimentos tradicionais necessariamente precisam ser valorizados, pois todos esses conceitos atuais baseiam-se nas práticas e nas diferentes experiências milenares, com acúmulo de uma imensa diversidade de saberes, que inclui os sistemas de cultivo e o manejo dos agroecossistemas. Ou seja, essas formas milenares de manejo serviram como base para as diferentes formas de *agriculturas* hoje existentes.

Para se compreender e construir propostas duradouras de conservação e de uso sustentável da agrobiodiversidade deve-se abordar as causas profundas da sua perda e erosão e, a partir de então, modificar práticas, políticas e paradigmas de pessoas, instituições e governos (THRUPP, 2003). A aproximação integrada de conservação e de utilização dentro do enfoque agroecológico é a chave, para a busca de soluções estratégicas, visando a uma agricultura sustentável.

Dentro dessa concepção, a consolidação da agroecologia passa pela potencialização efetiva da agrobiodiversidade, que, por sua vez, tem, no estudo dos sistemas de conhecimento a ela associados, um componente intrínseco.

2.8 Manejo comunitário da agrobiodiversidade

As comunidades de agricultores têm manejado os recursos genéticos desde que começaram a cultivar plantas. Como foi relatado em tópicos anteriores, ao longo das últimas décadas, porém esse manejo tem escapado progressivamente do seu controle. Atualmente, ao lado do surgimento de demandas por uma agricultura sustentável, baseada nos princípios da agroecologia, tem havido um crescente reconhecimento do papel das comunidades de agricultores enquanto mantenedoras de um patrimônio genético e cultural.

A constante diversificação e o aperfeiçoamento das características das plantas são produtos e partes fundamentais da sustentabilidade dos ecossistemas agrícolas, pois permitem que as comunidades de agricultores adaptem os seus cultivos às características específicas de cada ambiente. De acordo com Shiva (2003 citado por Reis, 2006, p. 231),

[...] a biodiversidade sempre foi um recurso local comunitário. Um recurso é propriedade comunitária quando existem sistemas sociais que os utilizem segundo princípios de justiça e sustentabilidade. Isso envolve a combinação de direitos e responsabilidades entre usuários, a combinação de utilização e conservação e um sentido de co-produção com a natureza.

Amorozo (2006) admite que, por meio das práticas de manejo, as plantas sofrem modificações para atender às novas exigências ambientais e culturais, verificando a dependência, direta ou indireta, das comunidades de agricultores em relação à diversidade das plantas para a sobrevivência. Essa dependência se torna recíproca, isto é, *as plantas também dependem do ser humano tanto mais quanto mais se avança o processo de seleção* (AMOROZO, 2006, p. 1). Nesse sentido, Emperaire (2002) sustenta que a seleção é realizada de forma voluntária e involuntária, garantindo, desse modo, a evolução dinâmica das espécies e variedades locais.

Não restam dúvidas de que a agricultura de base familiar organizada comunitariamente, pelas suas características, tem sido a grande responsável pela conservação da agrobiodiversidade em todo o mundo. Esses agricultores, ao manejarem plantas e animais e interagirem entre si e com o

ambiente e o seu entorno, durante os processos sociais, de cultivo e de criação animal, geram e sustentam um sistema próprio de conhecimentos, que, na maior parte das vezes, não é valorizado.

Mais recentemente, muitas experiências de apoio às estratégias de manejo da agrobiodiversidade estão sendo construídas e documentadas em todos os continentes, sobretudo na África, na Ásia e na América Latina (CARVALHO, 2003). No Brasil, Almeida e Freire (2003) relatam a experiência das *Sementes da Paixão*. Por meio de bancos comunitários de sementes, administrados pelos próprios agricultores, diversas famílias do agreste da Paraíba têm conseguido manter boa parte de suas variedades.

Em comum, essas iniciativas possuem a busca da autonomia por parte de agricultores e comunidades, a valorização dos saberes informais, a busca da promoção, o uso e a conservação sustentável da sua agrobiodiversidade e, frequentemente, contam com a participação de organizações não-governamentais ou governamentais.

As estratégias utilizadas são as mais variadas possíveis, tais como feiras e bancos comunitários de sementes, registros da biodiversidade local, valorização dos tipos de usos, incentivo às redes de intercâmbio de sementes, conhecimentos e melhoramento participativo de cultivos (SUBEDI *et al.*, 2003).

Nesse sentido, embora muitas estratégias tenham sido construídas e muitas outras estejam em processo de construção, Neuendorf (2000) aponta que a maioria dos agricultores não se sente como os protetores ou guardiões de algo que a comunidade científica internacional quer preservar para uso futuro. A sua percepção da agrobiodiversidade seria mais pragmática, estando mais relacionada ao seu estilo de vida e às necessidades econômicas. Nessa lógica, Wiersum (2003) afirma que a conservação e o manejo da agrobiodiversidade não são atividades independentes das estratégias de subsistência das comunidades de agricultores, de modo que a conservação existe, à medida que existe o uso.

A análise realizada por Caballero (1990) demonstra que as formas de manejo dos recursos genéticos vegetais desenvolvidos pelos agricultores, acrescentam uma importante diversidade genética às espécies e às

variedades, visto que os seres humanos selecionam e mantêm diferentes genótipos que lhes são úteis. Na verdade, para eles é importante, se não vital, manter a diversidade de cultivos em seus sistemas agrícolas, em decorrência dos fatores imprevisíveis que põem em risco a produção de alimentos.

Nessa lógica, Sthapit e Jarvis (2000) admitem que o manejo da agrobiodiversidade em uso por comunidades de agricultores é um processo que gera diversidade, podendo compreender quatro etapas: a) fluxo de genes entre plantas silvestres e cultivadas e por meio de intercâmbios de materiais entre agricultores, nas diversas escalas geográficas; b) seleção de variedades realizada pelos agricultores; c) seleção de variedades, por meio de processos naturais; d) métodos de armazenamento e avaliação de sementes após a colheita com seleção para a próxima safra.

Para ilustrar tal fato, Louette (2000), ao estudar os sistemas e as estratégias de manejo da diversidade genética de milho dos agricultores mexicanos em duas diferentes regiões, concluiu que a dinamicidade das variedades é considerada como resultado do sistema de manejo desenvolvido pelos agricultores em suas roças e comunidades, com os materiais locais e introduzidos. Na situação estudada, os agricultores obtêm sementes de milho de três origens diferentes: por meio de seleções feitas pelos próprios camponeses; pela aquisição de outros camponeses e de introduções de fora da comunidade local. Nesse sentido, a autora destaca que, diferentemente do que normalmente se pensa, a comunidade não está isolada, havendo uma significativa e constante introdução de novas variedades, que, depois de experimentadas, algumas são *crioulizadas*, passando a ser cultivadas e manejadas pelos camponeses dentro de seus agroecossistemas.

O apoio às estratégias de conservação e manejo deve partir do conhecimento da realidade, sendo que, para isso, é importante a identificação dos diferentes tipos de agricultores e dos diferentes papéis que desempenham na comunidade. Um aspecto interessante ressaltado por Canci (2006), em relação às estratégias de conservação utilizadas pelos agricultores, diz respeito à dificuldade de se estudar, isoladamente, o manejo

das variedades locais, sem analisar as relações sociais e comunitárias envolvidas, já que são essas que determinam as estratégias utilizadas, e não cada agricultor em particular.

2.9 Abordagens participativas para o manejo da agrobiodiversidade

As abordagens participativas de pesquisa e desenvolvimento têm sido usadas em diferentes contextos. Boef e Pinheiro (2007, p. 68) apontam que as diversas denominações empregadas, *pesquisas e estudos participativos, demanda de pesquisas dirigidas, desenvolvimento participativo de tecnologias, facilitação de aprendizagem* refletem os objetivos que se quer alcançar: estimular as habilidades das comunidades de agricultores na experimentação, a partir da interação dos sistemas formal e informal de conhecimentos.

Para além das diferenças existentes entre os dois sistemas, surge a necessidade de se buscar pontos em comum ou que possam se fortalecer mutuamente. Chambers (1989) menciona que muitos cientistas formais apresentam dificuldades em reconhecer que as comunidades de agricultores construíram seus próprios sistemas de conhecimento, baseados em complexas relações, a partir de contextos culturais e ambientais específicos.

Sob essa lógica, Song (2003) relata que a pesquisa participativa realizada com comunidades rurais pode aproximar e estreitar os laços de colaboração entre o sistema formal e informal, superando o atual estágio de isolamento e, em alguns casos, até de conflito. A incorporação dessa perspectiva implica em aceitar a existência de diferentes construções sociais da realidade, que, em interação, produzem a capacidade de geração de novos conhecimentos e novas formas de prática social (GOMES; ROSENSTEIN, 2000). Canci (2006) admite que a identificação do sistema local de conhecimento representa um passo prévio, quando se deseja realizar trabalhos de pesquisa participativa ou processos de experimentação dialogada entre agricultores e pesquisadores.

De acordo com Boef *et al.* (2007), atualmente, há muitas pesquisas que estão sendo trabalhadas sob um enfoque integrado entre os sistemas de

conhecimento formal e informal, usando-se as potencialidades de cada um dentro do objetivo comum de conservação e uso sustentável da agrobiodiversidade. Esses autores ainda apontam que a colaboração entre os sistemas formal e informal relacionadas à conservação e ao melhoramento de cultivos se constitui em uma proposta central para o melhoramento genético participativo, já que tanto agricultores e cientistas têm os seus próprios critérios de avaliação que poderão ser potencializados quando trabalhados em conjunto.

Sob essa lógica, Witcombe (2003) retrata duas metodologias participativas para o fortalecimento do manejo da agrobiodiversidade: a seleção participativa de variedades, por meio da avaliação, a partir de ensaios experimentais e o melhoramento genético participativo. Ambas as abordagens começaram a ser delineadas no início dos anos 1980 e apresentam como ingrediente fundamental a inclusão sistemática dos conhecimentos, das habilidades, das experiências, das práticas e das preferências dos agricultores.

Sthapit *et al.* (2003a) admitem que ensaios experimentais realizados em comunidades rurais e em conjunto com agricultores fortalecem diversos processos; dentre eles: a conservação *on farm*; incrementam a competitividade das variedades locais; fortalecem o sistema local de intercâmbios para, inclusive, atuar na distribuição das variedades testadas; ampliam a base de diversidade dos cultivos locais e incrementam a agrobiodiversidade. Como exemplo, Subedi *et al.* (2003), em estudos participativos realizados em comunidades de agricultores no Nepal, verificaram que os agricultores aumentaram, consideravelmente, o número de variedades de arroz, a partir de ensaios experimentais.

Machado e Machado (2009) sustentam que ensaios de avaliação de variedades de milho são de fundamental importância para verificar o potencial genético das variedades locais e os possíveis problemas com erosão genética, da mesma forma que se configuram em instrumentos pedagógicos para o conhecimento da cultura. Nesse sentido, o envolvimento dos agricultores, no processo de seleção de variedades e no melhoramento genético, não só agrega valor à conservação da diversidade genética, mas

também contribui para a manutenção e o aprimoramento do conhecimento na seleção e no manejo de variedades adaptadas a diferentes nichos agroecológicos.

As abordagens participativas, portanto, devem ser construídas e aplicadas, com o objetivo de estimular as estratégias de manejo da agrobiodiversidade, a partir de práticas que fortaleçam os agricultores e as instituições e, para isso, os processos e as dinâmicas locais existentes em cada comunidade devem ser considerados.

2.9.1 A experiência da Rede Milho

A introdução das sementes híbridas, na década de 1980, pelos serviços de extensão rural e de crédito oficiais, em diversas regiões do país, forçou milhares de famílias de agricultores a aderirem aos pacotes tecnológicos, que geraram dependência econômica e cultural ao modelo tecnológico baseado nos princípios da Revolução Verde. O principal resultado desse processo foi a perda da autonomia das comunidades de agricultores de produzirem as suas próprias sementes.

Em meio a esse cenário, a partir da articulação de diversas Organizações não-Governamentais - ONG's, presentes, na época, em 12 estados brasileiros, à Rede de Projetos de Tecnologias Alternativas (Rede-PTA), foram construídas estratégias de recuperação, de conservação, de melhoramento e de reintrodução de sementes de variedades crioulas aos agroecossistemas das comunidades de agricultores. Segundo Soares (1998), à medida que os trabalhos da Rede-PTA foram evoluindo, parcerias com o setor formal de pesquisa, principalmente com a Embrapa, foram sendo formadas e o resultado desse processo foi a constituição da Rede Milho, em 1990.

De acordo com Clement *et al.* (2007), a Rede Milho surgiu com forte influência do Projeto Sol da Manhã⁹ e, ao longo do seu processo de

⁹O Projeto Sol da Manhã surgiu em 1984, fruto da parceria entre a Embrapa, agricultores do Assentamento Sol da Manhã, localizado do estado do Rio de Janeiro, pesquisadores e

formação, se mostrou em uma proposta eficiente da interação entre os conhecimentos formal e informal para recuperar, conservar e melhorar a diversidade genética de um cultivo de importância estratégica, como o milho. Machado (1998, p. 80) aponta que, *para a Embrapa, a Rede Milho foi uma oportunidade ímpar de equilibrar sua demanda junto à sociedade civil e também para desenvolver novas metodologias e repensar a forma de se fazer ciência.*

As estratégias construídas pela Rede Milho, baseadas em princípios participativos para o uso e a conservação da diversidade genética de milho em comunidades agrícolas, foram desenvolvidas a partir de três componentes, conforme Machado e Machado (2007, p. 1) recuperação e caracterização; 2) avaliação e seleção participativa; 3) melhoramento genético participativo.

Esses autores relatam que, durante o período de 1990 a 1992, parte das ações foi concentrada na recuperação de variedades em franco processo de erosão genética, sendo coletadas quarenta variedades em vinte e seis municípios localizados em cinco estados do Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

As propostas da Rede Milho se concretizaram a partir da implantação de uma rede de Ensaios Nacionais do Milho Crioulo - ENMC, cujas variedades recuperadas foram submetidas à experimentação em diversos locais e por vários anos, com o intuito de avaliar o potencial genético das variedades e promover a troca de sementes entre agricultores.

A partir dos ensaios, foi possível identificar os principais problemas que influenciavam a produtividade do milho, como o excesso ou a falta de água e a baixa fertilidade do solo. Nessa lógica, algumas variedades passaram a ser selecionadas de forma participativa pelos agricultores e realizadas ações de melhoramento, a partir de um enfoque integrado. Os resultados foram bastante similares em diferentes regiões do país, porém com processos sociais e culturais distintos.

A Rede Milho, que articulava organizações do sul e sudeste do país, foi

professores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, configurando-se em um trabalho pioneiro no âmbito do melhoramento genético participativo.

transformada em Rede de Intercâmbio de Sementes - RIS, em 1993, à medida que outras espécies, como o feijão, foram incorporadas ao processo. Passou também a abranger a região nordeste, que, segundo Clement *et al.* (2007), no seu auge, participou da RIS 42 ONG's e, conforme Machado e Machado (2007), estiveram diretamente envolvidas dez mil famílias e, aproximadamente, duzentas variedades de milho foram recuperadas, caracterizadas e avaliadas para tolerância ou resistência a estresses ambientais.

Após cinco anos de ENMC e de diversos seminários sobre sementes¹⁰, em 1996, a RIS foi oficialmente desfeita, mas projetos internacionais passaram a seguir o exemplo do Brasil, quando as estratégias de manejo da diversidade genética de milho com enfoque participativo construídas pela Rede foram incorporadas ao Plano de Ação Global para a Alimentação e Agricultura da FAO (WELTZIEN, 2000).

Entretanto verifica-se que diversas ações ainda são conduzidas no Brasil, a partir dos desdobramentos proporcionados pela Rede Milho/RIS, sob um novo contexto e em cenário em que surgem outras ameaças à agrobiodiversidade.

No período de 1993 a 2000, foram realizados, no Agreste da Paraíba, 105 ensaios locais de competição de variedades, sendo 61 de milho e 44 de feijão (ALMEIDA; CORDEIRO, 2001). Em uma análise global dos dados de rendimento acumulados nesse período, as autoras admitiram que as variedades locais possuem um bom potencial de produção, igualando-se e, muitas vezes, superando as variedades melhoradas e os híbridos comerciais, com resultados satisfatórios em relação à qualidade fisiológica e sanitária.

Petersen *et al.* (2002), em seus estudos realizados nessa região, concluíram que a avaliação comparativa das variedades crioulas foi um procedimento que permitiu levantar e valorizar os critérios de caracterização das variedades com os quais as famílias trabalham. Os ensaios de

¹⁰Segundo Silva *et al.* (1998), os seminários consistiram em momentos privilegiados, onde se procurou reunir todas as entidades e agricultores envolvidos no trabalho, obtendo-se, como resultado das discussões, importantes encaminhamentos e propostas em relação às diversas questões ligadas às sementes.

competição de variedades e as observações nas lavouras experimentais foram as principais modalidades de avaliação das variedades empregadas pelas populações locais. Quanto à implantação e à condução dos ensaios, houve um processo intensivo de debate entre as famílias diretamente envolvidas.

No Centro Sul do Paraná, como estratégia para a conservação e a ampliação do uso da diversidade genética de variedades locais, foram implantados, no período de 1993 a 2000, 620 campos de produção comunitária de sementes crioulas (ASSESSORIA E SERVIÇOS A PROJETOS EM AGRICULTURA ALTERNATIVA - AS-PTA, 2000).

Canci *et al.* (2007) retratam que o município de Anchieta, localizado no oeste de Santa Catarina, tornou-se referência nacional na produção de variedades crioulas de milho. Os autores relatam que, durante a II Festa Nacional do Milho Crioulo, realizada no município em 2004, foram diagnosticadas 250 variedades locais de milho e 3 mil variedades de outras espécies, entre cereais, hortaliças, e plantas medicinais.

No norte de Minas Gerais, Dayrell *et al.* (2009, p. 13) destacam o enfoque da agrobiodiversidade e as estratégias agroalimentares desenvolvidas pelas comunidades de agricultores. Esses autores citam que a instituição procurou, nos últimos anos,

[...] entender como ela (a agrobiodiversidade) está relacionada com sua cultura alimentar e também nos circuitos econômicos associados, que podem tensionar, tanto negativamente como positivamente com uma maior ou menor densidade de diversidade de espécies.

Atualmente, diversas estratégias são desenvolvidas no âmbito da conservação e do manejo dos recursos genéticos, a partir da articulação de instituições de ensino e de pesquisa (Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – ICA/UFMG, Embrapa), grupos de estudantes, agricultores e suas organizações (associações, cooperativas, sindicatos) e do CAA/NM, que compõe a Rede Norte Mineira da Agrobiodiversidade (RNMA). A experiência, a partir da Rede Milho/RIS, se configurou em um espectro de aprendizado e reflexão sobre os limites e as

possibilidades da conservação dos recursos fitogenéticos sobre os mecanismos de participação dos agricultores, nas atividades de manejo da agrobiodiversidade.

