

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

GABRIEL BIANCONI FERNANDES

PESQUISA EM AGROECOLOGIA: reflexões a partir do estudo de sistemas
locais de conservação e uso de sementes crioulas

RIO DE JANEIRO

2020

Gabriel Bianconi Fernandes

PESQUISA EM AGROECOLOGIA: reflexões a partir do estudo de sistemas
locais de conservação e uso de sementes crioulas

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Orientador: Professor Dr. José Carlos de Oliveira

Rio de Janeiro

2020

CIP - Catalogação na Publicação

BF363p Bianconi Fernandes, Gabriel
Pesquisa em Agroecologia: reflexões a partir do estudo de sistemas locais de conservação e uso de sementes crioulas / Gabriel Bianconi Fernandes. -- Rio de Janeiro, 2020.
252 f.

Orientador: José Carlos de Oliveira.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Decania do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2020.

1. Construção do Conhecimento Agroecológico. 2. Agrobiodiversidade. 3. Epistemologia. 4. Agricultura Familiar. 5. Milho (Zea mays L.). I. Carlos de Oliveira, José, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

GABRIEL BIANCONI FERNANDES

PESQUISA EM AGROECOLOGIA: reflexões a partir do estudo de sistemas
locais de conservação e uso de sementes crioulas

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Aprovado em 20 de maio de 2020 por:

José Carlos de Oliveira, Dr., Orientador (HCTE/UFRJ)

Hugh Lacey, Dr. (Swarthmore College, Pennsylvania, EUA)

Jomar Gozzi, Dr. (Escola Politécnica/UFRJ)

Juliana Dias Rovari, Dra. (NUTES/UFRJ)

Luiz Pinguelli Rosa, Dr. (COPPE/HCTE/UFRJ)

Natalia Carolina de Almeida Silva, Dra. (Universidad Tecnológica del Uruguay)

Para Letícia e André.

Agradecimentos

Às agricultoras e aos agricultores de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos (MG) que muito generosamente abriram as portas de suas casas para essa pesquisa e através das sementes do milho me falaram dos seus modos de vida e me emprestaram um pouco de sua sabedoria: Dona Lia, Efigeninha, Cirley, seu Enoque, Marcinho, seu Isaac e Lota (comunidade Mata Cães, Acaiaca), Maria, Marlene, Marli, Naná, Neuza e Oswaldo (comunidade Maracujá, Acaiaca), seu Jeco (comunidade Teixeira, Acaiaca), seu Gê (comunidade Mendes, Acaiaca), seu Bené (comunidade Chagas, Acaiaca), Zé Maria (comunidade Palmeira de Fora, Acaiaca), Márcia, Lourival, Lourena, Naná, seu Tito, Nilsa, dona Dalva, Simone, dona Odete, Jair, Elismar, seu Zito, seu Dico, Eliana e Noí (comunidade Bela Vista, Diogo de Vasconcelos), seu Geraldo, dona Nice (comunidade Indequê, Diogo de Vasconcelos). Sem a colaboração dessas pessoas este trabalho não existiria.

À Efigeninha e dona Lia, que foram minhas coorientadoras, parceiras e guias na região do estudo.

A meu orientador e constante incentivador, professor José Carlos de Oliveira. E lá se vai mais de uma década de parceria. Aos membros da banca de qualificação: Juliana Dias, Marijane Lisboa e Hugh Lacey, pela atenção dedicada e pelos comentários que ajudaram a melhorar este trabalho. Aos membros da banca de defesa: Luiz Pinguelli Rosa, Natalia Carolina de Almeida Silva, Jomar Gozzi, Hugh Lacey, Juliana Dias, que em meio ao isolamento social provocado pela pandemia promoveram uma frutífera, enriquecedora e afetuosa discussão acerca desta tese, ainda que virtualmente.

A Hugh Lacey, por sua generosidade para o diálogo e abertura para o trabalho em conjunto.

Aos meus pais, pelo apoio de uma vida inteira.

À Wanessa, minha companheira primeira ao longo dessa caminhada, que me acolheu em Viçosa e me abriu as portas para a realização dessa pesquisa. Entre muitos outros desafios e aprendizados vividos juntos, ela me ensinou que "Qualquer coisa que você possa fazer ou sonhar, você pode começar".

Ao HCTE/UFRJ e seus professores, colegas e secretaria pela acolhida, convívio e aprendizados.

É necessário ainda destacar que:

A Capes forneceu bolsa de estudo nos dois últimos anos do período do doutorado.

Varnilson do Carmo (Emater/Acaiaca-MG) me ajudou a entender um pouco mais do contexto da agricultura na região.

A Paróquia, a Pastoral Social e o Sindicato dos Trabalhadores/as na Agricultura Familiar (Sintraf) de Divino (MG) acolheram uma das atividades da pesquisa, feita em parceria com o InteraBio.

No Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM) fiz meus primeiros contatos para a pesquisa de campo e fui apresentado por Wanessa Marinho a Fifi e dona Lia. Breno Mello e Silva, um dos fundadores do CTA-ZM, me apresentou o trabalho da organização com as sementes crioulas na Zona da Mata mineira ao longo das últimas três décadas.

Natalia Carolina de Almeida Silva, Rafael Vidal e Flaviane Malaquias Costa, por meio do Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade – InteraBio, me aproximaram da pesquisa sobre raças de milho, que tanto inspirou este trabalho.

Aldrin Martin Pérez-Marin, parceiro de longa data, e Neila Lidiany Ribeiro, pesquisadores do Instituto Nacional do Semiárido – INSA, me ajudaram com a estatística.

Deidre May muito gentilmente revisou o Abstract.

O GT Biodiversidade da Articulação Nacional de Agroecologia e o Movimento Ciência Cidadã são espaços de ação e reflexão que ao longo do tempo renderam muitos aprendizados e boas amizades.

RESUMO

FERNANDES, Gabriel Bianconi. **Pesquisa em Agroecologia**: reflexões a partir do estudo de sistemas locais de conservação e uso de sementes crioulas. 2020. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2020.

As famílias agricultoras desempenham papel central na conservação das sementes crioulas, mas é escassa a presença desse conhecimento na produção científica sobre conservação da biodiversidade agrícola e alimentar, resultando numa prática científica que reforça um modelo único de agricultura. A maior parte dos estabelecimentos agropecuários no Brasil desenvolve formas de manejo dos agroecossistemas que não aquelas preconizadas pela agricultura convencional. Essa situação indica a existência de um vasto repertório de práticas e de conhecimentos que não são diretamente informados pela pesquisa agropecuária. Trata-se, na verdade, de uma riqueza de enfoques e de experiências e mesmo de desafios e limitações que, por outro lado, deixam de informar a pesquisa institucional sempre que esta adota um único enfoque de investigação. Argumento que, assim como o conhecimento científico, o conhecimento das famílias agricultoras também pode gerar estratégias fecundas de investigação, sendo que é a pesquisa em Agroecologia que fornece os pressupostos epistemológicos para integrá-los de forma a fortalecer a prática científica como um todo e as perspectivas e lutas desses agricultores e demais atores do mundo rural. A demonstração dessa tese passou por três objetivos: (i) entender o sistema local de conservação e uso da diversidade do milho crioulo desenvolvido por agricultores familiares da Zona da Mata de Minas Gerais; (ii) evidenciar o papel do conhecimento local no manejo dessas sementes; e (iii) demonstrar a fecundidade da pesquisa em Agroecologia. Para tanto, realizei estudo de campo por meio de visitas a famílias agricultoras, entrevistas semiestruturadas, observação participante, caminhadas pelas propriedades, oficina sobre seleção de sementes e registro fotográfico. Espigas e grãos de milho cultivados na região foram analisados a partir de seus descritores morfológicos. A parte teórica da pesquisa envolveu revisão de literatura especializada, acesso a dados oficiais e leitura de relatórios de encontros

promovidos por organizações sociais. O eixo analítico desenvolve-se em torno ao modelo de interação entre ciência e valores proposto por Hugh Lacey, filósofo da ciência australiano radicado nos Estados Unidos. Concluo que são distintas as estratégias de pesquisa sobre recursos genéticos locais adotadas pela pesquisa agrícola convencional e pela pesquisa em Agroecologia. Isso porque a pesquisa em Agroecologia, assim como outras estratégias de investigação, é formada por um núcleo de valores cognitivos (epistêmicos) enredado em valores sociais (éticos). O núcleo dos valores cognitivos da pesquisa em Agroecologia, justamente por ser esta uma estratégia de pesquisa contextualizada, leva em consideração o conhecimento local das famílias agricultoras, e dessa forma contribui para fortalecer setores sociais que não têm suas perspectivas priorizadas pela ciência agrícola moderna. Essas qualidades distintas permitem à pesquisa em Agroecologia explorar áreas do saber intencionalmente descobertas ou metodologicamente inalcançáveis pelas estratégias descontextualizadas. De qualquer forma, tendo como objetivo ser um enfoque científico plural, a pesquisa em Agroecologia não desconsidera contribuições geradas a partir dessas estratégias descontextualizadas. A pesquisa científica, para ser fecunda, deve ser informada por diferentes formas de saber. Disso decorre que a pesquisa em Agroecologia operacionaliza o diálogo de saberes, fortalecendo valores tradicionais da prática científica e ampliando suas possibilidades.

Palavras-chave: Construção do Conhecimento Agroecológico; Agrobiodiversidade; Epistemologia; Agricultura Familiar; Milho (*Zea mays* L.).

ABSTRACT

FERNANDES, Gabriel Bianconi. **Pesquisa em Agroecologia**: reflexões a partir do estudo de sistemas locais de conservação e uso de sementes crioulas. 2020. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2020.

Family farmers play a central role in the conservation of traditional seeds, but there is little presence of this knowledge in scientific production on food and agricultural biodiversity conservation, resulting in a scientific practice that reinforces a single model of agriculture. Most farms in Brazil manage agroecosystems in diverse ways other than those promoted by conventional agriculture. This indicates the existence of a vast repertoire of practices and knowledges not directly informed by institutional agricultural research. At the same time, this wealth of approaches, experiences, and even challenges and limitations, also fail to inform agricultural research, whenever it adopts a single research approach. I argue that just like scientific knowledge, farmers' knowledge can also generate sound research strategies, and it is the agroecological research that provides the epistemological basis for integrating them in order to strengthen scientific practice as a whole and the perspectives and struggles of these farmers and other rural actors. The demonstration of this thesis went through three objectives: (i) to understand farmer's local seed systems in the Zona da Mata region, Minas Gerais; (ii) to highlight the role of local knowledge in the management of genetic resources; and (iii) to demonstrate the fruitfulness of agroecological research. For this purpose, I carried out a field study with family farmers by conducting semi-structured interviews, participant observation, farm walks, workshops on seed selection, photographic record and analysis of morphological descriptors of ears and grains of maize grown in the region. The theoretical part of the research involved reviewing specialized literature, accessing official data and reading reports of social organizations. The analytical axis develops around the model of interaction between science and values proposed by Hugh Lacey, an Australian philosopher of science based in the United States. I conclude that the research strategies on local genetic resources that are adopted by conventional agricultural research and agroecological

research are different. This is because agroecological research, as well as other investigation strategies, is formed by a core of cognitive (epistemic) values embedded in social (ethical) values. The core of the cognitive values of agroecological research, precisely because this is a context sensitive research strategy, takes into account farmers' knowledge, and thus contributes to strengthen social sectors whose perspectives are not prioritized by the bias of modern agricultural science. These distinctive qualities allow agroecological research to explore areas of knowledge intentionally discovered or methodologically unreachable by decontextualized strategies. In any case, aiming to be a pluralistic scientific approach, agroecological research does not disregard contributions generated from these decontextualized strategies. Scientific research, to be fruitful, must be informed by different ways of knowing. As a result, agroecological research operationalizes the dialogue of wisdom, strengthening traditional values of scientific practice and broadening its possibilities.

Keywords: Epistemology; Agrobiodiversity; Landraces; Peasant Farming; Maize (*Zea mays* L.).

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1: Evolução do IDH nos municípios da área de estudo entre 1991 e 2010, Minas Gerais e Brasil | 60 |
| Tabela 2: Participantes por município, comunidade e gênero..... | 65 |
| Tabela 3: Agricultores entrevistados por comunidade e município. | 65 |
| Tabela 4: Agricultores entrevistados por gênero e faixa etária..... | 65 |
| Tabela 5: Nomes das variedades coletadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018..... | 69 |
| Tabela 6. Variedades de milho agrupadas por comunidades e municípios. | 70 |
| Tabela 7: Dados dos agricultores entrevistados por município, comunidade, nomes das variedades cultivadas, códigos atribuídos, coleta de espigas e realização de entrevistas. Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018..... | 73 |
| Tabela 8: Origem das variedades (total = 32 observações), Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 76 |
| Tabela 9: Origem das sementes (total = 33 observações), Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 78 |
| Tabela 10: Tempo de cultivo das sementes (total = 33 observações), Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018..... | 79 |
| Tabela 11: Quem cultiva a variedade, Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 81 |
| Tabela 12: Fases da lua indicadas para plantio de justificativas (n = 20)..... | 84 |
| Tabela 13: Local de cultivo de milho, tempo com a variedade e tipo de variedade, Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 85 |
| Tabela 14: Dados para 10 descritores morfológicos das espigas selecionadas por mais de 4 agricultores, Divino, MG, 2018..... | 96 |
| Tabela 15: Descritores morfológicos para variedades coletadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos (2018) e do ENMC (2000-2002). | 98 |
| Tabela 16: Usos do milho e características culinárias..... | 99 |
| Tabela 17: Características agrônômicas, usos, valores associados e desafios para conservação (n= 27). | 101 |
| Tabela 18. Associação entre nome da variedade e cor do grão (p<0,05)..... | 102 |
| Tabela 19. Associação entre nome da variedade e tipo de grão (p<0,05). | 102 |
| Tabela 20: Nomes locais e número de variedades por nome local identificados na região da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil, 2018. | 107 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 21. Elementos da estratégia de pesquisa..... | 119 |
| Tabela 22. Princípios extraídos de experiências com sementes no Brasil. | 163 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1: Visão esquemática da estratégia de pesquisa. | 45 |
| Figura 2: Localização das mesorregiões de Minas Gerais. Fonte: Guimarães, Reis e Landau (2010, p. 22). | 57 |
| Figura 3: Área plantada: milho crioulo e outros tipos de milho (%), Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 67 |
| Figura 4. Área (%) milho crioulo e milho convencional, Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 68 |
| Figura 5: Ciclo das variedades de milho cultivadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018, agregadas por nome e origem. | 82 |
| Figura 6: Ciclo das variedades de milho cultivadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 83 |
| Figura 7: Distribuição da frequência de seleção das 49 espigas selecionadas ao menos uma vez, Divino, MG, Brasil, 2018. | 94 |
| Figura 8: Coincidência das frequências de seleção aplicadas por 16 agricultores a um conjunto de dois lotes de espigas de milho, Divino, MG, Brasil, 2018. ... | 95 |
| Figura 9. Diversidade segundo o Índice de Shannon (H'). | 104 |
| Figura 10. <i>Evenness</i> | 104 |
| Figura 11: Facilitação gráfica elaborada por Rosely Camilla Silva e Priscila H. Machado durante seminário sobre sementes crioulas, promovido pela ASA Brasil e Embrapa Semiárido, que retrata a ameaça da contaminação transgênica das sementes e estratégias de proteção | 125 |
| Figura 12: Estratégias de pesquisa científica para a conservação dos recursos genéticos locais e perspectivas de valores. | 126 |
| Figura 13: Exemplo de contribuições de ED para a pesquisa em Agroecologia. | 130 |
| Figura 14: Exemplo de contribuições da pesquisa multiestratégica para a pesquisa em Agroecologia. | 131 |
| Figura 15: Elementos da pesquisa em Agroecologia | 133 |
| Figura 16. Diálogo de saberes: práticas tradicionais são informadas pelo conhecimento local, que por sua vez informam o conhecimento agroecológico, que, recursivamente, informa novas práticas, que, ao serem incorporadas pelos agricultores, reforçam seus sistemas. | 146 |

LISTA DE IMAGENS

| | |
|---|-----|
| Imagem 1. Localização de Acaiaca no mapa do PIB per capita de Minas Gerais. Fonte: IBGE Cidades. | 58 |
| Imagem 2. Localização de Diogo de Vasconcelos no mapa do PIB per capita de Minas Gerais. Fonte: IBGE Cidades. | 59 |
| Imagem 3. Amostra de variedade com palha e catalogada. Variedade Palha Roxa, Acaiaca, MG. | 71 |
| Imagem 4. Amostra de variedade sem palha e catalogada. Variedade Palha Roxa, Acaiaca, MG. | 71 |
| Imagem 5. Amostra de grãos. Variedade Palha Roxa, Acaiaca, MG. | 72 |
| Imagem 6. Agricultor separa espigas para a pesquisa em seu paiol. Comunidade Teixeira, Acaiaca, MG, 2018. | 75 |
| Imagem 7. Paiol da propriedade de uma das famílias visitadas. Comunidade Indequê, Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 75 |
| Imagem 8. Agricultora de Acaiaca, MG, em seu paiol com as espigas empilhadas. | 81 |
| Imagem 9. Variedade recém-adquirida plantada para teste ao redor de casa. Comunidade Bela Vista, Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 86 |
| Imagem 10. Quintal de uma das famílias entrevistadas. Comunidade Maracujá, Acaiaca, MG, 2018. | 86 |
| Imagem 11. Plantio de milho híbrido, em regime de meia, na propriedade de uma das famílias entrevistadas. Comunidade Mata Cães, Acaiaca, MG, 2018. | 87 |
| Imagem 12. Aspecto geral de uma roça de milho recém plantada. Comunidade Mata Cães, Acaiaca, MG, 2018. | 88 |
| Imagem 13. Milho Antigo selecionado e armazenado para plantio. Comunidade Bela Vista, Diogo de Vasconcelos, MG, 2018. | 91 |
| Imagem 14. Agricultora participando da Dinâmica das Espigas. Divino, MG. ... | 92 |
| Imagem 15. Espigas numeradas e dispostas aleatoriamente para seleção pelos agricultores. Lote 1 – híbrido acrioulado. Divino, MG. | 93 |
| Imagem 16. As duas espigas selecionadas o maior número de vezes (11) na “dinâmica das espigas”; n. 46 do lote 1 e n. 59 do lote 2, Divino, MG. | 96 |
| Imagem 17. Visão de mundo dos indígenas Puri, XI Troca de Saberes, Viçosa, MG, julho de 2019. Foto: autor. | 144 |

LISTA DE SIGLAS

ABA – Associação Brasileira de Agroecologia

ABD – Associação Biodinâmica

ANA – Articulação Nacional de Agroecologia

ASA – Articulação do Semiárido

ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BSC – Banco de Sementes Comunitário

CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica

CCGG – Comitê Consultivo do Grupo Gestor

CIAPO – Comissão Intergovernamental de Agroecologia e Produção Orgânica

CNAPO – Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CONSEA – Conselho Nacional de Segurança Alimentar

CPORG – Comissão Estadual de Produção Orgânica

CNPORG – Comissão Nacional de Produção Orgânica

CTA-ZM – Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata

CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

DAP – Declaração de Aptidão ao Pronaf

DHE – Distinguilidade, Homogeneidade, Estabilidade

EC – Estratégia contextualizada

ED – Estratégia descontextualizada

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENA – Encontro Nacional de Agroecologia

ENMC – Ensaio Nacional do Milho Crioulo

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

GG – Grupo Gestor

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM – Índice de desenvolvimento humano municipal

IDV – Identificador da variedade

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social

MOC – Manual de Operações Conab

MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

NPK – Nitrogênio, fósforo e potássio

OGM – Organismo geneticamente modificado

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PAA – Programa de Aquisição de Alimentos

PIB – Produto Interno Bruto

PLANAPO – Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

PNAPO – Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PTA – Projeto Tecnologias Alternativas

RENASEM – Registro Nacional de Sementes e Mudas

RNC – Registro Nacional de Cultivares

SISGEN – Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do
Conhecimento Tradicional Associado

ST – Subcomissão Temática

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 22 |
| OBJETIVOS | 31 |
| METODOLOGIA..... | 34 |
| TESE | 40 |
| HIPÓTESES DE TRABALHO..... | 40 |
| Sobre a conservação a campo das sementes crioulas | 40 |
| Sobre as estratégias de pesquisa em agrobiodiversidade | 41 |
| Sobre a pesquisa em Agroecologia..... | 42 |
| CAPÍTULO 1. OS CAMINHOS DA TESE: PLURALIDADE CIENTÍFICA | 46 |
| CAPÍTULO 2. MILHO DE PAIOL DA ZONA DA MATA MINEIRA | 56 |
| A paisagem “Mar de Morros” | 56 |
| Recorte ambiental da Zona da Mata | 56 |
| Os municípios de Acaíca e Diogo de Vasconcelos, Minas Gerais | 57 |
| Sobre a pesquisa de campo | 61 |
| Participantes por gênero, faixa etária, comunidade e município | 64 |
| Área total da propriedade, área total de milho, área total de milho crioulo, arrendamento/parceria | 66 |
| Diversidade: nomes X variedades | 69 |
| Variedades conservadas por família | 69 |
| Coletas de germoplasma | 72 |
| Local de coleta das amostras..... | 74 |
| Origem das variedades | 76 |
| Origem da semente de plantio | 78 |
| Tempo de cultivo da variedade | 79 |
| Quem cultiva a variedade | 80 |
| Ciclo das variedades..... | 81 |
| Fases da lua..... | 83 |
| Local do plantio de milho no agroecossistema..... | 84 |
| Preparo da terra..... | 87 |
| Seleção das espigas para semente | 89 |
| Dinâmica das espigas..... | 91 |
| Ensaio Nacional do Milho Crioulo e Caiano de Sobrália..... | 97 |
| Usos e qualidades..... | 99 |

| | |
|--|------------|
| Nomes como indicadores de diversidade..... | 102 |
| Diversidade e <i>Evenness</i> | 103 |
| Discussão..... | 105 |
| CAPÍTULO 3. A PESQUISA EM AGROECOLOGIA: O CASO DOS RECURSOS GENÉTICOS | 118 |
| Estratégias de pesquisa..... | 118 |
| Pluralismo metodológico..... | 126 |
| Agroecologia como enfoque plural de pesquisa científica..... | 131 |
| Do conhecimento local..... | 134 |
| Agroecologia e diálogo de saberes..... | 141 |
| Agroecologia: origens, evolução do conceito e paradigma..... | 147 |
| CAPÍTULO 4. SEMENTES CRIOLAS NAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR: A EXPERIÊNCIA DA PNAPO | 155 |
| Base legal para ações de políticas públicas de fomento às sementes crioulas, orgânicas e varietais..... | 158 |
| Avanços políticos e conceituais..... | 158 |
| Avanços legais..... | 159 |
| A definição de uma agenda..... | 161 |
| Contribuições da sociedade civil..... | 161 |
| Contribuições do governo..... | 172 |
| A dinâmica inicial da Cnapo e de suas STs..... | 173 |
| A agenda da ST Sementes..... | 174 |
| Sementes do Semiárido..... | 174 |
| PAA Sementes..... | 175 |
| Variedades de interesse para a agricultura orgânica..... | 179 |
| Abertura dos bancos de germoplasma da Embrapa..... | 180 |
| Balanço sobre a inclusão das sementes crioulas, orgânicas e varietais na PNAPO..... | 182 |
| CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 186 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 192 |
| ANEXOS | 213 |
| ANEXO I. Questionário usado na pesquisa de campo..... | 213 |
| ANEXO II. Questionário do Projeto Raças de Milho nas terras baixas de Brasil e Uruguai (Projeto: RECLASSIFICAÇÃO DE RAÇAS DE MILHO DO BRASIL E URUGUAI VISANDO IDENTIFICAÇÃO DE MICROCENTROS DE DIVERSIDADE: | |

| | |
|---|-----|
| AMPLIANDO O CONHECIMENTO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DE VARIEDADES LOCAIS DAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL) | 217 |
| ANEXO III. Descritores morfológicos de espigas..... | 221 |
| ANEXO IV. Descritores morfológicos de grãos | 224 |
| ANEXO V. Valores médios dos descritores morfológicos de grãos e espigas..... | 250 |
| ANEXO VI. Relação preço semente X preço grão X preço da silagem | 252 |
| ANEXO VII. Cultivares de milho comercializadas na região | 253 |

INTRODUÇÃO

Uma das minhas atividades enquanto atuei por dezessete anos na assessoria técnica de uma ONG de Agroecologia e de apoio à agricultura familiar foi acompanhar o debate sobre os organismos transgênicos no Brasil e em outras partes do mundo. Estive intensamente envolvido nessa tarefa no período compreendido mais ou menos entre 2004 e 2014. Esse é um debate que vai da biologia molecular aos acordos internacionais (MCAFEE, 2003b), passando, entre outros, pela comunicação e pelo Direito. No centro desse debate está a ciência.

Minha história com os transgênicos não é, entretanto, o objetivo deste trabalho e está contada em outros lugares (FERNANDES, 2006, 2009, 2011a, 2011b, 2015, 2019; FERNANDES; FERMENT; AVANCI, 2010; MELGAREJO; FERRAZ; FERNANDES, 2013; FERNANDES; MARINHO, 2018; FERNANDES *et al.*, 2019a).

Em paralelo à imersão nessa infundável controvérsia, e num período que começou uns anos antes e se estendeu até o final de 2017, estive também envolvido numa série de atividades e projetos com agricultores familiares que se organizam e lutam para defender suas sementes e, com elas, seus modos de produção e de vida. Tive, assim, a grata oportunidade de conhecer e trabalhar com agricultores de diferentes regiões do país e do exterior e, em especial, a felicidade de participar das experiências desenvolvidas no Centro-Sul do Paraná com o Coletivo Triunfo e, no Agreste da Paraíba, com o Polo da Borborema, além das experiências da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), da ASA Paraíba e da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA). No centro dessas ações, estão os conhecimentos que os agricultores desenvolvem na relação com a terra e com suas sementes.