Sem dúvidas, o principal resultado foi demonstrar a viabilidade de um novo enfoque na conservação e no manejo dos recursos genéticos, por meio de metodologias pautadas na participação e no protagonismo local, em que se observa a possibilidade da autossuficiência na produção de sementes, combinada à conservação da agrobiodiversidade.

Correa e Von der Weid (2006) relatam que as experiências e articulações da Rede Milho/RIS tiveram papel extremamente relevante na popularização e na mobilização em torno do debate das sementes crioulas no país.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Contexto

Para melhor compreensão das estratégias metodológicas utilizadas nesta pesquisa, torna-se fundamental retomar a uma breve abordagem do contexto em que se insere a investigação.

As propostas que vêm sendo construídas pela RNMA, relacionadas à conservação e ao manejo da diversidade genética de milho pelas comunidades de agricultores do norte de Minas Gerais, possuem uma longa trajetória e permanecem vivas até os dias atuais.

Conforme relatos de técnicos e de agricultores, o primeiro Ensaio Nacional do Milho Crioulo foi realizado em 1991, na AEFA-CAA/NM e constitui-se em um marco legal nos processos de recuperação, de avaliação e de melhoramento de variedades locais de milho na região. Assim, as realidades analisadas, os experimentos avaliados e a abordagem conduzida ao longo desta pesquisa fazem parte das estratégias desenvolvidas pela RNMA.

Nesse sentido, durante a oficina Articulação Regional para a Conservação e Produção de Sementes Crioulas, realizada em novembro de 2008, na AEFA-CAA/NM, foi apresentada a proposta de trabalho relacionada aos ensaios locais de variedades de milho, a partir da experiência proporcionada pelos Ensaios Nacionais do Milho Crioulo, bem como a escolha dos municípios, comunidades e variedades.

No primeiro momento da oficina, foi construída uma linha do tempo, em que se traçou a trajetória da RNMA em torno da conservação e do manejo da agrobiodiversidade na região. A linha do tempo foi construída coletivamente pelos participantes; dentre eles, técnicos do CAA/NM, pesquisadores, estudantes, representantes de organizações da sociedade civil e de agricultores que fizeram e fazem parte dessa história.

No segundo momento, foi realizada a implantação de um ensaio, em que foram apontados princípios da experimentação e a metodologia para as

avaliações, com o intuito de capacitar o grupo envolvido. Ao final da instalação do ensaio, realizou-se a construção de uma agenda, para a implantação dos demais, bem como a preparação dos kits de sementes.

A partir dessa primeira oficina, outros encontros foram realizados, com o intuito de dar continuidade ao processo de formação da RNMA, como a oficina sobre *Bancos Comunitários de Sementes* e sobre o *Milho em Sistemas Agroecológicos e Planejamento para a Conservação e Produção de Sementes Crioulas*, ambas com a colaboração de pesquisadores da Embrapa, além do I e do II Seminário *Sementes Patrimônio da Humanidade*, realizados no ICA/UFMG. Também foi realizada uma oficina de avaliação do ensaio instalado na AEFA, com os mesmos participantes da oficina de implantação. Alguns desses momentos podem ser visualizados na FIG. 1.



FIGURA 1- Oficina de Articulação Regional para a Conservação e Produção de Sementes Crioulas:

- a) planejamento das atividades
- b) preparação dos kits de sementes para os ensaios
- c) capacitação para a implantação do ensaio
- d) plantio

3.2 Coleta de dados

3.2.1 Diagnóstico do sistema informal do manejo da diversidade genética de milho

Para subsidiar o desenvolvimento da pesquisa, foram realizados estudos sobre as realidades das comunidades agrícolas do norte de Minas Gerais, sobretudo daquelas que fazem parte da RNMA. Esta pesquisa se deu por meio de consultas a relatórios, artigos, dissertações, obras produzidas, bem como por meio de conversas informais, com intuito de compreender melhor as dinâmicas locais.

As entrevistas para a coleta das informações relacionadas ao diagnóstico do sistema informal do manejo da diversidade genética de milho foram realizadas por meio de um questionário semi-estruturado (ALBUQUERQUE; LUCENA, 2004), conforme APÊNDICE A. Foram entrevistados vinte e quatro agricultores das comunidades Barra do Tamboril, em Januária; Assentamento Americana, em Grão Mogol; Assentamento Tapera, em Riacho dos Machados; Comunidade Jardim, em Rio Pardo de Minas e Assentamento Vale do Guará, em Vargem Grande do Rio Pardo.

Cabe destacar que as entrevistas não foram realizadas em um momento específico da pesquisa, mas paralelamente ao acompanhamento, ao monitoramento e às avaliações dos ensaios. Nesse sentido, os agricultores entrevistados foram os mesmos envolvidos no processo de avaliação das variedades, escolhidos aleatoriamente.

Diversas coletas de dados e de informações se deram durante os encontros com cada grupo, tanto nas discussões realizadas em reuniões, como nos momentos de trabalho coletivo e avaliação a campo. Além dos registros feitos a partir da vivência desses momentos de encontro, também se fez uso de registros fotográficos. Todos os momentos de encontro foram espaços de coleta de informações.

3.2.2 Avaliação dos ensaios locais

Os trabalhos de campo foram realizados de novembro de 2008 a junho de 2010. As incursões foram realizadas para os seguintes momentos: a) implantação dos ensaios; b) avaliação do florescimento masculino e florescimento feminino; c) avaliações na ocasião da colheita. Dependendo da localidade, as incursões compreenderam o período de um ou dois dias.

Na primeira fase de acompanhamento e avaliação, realizada em 2008/2009, foram instalados nove ensaios nas seguintes localidades: o primeiro como informado anteriormente, foi implantado na AEFA em Montes Claros. Os demais, nas comunidades Sambaíba, Barra do Tamboril e Pau D'Óleo, em Januária; Assentamento Tapera, em Riacho dos Machados; na área do STR de Varzelândia, em Varzelândia; na Comunidade Itapicuru, em Porteirinha e na Aldeia Vargens - Xakriabá, em São João das Missões.

Na segunda fase, realizada em 2009/2010, os ensaios foram implantados nas mesmas localidades, com exceção de Varzelândia e Porteirinha, em que foram instalados na Comunidade Vereda e Mocambo da Onça, respectivamente. Além disso, o trabalho foi ampliado para mais três localidades: Assentamento Americana, em Grão Mogol; Comunidade Jardim, em Rio Pardo de Minas e Assentamento Vale do Guará, em Vargem Grande do Rio Pardo. A localização dos municípios em envolvidos na pesquisa pode ser visualizada na FIG. 2.

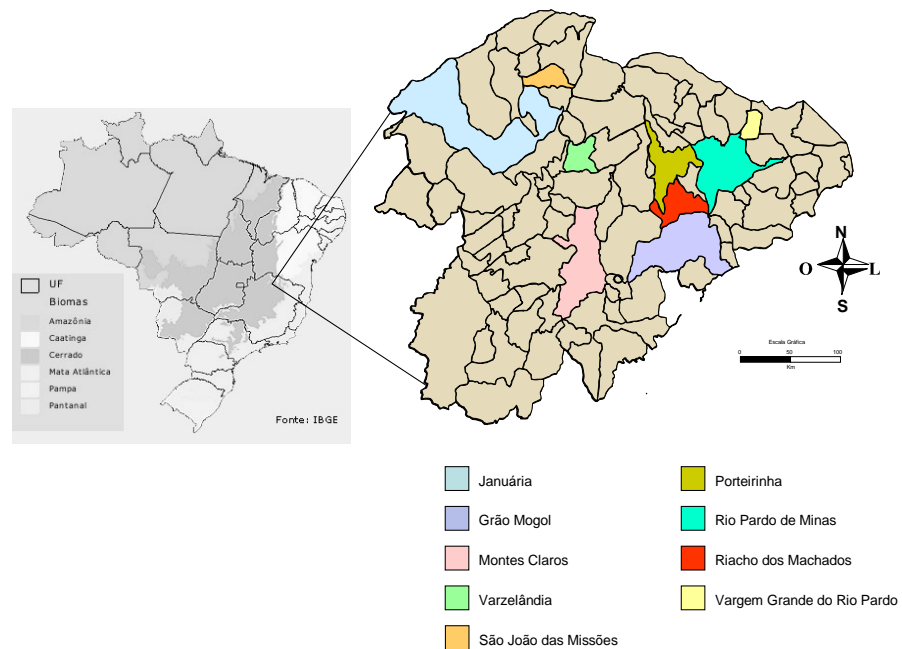


FIGURA 2- Localização dos municípios envolvidos na pesquisa
 Fonte: Adaptada do arquivo do CAA/NM

Os ensaios foram conduzidos em rede, ou seja, foram avaliadas aquelas variedades comuns a todos os ensaios, em que foi adotado o mesmo delineamento experimental, variando as condições de solo e clima e as dinâmicas impressas por cada grupo de agricultores. As variedades foram divididas em três categorias: variedades locais, variedades oriundas do melhoramento participativo e variedades oriundas do melhoramento convencional, conforme a descrição a seguir e a FIG. 3.

a) Variedades locais: foram obtidas de agricultores de diferentes comunidades e municípios do Norte de Minas Gerais. São genótipos em contínuo manejo realizado pelos agricultores da região, a partir de ciclos dinâmicos de cultivo e seleção, dentro de ambientes diversificados (agroecológicos ou em transição agroecológica), com pelo menos cinco ciclos de cultivo.

Amarelão: selecionada por agricultores da Comunidade Tabual, município de Varzelândia. Possui grãos dentados, pericarpo incolor e endosperma amarelo.

Argentino: selecionada por agricultores da Comunidade João Congo, município de Varzelândia. Possui grãos dentados, pericarpo incolor e endosperma amarelo.

Asteca: selecionada por agricultores da Comunidade Pajeú, município de Porteirinha. Possui grãos dentados, pericarpo incolor e endosperma amarelo.

BR da Várzea: oriunda da variedade Br 106, por meio de 15 ciclos de seleção massal, selecionada por agricultores do município de Varzelândia. Possui grãos dentados, pericarpo incolor e endosperma amarelo.

Coruja: selecionada por agricultores do Assentamento Tapera, município de Riacho dos Machados. Possui grãos dentados, pericarpo variegado e endosperma amarelo.

Três Meses: selecionada por agricultores do Assentamento Americana, município de Grão Mogol. Possui grãos dentados, pericarpo vermelho e endosperma amarelo.

b) Variedades oriundas do melhoramento participativo: foram disponibilizadas pela Embrapa Cerrados. Esses genótipos constituem em

materiais desenvolvidos por comunidades rurais, sob o sistema formal e informal do melhoramento

Sol da Manhã: variedade proveniente do melhoramento participativo, realizado na Comunidade Sol da Manhã, Seropédica – RJ. Possui grãos duros e semiduros, alaranjados, com segregação para branco e predomínio do germoplasmas Cateto, Eto e Duros do Caribe. Formada por 36 populações da América Central e da América do Sul (MACHADO, 1992).

Eldorado: variedade proveniente do melhoramento participativo, com seis ciclos de seleção massal em sistema orgânico, realizado na Comunidade Sol da Manhã, Seropédica – RJ e no Sítio Alegria – DF. Possui grãos dentados e semidentados, amarelos com segregação para branco e predomínio da raça Tuxpeño. Formada por populações do México, da América Central e da América do Sul (Machado, 1992).

Caiano do Cerrado: variedade de grãos dentados, amarelos e de ciclo semiprecoce e com vários ciclos de seleção massal estratificada, realizada pela Comunidade de Sobrália-MG (MACHADO, 1998).

c) Variedade oriunda do melhoramento convencional: obtida no comércio de Montes Claros, cuja frequência de genes favoráveis se apresenta mais elevada do que nas populações originais ou não melhoradas (PATERNIANI; MIRANDA FILHO, 1980).

BR 106: originada do cruzamento de três cultivares brasileiros: Maya, Centralmex e Dentado Composto e uma raça exótica: Tuxpeño. Possui grãos dentados, amarelos e porte baixo (NASPOLINI, 1981).



FIGURA 3 - Variedades de milho avaliadas nos ensaios

Notas: Da esquerda para a direita: Amarelão, Argentino, Asteca, BR da Várzea, Coruja, Três Meses, Caiano do Cerrado, Sol da Manhã, Eldorado e BR 106.

Em algumas localidades, além das dez variedades comuns a todos os ensaios, os agricultores optaram por avaliar outras variedades, como, por exemplo, na Comunidade Jardim, em que foram avaliadas quatorze variedades e na Aldeia Vargens, em que foram avaliadas dezessete, na fase 2008-2009.

O desenho experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental foi constituída de duas fileiras de 5m de comprimento por um 1m de largura, totalizando 10m². Foram semeadas 72 sementes por parcela para a obtenção de 5 plantas/m (o desbaste foi realizado quando as plantas atingiram 20cm de altura). A bordadura foi composta pela mistura das variedades avaliadas, formada por duas fileiras distanciadas a 2m da parcela útil.

Com o objetivo de aproximar as condições da pesquisa às realidades locais, os experimentos foram conduzidos em condições habituais de manejo realizado pelos participantes em suas unidades de produção.

É importante destacar que, após a avaliação com os grupos de agricultores, foi verificada a necessidade de realização, para a próxima fase, de análises de solo em cada área e do registro de distribuição de chuvas, com o intuito de se obter dados mais contundentes das características de cada local. Esses encaminhamentos foram incorporados na fase 2009-2010.

Foram avaliados os seguintes caracteres: (1) dias para o florescimento masculino e feminino, quando foram observadas a emissão do pendão (com pólen) e a emissão do estigma, em 50% das plantas em cada parcela; (2) altura das plantas (m): registradas cinco plantas competitivas por parcela, tomadas da base do solo até a inserção da folha bandeira; (2) altura das espigas (m): registradas cinco plantas competitivas por parcela, tomadas da base do solo até a inserção da espiga; (2) número de plantas quebradas (%), consideradas aquelas abaixo da espiga e o número de plantas acamadas (%), consideradas aquelas com um ângulo inferior a 45° entre o colmo e o solo; (4) número de plantas por parcela para a correção do *stand* utilizado para a padronização dos dados referentes à produção; (6) número total de espigas por parcela; (7) número total de espigas danificadas pelo ataque de patógenos ou doenças, consideradas aquelas em que mais de 50% da espiga apresentavam-se danificadas; (8) peso de espigas despalhadas por parcela, transformado em kg/ha.

Diferentemente da fase 2008/2009, na fase 2009/2010, foi adotada a *avaliação visual das espigas*, em que cada grupo selecionou algumas variedades, a partir dos seus próprios critérios de seleção, preferências e necessidades. A metodologia foi construída após a colheita, em que, individualmente, os agricultores foram convidados a selecionar três variedades (os nomes da cada variedade não foram revelados no momento da escolha) no tocante às características realçadas no processo de seleção e melhoramento. Aquelas que surgiram com maior frequência foram reveladas ao grupo e cada agricultor pontuou os critérios de seleção. Após a discussão e a sistematização das informações fornecidas por cada grupo, os resultados foram comparados e discutidos com aqueles obtidos por meio dos ensaios realizados em cada local. Nesse momento, os agricultores foram convidados a expor as dificuldades encontradas durante a condução dos ensaios, bem como a apontar encaminhamentos para futuros trabalhos.

3.2.2.1 Flexibilização da metodologia

Dos vinte ensaios implantados, foram avaliados dez, sendo quatro na fase 2008-2009 e seis na fase 2009-2010. Em alguns casos, o problema foi atribuído ao longo período de estiagem. Em outro caso, animais (bovinos e suínos) evadiram-se das áreas cercadas e “colheram” o ensaio logo após a fase reprodutiva, quando já havia sido feita uma avaliação. No outro caso, a enchente do rio São Francisco também “invadiu” o ensaio, impossibilitando as avaliações. É importante frisar que essas “falhas” e as suas motivações fazem parte dos resultados e, no momento oportuno, serão analisadas e discutidas.

3.2.2.2 Sistematização das informações e análise estatística

As informações obtidas por meio das entrevistas foram sistematizadas em planilhas eletrônicas. Os dados obtidos por meio dos ensaios foram submetidos à análise individual e à análise conjunta de variância. As médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 10% de probabilidade, utilizando-se o aplicativo computacional SAEG (RIBEIRO JÚNIOR, 2001). A correção do stand foi realizada para o número de 50 plantas por parcela, conforme a fórmula proposta por Zuber (1942):

$$P_{cc} = P_c \frac{(H - 0,3F)}{H - F}$$

em que P_{cc} = peso de campo corrigido para o stand desejado;

P_c = peso de campo;

H = número ideal de plantas por parcela;

F = número de plantas perdidas por parcela.

3.2.2.3 Devolução dos resultados aos grupos de agricultores

A cada finalização das avaliações durante as colheitas, os resultados eram sistematizados, apresentados e discutidos com cada grupo. Da mesma forma, os resultados analisados de todos os ensaios foram apresentados durante a oficina *Ensaio Regional do Milho Crioulo*, realizada durante o V Encontro Norte Mineiro da Agrobiodiversidade, no dia 3 dezembro, em Rio Pardo de Minas (FIG. 4).



FIGURA 4 - Apresentação e discussão dos resultados junto aos grupos de agricultores
a) Comunidade Barra do Tamboril (2009)
b) Oficina Ensaio Regional do Milho Crioulo (2010)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico do manejo da diversidade genética de milho

Os resultados apresentados e discutidos nesse tópico se referem ao diagnóstico realizado junto a 24 famílias pertencentes aos grupos participantes dos ensaios locais.

Os cinco municípios nas quais as famílias participantes da pesquisa residem possuem originariamente realidades socioeconômicas e culturais semelhantes, tendo a sua economia e a sociedade articuladas a partir da agricultura familiar. No entanto as dinâmicas e o processo de organização social dos diversos grupos são bastante distintos, porém todas as famílias estão ligadas a alguma organização formal que apresenta uma trajetória em relação ao fortalecimento da agrobiodiversidade e da agroecologia: seja ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais, seja à Associação Comunitária, à Cáritas, ao CAA/NM ou, então, a todas essas entidades, o que mostra que as estratégias estão articuladas em uma grande rede. A relação estabelecida com instituições formais de pesquisa, como o ICA/UFMG e a Embrapa, foi outro aspecto mencionado pelos participantes, o que tem servido como elemento valorizador das variedades locais e, portanto, do seu próprio trabalho.

Outro aspecto verificado é que os grupos participantes da pesquisa se autodiferenciam das demais famílias da comunidade, por meio de alguma denominação que remete às estratégias de manejo da agrobiodiversidade, como o *grupo do banco de sementes*, *grupo agroextrativista*, *nosso grupo dos campos de sementes*, *grupo das sementes crioulas*, conforme relatado por alguns participantes. Tais denominações indicam que, embora os grupos se articulem a uma rede maior, nas próprias comunidades em que residem, as estratégias desenvolvidas pelas famílias participantes ainda se restringem aos grupos dos quais fazem parte.

Segundo três participantes, isso se explica pelo fato de que a maioria dos moradores da comunidade não se interessa em participar das atividades promovidas e desenvolvidas pelo grupo, o que pode ser verificado em alguns relatos:

“Tem gente aqui na comunidade que não acredita no trabalho. Fica difícil de conquistar, mas a gente não deixa de falar” (Agricultora do Assentamento Americana).

Ninguém mais quer saber de manter as sementes aqui na comunidade, não. O pessoal aqui só tá plantando pasto” (Agricultor da Comunidade Sambaíba).

“Tem quinze anos que fazemos o trabalho aqui na comunidade e 80% ainda não têm consciência de que o eucalipto prejudica a gente” (Agricultor da Comunidade Vereda Funda).

Entretanto, ao fazer uma análise mais profunda dos relatos, verifica-se que o processo de modernização da agricultura ocorrido na região, sobretudo na década de 1970, foi o principal responsável pelas transformações provocadas nos sistemas informais de manejo da agrobiodiversidade.

No que diz respeito ao perfil socioeconômico dos participantes, os resultados evidenciam que a idade média das 24 pessoas entrevistadas foi de 46 anos, com idade mínima de 26 e máxima de 76. Dessas, duas declararam que são analfabetas e das vinte duas restantes, 66% possuem escolaridade até a 4ª série. O número médio de pessoas por família foi de 5,8. Durante a pesquisa, três famílias disseram que acessam a água por meio de córregos temporários e vinte e uma, por meio de cisternas de placas para a captação de água de chuva ou de poços artesianos. Além disso, treze famílias não possuem fossas em casa.

A partir desses resultados, verificou-se que o contexto em que vivem as famílias dos grupos participantes é problemático e que, embora sejam possuidoras de um raro acervo em termos de uso e de manejo da agrobiodiversidade, conforme verificado por Dayrell *et al.* (2009), os participantes ainda vivem sob forte tensão provocada pela nova ordem econômica que vem expandindo na região, conforme relatado por uma agricultora do Assentamento Tapera: “No início, a gente lutou para manter nossas sementes longe dos híbridos. Hoje, estamos lutando para manter longe dos transgênicos”.

Em relação à questão de sucessão hereditária, observou-se que, em apenas duas famílias, os filhos ou netos estão envolvidos concretamente no processo conservação e manejo da agrobiodiversidade. Portanto, vinte e duas das vinte e quatro famílias estão sem sucessão hereditária garantida para

continuar na agricultura e, conseqüentemente, nos conhecimentos familiares informais a ela associados. Resultados semelhantes foram encontrados por Canci (2006), em comunidades de agricultores localizadas no oeste de Santa Catarina. O autor afirma que, em função das transformações socioeconômicas verificadas nessa região, cuja expressão maior foi atribuída ao êxodo dos jovens em direção às cidades e à concentração paulatina da terra, pelo menos 4 das 7 famílias estudadas não manejam e conservam mais diversidade, por falta de pessoas para trabalhar ou por não disponibilizarem de terras suficientes.

A garantia da sucessão hereditária nas famílias é fator crucial para a manutenção e a dinamização das estratégias de manejo da diversidade genética e do conhecimento informal. O processo de transformação das condições socioeconômicas regionais, por exemplo, provocado pelo rompimento da sucessão hereditária familiar e pela saída dos jovens e de outros membros da família, aliado ao acesso à terra poderão interferir, negativamente, na dinâmica do sistema informal, já que, como destaca Emperaire (2002), a conservação *on farm* dos recursos genéticos vegetais está ligada ao funcionamento geral da sociedade, que, ao longo do tempo, os produziu. Isto é corroborado por Peroni e Martins (2000), em estudo com agricultores em área de mata atlântica, ao afirmarem que não se pode desconsiderar as comunidades humanas de suas atividades agrícolas, pois seria fortalecer a perda do patrimônio genético e cultural.

4.1.1 A dinâmica do milho nos agroecossistemas familiares

Pela análise do QUADRO 1, da nomenclatura e da descrição realizada pelos participantes, das 46 variedades locais cultivadas pelo conjunto das famílias envolvidas na pesquisa, pelo menos 26 são diferentes e, em apenas uma família, foi observado o cultivo de milho híbrido. A maior parte das variedades possui origem na própria comunidade (intercâmbio entre vizinhos e amigos) ou é mantida pela família, sendo repassada de geração a geração. Em alguns casos, foi verificado que as variedades foram provenientes de feiras de troca de sementes, conforme relatado por um agricultor: “Esse milho

aqui (Cateto) eu trouxe da feira da agrobiodiversidade que teve em Porteirinha”¹¹ (Agricultor do Assentamento Tapera).

QUADRO 1

Variedades de milho cultivadas pelas famílias participantes da pesquisa e identificação da origem

Variedades	Origem			
	Pais e familiares	Vizinhos	STR ou Embrapa	Feiras e encontros
Amarelão	X	x		
Amarelo Caipiria		x		
Amarelo Mineiro		x		
Arapuim		x		
Argentino	x			
Asteca	x			
Br 106			x	
Br da Várzea (STR da Várzea)			x	
Branco	x			
Branco da Barra		x		
Cateto				X
Catingueiro		x		
Coruja	x			
Cunha		x		
Ferro Rajado		x		
Ibra	x			
Palha Roxa		x		
Pipoqueiro Amarelinho				X
Pipoqueiro Preto				X
Preto				X
Sabugo Fino		x		
Sol da Manhã			x	
Três Meses	x			
Tucha		x		
Tupiniquim		x		
Vermelho Duro		x		

Fonte: Trabalho de campo, 2008 a 2010.

Em relação ao milho híbrido, verificou-se que a família utiliza duas formas de introdução das sementes, em seus sistemas de cultivo. A primeira,

¹¹A feira mencionada pelo agricultor foi realizada em setembro de 2004, durante o I Encontro Norte Mineiro da Agrobiodiversidade, em Porteirinha - MG.

geralmente, possuidora de maior capilaridade, se refere aos programas oficiais (estadual e municipal) de distribuição de sementes. A segunda forma, menos acessível, se refere à compra, por meio da estrutura de comércio local representante das empresas produtoras. Conforme mencionado pela família, dependendo do ano, ora se adquire o milho que é distribuído, ora se compra no comércio local. Nesse sentido, com exceção dessa família, todos os participantes, independentemente da origem, possuem sementes próprias.

Ainda com base no QUADRO 1, observa-se que a nomenclatura atribuída às variedades locais levantadas pelas famílias está diretamente ligada à sua história (origem/procedência, engajamento político dos atores que a formaram ou a cultivam), morfologia da espiga, cor dos grãos, ciclo. Tais resultados mostram que, sempre ligada a um ou mais desses fatores, cada variedade possui um conjunto de informações culturais exclusivas.

Em relação à conservação e ao manejo das variedades locais para a produção de sementes, as famílias participantes da pesquisa têm buscado o isolamento, usando diversas estratégias para isso. As mais frequentes (utilizadas por 90% dos participantes entrevistados) são em relação ao período de plantio e de localização das lavouras. Quanto ao campo, o isolamento temporal de cerca de 20 a 30 dias (anterior ou posterior) entre o plantio de uma variedade e outra, inclusive entre híbridos (de vizinhos) e variedades locais, tem sido utilizado em combinação com o isolamento espacial de cerca de 300 a 400 metros entre uma variedade (lavoura) e outra. Nesse sentido, ora os agricultores isolam pela distância, ora pela época de plantio.

Os remanescentes florestais, as áreas de pastagens e elevações do terreno também são usadas como complemento a essas estratégias de isolamento varietal. Quando não são possíveis em sua totalidade e, ao perceberem, visualmente, alterações nas características morfológicas das variedades, os agricultores passam a buscar a seleção das espigas e grãos, que condizem com a variedade “pura” original. Esse procedimento de “limpeza” varietal, quando necessário, é feito por ocasião da separação das melhores espigas para o plantio da próxima safra. Isso ocorre a partir da seleção massal estratificada, executada ainda na lavoura quando são

selecionadas as melhores espigas ou quando já foram debulhadas e separadas as melhores sementes para a próxima safra.

As famílias levam em consideração tanto a seleção das sementes, a partir das melhores espigas, como também a partir das condições específicas de cultivo de cada planta ou de cada lavoura. Além desses procedimentos, também foi observado que algumas famílias realizam a prática de plantar em mais de uma data, na tentativa de diminuir riscos climáticos, garantir a produção e o uso e, dessa forma, garantir a conservação da variedade. Entretanto, o número de espigas e a quantidade de sementes selecionadas não são levados em consideração pelos agricultores envolvidos nesta pesquisa.

Outro aspecto verificado no conjunto de famílias participantes do estudo se refere às práticas de armazenamento das sementes. Quando em menores quantidades, as sementes são armazenadas principalmente em garrafas PET, mas também foi observado o armazenamento em sacolas plásticas. Quando em maiores quantidades, são armazenadas em tambores plásticos, hermeticamente fechados (FIG. 5). Algumas famílias utilizam algum tipo de tratamento, seja misturando cinzas às sementes, seja utilizando barro para vedar as embalagens. Segundo Almeida e Freire (2003), essas práticas se configuram enquanto uma estratégia de armazenar parte das sementes para em caso de perda total das lavouras e garantir a manutenção da variedade.



FIGURA 5 - Estratégias de armazenamento de sementes de milho utilizadas pelos agricultores:

- a) armazenamento em garrafas PET
- B) armazenamento em tambores de plástico

Por um lado, diante das inconstâncias climáticas, a prática de armazenamento de sementes assume uma importância central na estratégia de convivência com o semiárido. De acordo com Almeida e Freire (2003), os estoques favorecem a manutenção da capacidade produtiva nos anos com boas chuvas e, também, em anos de seca. A reserva familiar e comunitária de sementes possibilita a atenuação das perturbações sofridas pelos agroecossistemas.

Numa outra perspectiva, conforme mencionado por Balma *et al.* (2000), a forma de armazenagem das sementes poderá influenciar a diversidade genética do milho, já que, como apontado pela pesquisa, os agricultores não levam em conta o número de espigas ou de sementes mínimo para garantir a transmissão do *pool genético* da variedade. Machado e Machado (2009) também mencionam que erros de amostragem são importantes fatores no processo de erosão genética do milho.

Com base na pesquisa, foi possível verificar que a conservação das variedades também está associada ao uso. A correlação de qualidade dos produtos é constantemente feita com as variedades, que proporcionam alimentos para a família de melhor sabor e valor nutricional e também para os animais, conforme relatado por uma agricultora, ao ser indagada sobre as qualidades da variedade Três Meses: “Esse milho é bom para mingau, pamonha. Dá espiga rápido. O fubá fica bem vermelhinho. É bom pra fazer ração e bolo, pra tirar corante. Os animais (aves e suínos) também gostam” (Agricultura do Assentamento Americana).

Em conformidade com Louette (2000), os casos aqui estudados fazem parte da lógica das famílias de cultivar várias variedades ou apenas uma variedade para satisfazer às diferentes necessidades e usos, com vistas à sua segurança alimentar. Neuendorf (2000) considera que o sistema de usos é fator central na definição dos objetivos da conservação pelos agricultores, que, assim, conservam por motivos tradicionais, estéticos, culturais, econômicos e até político-ideológicos.

Com base nisso, uma prática muito comum realizada pelas famílias estudadas é a doação e a troca de sementes, seja para parentes, vizinhos ou

amigos, seja para os bancos de sementes localizados em suas comunidades ou em outras comunidades ou, ainda, para a realização de estudos (pesquisas). Também foi verificado que dois agricultores participantes da pesquisa vendem parte de suas sementes para vizinhos, sindicatos ou para Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (nesse caso, as sementes são vendidas como grãos).

O sistema informal local, transmitido entre vizinhos, parentes e familiares, bem como para as gerações sucessivas, na maioria dos casos, ocorre em uma rede invisível a um expectador mais desatento e ultrapassa, muitas vezes, as fronteiras da comunidade. Maturana e Varela (2004) admitem que esses códigos, mesmo que de maneira não intencional, acabam por garantir a conservação das variedades locais e o conhecimento sobre elas, por meio de duas lógicas: a) quanto mais espalhadas são as sementes, mais elas podem se reproduzir e disseminar; b) as trocas de sementes permitem aos agricultores doar quando disponível e receber nos momentos de que mais precisam.

Verificou-se que, da mesma forma como apresentado por Catalán e Perez (2000), na realidade chilena e por Louette (2000), com base em situação mexicana, os sistemas de manejo e conservação de variedades locais de milho são abertos e, portanto, interagem dinamicamente com o sistema formal no espaço e no tempo, propiciando o fluxo de genes e, em alguns casos, o aumento da variabilidade da espécie. Nesse sentido, os resultados desta pesquisa sugerem que, da mesma forma que verificado por esses autores, a conservação da diversidade genética de milho se deve, principalmente, às diversas estratégias desenvolvidas pelos grupos participantes e por suas organizações locais.

Dessa forma, o conjunto de aspectos, como também destacado em Jarvis *et al.* (2000b), se mostrou parte integrante do sistema local de conhecimento informal e, mais além, do modo de vida local, ou seja, ligado a fatores sociais, culturais e econômicos. Portanto, o espectro dos motivos que levam os agricultores estudados a manter uma variedade é amplo, como também expresso por Amri *et al.* (2000).

Ao serem indagados sobre as variedades que já cultivaram ou que

existiram na comunidade e que, por algum motivo se perderam, apenas quatro participantes demonstraram o interesse em recuperá-las; dentre eles, o agricultor que cultiva milho híbrido. As variedades relatadas foram: *Caboclinho*, *BR 106* e *Maroto Branco* e o motivo que levaram à extinção desses materiais, segundo os participantes, foram os longos períodos de estiagem. Entretanto a maioria dos agricultores participantes mencionou que gostaria de recuperar variedades de outras espécies, como de feijão, de arroz, de mandioca e de abóbora, mas que muitas variedades já foram recuperadas por meio da participação dos agricultores em eventos, em encontros e em feiras promovidas pela RNMA e pelos intercâmbios realizados na própria comunidade.

As variedades de milho que foram perdidas, mencionadas pelos participantes, demonstram que, sem dúvidas, a instabilidade climática da região se tornou o maior desafio com que as famílias de agricultores se deparam para reproduzir o material para os seus cultivos de um ano agrícola para outro, uma vez que, em todos os agroecossistemas, não foi observado o uso de irrigação. Almeida e Freire (2003) sustentam que uma seca tanto pode inviabilizar por completo a reprodução das sementes quanto pode levar as famílias a consumirem por necessidades prementes de alimentação.

Em relação à dimensão das unidades de produção dos agricultores participantes, verificou-se que as mesmas variaram de 2 ha a 96 ha, com usos e ocupação de forma descontínua, em função das características da vegetação e do solo, sendo que as áreas (principalmente roças e quintais, conforme relatado pelos participantes) destinadas ao cultivo do milho variaram de 1 a 5 ha. Analisando a condição da exploração da terra, verificou-se que 54,17% dos participantes são assentados, 29,17% são posseiros e 16,67% são comodatários.

Do ponto de vista das tecnologias produtivas, como sistema de cultivo, preparo da área, adubação, controle de pragas e doenças, verificou-se que os agroecossistemas manejados pelos agricultores são orientados pelos princípios agroecológicos ou estão em transição, uma vez que todos os participantes realizam a prática do consórcio (associando pelo menos três espécies, FIG. 6), 70,8% utilizam adubação orgânica, seja esterco de animais

(aves e bovino) ou então por meio de restos de culturas. Os demais relataram que não realizam qualquer tipo de adubação. Em apenas um agroecossistema, foi verificado o uso de queimadas para o preparo da área. Em outros casos, os participantes utilizam tração animal ou o preparo manual (com o uso de foices e enxadas) e, ainda, o uso de trator (29,17% dos participantes). Os participantes ainda apontaram que, pelo fato de cultivarem em consórcio, a ocorrência de pragas e doenças é muito baixa, porém, quando ocorrem, utilizam produtos naturais, como homeopatia, folha de mamona, dentre outros.



FIGURA 6 - Cultivo do milho em consórcio:

- a) milho consorciado com mandioca, feijão e araçá (Assentamento Americana)
- b) milho consorciado com abóbora e feijão andu (Comunidade Sambaiba)

Sob essa perspectiva, Canci (2006) admite que a sensibilização de comunidades dentro de um processo de fomento do manejo da diversidade genética, independente da espécie, deve envolver questões relacionadas aos sistemas de cultivo e às suas práticas, pois, segundo o autor, não é possível desvincular o manejo da agrobiodiversidade do modelo de desenvolvimento vigente e de suas alternativas.

4.2 Avaliação formal dos ensaios locais de variedades de milho

Os resultados aqui apresentados são referentes à avaliação das variedades que foram comuns a todos os ensaios realizados nas diferentes comunidades, em dois anos agrícolas 2008/2009 e 2009/2010.

Adotou-se o modelo fixo proposto por Machado *et al.* (2002), em que os tratamentos foram considerados amostras ao acaso de uma população. Nesse sentido, as conclusões derivadas dessa pesquisa são válidas somente para o conjunto analisado, não sendo possível a extrapolação para outro conjunto de variedades.

Para os caracteres altura de planta, altura de espiga, porcentagem de plantas acamadas mais plantas quebradas, número de espigas e peso de espigas, todos os locais foram incluídos na análise de variância conjunta, por apresentarem homogeneidade nas variâncias residuais (razão entre o maior e o menor quadrado médio residual inferior a quatro), conforme Cruz e Regazzi (2001). Para o caractere porcentagem de espigas danificadas, não houve homogeneidade nos quadrados médios residuais, assim, a análise de variância foi realizada individualmente.

Os dados referentes à análise conjunta de variância são apresentados na TAB. 1, em que se observa a significância estatística a 5% de probabilidade pelo teste F para todos os caracteres no que se refere aos locais e às variedades. Pelos resultados, verificou-se que houve diferença significativa entre os ensaios realizados em diferentes locais (comunidades) tanto para o ano agrícola 2008/2009 quanto para o ano agrícola 2009/2010, bem como houve diferença entre as variedades para todos os caracteres. A interação local x variedade também se mostrou significativa para todos os caracteres, indicando a existência de diferenças entre as variedades dentro de cada local, o que justifica um estudo mais detalhado, visando a identificar as variedades de maior adaptabilidade e estabilidade.

TABELA 1

Resultado da análise conjunta para os caracteres altura de planta (AP), altura de espiga (AE), % de plantas acamadas mais % de plantas quebradas (PAPQ), número de espigas (NESP), % de espigas danificadas (ED) e peso de espigas (transformado em kg/ha), referente aos ensaios realizados em comunidades agrícolas do norte de Minas Gerais, nos anos agrícolas 2008/2009 e 2009/2010

Fontes de Variação (FV)	Quadrados Médios (QM)						
	GL ¹	AP (m)	AE (m)	PAPQ (%)	NESP	ED (%)	Peso (kg/ha)
Local (L)	5	*	*	*	*	*	*
Variedade (V)	9	*	*	*	*	*	*
L x V	45	*	*	*	*	*	*
Resíduo	54						

Notas: ¹GL: grau de liberdade; * significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

4.2.1 Ensaios realizados em 2008/2009

Embora os dados referentes ao florescimento masculino e ao florescimento feminino tenham sido obtidos apenas do ensaio realizado na AEFA, torna-se importante discuti-los para que se possa ter uma ideia do ciclo de cada variedade avaliada.