A vivência em cada um desses mundos certamente permite render uma infinidade de temas ou de possibilidades de proposições-problema para o trabalho de uma tese. Apesar disso, e no lugar de escolher entre um ou outro desses mundos, minha opção foi trabalhar uma questão que resulta do encontro, ou do choque, entre esses dois mundos. Isso porque essa foi (e segue sendo)

uma questão que me acompanhou ao longo das últimas duas décadas. O que acontece que mesmo com a ciência presente nos diferentes lados desses mundos ela parece mais legítima para um só um deles? Por que há práticas científicas que parecem (ou se apresentam como) mais legítimas que outras?

Nesse sentido, com relação à escolha do tema da tese, Umberto Eco avalia que “estando já mergulhado numa experiência político-social que lhe permita entrever a possibilidade de fazer um discurso conclusivo, seria bom que ele (no caso eu) se colocasse o problema de como abordar cientificamente sua experiência” (ECO, 1989, p. 25). Com efeito, no centro do debate sobre os transgênicos está a ciência, mais especificamente, uma acesa controvérsia longe de um consenso (HILBECK *et al.*, 2015). E no centro das ações de resgate, conservação e uso das sementes crioulas¹ estão os conhecimentos das famílias agricultoras e suas práticas. Disso resulta que aceitar o conselho de Eco me levou ao desafio de abordar cientificamente minha experiência com a ciência.

Simplificando, mas acredito que sem me distanciar muito da forma como as questões no geral se apresentam para a sociedade, do encontro da biotecnologia (no caso, aplicada à modificação genética de sementes) com o princípio da precaução resulta o progresso da ciência de um lado e obscurantismo de outro (LEITE, 2007a; PERONDI, 2007; ABREU, 2014); do encontro das sementes comerciais² com as crioulas resulta modernidade de um lado e atraso do outro; do encontro do desenvolvimento com a conservação resulta cientistas de um lado e ambientalistas de outro. De um lado está a ciência objetiva, imparcial e

¹ Uma variedade crioulas pode ser entendida como “todos os lotes de sementes mantidos pelos agricultores, que levam um mesmo nome e que são considerados por eles como formando um conjunto homogêneo” (LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997) (tradução livre), sendo que essas variedades são “populações [cultivadas] em evolução” (BERG, 2009). Entre as muitas definições existentes para o termo podemos recorrer a (MAICÁ, 2012, p. 701) que define essas sementes como sendo “O material cultivado localmente, geração após geração, o que determina a sua adaptação à comunidade onde está sendo cultivado, pelos camponeses que ali habitam (...) [e] possuem as sementes por várias gerações, sementes que são constantemente plantadas e multiplicadas localmente”. Do ponto de vista legal, a Lei 10.711/2003, em seu Artigo 2º, Inciso XVI, traz a seguinte definição: “cultivar local, tradicional ou crioula: variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Mapa, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais”.

² Sementes comerciais são aqui consideradas aquelas que passaram por métodos institucionalizados de melhoramento genético.

neutra e do outro os lúdicos e ideológicos (FERNBACH *et al.*, 2019). Ou seja, o que acontece que mesmo com a ciência presente nos diferentes lados desses encontros (ou conflitos) ela aparece mais legítima para um só dos lados?

Dizer que o lado do capital é sempre o mais forte pode ajudar a responder parte da questão, mas não toda, além de simplificar demais a questão. Do contrário, não seria possível pensar práticas científicas enraizadas em interesses outros que não econômicos. Aqui chegamos à discussão sobre valores. Valores sociais e cognitivos que permeiam a prática científica, conforme elaborado na epistemologia de Hugh Lacey. Para esse filósofo da ciência, a prática científica está embebida em valores cognitivos e valores sociais, que variam conforme a perspectiva de valores a que estão associados (LACEY, 2008a cap. 2 e 3). Objetividade, neutralidade e autonomia são ideais caros à prática científica que estarão mais ou menos presentes conforme a estratégia de investigação adotada (LACEY, 2006, 2008c). Ou seja, segundo o autor, “conhecimento científico imparcial (objetivo) pode ser o resultado de um processo influenciado por valores sociais” (2003). Este é um aspecto determinante para a defesa da fecundidade da pesquisa em Agroecologia. Outros valores sociais, que não o do mercado e do controle da Natureza, podem orientar estratégias de pesquisa (que não necessariamente devem prescindir dele) e, como discutido mais adiante no Capítulo 3, essa formulação parece chave para qualificar a crítica à abordagem dominante na pesquisa científica institucionalizada³. López-García e Cuéllar-Padilla (2018) argumentam que a pesquisa em Agroecologia pressupõe um posicionamento ético por parte dos pesquisadores de compromisso contra os desequilíbrios de poder presentes na realidade, o que implica um envolvimento pessoal na resolução dos problemas de pesquisa.

Laymert Garcia dos Santos argumenta, por outro lado, que a relação dos biotecnólogos brasileiros com as sócio e biodiversidades aqui presentes resulta

³ Conforme assevera Marcos Barbosa de Oliveira: “A tese é a de que a adoção de uma estratégia materialista [descontextualizadora] por tão grande parte da ciência moderna decorre não de valores cognitivos, mas de um valor social: o valor atribuído à prática de controle da natureza. A estratégia materialista [descontextualizadora] é adotada porque o conhecimento produzido desta forma contribui para aumentar a capacidade humana de controlar a natureza, tendo em vista a produção material de sua existência. Trata-se, portanto, de uma concepção de ciência na qual a utilidade baconiana, a capacidade de gerar tecnologia, desempenha um papel preponderante, mesmo no plano epistemológico” (OLIVEIRA, 1998).

em desencontro ou “malencontro” (GARCIA DOS SANTOS, 2007). Esse choque entre mundos e a forma como cada um deles lida com a ciência e com outras diferentes formas de conhecimento é abordado pelo autor a partir da disputa ocorrida no início dos anos 2000 pela definição dos termos da Lei de Biossegurança (Lei 11.105/2005). O conflito aí instalado entre cientistas e ambientalistas serviu, segundo Santos, para evidenciar que uma parte dos pesquisadores brasileiros é avessa não só aos conhecimentos tradicionais, mas também aos setores da sociedade que pedem mais estudos para que sejam conhecidos os potenciais efeitos adversos dos transgênicos: “os cientistas são muito pouco dispostos a discutir a questão do risco por acharem que ela pode ameaçar o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país” (idem).

A aliança que se formou entre a indústria das ciências da vida, ruralistas, governo e biotecnólogos para tornar a Lei de Biossegurança um marco de fomento à biotecnologia (MARINHO; MINAYO-GOMEZ, 2004) procurou também restringir a participação da sociedade civil no órgão regulador brasileiro, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), ainda que indicando cientistas (CONSEA, 2013, p. 46–47; 53–54). O argumento para a defesa dessa posição resume-se à ideia de que “leigos não têm como contribuir em questões técnicas”. Há aqui duas questões relevantes que merecem ser brevemente comentadas. A primeira diz respeito a uma divisão hierárquica informal estabelecida na prática da CTNBio que foi a configuração de uma espécie de duas classes de cientistas: aqueles autorizados a falar em nome da ciência (biotecnólogos) e uma minoria tida como ideologizada e, portanto, com credenciais científicas inferiores (cientistas sociais e ambientais). A segunda questão diz respeito à participação social (leiga) em decisões técnicas de interesse público.

Num ensaio sobre a *República da Ciência*, Michael Polanyi discute a atividade dos cientistas como uma atividade coordenada (POLANYI, 2000). Para o autor, essa coordenação pode ser entendida como um ajustamento mútuo de iniciativas independentes aos resultados atingidos pelos outros operando no mesmo sistema, sendo essa a organização mais eficiente possível para o progresso da ciência. Sua finalidade é impedir que a atividade científica chegue a um ponto de paralisação. Qualquer tentativa de centralizar esse processo pode

levá-lo à paralisação. A noção de peças que se encaixam remete à montagem coletiva de um quebra-cabeça, que rege a lógica da *ciência normal* descrita por (KUHN, 2007, p. 57–58), que é aquela ciência realizada dentro de um paradigma estabelecido (p. 44-45).

Entretanto, para a discussão aqui apresentada, interessa especialmente a formulação de Polanyi sobre as práticas sociais subjacentes à formação da “opinião científica”. Conforme o autor, os cientistas podem exercer julgamento competente sobre uma fração reduzida da ciência, que corresponde a seu campo de especialização. Mas podem também emitir julgamentos sobre áreas adjacentes à sua que incluem outros assuntos sobre os quais outros pesquisadores se aprofundaram/especializaram. Tem-se assim um grau considerável de sobreposição de áreas/temas sobre as quais os cientistas podem emitir sólidas opiniões críticas. Acontece que um cientista que integra um grupo de competências que se sobrepõem também será membro de outros grupos do mesmo tipo, de tal modo que o conjunto da ciência será coberto por redes de vizinhanças sobrepostas.

Ainda segundo Polanyi, cada elo nessas redes estabelecerá acordos entre as avaliações feitas por cientistas com relação às mesmas áreas sobrepostas e, assim, de uma vizinhança sobreposta a outra, se estabelecerá um acordo a respeito da avaliação do mérito científico ao longo de todos os domínios da ciência. Nesse sentido, o autor conclui que a opinião científica não se trata de uma opinião sustentada por uma única mente humana, mas sim uma opinião que, dividida em milhares de fragmentos, é apoiada por uma multidão de indivíduos, cada um dos quais endossando indiretamente a opinião do outro por confiar em cadeias de consenso que os conectam a todos os outros por meio de uma sequência de vizinhanças sobrepostas. Norgaard e Baer (2005) avaliam que essa confiança construída entre os cientistas ocorre, pois eles são parte de um processo compartilhado de aprendizado, e ilustram a questão a partir da ciência climática. Segundo esses autores, nenhum cientista pode falar sobre a ciência do clima como um todo sem recorrer a seu entendimento geral do assunto e confiar naquilo que foi estudado por outros.

Esse endosso indireto, que pode ocorrer em votações de processos envolvendo OGMs (mas que não chega a gerar consenso, pois, no geral as “duas classes” de pesquisadores com assento na CTNBio manifestam visões antagônicas), pode dar margem a decisões controversas tendo em vista que “a maioria dos pareceres aceita os dados e resultados de pesquisas realizadas pelas indústrias interessadas nas liberações de seus produtos” (MARICONDA, 2014). Polanyi ainda lembra que a opinião científica também pode errar, por exemplo, descartando um trabalho não ortodoxo, mas de elevados mérito e originalidade. A opinião científica pode também ser induzida a erro quando na presença de conflitos de interesses (DIELS *et al.*, 2011; ÉBOLI, 2013; KRIMSKY; SCHWAB, 2017). Por esse ou por quaisquer outros motivos, que aqui não ocorre discutir, o volume de erros contidos num voto que reflete a opinião científica de um órgão regulador, como a CTNBio, pode ser bastante volumoso, como mostram Ferment e colaboradores (2015) em livro que reuniu mais de 750 estudos publicados em revistas especializadas apontando alguma evidência de risco dos OGMs para a saúde humana e para a conservação biodiversidade e que foram desconsiderados pelos órgãos competentes.

Como manifestado nesse caso, “os cientistas exercitam sua autoridade uns sobre os outros, enquanto a ciência como um todo exerce sua autoridade sobre o público leigo” (POLANYI, 2000). Isso nos remete de volta ao tema da participação social em decisões técnicas de interesse público.

O artigo 23 do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança⁴ da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) da Organização das Nações Unidas (ONU) tem como título “Conscientização e Participação Pública” e estabelece que *De acordo com suas respectivas leis e regulamentos, as Partes consultarão o público durante o processo de tomada de decisão sobre os organismos vivos modificados*⁵ (...).

⁴ Aprovado pelo Congresso brasileiro por meio do Decreto Legislativo n. 908, de 21 de novembro de 2003, e promulgado pelo presidente da República por meio do Decreto n. 5.705, de 16 de fevereiro de 2006.

⁵ Art. 23 (2). De acordo com suas respectivas leis e regulamentos, as Partes consultarão o público durante o processo de tomada de decisão sobre os organismos vivos modificados e tornarão públicos os resultados dessas decisões, respeitando as informações confidenciais de acordo com o disposto no Artigo 21. Disponível em:

Sheldon Krimsky (1984) entende que o não especialista é um mediador entre o mundo e o especialista e que o questionamento aos processos tecnocráticos de decisão gera uma contradição. Isto é, quanto mais especializado o conhecimento que se requer para a decisão política, menor a legitimidade técnica da participação social. Para superar essa aparente contradição, Krimsky propõe o princípio da separabilidade (*separability principle*) nas análises de decisões sociais.

De acordo com esse princípio, as decisões políticas, em que a *expertise* desempenha um papel não-trivial, são divisíveis em dois componentes: um de natureza técnica e científica e outro de natureza política. A participação pública, segundo o autor, é justificada só no componente da política e quando já tiverem sido resolvidos os últimos vestígios da controvérsia (sabendo que sempre poderá haver discordância no domínio técnico de uma decisão social). Seu componente político contém todas as determinações de valor (os benefícios justificam os riscos; a decisão foi justa; qual deve ser a distribuição de riscos e benefícios?).