Conforme a TAB. 2, as variedades Eldorado e Caiano do Cerrado foram mais precoces, com 63 dias tanto para o florescimento masculino, quanto para o florescimento feminino. A variedade Argentino apresentou os maiores valores para o florescimento masculino e para o florescimento feminino, com 76 e 79 dias, respectivamente, sendo, portanto, a variedade mais tardia. Em geral, verificou-se que as variedades melhoradas de forma participativa apresentaram ciclos mais curtos quando comparadas com as variedades locais.

TABELA 2

Dados médios de florescimento masculino (FM) e de florescimento feminino (FF) de dez variedades de milho avaliadas na AEFA, município de Montes Claros, norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2008/2009

Variedade	Florescimento (dias)	
	FM	FF
Amarelão	74	78
Argentino	76	79
Asteca	72	75
BR 106	71	73
BR da Várzea	70	74
Caiano do Cerrado	63	63
Coruja	74	78
Eldorado	63	63
Sol da Manhã	66	65
Três Meses	74	78
Desvio padrão	4,74	6,48
CV (%)	6,74	8,93

Os dados referentes à altura de plantas e à altura de espigas são apresentados na TAB. 3. Em todos os locais de avaliação, a variedade Argentino apresentou os maiores valores para os caracteres altura de planta e espiga, com 2,87 e 1,63 m, na AEFA; 2,24 e 1,55 m, na Comunidade Sambaíba; 2,51 e 1,71 m, na Comunidade Barra do Tamboril; 2,90 e 1,85 m, na aldeia Vargens. A variedade Sol da Manhã apresentou os menores valores para esses mesmos caracteres, com 1,48 e 0,68 m, na AEFA; 1,57 e 0,98 m na Comunidade Sambaíba; 1,60 e 1,10 m na Comunidade Barra do Tamboril; 1,93 e 1,18 m, na Aldeia Vargens.

Em todos os locais, com exceção da Comunidade Sambaíba, para o caractere altura de espiga, a média das variedades locais foi superior à média das variedades melhoradas de forma participativa e também em relação ao BR 106. Esses resultados vão de encontro aos encontrados por Nunes (2006), em que variedades melhoradas de forma convencional e variedades melhoradas de forma participativa apresentam, geralmente, porte mais reduzido tanto para altura de planta quanto para altura de espiga,

consequência direta do processo de melhoramento.

No que diz respeito aos dados referentes ao número de espigas e à porcentagem de espigas danificadas, apresentados na TAB. 4, na AEFA e na Comunidade Sambaíba, a variedade Caiano do Cerrado apresentou os maiores valores e a variedade Três Meses, os menores valores para ambos os caracteres. Na Comunidade Barra do Tamboril, os maiores e os menores valores para o número de espigas foram verificados na variedade Eldorado e Três Meses e, para a porcentagem de espigas danificadas, a variedade Amarelão apresentou o maior valor, enquanto a variedade Caiano do Cerrado, o menor valor. Na Aldeia Vargens, o maior e o menor valor para o número de espigas foram observados nas variedades BR da Várzea e Amarelão, respectivamente e, para a porcentagem de espigas danificadas, a variedade Coruja apresentou o maior valor, enquanto as variedades Amarelão e BR 106 apresentaram os menores valores.

Ainda conforme a TAB. 4, os resultados evidenciam que a média das variedades locais para o número de espigas foi inferior tanto em relação à média das variedades melhoradas de forma participativa quanto em relação à variedade BR 106.

TABELA 3

Dados médios de altura de plantas (AP) e de altura de espigas (AE) de dez variedades de milho avaliadas em quatro locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2008/2009

Variedade	Local							
	AEFA ¹		Sam		Tam		Xak	
	AP (m)	AE (m)	AP (m)	AE (m)	AP (m)	AE (m)	AP (m)	AE (m)
Amarelão	2,50 b ²	1,39 b	1,58 d	1,00 c	1,83 d	1,53 b	2,70 b	1,63 b
Argentino	2,87 a	1,63 a	2,24 a	1,55 a	2,51 a	1,71 a	2,90 a	1,85 a
Asteca	2,31 c	1,32 c	2,26 a	1,28 b	2,21 b	1,47 b	2,65 b	1,43 c
BR 106	2,26 c	1,21 c	1,79 c	1,42 b	1,81 d	1,17 c	2,15 e	1,28 d
BR da Várzea	2,26 c	1,17 c	1,80 c	1,14 c	1,97 c	1,20 c	2,20 e	1,15 d
Caiano do Cerrado	1,73 e	0,88 d	1,85 c	1,17 c	1,89 d	1,18 c	2,30 d	1,20 d
Coruja	2,46 b	1,43 b	2,17 a	1,13 c	1,98 c	1,13 c	2,60 b	1,65 b
Eldorado	1,70 e	1,00 d	2,02 b	0,99 c	2,12 b	1,31 c	2,50 c	1,50 b
Sol da Manhã	1,48 f	0,68 e	1,57 d	0,98 c	1,60 e	1,10 c	1,93 f	1,18 d
Três Meses	2,15 d	1,20 c	2,28 a	1,11 c	2,24 b	1,21 c	2,38 d	1,28 d
Média geral	2,17	1,19	1,97	1,18	2,02	1,30	2,43	1,42
Média local	2,43	1,36	2,01	1,20	2,12	1,38	2,57	1,50
Média participativa	1,64	0,85	1,81	1,05	1,87	1,20	2,24	1,29
Média melhorada	2,26	1,21	1,79	1,42	1,81	1,17	2,15	1,28
CV(%)	1,80	3,61	4,61	13,25	2,94	4,86	3,00	4,16

Notas: ¹Área de Experimentação e Formação em Agroecologia (AEFA) – em Montes Claros, Comunidade Sambaíba (Sam) – em Januária, Comunidade Barra do Tamboril (Tam) – em Januária, Aldeia Vargens (Var) – em São João das Missões. ² Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 10% de probabilidade.

TABELA 4

Dados médios de número de espigas (NESP) e de porcentagem de espigas danificadas (ED) de dez variedades de milho avaliadas em quatro locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2008-2009

Variedade	Local							
	AEFA ¹		Sam		Tam		Xak	
	NESP	ED (%)	NESP	ED (%)	NESP	ED (%)	NESP	ED (%)
Amarelão	20 c ²	10,4 b	20 c	10,2 b	38 e	46,5 c	36 b	0,0 a
Argentino	31 b	29,5 d	30 b	30,3 d	44 c	37,8 b	38 b	8,3 b
Asteca	30 b	41,7 e	30 b	40,0 e	41 d	36,5 b	43 a	7,4 b
BR 106	50 a	30,3 d	50 a	29,8 d	45 c	32,7 b	43 a	0,0 a
BR da Várzea	53 a	18,5 c	53 a	18,2 c	42 d	39,5 b	46 a	1,1 a
Caiano do Cerrado	54 a	66,3 f	53 a	66,9 f	49 b	22,5 a	39 b	3,8 b
Coruja	29 b	19,8 c	29 b	19,4 c	34 f	27,0 a	37 b	9,7 b
Eldorado	34 b	10,4 b	34 b	10,7 b	53 a	33,6 b	44 a	2,3 a
Sol da Manhã	36 b	18,4 c	35 b	18,2 c	48 b	24,2 a	44 a	4,6 b
Três Meses	5 d	0,0 a	4 d	0,0 a	17 g	27,4 a	41 b	3,9 b
Média geral	34,2		33,8		41,1		41,1	
Média local	28,0		27,7		36,0		40,7	
Média participativa	41,3		40,7		50,0		42,3	
Média melhorada	50,0		50,0		45,0		43,0	
CV(%)	2,58	1,03	2,51	1,03	1,23	3,08	3,31	6,45

Notas: ¹Área de Experimentação e Formação em Agroecologia (AEFA), em Montes Claros, Comunidade Sambaíba (Sam), em Januária, Comunidade Barra do Tamboril (Tam), em Januária, Aldeia Vargens (Var), em São João das Missões. ²Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 10% de probabilidade.

Na TAB. 5, são apresentados os dados referentes à produção de grãos das variedades avaliadas nos quatros locais, bem como as médias agrupadas em variedades locais, variedade melhorada de forma convencional (BR 106) e variedades melhoradas de forma participativa com e sem os resultados da variedade Sol da Manhã. Nesse último caso, optou-se por fazer esse desdobramento de médias, pois o Sol da Manhã é a única variedade que possui grãos duros e que, normalmente, produz menos do que as variedades de grãos dentados, embora tenha importância na criação de galinhas e na culinária, conforme Machado *et al.* (2002).....

Na AEFA, houve destaque para a variedade Coruja, com 7.182 kg.ha^{-1} , não diferindo estatisticamente das variedades Argentino, Asteca, BR 106, BR da Várzea e Caiano do Cerrado. A variedade Eldorado obteve a menor produção de grãos, com 3.287 kg.ha^{-1} . Na Comunidade Sambaíba, houve destaque para a variedade Três Meses, com 5.645 kg.ha^{-1} e para a variedade Coruja, com 1.747 kg.ha^{-1} , sendo a maior e a menor produção de grãos, respectivamente. Na Comunidade Barra do Tamboril, a variedade Caiano do Cerrado apresentou o maior valor, com 4.350 kg.ha^{-1} e a variedade Três Meses, o menor valor, com 1.821 kg.ha^{-1} . Na aldeia Vargens, a maior e a menor produção foram observadas na variedade Coruja, com 6.877 kg.ha^{-1} e na variedade Amarelão, com 5.030 kg.ha^{-1} , respectivamente. Observando-se a média geral da análise conjunta, verifica-se que a variedade Coruja obteve o maior resultado, com 4.743 kg.ha^{-1} . Na média de cada local, a variedade BR 106 foi superior às demais, quando avaliada na AEFA e na Comunidade Barra do Tamboril.

TABELA 5

Dados médios de peso de espigas de dez variedades de milho avaliadas em quatro locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2008/2009

Variedade	Local				Média
	AEFA	Sam	Tam	Xak	
	Peso (kg.ha ⁻¹)				
Amarelão	5.255 b ²	1.845 c	2.335 b	5.030 b	3.616
Argentino	6.213 a	2.016 c	3.461 a	6.228 a	4.480
Asteca	6.846 a	1.747 c	3.000 a	6.457 a	4.513
BR 106	6.723 a	2.411 b	3.408 a	5.736 b	4.570
BR da Várzea	6.428 a	3.355 b	2.842 b	5.868 b	4.623
Caiano do Cerrado	6.532 a	1.646 c	4.350 a	5.627 b	4.539
Coruja	7.182 a	1.419 c	3.494 a	6.877 a	4.743
Eldorado	3.287 c	2.690 b	2.134 b	6.658 a	3.692
Sol da Manhã	5.423 b	1.936 c	3.665 a	5.152 b	4.044
Três Meses	4.897 b	5.645 a	1.821 b	5.838 b	4.550
Média geral	5.879	2.471	3.051	5.947	
Média local	6.137	2.671	2.826	6.050	
Média participativa	5.081	2.091	3.383	5.812	
Média melhorada	6.723	2.411	3.408	5.736	
CV(%)	13,81	22,13	5,28	7,61	

Notas: ¹Área de Experimentação e Formação em Agroecologia (AEFA), em Montes Claros, Comunidade Sambaíba (Sam), em Januária, Comunidade Barra do Tamboril (Tam), em Januária, Aldeia Vargens (Var), em São João das Missões. ² Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 10% de probabilidade. ³ Sem a participação da variedade Sol da Manhã.

4.2.2 Ensaio realizados em 2009/2010

4.2.2.1 Caracterização preliminar dos ambientes

Em função dos resultados da análise química de solos¹², apresentados na TAB. 6, dos padrões para a caracterização dos ambientes (APÊNDICE B, TAB. 10) e das observações realizadas pelos grupos de agricultores, foi possível caracterizar os locais onde foram conduzidos os ensaios para algumas formas de estresse ambiental. A caracterização preliminar dos locais de avaliação, quanto à textura do solo, à matéria orgânica, ao pH, aos problemas relacionados à deficiência de fósforo e à seca durante o estágio de florescimento, é apresentada na TAB. 6.

TABELA 6

Resultados da análise química de solos dos seis locais de avaliação dos ensaios realizados nos anos agrícolas 2009/2010, no norte de Minas Gerais

Características químicas	Local					
	Am ¹	Tam	Jar	Sam	Tap	Ver
pH em água	6.1	6.6	5.5	6.8	6.4	6.3
P Mehlich (mg kg-1)	63.8	30.8	2.2	26.8	8.3	2.5
K (mg kg-1)	55.0	147.0	59.0	69.0	62.0	229.0
Ca (cmolc dm-3)	6.0	6.8	0.7	2.4	4.5	6.8
Mg (cmolc dm-3)	1.4	1.2	0.3	1.2	1.3	1.6
Al (cmolc dm-3)	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
H+Al (cmolc dm-3)	1.78	1.26	2.32	0.92	1.18	1.47
SB (cmolc dm-3)	7.54	8.38	1.15	3.78	5.96	8.99
t (cmolc dm-3)	7.54	8.38	1.15	3.78	5.96	8.99
m (%)	0.0	0.0	2.09	0.0	0.0	0.0
t (cmolc dm-3)	9.3	9.6	3.5	4.7	7.1	10.5
V(%)	81.0	87.0	33.0	80.0	83.00	86.0
Mat. Org. (dag kg-1)	3.08	2.64	1.45	1.35	2.00	2.64
Argila (dag kg-1)	20.0	16.0	10.0	8.0	14.0	22.0

Notas: ¹ Assentamento Americana (Am), Comunidade Barra do Tamboril (Tam), Comunidade Jardim (Jar), Comunidade Sambaíba (Sam), Assentamento Tapera (Tap) e Comunidade Vereda (Ver).

É importante ressaltar que, nessa avaliação, apesar dos dados

¹²As amostras de solo foram coletadas antes da implantação dos ensaios.

ambientais terem sido tomados com certo rigor, podem ter ocorrido outras variações não detectadas e não determinadas. Por essa razão, a avaliação foi considerada exclusivamente de caráter preliminar. Por outro lado, tal avaliação possuiu a finalidade de orientar futuras pesquisas no que se refere à avaliação de variedades em condições de déficit hídrico e estresse nutricional.

Os resultados evidenciam que a textura do solo foi, na maior parte dos locais, considerada média, com exceção das Comunidades Sambaíba e Barra do Tamboril, que apresentaram textura arenosa. Em relação à matéria orgânica, os locais que apresentaram deficiência foram as Comunidades Jardim, Sambaíba e o Assentamento Tapera. Quanto ao pH do solo, foram detectados, com exceção da Comunidade Sambaíba, níveis médios (neutro) para todos os locais.

Um dos problemas detectados mais relevantes foi a deficiência de fósforo, observado na Comunidade Vereda e na Comunidade Sambaíba. Em relação à seca no florescimento, foram observados, em todos os locais, severos problemas referentes a esse parâmetro. A sistematização realizada pelas comunidades envolvidas aponta a ausência de precipitação durante esse período, realidade comum a todos os locais. Machado *et al.* (2002) sustentam que problemas ocorridos na fase de florescimento e na fase de enchimento dos grãos são os mais críticos em relação às demais fases do desenvolvimento da cultura do milho.

QUADRO 2

Caracterização preliminar dos locais de avaliação dos ensaios realizados no ano agrícola 2009/2010, no norte de Minas Gerais

Local	Parâmetro				
	Textura do solo	Matéria orgânica	pH do solo	Níveis de Fósforo	Seca no florescimento
Americana	Média	Média	Médio	alto	forte
Jardim	Média	Média	Médio	alto	forte
Sambaíba	arenosa	Baixa	Baixo	muito baixo	forte
Tamboril	arenosa	Baixa	Médio	alto	forte
Tapera	Média	Baixa	Médio	médio	forte
Vereda	Média	Média	Médio	baixo	forte

4.2.2.2 Comportamento das variedades

Pelos resultados, apresentados na TAB. 7, verificou-se a mesma tendência observada no ano agrícola 2008/2009, em que, na média, as variedades locais apresentaram valores superiores em relação à altura de planta e à altura de espigas, quando comparadas com a média das variedades melhoradas de forma participativa e com a variedade BR 106.

Em relação ao número de espigas e à porcentagem de espigas doentes (TAB. 8), verificou-se que, para o primeiro caractere, as variedades que apresentaram os maiores valores foram Coruja, no Assentamento Americana e na Comunidade Jardim; BR da Várzea, na Comunidade Sambaíba e Vereda; Três Meses, na Comunidade Barra do Tamboril e Eldorado, no Assentamento Tapera. A variedade Amarelão apresentou os maiores valores para a porcentagem de espigas danificadas no Assentamento Americana e na Comunidade Sambaíba. A variedade Eldorado apresentou os maiores valores quando foi avaliado na comunidade Jardim. No assentamento Tapera e nas Comunidades Barra do Tamboril e Vereda, não houve diferença estatística entre as variedades para o mesmo caractere.

TABELA 7

Dados médios de altura de plantas (AP) e de altura de espigas (AE) de dez variedades de milho avaliadas em seis locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2009-2010

Variedade	Local											
	Ame ¹		Jar		Sam		Tam		Tap		Ver	
	AP	AE	AP	AE	AP	AE	AP	AE	AP	AE	AP	AE
Amarelão	2,18 a ²	1,32 b	1,38 a	0,70 a	2,13 a	0,96 c	2,48 a	1,45 a	1,76 a	1,35 a	1,81 a	1,03 a
Argentino	2,08 a	1,53 a	1,65 a	0,88 a	2,08 a	1,12 b	2,51 a	1,56 a	1,91 a	1,28 a	1,55 a	0,99 a
Asteca	2,05 a	1,33 b	1,12 b	0,42 b	2,30 a	1,33 a	1,69 c	0,79 c	1,93 a	1,09 b	1,35 b	0,81 b
BR 106	1,60 b	0,75 d	1,25 b	0,60 b	1,60 b	0,75 c	1,71 c	0,93 b	1,47 b	1,00 b	1,30 b	0,73 b
BR da Várzea	1,65 b	0,81 d	1,38 a	0,43 b	1,80 b	0,78 c	1,74 c	0,93 b	1,65 b	1,06 b	1,73 a	1,02 a
Caiano do Cerrado	1,73 b	0,88 c	1,13 b	0,41 b	1,66 b	0,80 c	1,59 c	0,87 b	1,44 b	0,80 c	1,32 b	1,00 a
Coruja	2,16 a	1,19 b	1,48 a	0,78 a	1,79 b	1,18 b	2,24 b	1,46 a	1,79 a	1,10 b	1,69 a	0,81 b
Eldorado	1,70 b	1,00 c	1,21 b	0,47 b	1,52 b	0,73 c	1,75 c	0,94 b	1,88 a	1,25 a	1,57 a	1,00 a
Sol da Manhã	1,48 b	0,68 d	1,06 b	0,38 b	1,53 b	0,67 c	1,38 d	0,61 d	1,68 b	1,16 a	1,59 a	0,98 a
Três Meses	1,48 b	0,83 d	1,09 b	0,46 b	1,70 b	0,79 c	1,65 c	1,05 b	1,73 a	1,00 b	1,55 a	0,95 a
Média geral	1,81	1,03	1,28	0,55	1,18	0,91	1,87	1,06	1,72	1,11	1,55	0,93
Média local	1,93	1,17	1,35	0,61	1,97	1,03	2,05	1,21	1,80	1,15	1,61	0,94
Média participativas	1,64	0,85	1,13	0,42	1,57	0,73	1,57	0,81	1,67	1,07	1,49	0,99
Média melhorada	1,60	0,75	1,25	0,60	1,60	0,75	1,71	0,93	1,47	1,00	1,30	0,73
CV(%)	5,40	4,28	10,73	13,05	4,89	7,73	12,08	12,19	3,91	7,83	8,76	14,63

Notas: ¹ Assentamento Americana (Ame), em Grão Mogol, Comunidade Sambaíba (Sam), em Januária, Comunidade Barra do Tamboril (Tam), em Januária, Assentamento Tapera (Tap), em Riacho dos Machados, Comunidade Vereda (Ver), em Varzelândia. ² Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 10% de probabilidade.