Mas o princípio da separabilidade tem suas falhas apontadas pelo próprio autor e isso dificulta resolver a oposição entre uma maior participação pública nas decisões e a exclusividade da *expertise*. Um desses problemas é que as questões técnicas e as opções políticas são tecidas juntas e fazem da decisão uma trama complexa. A valoração, segundo Krimsky, sempre faz parte do julgamento do técnico. Superar esse dilema requer entender que as esferas da técnica e da política se sobrepõem. Para que isso funcione, o papel do técnico deve ser direcionado para responder as questões que estão fora da área de sobreposição.

Outra crítica, apontada igualmente pelo autor, incide sobre o princípio da separabilidade: a ciência é, frequentemente, influenciada por fatores políticos, econômicos e ideológicos. Sendo assim, há legitimidade para se ampliar a participação no domínio técnico das decisões sociais para além daquele dos próprios técnicos.

Questões epistemológicas aparecem, ainda antes daquelas, sobre a legitimidade da participação e colocam, adicionalmente, um dilema. Os não especialistas dependem, por definição, do conhecimento e da orientação dos especialistas. Sendo assim, trazer os não especialistas para os processos decisórios apenas acrescenta uma camada desnecessária de aportes cognitivos. Disso se conclui que não se justifica exercer o direito de participação se ele não pode fazer diferença no processo. Porém, há categorias de problemas técnicos para os quais não especialistas podem oferecer contribuições não triviais (*folk wisdom*). Essa contribuição é central para a solução técnica do problema. Negligenciar esse tipo de contribuição pode levar a resultados inferiores ou oportunidades perdidas. Boaventura de Sousa Santos desenvolveu a *sociologia das ausências* para interpretar esse fenômeno, que para ele deve ser enfrentado por uma *sociologia das emergências* (SANTOS, 2002).

Krimsky defende haver justificativa epistemológica para se incluir não especialistas em certas classes de problemas técnicos. São elas: (i) as estruturas cognitivas dos especialistas podem negligenciar componentes importantes do conhecimento; e (ii) a natureza altamente especializada e reducionista da investigação científica pode ser ajudada por abordagens mais holísticas e intuições pessoais que podem cobrir lacunas e incertezas, proporcionadas pela formalidade científica.

Assim, a análise apresentada por Krimsky caminha para reconhecer que nem o conhecimento pessoal nem o “processado” são suficientes em si mesmos; eles se complementam um ao outro. Combinados, o conhecimento a partir da experiência e o conhecimento a partir dos modelos podem ampliar sua capacidade de aprender. Vê-se assim que a conclusão de Krimsky está em sintonia com o pluralismo metodológico proposto por Lacey (2008b) e com sua defesa do princípio da precaução (2006, 2019), cuja adoção serve para contrabalançar as distorções das práticas científicas subordinadas a interesses comerciais e políticos. Enfim, trata-se de conhecimento não exclusivamente científico.

A inexistência de abertura para uma visão plural da ciência – aliada a descondições aos conhecimentos não científicos – pode levar a afirmações

do tipo: “as variedades tradicionais de milho crioulo estão em grande parte preservadas em bancos de germoplasma⁶ no Brasil e no exterior, e não no campo, onde sofrem constantes cruzamentos com híbridos comerciais ou misturam entre si” (ANDRADE *et al.*, 2009, p. 11) e que “Os milhos “conservados” *in situ* (...) estão longe de preservar a agrobiodiversidade dos milhos brasileiros, inclusive daqueles cultivados pelos indígenas” (idem, p. 35)⁷. Este caso faz lembrar o fenômeno descrito por Polanyi segundo o qual a opinião científica se forma pelo endosso de áreas vizinhas à de conhecimento direto do pesquisador.

Ademais, a citação acima ajuda a ilustrar o panorama da questão que motiva esta tese e que, de alguma forma, sintetiza a tônica da minha vivência pessoal com diferentes manifestações da ciência. Envolto por esse pano de fundo da relação da ciência institucionalizada com outras formas de conhecimento, esta tese se propõe a relatar um trabalho empírico e seus resultados e o que eles aportam para um caminho de maior complementaridade das ciências. Para tanto, e retomando aqui os conselhos de Umberto Eco (ECO, 1989, p. 21–24), dessa vez no que diz respeito à cientificidade do trabalho, os desafios lançados ao se estudar as variedades de milho conservadas por agricultores familiares⁸ de dois municípios da Zona da Mata mineira são:

⁶ Germoplasma: *germo*, do latim, *germen*, significa “princípio rudimentar de um novo ser orgânico”; *plasma*, do grego, define-se como a “formação” em sentido geral, “a matéria não definida”. Germoplasma é, portanto, a matéria onde se encontra um princípio que pode crescer e se desenvolver, ou o material genético total em uma planta. Banco de germoplasma é “conceito que inclui câmaras frias para armazenamento de sementes, áreas com ar condicionado para o armazenamento de partes de plantas ou plântulas *in vitro* e jardins de coleta para o armazenamento de plantas desenvolvidas. (QUEROL, 1993, p. 1; 196; 201).

⁷ Esta publicação foi lançada pela “ala majoritária” da CTNBio em resposta ao documento “Coexistência: o caso do milho: proposta de revisão da Resolução Normativa n° 4 da CTNBio” (FERMENT *et al.*, 2009) elaborado pela ala minoritária e precaucionária da Comissão que defendia regras mais consistentes de “coexistência” visando a evitar a contaminação das variedades crioulas por ocasião das primeiras liberações comerciais de milho transgênico no Brasil. Versão anterior do documento de Andrade et al., de junho de 2009, alegava que “seria uma temeridade para o país, no século XXI, e com a agricultura intensiva como base importante do PIB, que a diversidade de qualquer planta de grande interesse econômico estivesse na dependência de agricultores que não têm a mais vaga ideia de genética” (p. 22) cf. (SALAZAR, 2010) e que “É um desserviço que prestam ao país os que estimulam um pequeno agricultor brasileiro a continuar usando grãos de milho crioulo como semente, ao invés de utilizar sementes de uma cultivar comercial da Embrapa, por exemplo” (p. 22).

⁸ Conforme definido pela Lei 11.326/2006, Art. 3º, “Considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou

- (i) Debruçar-se sobre um objeto reconhecível e definido de tal maneira que seja reconhecível igualmente pelos outros;
- (ii) Dizer algo do objeto que ainda não foi dito (ou rever sob uma óptica diferente o que já se disse);
- (iii) Ser útil aos demais; e
- (iv) Fornecer elementos para a verificação e contestação das hipóteses apresentadas e, portanto, para uma continuidade pública.

OBJETIVOS

Meus objetivos nesta tese são:

- (i) Entender o sistema local de conservação da diversidade do milho crioulo de agricultores familiares de dois municípios da Zona da Mata de Minas Gerais;
- (ii) Evidenciar o papel do conhecimento local⁹ no manejo desses bens; e
- (iii) Demonstrar a fecundidade da pesquisa em Agroecologia.

Como medida auxiliar visando a alcançar tais objetivos, lanço mão de algumas *perguntas de pesquisa* derivadas do contexto descrito acima em *Introdução*, que trata da relação entre a escassa presença do conhecimento dos agricultores familiares na produção científica sobre conservação da biodiversidade agrícola

empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo (Redação dada pela Lei nº 12.512, de 2011); IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

⁹ Optei, ao longo deste trabalho, pelo conceito de *conhecimento local* no lugar de *conhecimento tradicional* por alguns motivos. O primeiro deles foi evitar a armadilha de buscar estabelecer uma demarcação entre o que pode e o que não pode ser considerado *tradicional*, especialmente por não estar tratando de comunidades isoladas dos valores modernos ou ocidentais, pelo contrário – e porque pode acontecer de o tradicional ser equivocadamente entendido como sinônimo de isolamento. Um segundo motivo vem da contribuição de Green (2008), que avalia que usar o termo *conhecimento tradicional* pode ser útil para finalidades práticas como demarcação de territórios e reivindicação de direitos, mas pode ser restritivo ou impor barreiras nos casos em que a natureza indígena ou de comunidade tradicional da pessoa ou do povo está sendo disputada. E, por último, o argumento que me pareceu o mais simples e ao mesmo tempo o mais aplicável e abrangente é que o conhecimento local é aquele que está em todo lugar (KLOPPENBURG, 1991). Essa forma de produção de conhecimento importa porque está presente no mundo todo (*global ubiquity*) e o mundo é um mundo de múltiplas identidades. E é por isso que a experiência pessoal conta. O autor ainda explica sua preferência por *local* ao invés de *tradicional* para se referir ao conhecimento: “expressar preferência pelo termo “conhecimento local” implica que “localidade” – entendida como inseparabilidade de um lugar particular no sentido de imersão (*embeddedness*) em um processo de trabalho particular – é um componente distintivo central desse tipo de conhecimento” (tradução livre).

e alimentar e o papel central que esses agricultores desempenham na conservação, manejo e uso desses bens vitais.

Dessa forma, as seguintes perguntas de pesquisa serão discutidas adiante:

- Quais as credenciais do conhecimento que nega as sementes crioulas (a não ser como fonte de prospecção de características ou genes de interesse) e quais as credenciais do conhecimento que é tido como atrasado por parte da ciência agrônômica, mas é responsável pela conservação a campo da base alimentar, da promoção da segurança alimentar e de agroecossistemas mais resilientes e adaptados aos efeitos das mudanças climáticas?

Essa é uma pergunta exploratória. Sua contribuição para testar a hipótese aqui apresentada é enfatizar que há fartas evidências de que (i) o conhecimento dos agricultores preserva e conserva a campo as sementes crioulas e (ii) que esse conhecimento pode também gerar benefícios sociais e ambientais mais amplos. Essa questão gira em torno do fato de que a pesquisa pode interagir de diferentes formas com essas práticas de conhecimentos e que a pesquisa em Agroecologia se propõe a essa tarefa integrativa.

- Há conhecimento científico nas sementes selecionadas pelos agricultores?

As sementes crioulas são ao mesmo tempo produto e meio de produção. A reprodução da agricultura familiar que utiliza essas sementes depende, assim, não só do livre acesso a esses materiais, mas também de sua constante seleção para adaptação a seus sistemas produtivos. Essa seleção é um processo intencional e que, portanto, envolve conhecimentos organizados na forma de tomada de decisões, da aplicação de determinados critérios e de uma dada sistemática. Tudo isso pode variar ao longo do tempo conforme a evolução do conhecimento embutido nessas práticas.

- Como essas variedades são mantidas e manejadas? Há mecanismos individuais e comunitários?

Descobrir a estrutura e a dinâmica das práticas de conservação e uso de sementes que os agricultores da área de estudo desenvolvem permite evidenciar o conhecimento por eles acumulado e, assim, colocar em exame seus fundamentos, condicionamentos e limites (cf. NETTO, 2011, p. 18–19).

- Quais princípios ecológicos estão presentes na conservação das sementes crioulas pelos agricultores familiares? Quais são esses princípios? Como funcionam? Como se inter-relacionam?

As sementes crioulas são desenvolvidas no contexto dos agroecossistemas onde são cultivadas ano a ano. A seleção desses germoplasmas responde a critérios ambientais, econômicos, sociais e culturais endógenos. A Agroecologia tem como objeto de estudo os agroecossistemas¹⁰.

- Qual a relação entre a diversidade de milho cultivada por agricultores familiares dentro de um mesmo município e entre municípios de uma mesma região?

O milho é cultivado em toda a região e por toda a região podem ser encontradas variedades crioulas. Mapear localmente uma amostra dessa diversidade e contrastá-la com dados mais gerais da região como um todo ajudam a entender a circulação desses materiais e sua relação com a variabilidade genética encontrada na espécie.

- As variedades locais preservam suas características fenotípicas ao longo do tempo?

Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE) são características que definem biológica e legalmente as sementes comerciais. São critérios que não se aplicam às sementes crioulas dada sua própria natureza diversa e variável, daí ser mais apropriada a referência ao conceito de populações cultivadas. A preservação ou não de determinadas características fenotípicas das variedades crioulas ao longo do tempo é resultado das decisões que o agricultor toma

¹⁰ Termo utilizado para designar o ecossistema operado com fins agrícolas, em oposição aos ecossistemas naturais, podendo ser analisado em vários níveis, como, por exemplo, propriedade ou parcela cultivada (KHATOUNIAN, 2001, p. 90).

seguidamente a cada novo lote de sementes que seleciona, somado ao resultado da interação dessas plantas com o meio cultivado.

- Por que os agricultores continuam mantendo suas variedades mesmo na presença de variedades modernas/comerciais?