TABELA 8

Dados médios do número de espigas (NESP) e da porcentagem de espigas danificadas (ED) de dez variedades de milho avaliadas em seis locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2009-2010

Variedade	Local											
	Ame ¹		Jar		Sam		Tam		Tap		Ver	
	NESP	ED(%)	NESP	ED(%)	NESP	ED(%)	NESP	ED(%)	NESP	ED(%)	NESP	ED(%)
Amarelão	26 a ^z	7,9 b	22 a	18,3 a	34 a	11,8b	32 a	1,4 ^{ns}	32 a	1,6 ^{ns}	18 a	8,3 ^{ns}
Argentino	23 a	0,0 a	33 a	24,7 b	36 a	1,5 a	29 a	4,3	31 a	0,0	16 a	11,8
Asteca	31 a	0,0 a	31 a	4,8 a	38 a	7,9 b	17 b	0,0	24 a	10,5	20 a	11,1
BR 106	35 a	0,0 a	36 a	13,8 a	34 a	1,5 b	12 b	0,0	30 a	1,7	18 a	11,3
BR da Várzea	41 a	0,0 a	33 a	8,8 a	45 a	0,0 b	32 a	11,1	31 a	1,4	21 a	0,0
Caiano do Cerrado	37 a	0,0 a	32 a	8,3 a	43 a	1,2 b	26 a	0,0	30 a	1,8	20 a	10,4
Coruja	39 a	0,0 a	37 a	10,9 a	34 a	0,0 b	29 a	5,1	20 a	2,1	13 a	5,0
Eldorado	37 a	6,7 b	35 a	57,2 c	35 a	1,4 b	10 b	12,5	43 a	4,7	12 a	10,3
Sol da Manhã	37 a	1,3 a	31 a	27,3 b	42 a	0,0 b	17 b	5,0	29 a	0,0	16 a	9,4
Três Meses	36 a	1,5 a	22 a	39,9 b	42 a	1,2 b	35 a	3,0	30 a	1,7	16 a	17,1
Média geral	34,2		31,2		38,3		23,9		30,0		17,0	
Média local	32,7		29,7		38,2		29,0		28,0		17,3	
Média participativa	37,0		32,7		40,0		17,7		34,0		16,0	
Média melhorada	35,0		36,0		34,0		12,0		30,0		18,0	
CV(%)	4,94	3,55	6,62	10,62	2,55	5,25	16,26	12,65	7,52	7,34	11,01	15,97

Notas: ¹Assentamento Americana (Ame) –, em Grão Mogol, Comunidade Sambaíba (Sam), em Januária, Comunidade Barra do Tamboril (Tam), em Januária, Assentamento Taperá (Tap), em Riacho dos Machados, Comunidade Vereda (Ver), em Varzelândia. ²Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 10% de probabilidade. ^{NS}Não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Na TAB. 9, são apresentados os dados referentes à produção de grãos das variedades avaliadas nos quatros locais, bem como as médias agrupadas em variedades locais, variedade melhorada de forma convencional (BR 106) e variedades melhoradas de forma de forma participativa com e sem os resultados da variedade Sol da Manhã.

Em relação aos coeficientes de variação encontrados na Comunidade Jardim (31,53%), Comunidade Barra do Tamboril (36,11%) e no Assentamento Tapera (35,38%), Blum (1982) admite que valores elevados de coeficientes de variação não são, necessariamente, considerados inadequados para experimentos realizados em ambientes com algum tipo de estresse. Fidelis *et al.* (2009) constataram, em seus estudos, coeficiente de variação de 43%, para produtividade de grãos de milho. Gama (2002) verificou 27,5%, sob ambiente de estresse mineral e Santos (1998) obteve valores de 22,3% e 23,4%, em altas e baixas concentrações de nitrogênio, respectivamente.

Os resultados apresentados na TAB. 9 demonstram o potencial produtivo tanto das variedades locais quanto das variedades melhoradas de forma participativa. Analisando-se a média da produção nacional – 3.906 kg/ha e a média de produção do estado de Minas Gerais – 5005 kg/ha, conforme dados da CONAB (2010), verificou-se que muitas variedades apresentaram resultados superiores à média nacional e as variedades Caiano do Cerrado (Assentamentos Americana e Tapera), Sol da Manhã (Assentamento Americana), BR da Várzea (Comunidade Sambaíba) e BR 106 (Assentamento Tapera), foram superiores à média do estado.

Comparando-se as variedades BR da Várzea e BR 106, que, apenas na Comunidade Barra do Tamboril e Assentamento Americana, a variedade local não foi superior à melhorada de forma convencional. Ainda analisando-se a variedade BR da Várzea, verificou-se que a mesma obteve destaque tanto na Comunidade Sambaíba, em que não foram observados problemas relacionados ao fósforo, quanto na Comunidade Vereda e Jardim, em que foram detectados problemas relacionados a esse nutriente. Entretanto estudos mais contundentes devem ser realizados para comprovar a eficiência dessa variedade na absorção do nutriente.

Em relação ao estresse pela seca no florescimento, destacaram-se as variedades: Caiano do Cerrado, no Assentamento Americana e Tapera; a variedade Coruja, na Comunidade Jardim; a variedade BR da Várzea, na Comunidade Sambaíba, Jardim e Vereda e a variedade Sol da Manhã, na Comunidade Barra do Tamboril.

Araújo e Nass (2002) apontam que populações crioulas apresentam potencial produtivo para diversas regiões do país e que um dos principais investimentos em termos do melhoramento para esses genótipos se refere à presença de genes específicos de interesse, especialmente com relação aos estresses bióticos e abióticos.

Nesse sentido, os resultados dos dois anos de trabalho indicaram o potencial produtivo de diferentes variedades de milho para o uso em diferentes ambientes.

TABELA 9

Dados médios de peso de espigas de dez variedades de milho avaliadas em seis locais no norte de Minas Gerais. Ano agrícola 2009-2010

Variedade	Local						Média
	Ame ¹	Jar	Sam	Tam	Tap	Ver	
	Peso (kg.ha ⁻¹)						
Amarelão	1.949 b ²	1.821 a	3.702 a	4.711 a	3.847 a	3.173 a	3.201
Argentino	3.425 b	2.608 a	4.403 a	4.477 a	3.664 a	3.402 a	3.663
Asteca	3.660 b	2.938 a	4.732 a	3.299 a	3.608 a	2.326 a	3.427
BR 106	2.538 b	3.176 a	4.147 a	4.468 a	5.632 a	3.824 a	3.964
BR da Várzea	3.932 b	3.960 a	5.138 a	2.344 b	3.718 a	4.226 a	3.886
Caiano do Cerrado	5.982 a	2.420 a	4.995 a	3.353 a	5.526 a	2.803 a	4.180
Coruja	3.417 b	2.680 a	4.499 a	3.917 a	4.357 a	2.664 a	3.489
Eldorado	2.835 b	2.571 a	4.103 a	1.176 b	4.550 a	1.536 a	2.795
Sol da Manhã	5.183 a	1.726 a	3.839 a	4.936 a	4.413 a	2.075 a	3.695
Três Meses	3.743 b	2.462 a	3.626 a	4.053 a	3.766 a	2.866 a	3.414
Média geral	3.666	2.636	4.318	3.673	4.308	2.890	
Média local	3.354	2.745	4.350	3.800	3.827	3.110	
Média participativa	4.667	2.239	4.312	3.155	4.830	2.138	
Média melhorada	2.538	3.176	4.147	4.468	5.632	3.824	
CV(%)	19,21	31,53	15,48	36,11	35,38	22,43	

Notas: ¹Assentamento Americana (Ame), em Grão Mogol, Comunidade Sambaíba (Sam), em Januária, Comunidade Barra do Tamboril (Tam), em Januária, Assentamento Tapera (Tap), em Riacho dos Machados, Comunidade Vereda (Ver), em Varzelândia. ²Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 10% de probabilidade. ³Sem da variedade Sol da Manhã.

4.3 Avaliação das variedades pelos grupos de agricultores

Dentro dos resultados desse tópico, apresentam-se primeiramente aqueles relativos à dinâmica interna de cada um dos grupos que participaram da condução dos ensaios. Com base nessa dinâmica, no planejamento, no delineamento experimental e na condução dos ensaios, colocam-se, em seguida, as principais características dos mesmos. Como terceiro momento, enfocam-se as variedades avaliadas por cada um dos grupos, as características de seleção enfatizadas, a forma de avaliá-las e os seus principais critérios e conclusões. Nesse mesmo tópico, também são apresentadas as dificuldades encontradas por cada grupo, os apontamentos e os encaminhamentos construídos para o manejo da agrobiodiversidade, a partir dos ensaios locais. É importante destacar que os resultados aqui apresentados referem-se ao conjunto de atividades realizadas, não tendo como objetivo avaliar e discutir os processos de forma isolada. Nesse sentido, mesmo aqueles ensaios que, por algum motivo, foram “perdidos” e, portanto, não avaliados de forma orientada¹³ (QUADRO 3), buscou-se a compreensão de outros processos construídos a partir desse trabalho.

¹³Com a assessoria da equipe de campo.

QUADRO 3

Relação dos ensaios implantados, avaliados e não avaliados de forma orientada

Local	Safrá	
	2008/2009	2009/10
AEFA	Avaliado.	Não avaliado, em função do longo período de estiagem e do ataque de pássaros.
Área do STR de Varzelândia	Não avaliado, em função do longo período de estiagem.	—
Americana	—	Avaliado.
Barra do Tamboril	Avaliado.	Avaliado.
Itapicuru	Não avaliado, em função do longo período de estiagem.	—
Jardim	Avaliado.	Avaliado.
Mocambo da Onça	—	Não avaliado, em função da “lixiviação” das sementes, por causa de uma forte chuva logo após o plantio.
Pau d’Óleo	Não avaliado, em função da enchente do rio São Francisco.	Não avaliado, em função do longo período de estiagem.
Sambaíba	Avaliado.	Avaliado.
Tapera	Não avaliado, em função do longo período de estiagem.	Avaliado.
Vale do Guará	Campos de observação.	Somente avaliação visual de espigas.
Vargens	Avaliado.	Avaliado, porém sem acesso às informações dos resultados.
Vereda	—	Avaliado.

4.3.1 Aspectos comuns e específicos aos grupos

Todos os grupos foram formados por agricultores familiares, sendo alguns deles agricultores inovadores ou nodais, o que, segundo Boef (2007), são aqueles que possuem maiores conhecimentos e interesse sobre a diversidade, a produção e a seleção de sementes, apresentando características de pesquisadores.

Os ensaios foram realizados em área pertencente à unidade de um dos participantes, conforme planejamento e decisões de cada grupo. O ensaio realizado na AEFA teve como objetivo reunir todos os grupos, no intuito de construir a proposta de trabalho e uma agenda comum de implantação dos experimentos, bem como promover o intercâmbio de experiência entre os participantes, além de fortalecer esse espaço enquanto centro de referência de irradiação e de manejo da agrobiodiversidade.

Os grupos foram compostos, em média, por sete agricultores, com exceção dos grupos da Comunidade Jardim e aldeia Vargens, mas, em sua maioria, foram formados por homens (FIG. 7). Canci (2006) admite que, geralmente, são os homens que detêm maiores conhecimentos a respeito da experimentação, principalmente das chamadas culturas com potencial comercial/econômico, como o milho e o feijão. Isso, todavia, não é uma regra, mas uma tendência observada nos grupos participantes.

É importante destacar que tanto na Comunidade Jardim como na Aldeia Vargens, o objetivo desses grupos, para além do conhecimento e escolha das melhores variedades, foi divulgar como uma novidade o ensaio para um maior número possível de pessoas, principalmente para os jovens, fato comprovado pelo número de participantes nas atividades. Nesse sentido, de uma forma geral, a composição dos grupos não variou ao longo da condução do trabalho, o que fortalece os processos de formação dos participantes.



FIGURA 7 - Composio dos grupos participantes:

- a) Grupo do assentamento Americana (2009)
- b) Grupo Xakriabá (2008)
- c) Grupo do Assentamento Vale do Guará (2009)
- d) Grupo da Comunidade Sambaiba (2009)
- e) Grupo da Comunidade Barra do Tamboril (2008)
- f) Grupo da Comunidade Jardim (2009)

4.3.2 Planejamento, características dos experimentos e variedades avaliadas

Em cada comunidade, o planejamento para a implantação dos ensaios foi realizado pelos próprios grupos, com dinâmicas bem distintas. Alguns grupos optaram por fazer uma pequena reunião para que a equipe de trabalho pudesse repassar as orientações. Outros optaram por realizar um encontro para que outras questões relacionadas às sementes pudessem também ser discutidas. Em um caso particular, o grupo realizou uma feira de sementes, em que cada participante “apresentou” as suas variedades (de diversos cultivos), sendo algumas incorporadas ao ensaio (FIG. 8). Nesse sentido, além das dez variedades comuns a todos os ensaios, algumas comunidades optaram por incorporar outras existentes nas comunidades. Um aspecto observado em todos os grupos foi que a maior parte das variedades era desconhecida por parte dos agricultores, o que torna esse fato interessante do ponto de vista da experimentação e da divulgação.

Outro aspecto detectado foi em relação ao preparo da área. Alguns grupos realizaram-no com a ajuda de um trator. Outros utilizaram tração animal ou, então, de forma manual (FIG. 8). Todos os ensaios foram conduzidos sem nenhum tipo de adubação e com limpeza manual do “mato”. Alguns grupos optaram por cercar a área para que os animais não tivessem acesso e, assim, não prejudicassem o campo experimental.



FIGURA 8 - Dinâmicas de planejamento e de preparo da área para a implantação de ensaios:
 a) Feira de Sementes, Xakriabá (2008)
 b) Reunião para a implantação do ensaio, comunidade Jardim (2009)
 c) Preparo da área, Assentamento Americana (2009)
 d) Preparo da área, Comunidade Pau d'Óleo (2008)

No Assentamento Vale do Guará, o grupo de agricultores optou por realizar, no primeiro ano de trabalho, dois campos de observação em duas unidades distintas e em áreas maiores, em que foram avaliadas dezessete variedades. A estratégia utilizada pelo grupo retrata a inexistência de trabalhos anteriores, o que demonstrou que os agricultores perceberam os primeiros experimentos mais como uma área de lavoura.

É importante destacar que o fato dos ensaios terem sido realizados com rigor, em termos de apresentarem um delineamento experimental, em blocos e com repetições não deixou os grupos de agricultores constrangidos, embora seja necessário rever a proposta metodológica, no sentido de deixar os grupos mais “livres”, para realizarem a experimentação, de acordo com as suas vivências e experiências.

4.3.3 Momentos de avaliação

A consideração predominante entre os grupos de agricultores foi que, em termos de produtividade de grãos, todas as variedades apresentaram bom desempenho, mas que a “melhor” para um tipo de uso pode não ser a melhor para outro tipo. Para produção de silagem, por exemplo, pelo porte e produção de massa verde, algumas variedades se destacaram. Essas variedades, porém, seriam superadas por outras, em termos específicos de produção de grãos.

Na visão dos grupos, a maioria das variedades testadas pode competir com qualquer outra variedade que está no mercado ou com os híbridos. Mesmo considerando a ocorrência de estiagem, os agricultores avaliaram que as variedades obtiveram produções satisfatórias. Os grupos também identificaram variedades com maior potencial produtivo, mas enfatizaram a necessidade de se fazer outros ensaios em outros anos, em mais uma data de plantio e em ambientes diferentes, em uma mesma comunidade, para “confirmar” esse potencial. Assim, a título de comparação, os grupos avaliaram que, dependendo do objetivo do plantio (silagem, grãos, fubá e outros), seriam usadas diferentes variedades, pois cada uma teria as suas especificidades.

Dois aspectos interessantes foram observados no momento de avaliação. Um foi a preferência dos agricultores pelas variedades mais precoces, uma vez que, para a região, em função dos longos períodos de estiagem, aquelas que “dão primeiro” são consideradas mais interessantes. O outro aspecto foi em relação ao espaçamento utilizado. Os agricultores mencionaram que, raramente, eles utilizam o espaçamento adotado para os ensaios, uma vez que cultivam o milho consorciado com outras espécies e, por isso, adotam um espaçamento maior.

Os grupos também observaram as condições ambientais e tecnológicas de cultivo determinantes do crescimento das plantas. Preocuparam-se também em relacionar a condição do experimento às condições das lavouras dos membros dos grupos e de outros agricultores. Embora realizada e considerada importante pelos agricultores, a identificação

das variedades com maior potencial não se constituiu no único evento significativo da experimentação.

Nesse sentido, ao final dos momentos de avaliação, de acordo com os seus critérios de seleção, cada grupo que concluiu a experiência, escolheu aquelas que seriam as melhores variedades para os seus sistemas de cultivo, de acordo com os diversos objetivos.

4.3.4 Critérios de seleção

Para a escolha das variedades, bem como os critérios de seleção, os grupos foram convidados a escolher três variedades, por meio da avaliação visual das espigas. Durante o desenvolvimento dessa atividade (pós-colheita), as variedades não foram identificadas, com o intuito de não influenciar as escolhas das mesmas por cada participante. Os dados apresentados são resultados das três variedades que apresentaram a maior frequência de seleção em cada comunidade (FIG. 9).