De diferentes maneiras e intensidade, os agricultores vêm sendo expostos há pelo menos cinco décadas aos insumos da agricultura moderna, entre eles as sementes comerciais. Muito se discute na literatura especializada quanto esse fenômeno contribuiu e contribui para a erosão e a perda de diversidade genética dos cultivos agrícolas¹¹. O fato é que movimentos no Brasil e no mundo se organizam para defender e recuperar esses materiais. Entender, a partir de um caso concreto, as motivações para se manter essas sementes contribui para se verificar (ou não) a tese aqui defendida.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foram escolhidos dois municípios da Zona da Mata de Minas Gerais com a presença de agricultores familiares que cultivam milho, incluídas aí variedades crioulas. Foram feitas visitas e entrevistas com 20 famílias da área de estudo ao longo do ano de 2018. Os contatos com essas famílias foram intermediados por uma agricultora que exercia papel de liderança na região e que acompanhou as visitas e lhes apresentou a proposta do estudo. Antes disso, no início do ano, a primeira atividade realizada no âmbito da pesquisa de campo foi participar com representante do Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM) de reunião da Comissão de Mulheres

¹¹ Erosão genética: Perda acelerada de germoplasma do pool genético dos cultivos existentes de modo que mais germoplasma é perdido do que substituído por processos naturais ou pela introdução de novo germoplasma (BRUSH, 1991), podendo ser ainda entendida como a perda de genes individuais dentro de uma espécie e a perda de combinações particulares de genes, tais como presentes nas variedades crioulas adaptadas (FAO, 2019, p. 115). O conceito pode ser usado em sentido mais restrito (perda de genes ou alelos) ou mais amplo (perda de uma variedade) (ibidem).

de Acaiaca¹², ouvir das agricultoras¹³ a situação da questão das sementes no município e apresentar a elas a proposta da pesquisa. Na ocasião, as participantes relataram que uma das demandas para o trabalho no município era retomar uma ação voltada para o tema das sementes e, assim, manifestaram coletivamente acordo com a realização da pesquisa¹⁴.

O critério para seleção dos participantes foi o de serem agricultores familiares que cultivam ou já cultivaram milho crioulo, mais conhecido na região por “milho antigo” ou “milho de paiol”. As indicações seguiram o modelo de amostragem não probabilístico *bola de neve*, segundo o qual os participantes possuem característica de interesse e são indicados dentro de uma mesma rede de relações (VINUTO, 2014). O ponto de partida para seleção dos participantes foi o conhecimento da liderança que me acompanhou nas visitas e de sua família (informantes-chave) sobre agricultores próximos ou nas comunidades vizinhas dos quais se tinha notícia de que cultivam ou já cultivaram milho de paiol (característica desejada).

Durante as visitas, solicitamos aos participantes informações sobre outros agricultores na vizinhança que também plantam milho de paiol. Alguns agricultores não foram encontrados em casa e outros dois visitados não quiseram participar da pesquisa. Recorrer a indicações locais de famílias a serem visitadas foi estratégia (método) também usada por Soleri e Cleveland (2001) em pesquisa sobre variedades crioulas de milho em Oaxaca, México. Dadas as limitações de tempo para a execução da pesquisa e das condições objetivas para mobilização das pessoas nas comunidades (trabalho fora e calendário agrícola, entre outros) fixei em vinte o número total de participantes.

¹² A Comissão de Mulheres de Acaiaca passou a se organizar em 2001 com o objetivo inicial de promover ações de formação e capacitação das mulheres. Atualmente, o grupo conta com a participação ativa de cerca de 15 mulheres, das diferentes comunidades do município, que mobilizam um conjunto maior de cerca de 100 agricultoras. Fonte: entrevista de Efigênia Tereza Marco concedida à jornalista Wanessa Marinho em março de 2019.

¹³ As reuniões da Comissão não são exclusivas para mulheres, podendo delas participar, conforme o caso, agricultores, parceiros do movimento e gestores públicos locais que recebam as demandas formuladas pelas mulheres.

¹⁴ A anuência para a realização da pesquisa na região foi posteriormente registrada por meio de depoimento em vídeo da coordenadora da Comissão de Mulheres de Acaiaca, MG. Este formato de Termo de Consentimento, Livre, Prévio e Informado está previsto no Artigo 9º, parágrafo 1º, inciso II da Lei 13.123/2015.

O método bola de neve não permite determinar a probabilidade de seleção de cada participante na pesquisa (idem). Como não está entre os objetivos desta tese determinar a probabilidade de se encontrar um agricultor que cultive milho crioulo entre os demais da área de estudo, essa restrição do método não pareceu limitante. O fato de as indicações serem feitas dentro de poucos ou de um mesmo círculo de relações também não parece obstar contra a forma de seleção dos participantes. Em primeiro lugar, porque as comunidades rurais são naturalmente formadas por essas relações de parentesco e vizinhança. Segundo, porque são por meio de circuitos como esses que também circulam as sementes e as informações sobre elas.

Buscou-se obter, assim, uma amostra da realidade agrícola dos agricultores familiares que permitisse o estudo de suas variedades de milho e dos sistemas de conservação e uso da espécie. Estudo sobre redes de sementes empregando essa mesma metodologia foi realizado por Subedi e colaboradores com agricultores do Nepal (SUBEDI *et al.*, 2003).

O roteiro de perguntas trabalhado nas visitas a cada família procurou levantar informações a respeito (i) das variedades cultivadas (dados da propriedade, da área cultivada com milho, das variedades cultivadas) e (ii) do manejo dessas variedades (sistemas de cultivo, de conservação e de uso do milho) (BRUSH; CORRALES; SCHMIDT, 1988; cf. BELLON, 1991; BELLON; BRUSH, 1994; LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997; LOUETTE; SMALE, 2000; LOUETTE, 2000; SOLERI; CLEVELAND, 2001; PRESSOIR; BERTHAUD, 2004). Esse questionário (Anexo I) baseia-se no modelo empregado pelo projeto *Reclassificação de raças de milho do Brasil e Uruguai visando a identificação de microcentros de diversidade: ampliando o conhecimento sobre a distribuição e diversidade de variedades locais das Terras Baixas da América do Sul*¹⁵ (SILVA *et al.*, 2018) do qual participo de sua rede de pesquisa colaborativa (Anexo II). A

¹⁵ Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade – InterABio. O projeto tem como objetivo identificar, atualizar e reclassificar raças de milho conservadas *in situ-on farm* no Brasil e Uruguai a partir da caracterização fenotípica e citogenética de variedades locais coletadas em diferentes regiões de ambos os países. Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC-Uruguai), cf. <<https://interabiogrupo.wixsite.com/interabio/copia-quem-somos>>.

Zona da Mata mineira foi uma das regiões onde o projeto, também em 2018, realizou levantamento de variedades crioulas de milho visando a sua classificação em raças¹⁶ (INTERABIO, 2019; SILVA *et al.*, 2019).

Os resultados obtidos a partir da pesquisa de campo nos dois municípios e os dados levantados para a região a partir da base do IBGE e de entrevista com o técnico local da Emater foram contrastados visando a um melhor entendimento da dinâmica da conservação e uso do milho crioulo na região e sua estrutura do ponto de vista da diversidade.

Ser “agricultor agroecológico” não foi um critério usado na seleção das famílias participantes, embora a amostra contenha agricultores agroecológicos. Essa opção se deu por alguns motivos: (i) estudar os sistemas locais de conhecimento dos agricultores familiares tradicionais no manejo, conservação e uso do milho crioulo; (ii) avaliar potenciais diferenças encontradas no manejo, conservação e uso do milho crioulo entre as famílias agroecológicas e tradicionais; (iii) evidenciar, a partir de (ii), o papel da Agroecologia nas estratégias de conservação das variedades crioulas de milho; (iv) demonstrar a adequação da pesquisa em Agroecologia sobre sistemas agrícolas familiares, sejam eles agroecológicos ou não. Como a participação dos agricultores na pesquisa foi se dando com base nas indicações locais, não foi estipulado um número de agricultores em cada um desses perfis e nem foram incluídas perguntas específicas sobre participação no movimento agroecológico. Essas informações

¹⁶ Sobre o conceito de *raça* aplicado a espécies vegetais: Querol (1993, p. 204) define *raça* fisiológica como “um grupo diferenciado de organismos que se distinguem de outros indivíduos da mesma espécie somente pelo seu comportamento fisiológico ou ecológico”. Para Teixeira (2008) o termo *raça* é uma “forma de classificação [que] fornece valiosas informações sobre a origem dos materiais cultivados e também ilustra a variabilidade da cultura. O desenvolvimento de raças é um passo da evolução biológica e corresponde a mudanças nas frequências alélicas ao longo de gerações”. No caso específico do milho, a definição de *raça* deve ser tão maleável quanto possível, sendo esta entendida como um grupo de indivíduos relacionados com características suficientes em comum para que possam ser reconhecidos como um grupo (ANDERSON; CUTLER, 1942). O entendimento de que *raça* é um grupo de indivíduos com um significativo número de genes em comum parece vir da metodologia para análise racial de seres humanos proposta quase um século atrás. Conforme proposto por Hooton, uma *raça* deve ser entendida como uma vaga base física, no geral mais ou menos obscurecida ou sobreposta por variações individuais e melhor compreendida como uma figura composta (HOOTON, 1926). Essa definição é diferente de entender *raça* como o resultado da combinação de características que dão a cada pessoa sua aparência individual. Nesse sentido, sendo uma *raça* entendida como um grande grupo, o autor defende que a análise de elementos raciais seja prioritariamente a análise de grupos e não de indivíduos separados.

foram inferidas a partir das conversas com cada família e das informações fornecidas pelas agricultoras que me acompanharam nas visitas.

Foram coletadas, com consentimento dos(as) agricultores(as), 03 espigas de cada variedade identificada nas visitas para fins de classificação morfológica/fenotípica (espigas e grãos). As amostras coletadas eram de uma mesma geração do cultivo (PRESSOIR; BERTHAUD, 2004). Houve casos em que as espigas não foram coletadas, pois o(a) agricultor(a) não tinha espigas guardadas ou o número de espigas era muito baixo (este foi o caso p. ex. uma agricultora que tinha uma única espiga da variedade *super doce* que conseguiu num evento e que seria plantada para multiplicação de sementes no próximo ciclo da cultura). Independente disso, foram coletadas informações sobre essas variedades. As espigas foram identificadas e armazenadas sob refrigeração até o momento de sua análise.

Também fez parte da metodologia da pesquisa de campo para esta tese a realização de uma atividade específica sobre seleção de sementes de milho (Dinâmica das espigas) realizada com agricultores(as) de um número maior de municípios da região por ocasião de oficina promovida pelo projeto *Reclassificação de raças de milho*. De um conjunto de 100 espigas numeradas de 1 a 100 (2 variedades com 50 espigas cada), os participantes (homens, mulheres, jovens adultos e idosos) selecionaram 10 espigas que utilizariam para semente. A seleção foi feita individualmente de forma a não haver influência entre os participantes e os números das espigas anotados em uma ficha e depositados numa urna. Seguiu-se uma análise da frequência e da diversidade das espigas escolhidas e um debate e rodada de avaliação com os participantes (FERNANDES *et al.*, 2019b).

Os dados específicos da área de estudo foram contrastados com os dados do Ensaio Nacional do Milho Crioulo (ENMC), coordenado pelo CTA-ZM na década de 1990. A tabulação dos dados de campo seguiu metodologia proposta pelo projeto citado e envolve análise das categorias: nomes, diversidade, frequência, usos, sistemas de cultivo, de seleção e de conservação. Descritores morfológicos de grãos e de espigas foram adotados seguindo os propostos por Anderson (1947) e Anderson e Cutler (1942) (Anexos, III, IV e V).

A porcentagem de agricultores provendo respostas foi calculada para cada um dos itens do questionário para indicar a importância relativa de cada aspecto discutido. O número de agricultores que respondeu cada questão (n) variou de item para item, visto que em alguns casos nem todas as questões foram respondidas ou eram aplicáveis. Algumas respostas mais emblemáticas foram transcritas entre aspas (MORALES; PERFECTO, 2000).

As atividades de campo de visita e entrevistas com as famílias também inclui observação participante, caminhadas pelas propriedades e registro fotográfico.

Entre agosto de 2012 e dezembro de 2017 integrei a Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – CNAPO na qualidade de representante da sociedade civil e coordenei durante esse período sua Subcomissão Temática Sementes. Entre 2015 e 2017 fui representante da CNAPO no Comitê Consultivo do Grupo Gestor do Programa de Aquisição de Alimentos. O Capítulo 4 foi escrito a partir da minha vivência nesses espaços e no processo que aí se deu em torno à construção e implementação dos Planapos I e II. Da mesma forma utilizei relatórios das reuniões da CNAPO e documentos elaborados pela Articulação Nacional de Agroecologia no período pré-instalação da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO e de sua Comissão Nacional.

Conforme determina a Lei 13.123/2015, que “dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade”, e seu decreto regulamentador n. 8.722/2016, esta pesquisa foi cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), sob o número A200778, referente ao objeto do acesso: Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado.

TESE

Assim como o conhecimento científico, o conhecimento dos agricultores familiares também pode gerar estratégias fecundas de investigação sendo que é a pesquisa em Agroecologia que fornece os pressupostos epistemológicos para integrá-los de forma a fortalecer a prática científica como um todo e as perspectivas e lutas desses agricultores e demais atores do mundo rural.

A partir desta *tese*, outras questões se desdobram na forma de hipóteses de trabalho.

HIPÓTESES DE TRABALHO

Abaixo estão listadas algumas generalizações empíricas preliminares derivadas de dados obtidos a partir da pesquisa de campo e que em seu conjunto devem contribuir para a verificação da tese aqui apresentada.

Sobre a conservação a campo das sementes crioulas

- Os agricultores selecionam suas sementes tanto para manter as características desejadas como para aumentar sua diversidade fenotípica; essa seleção é um processo intencional e que envolve critérios compartilhados pelos agricultores de uma mesma região.
- As práticas de seleção podem variar ao longo do tempo, influenciadas pela interação entre os agricultores e destes com técnicos.
- As variedades locais possuem características específicas que respondem a diferentes objetivos dos sistemas produtivos dos agricultores familiares e por isso são até hoje mantidas e cultivadas por eles.
- Essas características fazem com que o acesso, ainda que gratuito, a sementes de milho híbrido não signifique o abandono ou substituição das variedades locais de milho; elas podem ser cultivadas no mesmo sistema para finalidades diferentes.
- Elevada produtividade não é o atributo que os agricultores mais valorizam como critérios para seleção de sementes de milho crioulo.

- As famílias agricultoras possuem mecanismos próprios de promover a circulação e o acesso a sementes; estes contribuem para a conservação dessas espécies e para sua evolução recente.
- A participação social das famílias agricultoras (em eventos, cursos, intercâmbios agroecológicos¹⁷, mercados, redes etc.) favorece o acesso a uma maior diversidade de sementes.
- A (existência de organizações desenvolvendo projetos de) Agroecologia numa dada região estimula a valorização, o resgate, a conservação e o uso de sementes crioulas.
- O plantio de milho crioulo não exclui o uso de insumos modernos.

Sobre as estratégias de pesquisa em agrobiodiversidade¹⁸

- A tecnologia dominante só pode oferecer respostas dentro do sistema que lhe deu origem e da qual ela é parte: esse quadro só pode ser revertido no sentido de beneficiar os agricultores familiares se o conhecimento destes fizer parte dos processos de pesquisa; para tanto, serão necessárias novas estratégias metodológicas que valorizem o conhecimento dos agricultores (suas credenciais cognitivas)¹⁹.

¹⁷ Os Intercâmbios Agroecológicos realizados na Zona da Mata mineira têm como objetivo promover a troca de conhecimentos entre famílias envolvidas na transição agroecológica e visam a aprofundar e a fortalecer essas experiências agroecológicas e conhecer e divulgar novas estratégias de produção de meios de vida e tecnologias socioambientais geradas no interior dessas experiências. São atividades que reúnem diferentes atores sociais e institucionais cuja interação possibilita rearranjos socioeconômicos e ambientais mais favoráveis ao desenvolvimento local sustentável (ALVES; BOTELHO, 2014). A metodologia dos intercâmbios baseia-se no relato pela família anfitriã de sua história de vida seguida de uma caminhada conjunta pela propriedade, que possibilita o compartilhamento de diferentes olhares e saberes a partir da interpretação das experiências desenvolvidas em cada propriedade (COSTA *et al.*, 2011). Para maiores detalhes dessa metodologia, ver o folder “Intercâmbios Agroecológicos: uma proposta metodológica”. Disponível em: <<https://ctazm.org.br/bibliotecas/folder-intercambios-agroecologicos-uma-proposta-de-metodologia-266.pdf>>. Consulta: 30 mai. 2020.

¹⁸ “A agrobiodiversidade, ou diversidade agrícola, constitui uma parte importante da biodiversidade e engloba todos os elementos que interagem na produção agrícola: os espaços cultivados ou utilizados para criação de animais domésticos, as espécies direta e indiretamente manejadas, como as cultivadas e seus parente silvestres, as ervas daninhas (sic), os parasitas, as pestes, os polinizadores, os predadores, os simbiotes e a diversidade genética a eles associada” (QUALSET *et al.*, 1995 apud SANTILLI, 2009, p. 92). Continua a autora: “A agrobiodiversidade é essencialmente um produto da intervenção do homem sobre os ecossistemas: de sua inventividade e criatividade na interação com o ambiente natural. Os processos culturais, os conhecimentos, práticas e inovações agrícolas, desenvolvidos e compartilhados pelos agricultores são um componente-chave da agrobiodiversidade” (p. 94).

¹⁹ O termo estratégia (estratégia de restrição e seleção) aqui adotado faz referência ao conceito elaborado por Lacey (2008a, p. 12) na sua análise da inter-relação entre ciência e valores: “restringir as hipóteses teóricas aceitáveis e indicar os tipos de dados que devem ser procurados e selecionados para o fim de testar teorias”. Nesse sentido, conclui o autor que “Adotar uma

- A pesquisa em Agroecologia deve ter características próprias que a distingam da abordagem dominante na pesquisa feita pela ciência institucionalizada; essas características, que não a tornam “menos científica” (credenciais cognitivas sólidas), se assentam sobre aspectos epistemológicos (status do conhecimento local), metodológicos (pesquisa contextualizada, plural e participativa), de valores (sustentabilidade, soberania alimentar e justiça social) e de autonomia (não regida por interesses comerciais ou de financiadores).
- A pesquisa em Agroecologia operacionaliza o diálogo de saberes.
- O diálogo de saberes, operacionalizado pela pesquisa em Agroecologia, fortalece valores tradicionais da prática científica (Abrangência, Objetividade, Neutralidade, Autonomia) dado que esta deve ser informada por diferentes formas de saber.
- A pesquisa em Agroecologia, ao estar inserida dentro de um universo de valores, contribui para fortalecer setores sociais que não têm suas perspectivas priorizadas pela ciência dominante.

Sobre a pesquisa em Agroecologia

A pesquisa em Agroecologia, assim como outras estratégias de investigação científica, é formada por um núcleo de valores cognitivos enredados em valores sociais. O fato de esses valores sociais não serem aqueles do progresso material a qualquer custo e da geração de bens e produtos patenteáveis ou ligados ao mercado global de *commodities* em nada desabona sua cientificidade (aqui entendida como capacidade de gerar conhecimentos que ampliem o entendimento sobre um dado fenômeno e suas conexões com o meio do qual é parte). Ou seja, a pesquisa em Agroecologia pode ser tão fecunda quanto outras

estratégia é efetivamente definir os tipos de fenômenos e as possibilidades que são consideradas interessantes” (p. 16). Ao discutir a estratégia de seleção e restrição de teorias elaborada por Lacey, Oliveira (1998) ressalta que: “Seguindo uma longa tradição, a filosofia analítica da ciência adota uma abordagem em que o problema passa a ser formulado em termos de regras: dado um conjunto de teorias rivais, quais são as regras que norteiam o processo de seleção, e estabelecem sua racionalidade? Embora regras de vários tipos (indutivas, dedutivas, hipotético-dedutivas, probabilísticas etc.) tenham sido exploradas, não se conseguiu chegar a uma formulação satisfatória o suficiente para gerar um consenso. A proposta de Lacey para o impasse consiste na substituição da abordagem por meio de regras por outra em que os valores desempenham o papel central. Em suas palavras, a nova abordagem “analisa a racionalidade em termos de um conjunto de valores (“valores cognitivos”), e não em termos de um conjunto de regras”.

estratégias de pesquisa. O conjunto de valores sociais que fazem da Agroecologia uma estratégia de pesquisa são outros: a sustentabilidade, a soberania alimentar, a justiça social e o fortalecimento dos atores e das organizações locais²⁰. São valores concorrentes com aqueles que orientam a abordagem dominante na pesquisa agrícola institucionalizada. Outra característica da pesquisa em Agroecologia é o fato de que ela não descarta, por princípio, o uso de estratégias descontextualizadoras, mas também não se restringe a essas (exemplo disso é a conservação *ex situ* de recursos genéticos, que pode complementar estratégias locais (*in situ / on farm*) de conservação de sementes crioulas)²¹. A pesquisa em Agroecologia leva em consideração o

²⁰ Esses valores devem se manifestar de forma integrada e são aqui entendidos da seguinte forma: **Sustentabilidade** - Para além da relação com a “capacidade do planeta de sustentar as sociedades humanas e seu nível de consumo de materiais e energia e a consequente produção crescente de dejetos e poluição”, a noção de sustentabilidade pode ser ampliada para incorporar a defesa dos modos de vida e dos direitos territoriais dos povos indígenas e do campesinato brasileiro, e suas diversas identidades específicas de caráter local-territorial. Esses setores da sociedade são “modelos socioespaciais-produtivos portadores de relações ser humano/sociedade/natureza moldadas pelas especificidades socioculturais e ecológicas do lugar (...) e poderão ser células implementadoras da noção de sustentabilidade na prática cotidiana, assegurando a conservação dinâmica e cuidando de ecossistemas e paisagens diversificadas e produtivas, incrementando a economia local, gerando segurança alimentar e beneficiando assim o conjunto da sociedade da qual participam” (SILVA, 2012, p. 730–731); **Soberania alimentar** – “A soberania alimentar é um direito dos povos a alimentos nutritivos e culturalmente adequados, acessíveis, produzidos de forma sustentável e ecológica, e seu direito de decidir seu próprio sistema alimentar e produtivo. A soberania alimentar coloca as aspirações daqueles que produzem, distribuem e consomem alimentos no coração dos sistemas e das políticas alimentares, no lugar das exigências dos mercados e corporações. Defende os interesses inclusão das futuras gerações. Nos oferece uma estratégia para resistir e dismantelar o livre comércio e o atual poder corporativo sobre o regime alimentar e aponta para os sistemas alimentares, agrícolas, pastoris e de pesca determinados por produtores locais e consumidores. A soberania alimentar prioriza as economias e mercados locais e nacionais, empoderando camponeses e a agricultura familiar, a pesca artesanal, o pastoreio tradicional, a produção de alimentos, a distribuição e o consumo sobre bases ambientais, econômicas e sociais sustentáveis. A soberania alimentar promove o comércio transparente, que garanta remuneração justa para todos os povos, assim como os direitos dos consumidores de controlar sua própria alimentação e nutrição. Assegura que os direitos de acesso e uso da terra, dos nossos territórios, das águas, das sementes, dos animais e da biodiversidade estejam nas mãos daqueles que produzem os alimentos. A soberania alimentar implica novas relações sociais livres de opressão e desigualdades entre homens e mulheres, povos, grupos raciais, classes sociais e econômicas e gerações” (Adaptado pelo autor para o português do Brasil a partir da Declaração de Declaração de Nyélény – Forum Mundial Pela Soberania Alimentar. Original disponível em <<https://nyeleni.org/spip.php?article327>>); **Justiça social** - Justiça social aqui entendida como a superação das privações de diferentes naturezas e num enfoque de direito nas liberdades substantivas dos indivíduos que promova e assegure a realização das “capacidades de as pessoas fazerem as coisas que elas têm razão para prezar e na sua liberdade para levar um tipo de vida que elas com razão valorizam” (SEN, 2000, p. 106–108).

²¹ Conservação *ex situ* significa a conservação dos componentes da diversidade biológica fora do seus habitats naturais. A conservação *ex situ* de recursos genéticos de plantas ocorre por meio de bancos genéticos (bancos de germoplasma), nos quais se armazenam amostras de sementes ou de outros materiais de plantas, principalmente sob condições controladas de temperatura e umidade visando a aumentar a longevidade da conservação. As espécies

contexto nos quais estão imersos os objetos e fenômenos de estudo e seus atores sociais. O núcleo dos valores cognitivos da pesquisa em Agroecologia, justamente por ser esta uma estratégia de pesquisa contextualizada, leva em consideração o conhecimento local dos agricultores (Figura 1). Essas suas características lhe credenciam a explorar áreas do saber intencionalmente descobertas ou metodologicamente inalcançáveis pelas estratégias descontextualizadas de pesquisa. Nesse sentido, a pesquisa em Agroecologia não é sinônimo de – ou está restrita a – pesquisa em sistemas orgânicos ou agroecológicos de produção (ou aqueles em transição), embora naturalmente inclua esses. Constitui uma estratégia de investigação científica com potencial de ser aplicada ao estudo de quaisquer sistemas de produção de alimentos, fibras e energia e de gestão de recursos naturais.

Essa ressalva é aqui feita para frisar a distinção entre a Agroecologia enquanto prática produtiva e a Agroecologia enquanto estratégia de investigação científica de sistemas agrícolas e alimentares. Isto é, a pesquisa em Agroecologia, da forma como aqui argumentada, destaca o componente do conhecimento local nos sistemas de produção, que pode estar presente ainda que não identificados como agroecológicos por seus agentes, como pode acontecer com agricultores familiares, indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais²². Essa identificação pode ocorrer em função de práticas ou perspectivas com relação ao desenho de seus agroecossistemas, mas também – ou principalmente – à identificação e participação desses atores locais na Agroecologia enquanto movimento.

chamadas de recalcitrantes (cujas sementes ou material propagativo perdem viabilidade se secos ou resfriados) são conservadas *ex situ* em bancos de genes a campo. A conservação *in situ* significa a conservação de ecossistemas e habitats naturais, mantendo e recuperando populações viáveis de espécies nos seus próprios ambientes e, no caso de espécies domesticadas e cultivadas (como as sementes crioulas e seus parentes silvestres), nos ambientes onde elas desenvolveram suas propriedades distintivas, permitindo adaptação e evolução contínuas. A conservação *on farm*, por sua vez, é a conservação de variedades crioulas mantidas na roça pelas famílias agricultoras, povos indígenas e comunidades tradicionais, sendo os agroecossistemas o habitat onde essa diversidade genética se originou (BOEF *et al.*, 2007, p. 45–48).