FIGURA 9 - Avaliao visual de espigas:

- a) Comunidade Sambaíba (2010)
- b) Comunidade Barra do Tamboril (2010)
- c) Assentamento Vale do Guará (2010)
- d) Comunidade Jardim (2010)

As variedades Coruja, Três Meses e Caiano do Cerrado foram selecionadas pelo grupo de agricultores do Assentamento Americana, cujos critérios de seleo foram grãos uniformes, espigas bem granadas e bom rendimento de fubá. Na Comunidade Sambaíba, foram escolhidas as variedades BR da Várzea, Sol da Manhã e Asteca, cujos critérios foram espigas bem granadas e produtividade. No Assentamento Tapera, as variedades Coruja, Caiano do Cerrado e BR da Várzea foram selecionadas pelo grupo, cujos critérios foram espigas maiores, mais sadias e bem granadas. O grupo de agricultores da Comunidade Barra do Tamboril selecionou as variedades Amarelão, Coruja e BR da Várzea, cujos critérios foram cor dos grãos, espigas bem granadas e com fileiras uniformes, resistência a pragas e doenças e  seca. As variedades Três Meses, Caiano do Cerrado e Br 106 foram selecionadas pelo grupo da Comunidade Jardim e os critérios de escolha foram bom rendimento, resistência ao caruncho, sabugo fino e resistência a doenças. O grupo da Comunidade Vereda

selecionou as variedades Caiano do Cerrado, Amarelão e Br da Várzea, adotando grãos e fileiras uniformes, cor dos grãos, espigas sadias e uso na alimentação animal (aves e suínos) como critérios de seleção. No Assentamento Vale do Guará, embora boa parte do ensaio tenha perdido em função do longo período de estiagem, o grupo selecionou as variedades Amarelão, Argentino, Três Meses, cujos critérios foram empalhamento, uso na alimentação de suínos e produção de grãos.

Esses resultados, em sua maioria, coincidem com os obtidos a partir dos resultados dos ensaios, demonstrando que a avaliação participativa fortalece o entendimento da comunidade em relação à diversidade genética da cultura e estimula o debate sobre as diferentes formas que essas variedades podem ser utilizadas.

Gyawali *et al.* (2007) admitem que as diversas preferências dos agricultores, os nichos agroecológicos e os sistemas de produção locais ajudam a conservar um estoque de diversidade genética nas unidades de produção familiares e que, na maioria das vezes, o processo de seleção dos agricultores envolve critérios para além da produção.

Nesse sentido, os grupos concluíram que todas as variedades são adequadas, dependendo das condições de plantio e dos objetivos e que, apesar dos problemas enfrentados, tiveram um bom desempenho. Os grupos valorizaram os aspectos estéticos das espigas, como a cor dos grãos, a uniformidade e o empalhamento, que entendem estar ligados à produtividade e à qualidade do produto. Na verdade, estavam preocupados em observar um conjunto de várias características vistas de forma simultânea. Destacaram também que, com o experimento, aprenderam a conhecer novas variedades, divulgar aquelas que estão habituados a cultivar para outras comunidades e a “comparar as variedades na prática”.

Canci (2006) salienta que, ao realizarem a experimentação, os agricultores constroem conhecimentos, demonstrando a sua capacidade de reflexão e, portanto, as atividades de pesquisa agrícola não podem ser vistas como monopólio da comunidade científica. Vernooy (2003) também aponta a eficiência da pesquisa feita pelas comunidades de agricultores ou com a participação desses, ao citar casos de experimentação e de documentação

do vasto conhecimento dos agricultores da Etiópia. Em consonância com o que se observou nos grupos de agricultores, esse autor destaca que os agricultores daquele país também usam critérios de seleção que nem sempre são reconhecidos e utilizados pelo sistema formal de pesquisa.

Machado (2007) sustentam que a avaliação da diversidade genética de milho pelos agricultores é de fácil compreensão, em que a estrutura genética, com cruzamentos ocorrendo de forma livre, é perfeitamente observável a campo. Em relação a isso, a presente pesquisa evidenciou que um dos papéis dos ensaios foi a obtenção por parte das comunidades de um maior conhecimento sobre as variedades e de informações de como manejá-las. Os ensaios também se constituíram em importantes instrumentos de sensibilização, pois, por meio desses e das avaliações dos agricultores, foi confirmado o potencial produtivos das variedades locais.

4.3.5 Problemas identificados

Todos os grupos identificaram problemas durante a condução dos ensaios. Alguns consideraram que o atraso no raleamento teria prejudicado o desempenho das variedades, já que se desenvolveram em um número excessivo de plantas por área. Para os grupos, a época de plantio do experimento também foi considerada tardia e, por isso, algumas variedades apresentaram porte mais elevado. Em relação à questão climática, o longo período de estiagem durante o florescimento foi avaliado como prejudicial ao desempenho geral dos experimentos. Outro problema mencionado foi o comprometimento do ensaio, em função do ataque de aves e do acesso de animais, em alguns casos.

O grupo da Comunidade Vereda relatou que, em função de uma forte chuva, a maior parte das plantas acamou e isso dificultou as demais avaliações, como, por exemplo, a altura de planta e de espiga, o que também proporcionou uma maior porcentagem de espigas danificadas.

Alguns grupos também identificaram problemas relacionados à participação e à motivação. Na Comunidade Jardim, por exemplo, além dos problemas ambientais e de cultivo detectados, houve também problemas de

participação nas atividades, sobretudo, na ocasião da colheita, em que estiverem presentes apenas três agricultores, em função da migração de muitas pessoas da comunidade para a colheita de café em São Paulo e sul de Minas, aspecto comum na região do Alto Rio Pardo.

Partindo de uma análise mais abrangente sobre o envolvimento dos diversos grupos durante a pesquisa, a participação não existiu em termos absolutos, mas em diferentes níveis, que foram condicionados pelo grau de responsabilidades e empoderamento dos sujeitos envolvidos. Pinheiro e Boef (2006) apontam que os diferentes níveis de participação, numa ordem crescente de empoderamento e responsabilização dos atores, vão desde o tipo passivo, passando pela simples extração de informações, pelo tipo consultivo, por incentivos materiais, funcional, chegando até a participação interativa e a automobilização da comunidade.

4.3.6 Continuidade das atividades pelos grupos de agricultores

Nesse sentido, ao contrário de suprimir as variedades locais já cultivadas pelos grupos de agricultores, o impacto dos ensaios na diversidade local foi positivo, na medida em que, frente aos bons resultados, os agricultores demonstraram interesse em cultivar outras variedades e de ampliar a área destinada a essas. Efeito semelhante foi detectado por Labrada *et al.* (2003), a partir de feiras de sementes e de experimentos participativos para incrementar a agrobiodiversidade em comunidades de agricultores familiares cubanos.

A partir dos ensaios e, portanto, dos critérios de seleção adotados e do maior conhecimento das variedades pelos agricultores, alguns grupos manifestaram o interesse em realizar campos de multiplicação de sementes. Nas Comunidades Sambaíba e Barra do Tamboril, por exemplo, foram instalados dois campos de multiplicação de sementes da variedade BR da Várzea. Parte das sementes produzidas foi depositada nos bancos comunitários de sementes dessas comunidades. No Assentamento Vale do Guará, foi instalado um campo de semente da variedade Amarelão. Ambas as variedades foram doadas pelo STR de Varzelândia. Na Aldeia Vargens,

também foram implantados três hectares da variedade Ibra (variedade avaliada somente nesse local).

As estratégias adotadas pelos grupos evidenciam que os ensaios desempenharam o papel de incrementar a diversidade nos agroecossistemas, de prover o intercâmbio de sementes entre as comunidades e municípios, além de garantir o estoque de sementes para os grupos participantes.

Um fato interessante observado no Assentamento Vale do Guará foi que, mesmo sabendo da mistura varietal que ocorreu nos ensaios, um agricultor optou por multiplicar as sementes obtidas a partir de todas as variedades, configurando em uma estratégia de criação de uma nova variedade, conforme mencionado pelo participante. Um outro apontamento que merece destaque foi o verificado na estratégia adotada pelos agricultores do Assentamento Americana, em que os participantes mencionaram o interesse em realizar um campo de melhoramento da variedade Três Meses.

Sob outra perspectiva, durante as diversas reuniões realizadas com o grupo de agricultores do município de Varzelândia e com técnicos e diretores do STR, foi discutido um possível registro da variedade BR da Várzea.

Os ensaios passaram a ter um papel concreto na construção de propostas regionais articuladas à conservação e ao manejo da agrobiodiversidade, na medida em que os grupos relataram a importância de realizar experimentos com outros cultivos, como, por exemplo, mandioca, fava, feijão, arroz e cana-de-açúcar. Tal fato reflete a necessidade de se empreender um processo de diálogo para discutir e conhecer os diversos aspectos componentes da realidade e identificar prioridades de futuras pesquisas. Isso, como destacado por Sthapit *et al.* (2003?), deve ser um passo prévio e integrante da pesquisa participativa.

Canci (2006) sustenta que, quando integrada a projetos de apoio aos processos locais de manejo da agrobiodiversidade e desenvolvimento local e nas unidades dos agricultores, a pesquisa passa a realmente ser participativa e, como tal, além de buscar soluções aos problemas das comunidades, acaba atuando como catalisadora de outros eventos e ações de desenvolvimento. No QUADRO 4, apresenta-se uma síntese dos resultados,

das dificuldades e dos encaminhamentos, a partir dos ensaios realizados em 2009/2010, conforme a avaliação dos grupos participantes.

O envolvimento dos grupos na pesquisa resultou em uma melhor qualidade da participação e da capacidade dos agricultores em apontar indicativos para futuros trabalhos, além do aumento da aprendizagem social e do sentimento de apropriação. Houve maior consciência e respeito pelo valor dos seus conhecimentos e experiências e na ação conjunta para a produção de melhores resultados.

Pesquisas participativas relacionadas ao manejo da diversidade genética de milho podem proporcionar aos grupos maior profundidade a respeito da variabilidade genética das variedades e verificar a sua adaptação às condições ambientais dos diversos agroecossistemas manejados pelas comunidades envolvidas, bem como promover o intercâmbio de experiências entre agricultores, técnicos, pesquisadores e estudantes.

QUADRO 4

Síntese dos resultados dos ensaios realizados no ano agrícola 2009/2010 a partir da avaliação dos grupos participantes

Local	Variedades selecionadas	Critérios de seleção	Dificuldades	Continuidade das atividades
Americana	Coruja, Três Meses e Caiano do Cerrado	Grãos uniformes e padronizados. Espiga bem granada, planta com porte médio e resistente ao acamamento. Bom para fazer fubá, boa produção de massa verde.	Aves (comprometimento de 60% do ensaio), estiagem durante o florescimento e época de plantio	Implantar dois ensaios para o próximo ano em dois ambientes diferentes. Fazer o plantio mais cedo. Realizar um campo de melhoramento da variedade Três Meses e um campo de multiplicação de sementes da variedade Caiano do Cerrado
Vereda	Caiano do Cerrado, Amarelão e BR da Várzea	Uniformidade dos grãos e fileiras, cor dos grãos, média de duas espigas por planta. Bom para a alimentação de suínos, boa produção de massa verde.	Estiagem durante o florescimento. Acamamento das plantas dificultou as avaliações. Época de plantio. Outras comunidades poderiam ter se envolvido.	Realizar os ensaios em pelo menos três comunidades: Assentamento Betânea, Comunidades João Congo e Tabual.
Sambaíba	BR da Várzea, Sol a Manhã, Asteca	Produtividade e volume de espigas.	Preparo da área, pouca participação da comunidade, estiagem durante o florescimento, época de plantio.	Repetir o ensaio.
Jardim	Três Meses, Caiano de Cerrado e BR 106	Resistente ao caruncho, espigas bem granadas e sabugo fino.	Estiagem durante o florescimento, época de plantio. As pessoas do grupo não puderam acompanhar, pois a maioria saiu para a "panha" do café.	Repetir o ensaio.
Tamboril	Amarelão, Coruja e Três Meses	Resistente ao ataque de aves (maritacas) e à seca. Cor dos grãos.	Aves (comprometimento de 60% do ensaio). Suínos tiveram acesso ao ensaio. Estiagem durante o florescimento e época de plantio.	Implantar dois em ambientes distintos. Incluir as seguintes variedades: Branco, Milho Preto, Palha roxa e Cunha.
Tapera	Coruja, Caiano do Cerrado, BR da Várzea	Tipo de grão, uniformidade dos grãos, espigas maiores.	Preparo da área (dependência do trator), estiagem durante o florescimento, época de plantio	Implantar dois em ambientes distintos. Acrescentar a variedade Catete (veio de Porteirinha e, na época, atendeu a mais de 90% da comunidade).
Vale do Guará	Argentino, Amarelão e Três Meses	Grãos uniformes. Bom para fazer pamonha e fubá. Bom para a alimentação de suínos.	Estiagem durante o florescimento e época de plantio.	Implantar quatro campos de multiplicação de sementes: Coruja, Amarelão, Br da Várzea e Três Meses.

4.4 Contribuições para as bases referenciais em torno da agrobiodiversidade no norte de Minas Gerais

Mesmo admitindo que a conservação e o manejo dos recursos genéticos são inerentes às práticas tradicionais das comunidades de agricultores, o marco referencial do apoio ao fortalecimento das estratégias de conservação e manejo da agrobiodiversidade no norte de Minas Gerais, apresentado enquanto resultado desta pesquisa, terá como ponto de partida o ano de 2003, quando diversas ações foram retomadas e outras, construídas, a partir do Programa Biodiversidade Brasil-Itália¹⁴ (PBBI).

O PBBI foi estruturado em cinco Projetos Componentes, sendo quatro no âmbito regional e um no âmbito nacional (transversal). O Componente 4, denominado *Manejo Sustentável nos Biomas Cerrado e Caatinga*, foi construído com base na articulação entre a Embrapa e o CAA/NM e se configurou em uma oportunidade de atualização das estratégias dessa instituição:

[...] embora tivéssemos diversos indicativos da diversidade de espécies e variedades tradicionalmente manejadas pelas comunidades, não tínhamos uma proposta mais objetiva para um trabalho qualificado e que contribuísse no reconhecimento social do papel desempenhado por estas comunidades na preservação dos recursos genéticos (DAYRELL, 1998).

Durante os anos 2004 e 2005, um conjunto de atividades de caráter preliminar foi desenvolvido, com o objetivo de animar uma articulação regional de pesquisa e desenvolvimento relacionado à agroecologia e à agrobiodiversidade. Dentre elas, o *Diagnóstico dos Locais de Implementação do Projeto 4*, orientado por Cordeiro (2005), possibilitou delinear as principais ações que seriam desenvolvidas na região (baseadas também nas realizadas a partir da RIS) e, que mais tarde, passariam a integrar o documento base

¹⁴O Programa Biodiversidade Brasil Itália foi uma iniciativa de cooperação bilateral Brasil-Itália, materializada por ações de formulação, lançamento, implementação e avaliação do Programa para a Conservação e Valorização dos Recursos Fitogenéticos das Espécies de Interesse Agroalimentar e Industrial para o Brasil. O Programa foi operacionalizado, por meio da ação conjunta do Instituto Agronômico per l'Oltremare-IAO, IBAMA e a EMBRAPA e diversas outras organizações. O objetivo principal foi viabilizar soluções baseadas na biodiversidade vegetal, natural e agrícola, para aliviar a pobreza e melhorar a segurança alimentar das populações-alvo, rurais, tradicionais ou indígenas.

para a execução técnica trienal do PBBI, lançado em 2006.

Outros importantes resultados foram as pesquisas relacionadas à identificação do manejo e dos usos das espécies do Cerrado e da Caatinga, orientadas por pesquisadores da Embrapa, desenvolvidas por agricultores (lideranças e mobilizadores que viriam animar os processos nas comunidades), pela equipe técnica do CAA/NM e integrantes do Núcleo de Agricultura Sustentável do Cerrado – NASCer.¹⁵

Segundo Dayrell *et al.* (2009), o diagnóstico da agrobiodiversidade realizado em março de 2005 por um agricultor, demonstrou que, em sete agroecossistemas, foram verificadas 53 diferentes espécies de plantas e 139 variedades, cultivadas nos ambientes de roça, quintal e horta. O diagnóstico foi realizado em oito municípios (Mirabela, Rio Pardo de Minas, Porteirinha, Grão Mogol, Serranópolis de Minas, Riacho dos Machados, Varzelândia e Ibiracatu) e possibilitou demonstrar a diversidade de espécies e de variedades que poderiam ser encontradas nos agroecossistemas da agricultura regional (FIG. 10).



FIGURA 10 - Guardião da agrobiodiversidade, no Assentamento Americana
Fonte: Arquivo CAA/NM.

¹⁵ O Núcleo de Agricultura Sustentável do Cerrado, formado por estudantes do ICA/UFMG, foi criado em 2002, com o objetivo de suprir as lacunas existentes na formação acadêmica. O grupo se destaca pelas atividades de pesquisa, ensino e extensão, com enfoque na Agroecologia.

Nesse sentido, esses estudos tiveram como elementos centrais o conhecimento e o reconhecimento do que seria o estado da arte da conservação e do manejo da agrobiodiversidade na região, o que proporcionou a identificação das estratégias de uso das sementes locais e suas interações nos distintos ambientes. Destaca-se principalmente nesse processo, o desenvolvimento de mecanismos de autorreconhecimento e valorização dos agricultores enquanto guardiões da agrobiodiversidade.

Ainda no período de 2004/2005, foram retomados os Ensaio Nacionais do Milho Crioulo - ENMC, com fins a proporcionar espaços de formação de técnicos, estudantes e agricultores e também como estratégia de reorientar o debate em torno das sementes crioulas no âmbito nacional, além da inserção da UFMG no desenvolvimento dos trabalhos. Nesse sentido, no período de 2004/2005 a 2009/2010, foram instalados quatro ENMC, sendo dois no ICA/UFMG e dois na AEFA-CAA/NM.

A partir de 2008, por meio da oficina *Articulação Regional para a Conservação de Sementes Crioulas*, realizada em novembro na AEFA-CAA/NM, conforme relato anterior, os ensaios assumem caráter regional, enfatizando, em especial, a construção da capacidade comunitária de tomar decisões condizentes com a realidade local, a partir do momento em que passaram a integrar a agenda das comunidades de agricultores e de suas organizações. Ao longo de dois anos, foram implantados 20 ensaios, em 14 comunidades e 9 municípios, com o envolvimento de aproximadamente 200 pessoas (entre agricultores, técnicos, pesquisadores, estudantes).

As estratégias construídas a partir dos ensaios, passaram a ter caráter complementar e transversal a uma série de atividades realizadas na região. Como exemplo, citam-se a *Oficina de Colheita e a Avaliação do Ensaio Nacional do Milho Crioulo*, que se configurou em um espaço integrado à abertura do I Encontro Norte Mineiro da Agrobiodiversidade - ENMA, realizado em 2005, no município de Porteirinha.

Assim como os ensaios, o ENMA ou "Feira da Agrobio", como passou a ser chamado pelos participantes, configurou-se, desde então, em um importante espaço de fortalecimento de diálogos e de intercâmbios de experiências e sementes; estímulo à reflexão e ao debate em torno das

seguintes temáticas: políticas públicas de abastecimento e comercialização; soberania e segurança alimentar; economia solidária; reforma agrária; educação do campo; povos e comunidades tradicionais e gestão territorial; riscos dos transgênicos; construção de políticas públicas relacionadas à legislação de sementes, à regulação de acesso aos recursos genéticos e conhecimentos associados e aos direitos dos agricultores, com base na implementação do TIRFAA.