²² Conforme disposto no Decreto 6.040/2007, Art. 3º, inciso I, compreende-se por Povos e Comunidades Tradicionais: "grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição".



Figura 1: Visão esquemática da estratégia de pesquisa.

Elaborado pelo autor a partir de Lacey (2000, 2003, 2012, 2015a) e Lacey e Mariconda (2014a, 2014b)

CAPÍTULO 1. OS CAMINHOS DA TESE: PLURALIDADE CIENTÍFICA

A ciência moderna é muitas vezes tida como sinônimo de progresso tecnológico e como única fonte legítima de geração de conhecimentos verdadeiros, mas, ao se olhar de perto a forma como os agricultores familiares selecionam e conservam suas sementes crioulas, pode-se também encontrar uma fonte legítima de conhecimentos verdadeiros. As sementes crioulas são definidas como populações cultivadas que resultam da coevolução entre o ser humano e seu ambiente e que não passaram por métodos institucionalizados de melhoramento genético. São conservadas pelas famílias agricultoras e suas comunidades (BELLON, 1991, 2004; LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997; SUBEDI *et al.*, 2003; PRESSOIR; BERTHAUD, 2004). As variedades crioulas são adaptadas a estresses bióticos e abióticos e apresentam estabilidade produtiva. Essa estabilidade vem da variabilidade de fenótipos presentes em uma dada população (ZEVEN, 1998).

Progresso tecnológico e legitimidade científica em muitos casos aplicam-se simultaneamente, mas tal fato não invalida o argumento de que isso nem sempre possa acontecer ou de que a ciência moderna possa não ser a única e exclusiva forma de geração de conhecimentos válidos (KLOPPENBURG, 1991; LACEY, 2007; GARCIA DOS SANTOS, 2007; GOMES; ASSIS, 2013, p. 20). Diz-se isso sabendo que o conhecimento científico (da ciência moderna), como parte do conhecimento humano, é transitório e incompleto (GARCIA DOS SANTOS, 2007), apresenta virtudes e debilidades assim como o conhecimento local (HAVERKORT *et al.*, 2013, p. 21). Diz-se isso considerando-se também as desigualdades e injustiças presentes no mundo. Dessa forma, para além de apenas questionar o que se pode entender por progresso científico-tecnológico, cabe mudar um pouco o escopo da pergunta e buscar entender quem se beneficia de seus frutos ou se esses são igualmente usufruídos por todos e em todos os lugares.

Pode-se ainda ampliar um pouco mais a questão buscando-se avaliar também os potenciais efeitos adversos desse progresso e tentar, da mesma forma,

entender se há setores da sociedade que são mais afetados por grandes obras e empreendimentos e quais seus direitos de fato para poder decidir o uso do meio ambiente no qual vivem (o enfrentamento dessa questão está na raiz dos movimentos de Justiça Ambiental (cf. ACSELRAD; BEZERRA; MELLO, 2009). Os efeitos das mudanças climáticas já estão sendo associados diretamente a padrões globais de conflitos civis, podendo aumentar a probabilidade de ocorrência de novos conflitos nos anos de *El Niño* quando comparado aos anos de *La Niña* (HSIANG; MENG; CANE, 2011).

Pode-se ainda pensar sobre a durabilidade desse progresso. Trata-se de curto, médio ou longo prazo? Quão curto ou quão longo podem ser esses prazos? A reflexão sobre longo prazo deve ser capaz de levar em consideração a sobrevivência e a qualidade de vida também das gerações futuras. Nesse sentido, Nicolau Sevcenko (2001, p. 19–20) aponta que são valores de longa duração: a participação democrática, a distribuição equitativa dos recursos, a luta contra injustiças e a preservação dos recursos naturais. A rapidez do desenvolvimento tecnológico que leva ao progresso e seus efeitos sobre os seres humanos também é questionado pela física indiana Vandana Shiva (citada em GARCIA DOS SANTOS, 2003, p. 74–75):

“A transformação tecnológica deixou de ser considerada e avaliada com base em valores humanos; ao contrário, a existência humana passou a ser considerada segundo o padrão da rápida mudança tecnológica”.

Não menos relevante nesse contexto é saber se os investimentos que a realização de tal progresso requer de alguma forma rivalizam com outras estratégias que tenham os mesmos fins (VANLOQUEREN; BARET, 2009) – i.e., investir, por exemplo, na biotecnologia significa bloquear a Agroecologia como estratégia para se atingir a segurança alimentar? Independentemente das possíveis e contrastantes respostas que se possa ter para cada uma dessas indagações, o que se tem como certo é que lançar essas perguntas em hipótese alguma significa ser contra a ciência ou objetar seu desenvolvimento, como alguns poderiam concluir incauta e apressadamente (LEITE, 2007b). Reconhece-se que o conhecimento científico trouxe “fabuloso progresso” ao saber dos seres humanos (MORIN, 2005, p. 15). Trazer à tona essas questões

é gesto de valorização e de defesa da ciência e de seu papel na sociedade, no progresso, no desenvolvimento e no bem-estar humano (LACEY, 2006).

A questão central aqui colocada é que se à chamada ciência institucionalizada é atribuído o monopólio da geração de conhecimentos válidos, toda e qualquer outra forma possível de geração de conhecimentos úteis à humanidade passa automaticamente a ser não válida, está do “lado de lá” da linha abissal – linha imaginária que, segundo Boaventura de Sousa Santos (2007), separou o Velho e o Novo Mundo na era colonial, mas que subsiste estruturalmente no pensamento moderno ocidental e permanece constitutiva das relações políticas e culturais excludentes mantidas no sistema mundial contemporâneo. Do “lado de lá” estimam-se estar entre 1,3 e 1,6 bilhão de pessoas, ou seja, cerca de um quinto de toda a população humana (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 66; MULVANY, 2017). Ao mesmo tempo, a biodiversidade global está seriamente ameaçada (FAO, 2019, p. xix), com taxas de degradação ambiental que podem já estar superando a capacidade biofísica de resposta do planeta (ROCKSTRÖM *et al.*, 2009).

Essa não admissão de outras formas de geração de conhecimentos válidos pode acontecer com sistemas que não se enquadram ou não podem ser captados pelo método científico. Nas ocasiões em que esse tipo de situação é verificado, o máximo que se pode concluir é que a ciência atual não pôde comprovar nem a validade nem a não-validade de tais conhecimentos. Também não pôde a ciência, com seus atuais métodos e conceitos, decifrar seus mecanismos internos de geração, transmissão, inovação e adaptação. Isso é radicalmente diferente de concluir pela não validade ou pela irrelevância científica de tais conhecimentos (LACEY, 2012). Nesse sentido, podemos aqui lembrar que o conhecimento humano na sua totalidade sempre foi e sempre será maior do que a ciência institucionalizada e que esta lida apenas com uma parte desse conhecimento²³.

²³ Conforme destaca Oliveira (1998): “Lacey contesta as pretensões da ciência de se constituir em paradigma da racionalidade, de gerar uma forma de conhecimento perfeitamente objetiva e universalmente válida, e de através da tecnologia, contribuir inequivocamente para o progresso material da humanidade. Há uma diferença fundamental, contudo: em contraste com o coro pós-moderno, as posições de Lacey se mantêm longe do relativismo, o qual ele rejeita explicitamente. Lacey se distancia assim tanto do racionalismo cientificista ainda predominante na filosofia

Ainda segundo Santos:

A visibilidade dessa forma de verdade científica assenta-se na invisibilidade de formas de conhecimento que não se encaixam em nenhuma dessas modalidades, conhecimentos populares, camponeses ou indígenas, do outro lado da linha, que desaparecem como conhecimentos relevantes ou comensuráveis por se encontrarem para além do universo do verdadeiro e do falso (SANTOS, 2007).

Considerando-se que a ciência deve se apoiar em evidências empíricas sólidas, descartar outras formas de conhecimento, que estão do lado de lá, quando inexistem evidências de sua não validade, é gesto que contraria a própria prática científica. A não validação significaria um não-valor intrínseco dos conhecimentos locais ou o resultado de uma equação com fatores incomensuráveis? Ou ainda, será que o enfoque da validação é o mais adequado para que os conhecimentos tradicionais, indígenas ou dos agricultores familiares e os da ciência moderna se relacionem? A adoção dessa postura relativista pode tornar-se ainda mais criticável quando defendida por quem defende a valorização e o resgate das formas de conhecimento não priorizadas pela pesquisa científica (AGRAWAL, 1995).

A busca pelo diálogo pode partir do reconhecimento da complementaridade que existe, por exemplo, entre conhecimentos amplos e menos aprofundados e conhecimentos mais estreitos, porém mais aprofundados (VANDERMEER; PERFECTO, 2013). Ou ainda entre visões mais integradoras e contextualizadas com outras mais especializadas e fragmentadas (LEWIS *et al.*, 1997; GUERRA *et al.*, 1998). Qualquer que seja o caso, o que aqui se argumenta é que o conhecimento humano, como um todo e a ciência institucional, em específico, perderão, desperdiçarão experiências (SANTOS, 2002) e, assim, oportunidades de avançar e contribuir para o progresso da humanidade, se continuar atribuindo exclusividade a um só desses lados.

Ao destacar que a ciência moderna é elucidativa, enriquecedora, conquistadora e triunfante, Morin (2005) ressalta que essa mesma ciência traz possibilidades

analítica da ciência, e no pensamento oficial – que determina de fato as decisões referentes à prática científica –, quanto do relativismo pós-moderno. E, o que é mais importante, sua posição não constitui meramente um meio-termo entre os dois polos, mas sim uma verdadeira síntese superadora da contradição entre a tese cientificista e a antítese pós-moderna”.

terríveis de subjugação e produziu a ameaça do aniquilamento da humanidade. Sem de nenhuma forma adotar uma postura pós-moderna, propõe que:

Para conceber e compreender esse problema, há que acabar com a tola alternativa da ciência “boa”, que só traz benefícios, ou da ciência “má”, que só traz prejuízos; Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor de pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da ciência (2005, p. 16).

Antes, porém, de se apresentar do que se trata efetivamente esta tese, cabe uma ressalva – que pode parecer óbvia, mas melhor, de qualquer forma, fazer aqui o registro a deixá-la subentendida e com risco de interpretações equivocadas – que como a ciência é atividade humana, imersa numa sociedade (capitalista, globalizada e neoliberal) e esta, por sua vez, imersa em interesses diversos, conflitos, jogos de poder, culturas, ideologias etc., parece claro que as possíveis resultantes da equação acima não poderão brotar de um debate exclusivamente interno à ciência. Até porque o pesquisador exerce um papel ativo nas suas pesquisas e o interior da prática científica é irrigado pelo contexto no qual esta está inserida: são vasos comunicantes. Não teria como ser diferente.

Defender o isolamento do contexto em questões como as aqui propostas (dos conhecimentos tidos como válidos ou não válidos) em nome de uma suposta objetividade/imparcialidade/neutralidade é, diferentemente do que possa parecer, tomar partido. Ou seja, o que aqui se defende é que de forma geral o contexto (ecológico, econômico, político, social e cultural) deve ser levado em consideração exatamente para que esses valores constitutivos da prática científica (objetividade/imparcialidade/neutralidade) possam estar presentes e se manifestar adequadamente (LACEY, 2003, 2008c). Dessa forma, a ciência moderna por si só, com seus métodos predominantemente descontextualizados, não tem capacidade de informar cientificamente outro modelo de agricultura – p. ex., que fortaleça os movimentos sociais e que aspire à segurança e soberania alimentar e nutricional e à justiça social. É por isso que a ciência não deve ser identificada com (ou entendida como sinônimo de) ciência feita exclusivamente a partir de estratégias descontextualizadas de pesquisa (LACEY, 2013).

A neutralidade que precisa afastar o contexto para se manifestar é aquela que visa a manter as coisas como estão em seu lugar. É uma neutralidade não desinteressada que no geral favorece só um dos lados, o dos mais fortes, política ou economicamente ou que representam a ideologia neoliberal dominante, que pode ser a do controle da Natureza ou do progresso material a qualquer preço (OSTRY; LOUNGANI; FURCERI, 2016). A objetividade que vê só um lado não é objetiva. A imparcialidade que adota dois pesos e duas medidas não é imparcial. Dito isso, retomo a pergunta: a que se propõe esta tese?

A partir do estudo de uma dada realidade concreta, na qual agricultores plantam, selecionam e conservam diferentes tipos de milho²⁴, busco entender (i) o conhecimento embutido nessas práticas, (ii) seus fundamentos e limites na relação com a ciência agrônômica e (iii) o papel da pesquisa em Agroecologia na relação apontada em (ii).