Ao longo de cinco anos (QUADRO 5) o ENMA reuniu pesquisadores, gestores públicos, estudantes, professores universitários, técnicos e, principalmente, agricultores, o que tem proporcionado o diálogo entre os diversos setores da sociedade.

QUADRO 5

Encontro Norte Mineiro da Agrobiodiversidade

	Município	Temática
I – 2005	Porteirinha	<i>Agrobiodiversidade: Valorizando seus Guardiões</i>
II – 2006	Januária	<i>Agrobiodiversidade: Construindo a Via Campesina no norte de Minas</i>
III – 2007	Riacho dos Machados	<i>Agrobiodiversidade, Populações Tradicionais e Políticas Públicas: Contribuições para a Construção do Território da Cidadania</i>
IV – 2008	Varzelândia	<i>A (agro)biodiversidade e o seu reatamento nas políticas públicas Municipais</i>
V – 2010	Rio Pardo de Minas	<i>Agrobiodiversidade: Abordagens para a retomada dos territórios tradicionais</i>

Além do ENMA, outros espaços importantes foram construídos, como o *I e II Seminário Sementes Patrimônio da Humanidade*, realizados em 2007 e 2009, respectivamente, no ICA/UFMG.

Outra ação de relevância que vem sendo delineada, a partir do PBBI, é o apoio da gestão comunitária de sementes, por meio do fortalecimento dos bancos comunitários, localizados nos Assentamentos Americana, Tapera e Vale do Guará, na Aldeia Vargens – Xakriabá e na Comunidade Touro, município de Serranópolis de Minas e, também, por meio da interação com os localizados nas comunidades Sambaíba, Pau d'óleo e Barra do Tamboril, apoiados pela Cáritas Brasileira de Minas Gerais e pela Cáritas Regional de Januária.

Em 2010, um novo diagnóstico da agrobiodiversidade manejada pelas comunidades de agricultores da região foi realizado, para que, a partir da identificação das variedades locais, as estratégias de conservação *on farm* desenvolvidas pelas comunidades, pudessem ser conectadas ao Banco de Germoplasma Comunitário da AEFA-CAA/NM, inaugurado no dia 30 de junho de 2010. Segundo Nilton Fábio, técnico do CAA/NM, a identificação da agrobiodiversidade conservada e manejada pelas comunidades teve como objetivo diagnosticar e definir quais as espécies e variedades serão armazenadas, a partir de uma análise crítica, levando em consideração o risco de erosão genética e a importância dessas para as comunidades. Nesse sentido, diversos encontros foram realizados para a construção de uma proposta de funcionamento e de gestão comunitária, a partir da criação de um conselho gestor.

Uma outra estratégia que se configurou na região foi a manutenção de campos de produção de sementes em escala comercial. Algumas comunidades, estimuladas pelo sindicato de trabalhadores rurais, como o de Porteirinha e de Varzelândia ou por algumas associações comunitárias, como do Assentamento Tapera e do Assentamento Americana, vêm conseguindo uma produção em escala significativa de sementes crioulas, principalmente de milho, sorgo e feijão.

A partir da interação entre pesquisadores, acadêmicos e organizações locais, diversas ações de reconhecimento local, no que diz respeito à qualidade de sementes e aos benefícios correlacionados ao cultivo de variedades locais, têm sido construídas. Destacam-se, nesse processo, o NASCer, que, juntamente com o STR de Porteirinha, realizou ao longo de cinco anos, a identificação das práticas de manejo adotadas (desde a produção até o armazenamento) em 30 campos de produção de sementes de milho e sorgo, e o Sementec¹⁶, que desenvolveu pesquisas relacionadas à análise e ao monitoramento da qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes.

A integração dos resultados, campo e laboratório, possibilitou a

¹⁶ Núcleo de Desenvolvimento em Produção e Tecnologia de Sementes – ICA/UFMG.

construção de indicativos para a melhoria das práticas de conservação e produção de sementes, conforme verificado por Platão *et al.* (2009). Os autores afirmam que a utilização de técnicas artesanais, durante o beneficiamento de sementes realizado pelos agricultores da região, não diminui em nada o vigor das sementes e que os processos de produção (semeadura, secagem, armazenamento) são bastante eficazes. Nesse sentido, o cenário passa a ser de grande aceitação das sementes locais, com a divulgação desses resultados.

Esse fato foi verificado nas estratégias adotadas pelo STR de Porteirinha (FIG. 11) para o fortalecimento das dinâmicas informais de comercialização de sementes. Essa estratégia tem proporcionado um considerável fluxo de sementes nos âmbitos local e regional e instrumento de disputa com os circuitos formais de comercialização, demonstrando as alternativas construídas pelas organizações, frente aos entraves da Lei de Sementes.



FIGURA 11 - Circuito informal de comercialização de sementes crioulas, STR de Porteirinha

Como subsídios ao trabalho, em março de 2008, foi elaborada a cartilha *Produzindo Sementes Agroecológicas em Sistemas Diversificados de Produção*, delineada a partir de um encontro com os agricultores produtores de sementes de milho e sorgo de Porteirinha. Outra estratégia verificada para a comercialização de sementes, constitui-se no acesso às políticas públicas de abastecimento e de comercialização, especialmente o Programa de

Aquisição de Alimentos da CONAB (PAA), por intermédio da Cooperativa dos Agricultores Familiares e Agroextrativistas Grande Sertão (Grande Sertão). Segundo informações de Luciano Ribeiro, técnico da Grande Sertão, somente na safra 2008/2009, os agricultores produtores de sementes dos municípios de Porteirinha e Varzelândia comercializaram juntos um volume de 17.602 kg de sementes, sendo 6.909 kg de milho e 10.693 kg de sorgo.

As estratégias delineadas até o momento não foram construídas de forma linear. São configuradas por interações que variam em suas complexidades e não podem ser analisadas isoladamente.

Nessa lógica, a trajetória desenhada a partir do conjunto de atividades proporcionou a configuração da Rede Norte Mineira da Agrobiodiversidade (FIG. 12), que, sem dúvidas, tem fortalecido a articulação de uma complexa teia de relações entre instituições, como a Embrapa, a UFMG, o CAA/NM, a Cáritas, os agricultores e as organizações locais, em prol de um projeto regional para a conservação e o manejo da agrobiodiversidade.

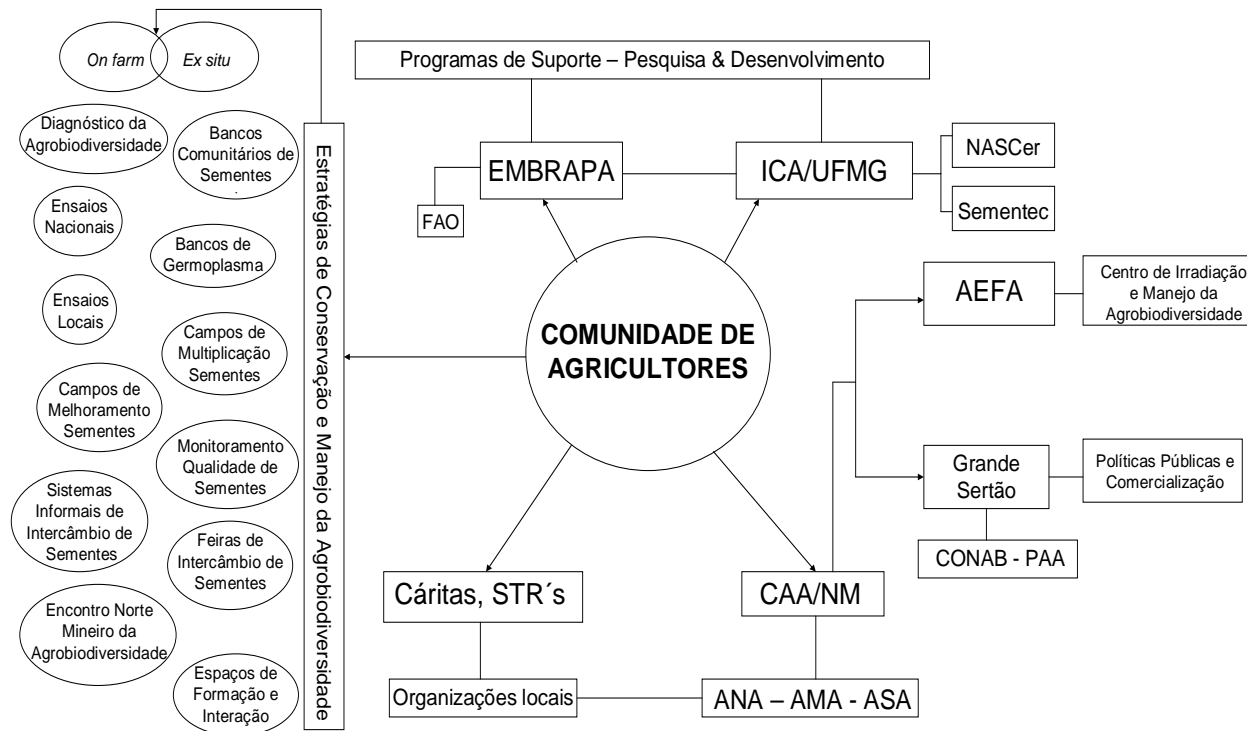


FIGURA 12- Rede Norte Mineira da Agrobiodiversidade: estratégias de conservação e de manejo da agrobiodiversidade

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Como um estudo participativo, que envolveu cerca de 200 pessoas, agricultores familiares, técnicos, pesquisadores, professores e estudantes, dentro dos diversos momentos da pesquisa (reuniões, incursões, momentos de avaliações dos ensaios) e a realização de 20 ensaios, esta pesquisa não deve, simplesmente, ter seus resultados generalizados. Na qualidade de autora, fez-se uma interpretação dos sistemas de conhecimento informal em relação ao manejo da diversidade genética de milho e, principalmente, dos processos que foram construídos ao longo do trabalho e, não, necessariamente, um registro de como são de fato.

2. Como referência, apesar das particularidades inerentes a cada família e comunidade, os agricultores familiares participantes da pesquisa ainda conservam em uso uma quantidade considerável de variedades de milho. Isso tem sido garantido pela experimentação constante, pela permanência dinâmica das redes informais de intercâmbio de sementes e de conhecimentos, o que foi acrescido pelas iniciativas de apoio à conservação e ao melhoramento da Rede Norte Mineira da Agrobiodiversidade.

3. A realização dos ensaios possibilitou aos agricultores participantes conhecerem outras variedades, divulgarem aquelas que cultivam, além de possibilitar o intercâmbio de sementes e o incremento da diversidade de milho em seus agroecossistemas, a partir da instalação de campos de multiplicação de sementes. Os ensaios também têm contribuído para a identificação de importantes fontes genéticas para os diferentes sistemas agroecológicos, além de comprovarem o potencial produtivo das variedades locais.

4. Esta pesquisa deverá ser complementada por outras, que abordem municípios com outras realidades, outros aspectos e outros agricultores, inclusive os que não fazem parte de RNMA. Da mesma forma, outras variedades podem ser avaliadas e caracterizadas de forma mais minuciosa,

para se compreender a variabilidade genética de milho disponível na região.

5. Esta pesquisa poderá servir como um indicativo regional em torno da temática abordada e subsidiar futuras pesquisas com outras espécies, conforme a demanda das comunidades de agricultores, para que se possa atingir com outros cultivos, o mesmo dinamismo de troca de informações que se estabeleceu com o milho e consolidar, efetivamente, uma rede de sementes na região.

6. As iniciativas de apoio da RNMA refletem, positivamente, as redes informais estudadas, quer seja pela introdução de novas variedades e de novas estratégias de conservação, melhoramento e uso, assim como pela formação de novas variedades e, principalmente, pelo caráter participativo e pelo reconhecimento e valorização política e cultural dessa diversidade. Este processo de apoio tem motivado os agricultores e ampliado as suas concepções sobre a conservação da agrobiodiversidade. Além do fortalecimento do manejo tradicional e da ligação à segurança alimentar e bem-estar familiar, esse apoio ajudou a agregar a preocupação política com esses recursos em caráter mais amplo. No entanto essas iniciativas apoiadoras, por parte de instituições de pesquisa, ensino e assessoria técnica, precisam ampliar politicamente para que as diversas iniciativas se tornem políticas públicas e que as comunidades de agricultores sejam, de fato, protagonistas do processo.

7. Os agricultores familiares demonstraram a sua capacidade de participar com qualidade e efetividade nas iniciativas de experimentação de variedades de milho, sendo necessário, para tanto, valorizar e integrar, de fato, os seus conhecimentos, como por exemplo, as suas formas de avaliação, sobretudo, as de natureza visual, que são fruto de seu fazer prático e reflexivo. A definição e a priorização de características de seleção, por parte dos agricultores, podem ser um passo inicial concreto no caminho de processos mais arrojados na área da seleção e do melhoramento genético participativo.

8. A proposta agroecológica e a agricultura familiar, direta e indiretamente,

têm fortalecido a agrobiodiversidade nas famílias participantes da pesquisa, quer seja pela manutenção de um modo de vida (organização social, processos produtivos e de consumo) ou pela recuperação do significado da diversidade, atrelada às práticas de cultivo.

9. Com esta pesquisa, percebeu-se que o termo variedade local ganha nova significação no contexto estudado, já que, além dos aspectos ligados ao domínio, à liberdade na reprodução e ao cultivo das sementes, por motivos econômicos, culturais e ambientais, incorpora a dimensão política e ideológica.

10. A riqueza de variedades locais e de conhecimentos associados ao milho contrasta com a iminente contaminação pelos transgênicos. O milho transgênico, já presente no norte de Minas Gerais, põe em risco essas variedades locais, que, durante décadas, foram conservadas, manejadas e adaptadas, mediante vários anos de seleção, por parte dos agricultores e de suas organizações. Os processos de apoio, necessariamente, deverão se posicionar, alertar e denunciar essas ameaças.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

ALBERGONI, L.; PELEAZ, V. Da revolução verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigma? **Revista de Economia**, v. 33, n. 1, p. 31-53, 2007.

ALBUQUERQUE, U. P. **Etnobiologia e Biodiversidade**. Recife: Ulysses Paulino, 2005.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: LivroRápido/NUPEEA, 2004. 189 p.

ALMEIDA, P.; CORDEIRO, A. **Sistema de seguridade da semente da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semi-árido**. Esperança: AS-PTA. 2001.77 p.

ALMEIDA, P.; FREIRE, A. G. Conservando as sementes da paixão: duas histórias de vida, duas sementes para a agricultura sustentável na Paraíba. In: CARVALHO, H. M. (Org.). **Sementes: patrimônio dos povos a serviço da humanidade**. São Paulo: Expressão Popular, 2003. Parte D, p. 279-302.

ALMEIDA, S. G.; PETERSEN, P. F., CORDEIRO, A. **Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001. 121 p.

ALMEKINDERS, C.; BOEF, W. El reto de la colaboración en el manejo de la agrobiodiversidad genética de los cultivos. **Boletín de ILEIA**, v. 15, n. 3/4, p. 5-7, 2000.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 240 p.

ALTIERI, M. A. Biodiversidad multifuncional en la agricultura tradicional latinoamericana. **Boletín de ILEA**, v. 15, n. 3/4, p. 5-7, abr. 2000.

ALTIERI, M. A., NICHOLS, C. I. Mudanças climáticas e agricultura camponesa: impactos e respostas adaptativas. **Agriculturas**, v. 6, n. 1, p. 1-39, abr. 2009.

ALTIERI, M. A.; NICHOLS, C. I. Sementes nativas: patrimônio da humanidade essencial para a integridade cultural e ecológica da agricultura camponesa. In: CARVALHO, H. M. (Org.). **Sementes: patrimônio dos povos a serviço da humanidade**. São Paulo: Expressão Popular, 2003. Parte C, p. 159-172.

AMOROZO, M. C. M. A dimensão temporal da conservação da agrobiodiversidade por agricultores de subsistência: algumas considerações preliminares sobre um estudo de caso. In: KUBO, R. R.; BASSI, J. B.; SOLZA, G. C.; ALENCAR, N. L.; MEDEIROS, P. M. (Orgs.). **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: Nupeea/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2006. v. 3.

ARAUJO, P. M.; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 3, p. 589-593, jul./set. 2002.

ARTICULAÇÃO NACIONAL DE AGROECOLOGIA - ANA. **Uso e conservação da biodiversidade**: caderno do II encontro nacional de agroecologia. Rio de Janeiro: ANA, 2007. 72 p.

ASSESSORIA E SERVIÇOS A PROJETOS EM AGRICULTURA ALTERNATIVA - AS-PTA. **A experiência do Centro-Sul do Paraná: sistematização final para seminário de políticas públicas e biodiversidade de parceria AS-PTA/FUNBIO**. União da Vitória: AS-PTA, 2000. 40 p.

BALMA, D.; JARVIS, D. I.; KLEMICK, H. Los sistemas de semillas. In: MYER, L.; GUARINO, L.; SMALE, M.; BROWM, A. H. D.; SADIKI, M.; STHAPIT, B.; HODGKIN, T. In: _____. **Guía de capacitación para la conservación in situ en fincas**: versión 1. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 2000. Cap. 6, p. 111-124.

BELLON, M. R.; BRUSH, S. B. Keepers of maize in Chiapas, México. **Economic Botany**, v. 48, n. 2, p. 196-209, 1994.

BOEF, W. S.; PINHEIRO, S. L. G. Um novo profissional na pesquisa de desenvolvimento agrícola participativo. In: BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: L&PM Editores, 2007. Cap. 3, p. 67-103.

BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. Biodiversidade, agricultura e conservação: conceitos e estratégias. In: _____. **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: L&PM Editores, 2007. Cap. 2, p. 35-59.

BOEF, W. **Tales of the unpredictable**: learning about institutional frameworks that support farmer management of agro-biodiversity. Netherlands: CIP-DATA Koninklijke Bibliotheek, 2000. 234 p.

BOEF, W.; AMANOR, K.; WELLARD, K.; BEBBINGTON, A. **Cultivating knowledge**: genetic diversity, farmer experimentation and crop research. Londres: ITP, 1993. 206 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Secretária-Executiva Conselho do Agronegócio. **Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura**. Brasília, DF: MAPA, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Convenção sobre diversidade biológica**: conferencia para adoção do texto acordado da CDB: ato final de Nairobi. Brasília, DF: MMA, 2000. 60 p. (Biodiversidade, 2).

CABALLERO, J. El uso de la diversidad vegetal em México: tendencia y perspectivas. In: LEFF, E. (Org.). **Medio Ambiente y desarrollo en Mexico**. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, 1990. p. 257-290.

CANCI, A.; GAPARETO, S. A. K.; CANCI, I. J. A festa do milho crioulo em Anchieta. In: BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: L&PM Editores, 2007. p. 111-166.

CANCI, I. J. **Relações dos sistemas informais de conhecimento no manejo da agrobiodiversidade no oeste de Santa Catarina**. 2006. 204 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CARVALHO, H. M. (Org.). **Sementes**: patrimônio do povo a serviço da humanidade. São Paulo: Expressão Popular, 2003. p. 352.

CATALÁN, R.; PÉREZ, I. A conservação e o uso da biodiversidade pelas comunidades Mapuches no Chile. In: ALMEKINDERS, C.; BOEF, W. (Eds.) **Encouraging diversity**: crop development and conservation in plant genetic resources. Londres: ITDG Publications, 2000.

CAVECHIA, L. A.; BUSTAMANTE, P. G.; CORREIA, J. R. Recursos genéticos e feiras livres: estudo de caso realizado junto aos agricultores da comunidade Água Boa II em Rio Pardo de Minas. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, SIRGEALC, 6., 2007, Chapingo. **Anais...** Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo, 2007. p. 154.

CHAMBERS, R. Notas e reflexões sobre o seminário "agricultores e pesquisa agrícola: métodos complementares". In: _____. **Agricultores experimentadores e pesquisa**. Rio de Janeiro: PTA, 1989. p. 1-15.

CLEMENT, C. R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources: II. Crop biogeography at contact. **Economic Botany**. v. 53, n. 2, p. 203-216, 1999.

CLEMENT, C. R.; ROCHA, S. F. R.; COLE, D. M.; VIVAN, J. L. Conservação

on farm. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos Genéticos Vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 511-544.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento 2009-2010**. Brasília, DF: Conab, 2010.

COOPER, D. Tratados internacionales relevantes para el manejo de los recursos fitogenéticos. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola: libro de consulta: asegurando un entorno institucional favorable para la biodiversidad agrícola**. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 3, p. 485-489.

CORREA, C.; VON DER WEID, J. M. Variedades crioulas na lei de sementes: avanços e impasses. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-14, abr. 2006.

COSTA, J. B. A. A cultura sertaneja: a conjugação de lógicas diferenciadas. In: SANTOS, G. R. (Org.). **Trabalho, cultura e sociedade no Norte/Nordeste de Minas: considerações a partir das Ciências Sociais**. Montes Claros: Best Comunicação e Marketing, 1997. p. 77-97.

COSTA, J. B. A. Cerrados Norte Mineiro: populações tradicionais e suas identidades territoriais. In: ALMEIDA, M. G. (Org.) **Tantos cerrados: múltiplas abordagens sobre a biogeodiversidade e singularidade cultural**. Goiânia: Ed. Vieira, 2005. p. 295-319.

COSTA, J. B. A. Cultura, natureza e populações tradicionais: o Norte de Minas como síntese da nação brasileira. **Revista Verde Grande**, v.1, n. 3, p. 8-51, 2006.

CROMWELL, E.; COOPER, D.; MULVANY, P. Definiendo la biodiversidad agrícola. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola: libro de consulta: entendiendo la biodiversidad agrícola**. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 1, p. 5-13.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. rev. Viçosa: Ed. UFV, 2001. v.1. 390 p.

D'ANGELIS FILHO, J. S.; DAYRELL, C. A. Ataque aos cerrados: a saga dos geraizeiros que insistem em defender o seu lugar. **Cadernos do CEAS**, Salvador, n. 222, p. 17-46, abr./jun. 2006.

DAYRELL, C. A. **Geraizeiros e biodiversidad en el Norte de Minas Gerais: la contribución de la agroecología y de la etnoecología em los estudios de los agroecosistemas**. 1998. Dissertação (Mestrado) – Huelva, Universidad Internacional de Andalucía, 1998.

DAYRELL, C. A.; REZENDE, L. R.; LOPES, N. F. A. **Manejo sustentável nos biomas cerrado e caatinga:** com ênfase no desenvolvimento sustentável de comunidades de agricultores familiares e assentados da reforma agrária. São Paulo: Centro de Agricultura Alternativa, 2009.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. **Biodiversidade em Minas Gerais:** um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.

EMPERAIRE, L. O manejo da agrobiodiversidade: o exemplo da mandioca na Amazônia. In: BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade como, para que, por quê.** Brasília: ISA, 2002. p. 189-201.

FIDELIS, R. R.; MIRANDA, G. V.; ERASMO, E. A. L. Seleção de populações de base de milho sob alta e baixa dose de fósforo em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 285-293, 2009.

FREITAS, F. O. **Descrição e análise de material vegetal de sítios arqueológicos da região de Januária, Minas Gerais.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1996. 83 p.

GAIFAMI, A.; CORDEIRO, A. (Org.). **Cultivando a diversidade:** recursos genéticos e segurança alimentar local. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994. 205 p.

GALVÁN, G. Los recursos genéticos en el Uruguay, una visión desde la horticultura. In: _____. **La adaptación productiva del germoplasma local de cebolla y marrón, y su utilización en el desarrollo de cultivares.** Argentina: Centro Regional Sur, 2000. p. 16-30.

GAMA, E. E. G. Combining ability for nitrogen use in a selected set of inbred lines from a tropical maize population. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n. 3, p. 68-77, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia:** processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001. 654 p.

GOMES, J. C. C.; ROSENTEIN, S. A geração de conhecimento na transição agroambiental: em defesa da pluralidade epistemológica e metodológica na prática científica. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF., v. 17, n. 3, p. 29-47, set./dez. 2000.

GUEDES, A. C.; GOEBERT, C. O.; MOREIRA, S. R. A. **Estratégia nacional de diversidade biológica:** conservação ex situ base de dados tropical. Brasília, DF.: Embrapa- Cenargen, 1998.

GYAWALI, S.; STHAPIT, B. K, B.; MUDWARI, J. A.; BAJRACHARYA, J. Melhoramento genético participativo e conservação de variedades locais na agricultura familiar. In: BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.;

STHAPIT, B. R. **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: L&PM Editores, 2007. Cap. 3, p. 67-103.

INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. 3 v.

JARVIS, D. I.; MYER, L.; KLEMICK, H.; GUARINO, L.; SMALE, M.; BROWN, A. H. D.; SADIKI, M.; STHAPIT, B.; HODGKIN, T. **A Training guide for in situ conservation On-farm**: version 1. Italy: International Plant Genetic Resources Institute, 2000.

JARVIS, D. I.; MYER, L.; KLEMICK, H.; GUARINO, L.; SMALE, M.; BROWN, A. H. D.; SADIKI, M.; STHAPIT, B.; HODGKIN, T. Genética de poblaciones cultivadas y sistemas de reproducción (o apareamiento). In: _____. **Guía de capacitación para la conservación in situ en fincas**: versión 1. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 2000a.

JARVIS, D. I.; MYER, L.; KLEMICK, H.; GUARINO, L.; SMALE, M.; BROWN, A. H. D.; SADIKI, M.; STHAPIT, B.; HODGKIN, T. Relación entre los factores sociales, culturales y económicos frente a la diversidad genética cultivada. In: _____. **Guía de capacitación para la conservación in situ en fincas**: versión 1. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 2000b. Cap. 2, p. 13-35.

JESUS, E. L. Histórico e filosofia da agricultura alternativa. **Proposta**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 34-40, 1985.

LABRADA, H. R.; PEREZ, R. O.; BRITO, M. P.; JIMENEZ, G. V.; POSADA, L. M. Participación y acceso de los agricultores a la biodiversidad agrícola: respuestas a las limitaciones del fitomejoramiento en Cuba. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: fortaleciendo el manejo local de la biodiversidad agrícola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 2, p. 404-410.

LOUETTE, D. Traditional management of seed and genetic diversity: what is a landrace? In: BRUSH, S. B. **Genes in the field. on-farm conservation of crop diversity**. Rome: IPGRI, 2000. p. 109-142.

MACHADO, A. T. Biodiversidade e agroecologia. In: BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: L&PM Editores, 2007. Cap. 2, p. 35-59.

MACHADO, A. T. Determinação da atividade de enzimas envolvidas no metabolismo do nitrogênio em diferentes genótipos de milho. **Revista Brasileira da Fisiologia Vegetal**, v. 4, n. 1, p. 45-47, 1992.

MACHADO, A. T. Manejo dos recursos vegetais em comunidades agrícolas: enfoque sobre segurança alimentar e agrobiodiversidade. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos Genéticos Vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. Cap. 22, p. 717-740.

MACHADO, A. T. Resgate e caracterização de variedades locais de milho. In: SOARES, A. C.; MACHADO, A. T.; SILVA, B. M.; VON DER WEID, J. M. (Eds.). **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 82-92.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. T. **Manejo da diversidade genética de milho em sistemas agroecológicos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. T. Melhoramento participativo de cultivos no Brasil. In: BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre: L&PM Editores, 2007.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. T.; COELHO, C. H. M.; NUNES, J. A. Manejo da diversidade genética do milho e melhoramento participativo em comunidades agrícolas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 32, p. 1-22, 2002.

MACHADO, A. T.; SANTILLI, J.; MAGALHAES, R. A Agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Textos para discussão**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2008.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano**. Campinas: Palas Athena, 2004. 283 p.

MELO NETO, J. F. Pesquisa-ação: aspectos práticos da pesquisa-ação nos movimentos sociais populares e em extensão popular. In: RICHARDSON, R. J. (Org.). **Pesquisa-ação: princípios e métodos**. João Pessoa: Ed. Universidade Federal da Paraíba, 2003, v. 1. p. 183-197.

MOONEY, P. R. **Erosão, transformação tecnológica e concentração de poder empresarial**. São Paulo: Expressão Popular, 2002. p. 224.

MULVANY, P.; BERGER, R. Biodiversidad agrícola: cuando los agricultores mantienen la red de la vida. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola: libro de consulta: entendiendo la biodiversidad agrícola**. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 1. p. 14-21.

NASPOLINI FILHO, V. General and specific combining ability for field in a diallel cross among 18 maize populations. **Revista Brasileira de Genética**, v.

4, n. 2, p. 571-577, 1981.

NEUENDORF, O. R. Férias de sementes: criando consciência de uma rica herança. Leisa: **Revista de Agroecologia**, v. 15, n. 3/4, p. 24-26, abr. 2000.

NILLES, B. Jamais patentear a vida. In: CARVALHO, H. M. (Org.). **Sementes: patrimônio dos povos a serviço da humanidade**. São Paulo: Expressão Popular, 2003. Parte B, p. 113-134.

NUNES, J. A. **Avaliação participativa de variedades locais e melhoradas de milho visando a eficiência no uso de nitrogênio**. 2006. 50 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2006.

OGLIARI, J. B.; ALVES, A. C.; KIST, V.; FONSECA, J. A.; BALBINOT, A. Análise da diversidade Genética de variedades locais de milho do extremo oeste de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3., 2004, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CBA, 2004. 1 CD ROM.

OLIVEIRA, A. G.; CLEAVER, A. J. T.; EMPERAIRE, L.; KAGEYAMA, P. Y.; STELLA, A. Encontro nacional sobre agrobiodiversidade e diversidade cultural. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Bio diversidade e Florestas. **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília, DF: MMA, 2006. p. 13-26. (Biodiversidade, 20).

PARKER, L. A. **Da monocultura da lei às ecologias dos direitos: pluralismo jurídico comunitário-participativo para afirmação da vida concreta camponesa**. 2009 351 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J. B. Melhoramento de populações. In: PATERNIANI, E. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. Piracicaba: Fundação Cargill, 1980. p. 202-256.

PERONI, N.; MARTINS, P. S. Influência da dinâmica agrícola itinerante na geração de diversidade de etnovarietades cultivadas vegetativamente. **Interciência**, v. 25, n. 1, p. 22-29, fev. 2000.

PETERSEN, P.; ALMEIDA, P.; TARDIN, J. M. **Conservando a biodiversidade em ecossistemas cultivados: ação comunitária na manutenção de variedades locais no Agreste da Paraíba e no Centro-Sul do Paraná**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002.

PETERSEN, P.; ALMEIDA, P.; TARDIN, J. M. **Conservando a biodiversidade em ecossistemas cultivados: ação comunitária na manutenção de variedades locais no Agreste da Paraíba e no Centro-Sul do Paraná**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002.

PINHEIRO, S. **Cartilha dos agrotóxicos**. Canoas: Fundação Juquira

Candirú/La Salle, 1998. 66 p.

PINHEIRO, S. L. G.; BOEF, W. S. Construção social de conhecimentos: uma experiência de formação, ação e aprendizado promovendo pesquisas participativas "com" comunidades rurais em Santa Catarina. **Revista Eisforia**, Florianópolis, p. 1-13, 2006.

PORTO-GONÇALVES, C. W. As minas e os gerais: breve ensaio sobre desenvolvimento e sustentabilidade a partir da Geografia no Norte de Minas. In: LUZ, C.; DAYRELL, C. A. **Cerrado e desenvolvimento**: tradição e atualidade. Montes Claros: Max Gráfica Editora, 2000. p. 19-45.

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER. **Agricultura para o futuro**: uma introdução à agricultura sustentável de baixo uso de insumos externos. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994. 324 p.

REIS, M. R. Considerações sobre o impacto da propriedade intelectual sobre sementes na agricultura. In: MATHIAS, F.; NOVION, H. (Orgs.). **As encruzilhadas da modernidade**. São Paulo: Documentos do ISA, 2006.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001.

RIBEIRO, S. Camponeses, biodiversidade e novas formas de privatização. In: CARVALHO, H. M. (Org.). **Sementes**: patrimônio do povo a serviço da humanidade. São Paulo: Expressão Popular, 2003. Parte B, p. 51-72.

ROSSET, P. M. **A crise da agricultura convencional, a substituição de insumos e o enfoque agroecológico**. Califórnia: Institute for food and development policy, 1998. 15 p.

RUSIKE E. MUJAJU, C.; MAFA, A.; ZINHANGA, F. Incrementando la diversidad de semilla a través de ferias comunales em Zimbabwe. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: asegurando un entorno institucional favorable para la biodiversidad agrícola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 3. p. 295-302.

SABOURIN, E. P. Viabilidade da agricultura familiar nordestina e globalização: mitos e desafios. **Política e Trabalho**, n. 16, p. 25-39, set. 2000. Disponível em: <<http://reocities.com/CollegePark/library/8429/16-sabourin.html>>. Acesso em: 17 de janeiro. 2010.

SANTILLI, J. Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores. In: RICARDO, B.; RICARDO, F. **Povos indígenas no Brasil 2001-2005**. São Paulo: ISA, 2009. 519 p.

SANTILLI, J., EMPERAIRE, L. A agrobiodiversidade e os direitos dos agricultores indígenas e tradicionais. In: KUBO, R.; BASSI, J. B.; SOUZA, G. C.; ALENCAR, N. L., MEDEIROS, P. M.; ALBUQUERQUE, U. P. (Eds.). SYMPOSIUM DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA, 6, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBEE, 2006. Cap. 3, p. 167-175.

SANTOS, M. X. Melhoramento intrapopulacional no sintético elite NT para solos pobres em nitrogênio: I. parâmetros genéticos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 55-61, jan. 1998.

SHIVA, V. Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento. São Paulo: Vozes: 2003 *apud* REIS, M. R. Considerações sobre o impacto da propriedade intelectual sobre sementes na agricultura. In: MATHIAS, F.; NOVION, H. (Orgs.). **As encruzilhadas da modernidade**. São Paulo: Documentos do ISA, 2006.

SOARES, A. C.; MACHADO, A. T.; SILVA, B. M.; VON DER WEID, J. M. (Eds.). **Milho crioulo**: conservação e uso da biodiversidade. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. 185 p.

SONG, Y. Fortaleciendo la colaboración para el desarrollo de cultivos y el aumento de biodiversidad en China. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: fortaleciendo el manejo local de to biodiversidad agricola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 2. p. 398-403.

STELLA, A.; KAGEYAMA, P. Y.; NODARI, R. Políticas públicas para a agrobiodiversidade. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília, DF: MMA, 2006. p. 43-58. (Biodiversidade, 20).

STHAPIT, B.; JARVIS, D. Fitomejoramiento participativo y conservación en - finca. **LEISA Revista de Agroecologia**, v. 15, n. 3/4, p. 39-41, abr. 2000.

STHAPIT, B.; SUBEDI, A.; GYAWALI, S.; JARVIS, D.; UPADHAYA, M. Conservación in situ de la biodiversidad agrícola mediante fitomejoramiento participativo en Nepal. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: fortaleciendo el manejo local de to biodiversidad agricola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 2. p. 331-341.

STHAPIT, B.; SUBEDI, A.; RIJAL, D.; RANA, R.; JARVIS, D. Fortaleciendo la conservación comunal de la biodiversidad agrícola en fincas: experiencias de Nepal. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: fortaleciendo el manejo local de la biodiversidad agrícola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 2. p. 364-373.

SUBEDI, A.; CHAUDHARY, P.; STHAPIT, B. Manteniendo la diversidad genética del cultivo en la finca a través de las redes de agricultores. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: entendiendo la biodiversidad agrícola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 1. p. 276-283.

THRUPP, L. A. El rol central de biodiversidad agrícola: tendencias e desafíos. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: entendiendo la biodiversidad agrícola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 1. p. 22-35.

VEIGA, R. F. A. Situação dos recursos fitogenéticos no Brasil. **Dialogo LV Avances de Investigación en Recursos Genéticos en el Cono Sur**, Montevideo, v. 55, n. 1, p. 19-27, 1999.

VERNOOY, R. Apoyando la conservación de la biodiversidad agrícola: preguntas clave In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: entendiendo la biodiversidad agrícola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 1. p. 36-42.

WITCOMBE, J. R. Impactos de la selección participativa de variedades y del fitomejoramiento participativo sobre la diversidad de cultivos. In: INTERNATIONAL POTATO CENTER-USERS' PERSPECTIVES WITH AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT - CIP-UPWARD. **Conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola**: libro de consulta: fortaleciendo el manejo local de la biodiversidad agrícola. Filipinas: Centro Internacional de la Papa, 2003. v. 2. p. 342-351.

ZUBER, M. S. Relative efficiency of incomplete block designs com uniformity trial. **Journal American Society Agronomy**, Washington, v. 34, n. 1, p. 30-47, 1942.

APÊNDICE B

TABELA 10

Padrões para a caracterização dos ambientes e acompanhamento para alguns tipos de stresses

Parâmetro	Nota	Classificação
	1	Muito argilosa
	2	Argilosa
Textura do solo	3	Média
	4	Arenosa
	5	Siltosa
	1	Muito baixa (menor que 1%)
Matéria orgânica	2	Baixa (1-2%)
	3	Média (2-5%)
	4	Alta (maior que 5%)
	1	Muito baixo (menor que 4)
pH do solo	2	Baixo (4-5,5)
	3	Médio (5,5-7,0)
	4	Alto (maior que 7,0)
	1	Muito baixos (0-2 mg kg ⁻¹)
Níveis de fósforo	2	Baixos (2-5 mg kg ⁻¹)
	3	Médios (5-16 mg kg ⁻¹)
	4	Altos (maior que 16 mg kg ⁻¹)
	1	Forte (0-20 mm de chuvas no período)
Seca no florescimento ¹ (período de 60 a 100 dias após o plantio)	2	Média (20-50 mm de chuva no período)
	3	Baixa (50-100 mm de chuva no período)
	4	Sem problemas (100 a 200 mm de chuvas no período)

Fonte: Embrapa (2000) adaptado por Silva (2010). Baseado na percepção e anotações dos agricultores