“Quando um muro separa, uma ponte une” diz o verso da canção de 1972 de Paulo César Pinheiro musicada por Maurício Tapajós²⁵. São vários e altos os muros na ciência agrônômica que separam a modernidade da vida diária de uma infinidade de agricultores, indígenas, quilombolas e ribeirinhos que muitas vezes só tomam conhecimento dela pelo seu lado negativo (ex. contaminação por agrotóxicos de áreas vizinhas) e não chegaram até eles seus potenciais benefícios (ex. manejo integrado de pragas e doenças). Defendo que a ponte que pode contribuir para unir esses mundos passa pela *pesquisa em Agroecologia*. Isso porque a Agroecologia é um campo de conhecimentos transdisciplinares que contém os princípios teóricos e metodológicos básicos para o desenho e o manejo de agroecossistemas sustentáveis (DALGAARD; HUTCHINGS; PORTER, 2003; FRANCIS *et al.*, 2003; WEZEL *et al.*, 2009). Ademais, esse conjunto de práticas – na verdade o conjunto de sistemas de conhecimentos que geram as práticas diversas que informam a Agroecologia – têm como ponto de partida os sistemas agrícolas indígenas e tradicionais

²⁴ Juntamente com o arroz e o trigo, o milho é uma das plantas mais cultivadas no mundo, devido às suas múltiplas utilidades, seja na alimentação humana como na animal e também como matéria-prima para a indústria de álcool, de amido e mais uma série de manufaturados (MENDES, 2002, p. 525).

²⁵ TAPAJÓS, Maurício; PINHEIRO, Paulo César. Pesadelo. Intérprete: MPB-4. In: MPB-4. Cicatrizes. São Paulo: Philips, 1972. 1 disco sonoro. Lado B, faixa 2.

(MÉNDEZ; BACON; COHEN, 2013; ALTIERI; NICHOLLS, 2017). O estudo desses sistemas tem sido fundamental no desenvolvimento do pensamento agroecológico (HETCH, 2002).

A prática da pesquisa em Agroecologia não significa “modernizar os povos tradicionais” nem “levar a ciência para o passado” ou “manter essas populações em situação de pobreza” como creem alguns. Também não é a ponte que vai desenvolver métodos e instrumentos mais ajustados para a validação de conhecimentos tradicionais, pois isso teria como pressuposto relativista assumir a superioridade de um dos lados. A Agroecologia tem base na relação sinérgica entre a evolução do conhecimento científico e do saber popular e a sua necessária integração (MATTOS *et al.*, 2006).

O desafio aqui lançado é rever, em alguma medida, teórica e empiricamente, alguns pressupostos e algumas estratégias da ciência moderna, buscando aí identificar brechas que permitirão estabelecer pontes para sua abertura para uma visão e uma prática pluralista²⁶. Isso significa incorporar as estratégias, os conhecimentos e as visões de mundo embutidas nos sistemas agrícolas tradicionais. Não é pequeno esse muro, sobretudo com relação ao status de cada um desses campos.

A ponte que aqui se defende não é aquela que reconhece o valor dos sistemas tradicionais apenas enquanto fonte de um saber anedótico e de receitas, princípios ativos ou genes que a ciência moderna, feita no interior de interesses comerciais, transformará em algum fármaco, cosmético ou semente comercial. A ponte que une deve rever o abismo que separa o status das diferentes formas de conhecimento. Isso não significa fechar os sistemas tradicionais, os recursos e os conhecimentos sobre a biodiversidade nativa e cultivada, para a pesquisa (até porque esses sistemas nunca foram fechados, cf. GREEN, 2008), significa

²⁶ Referindo-se à pluralidade científica defendida por Hugh Lacey, Oliveira (2000) ressalta que: Na medida em que a ciência, tal como a conhecemos, permite que muitas práticas de controle [da Natureza] sejam realizadas de maneira mais eficiente, não haveria motivo em princípio para descartá-la completamente. E, de fato, Lacey não a descarta. Uma característica fundamental de sua proposta é o pluralismo que consiste em definir 'ciência' de uma forma bem ampla, identificando-a com a 'pesquisa empírica sistemática', e afirmar que, aceita esta definição, a ciência pode ser praticada segundo várias abordagens, sendo a ciência moderna apenas uma delas”.

que o processo deve se dar em condições mais justas e equitativas. “A busca de credibilidade para os conhecimentos não científicos [sic] não implica o descrédito do conhecimento científico, implica simplesmente na sua utilização contra-hegemônica” (SANTOS, 2007). Para que isso aconteça, é necessário que o abismo entre os status dos diferentes conhecimentos seja revisto. E se isso acontecer, se a ciência moderna

perder seu status de única forma de conhecimento epistemologicamente válido, isso não implica uma invalidação da ciência como um todo, mas sim a criação de espaço para modos concorrentes (*competing*) de produção de conhecimento, que, por sua vez, representam entendimentos parciais (KLOPPENBURG, 1991 tradução livre).

Mas, se a ponte une dois lados, é preciso ver o “lado de lá” também. Daí essa tese ter um núcleo analítico que é resultado de estudo de campo que realizei ao longo do ano de 2018 com agricultores familiares da Zona da Mata de Minas Gerais sobre suas sementes de milho crioulo e as formas de conservação, uso e manejo associadas a elas. São agricultores pouco ou nada beneficiados pela modernização agrícola que cultivam milho crioulo, uma cultura central nos seus sistemas produtivo e alimentar: “o milho é o esteio da casa”. Alguns desses agricultores participam de atividades ligadas ao Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), ONG que promove a Agroecologia na região desde 1987.

Esse perfil de agricultor e esse tipo de semente recebem pouca atenção, para não dizer descrédito, de representantes da ciência moderna. Por outro lado, nada indica que eles mudarão radicalmente seu modo de vida nem que abandonarão suas sementes crioulas (JARVIS *et al.*, 2011) (nem mesmo com a prefeitura local lhes repassando gratuitamente milho híbrido distribuído pelo governo estadual). Há aí uma racionalidade e um amplo e complexo conjunto de fatores numa parte expressiva da realidade agrícola brasileira que acabam sendo desperdiçados pela ciência institucionalizada.

Os resultados preliminares do Censo Agropecuário 2017 revelam que 85% dos estabelecimentos agropecuários²⁷ declararam não aplicar calcário ou outros

²⁷ Com a mudança metodológica aplicada pelo IBGE em 2016, o Censo Agropecuário deixou de especificar os dados para a agricultura familiar, assim análises setoriais não são mais possíveis. Com a mudança metodológica aplicada pelo IBGE em 2017, o Censo Agropecuário deixou de

corretivos de solo e apenas 20% realizam adubação química (outros 10% declararam realizar adubação química e orgânica) (BRASIL, 2017, p. 100). Com relação ao uso de agrotóxicos, que junto com os indicadores anteriores formam o tripé dos insumos difundidos pela modernização agrícola, 63% dos estabelecimentos declararam não utilizar agrotóxicos²⁸ (BRASIL, 2017, p. 101). No Censo de 2006, 70% dos estabelecimentos declararam não utilizar agrotóxicos (BRASIL, 2012, p. 214). Com relação à cultura do milho, ainda segundo o Censo de 2006, cerca de 2 milhões de estabelecimentos cultivaram o cereal, sendo que sementes certificadas foram utilizadas em 27,8% destes que foram responsáveis por 77,5% da produção nacional (ibid., p. 147). O uso de sementes certificadas na cultura de feijão foi de 11% (ibid., p. 149). Esses dados indicam que é minoritária a fatia dos estabelecimentos que segue o receituário desenvolvido pela pesquisa agrícola, ao menos no tocante ao uso de sementes certificadas e agroquímicos. Não estão disponíveis os dados para análise da área cultivada na qual esses produtos são ou não utilizados.

Para a discussão aqui apresentada, contudo, importa ver que a maior parte dos estabelecimentos agropecuários no Brasil desenvolve outras formas de gestão dos agroecossistemas e das lavouras que não aquelas preconizadas pelo receituário da agricultura moderna. Tais dados podem indicar a presença de um vasto repertório de práticas e de conhecimentos que não são diretamente informados pela pesquisa agropecuária. Esses mesmos dados, por outro lado, podem indicar uma riqueza de enfoques, experiências e mesmo desafios e limitações que deixam de informar a pesquisa agropecuária sempre que esta adota um único enfoque de investigação.

Mesmo com deficiências, limitações e enfrentando uma série de obstáculos, esses sistemas são os responsáveis pela conservação *in situ* da agrobiodiversidade e dos recursos genéticos que estão na base de nossa

especificar os dados para a agricultura familiar. O levantamento anterior, de 2006, revelou a existência no país de 4.367.902 estabelecimentos da Agricultura Familiar, o que correspondia, à época, a 84% dos estabelecimentos totais. Este setor ocupava 24% da terra, empregava 74% da mão-de-obra (12,3 milhões de pessoas) e gerava 38% do valor da produção (R\$ 54,4 bilhões) (DIEESE; NEAD; MDA, 2011, p. 181).

²⁸ Os dados sobre o tipo de sementes utilizadas foram coletados pelos recenseadores, mas não divulgados a tempo de serem aqui incorporados.

alimentação (ALTIERI; MERRICK, 1987; BRUSH, 1991; SUBEDI *et al.*, 2003; BELLON, 2004; COOMES *et al.*, 2015). Além disso, são sistemas que têm se mostrado mais aptos a se adaptarem a eventos extremos resultantes dos efeitos das mudanças climáticas, sendo, portanto, mais resilientes (ALMEIDA; PETERSEN; PEREIRA, 2009; NICHOLLS *et al.*, 2015). Há quem estime que 70% da população mundial (4,5 a 5,5 bilhões de pessoas) obtenha a maior parte de sua alimentação de uma rede camponesa de alimentos (ETC GROUP, 2017, p. 12). Ou seja, há muito que se pode aprender com esses sistemas e que podem beneficiar a agricultura e a sociedade como um todo (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 67–68; 71–73). As formas de conhecimento que geram – e que estão embutidas em – esses sistemas são recursos indispensáveis para abordar, cientificamente, as possibilidades de práticas alternativas que não são dependentes de inovações tecnocientíficas (LACEY, 2012). A pesquisa em Agroecologia pode contribuir para que isso ocorra (FRANCIS *et al.*, 2003; INTERNATIONAL..., 2009; DE SCHUTTER, 2010; UPHOFF, 2012; LACEY, 2013, 2015a, 2015c; NODARI; GUERRA, 2015).

Ao nos colocarmos a campo como pesquisadores nessa condição, estamos assumindo que o caminho sobre a ponte é necessariamente de mão dupla. Rever e discutir os pressupostos, limites e complementariedades entre os “lados de lá e de cá” pode contribuir para tornar a ciência uma atividade composta por uma pluralidade de estratégias de forma que sua prática possa atender aos pressupostos da sustentabilidade, da soberania alimentar e da justiça social. Ao avançar nessa direção, o lado de lá estará em maiores e melhores condições de ser também beneficiado. Estas são as premissas que moveram a realização desta tese. E, aqui, lanço-me o desafio de demonstrar, tanto teórica quanto empiricamente, que é possível praticar ciência com rigor e objetividade assumindo essas premissas ao adotar o enfoque da pesquisa em Agroecologia. Como isso foi feito, com quais referenciais teóricas e a partir de quais dados empíricos é o que se discutirá a seguir.

CAPÍTULO 2. MILHO DE PAIOL DA ZONA DA MATA MINEIRA

Este capítulo descreve brevemente a área de estudo (ambiente, população e economia) e apresenta os resultados obtidos a partir da pesquisa de campo. Além disso, esboça algumas conclusões tendo em vista a hipótese geral trabalhada.

A paisagem “Mar de Morros”

Recorte ambiental da Zona da Mata

A Zona da Mata mineira é uma das doze mesorregiões do Estado de Minas Gerais²⁹, localizada na porção sudeste do estado, próximo à divisa com o Rio de Janeiro e o Espírito Santo (Figura 2). É uma região inserida no domínio morfoclimático denominado “Mares de Morros Florestados” que, por sua vez, pertence ao Bioma da Mata Atlântica. Situa-se na região hidrográfica do vale do Rio Doce, que inclui as bacias dos rios Piranga, Piracicaba, Santo Antônio, Suaçuí, Caratinga e Manhuaçu. A região abrange total ou parcialmente a área de 228 municípios, sendo 202 em Minas Gerais e 26 no Espírito Santo, nas quais vive uma população da ordem de 3,1 milhões de habitantes. O Rio Doce tem 853 km de extensão e como formadores os rios Piranga e Carmo.

A bacia do Piranga cobre uma área de 17.562,49 km², que corresponde a 24,65% do território da bacia do Rio Doce³⁰. São 77 os municípios aí localizados, sendo 62 destes com sede na bacia, perfazendo uma população de 711.026 habitantes, sendo 480.882 urbanos e 230.144 rurais. A densidade populacional da bacia é de 39,89 hab./km², segundo o Censo IBGE de 2010.

Destacam-se na paisagem, as áreas de elevações e baixadas. O clima Cwa é predominante na região: temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, clima tropical de altitude

²⁹

Cf.:

<http://mg.gov.br/sites/default/files/paginas/arquivos/2016/ligminas_10_2_04_listamesomicro.pdf> Consulta: 01 nov. 2018.

³⁰

Cf.:

<<http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-do1>>;

<http://www.atlasdasaguas.ufv.br/unidades_de_planejamento_e_gestao_dos_recursos_hidricos_home.html>; <<http://www.atlasdasaguas.ufv.br/mapasite.html>> Acesso: 01 nov. 2018. Consulta: 01 nov. 2018.

com verões quentes e chuvosos e precipitação média anual de 1.300 mm nos dois municípios estudados (GUIMARÃES; REIS; LANDAU, 2010).

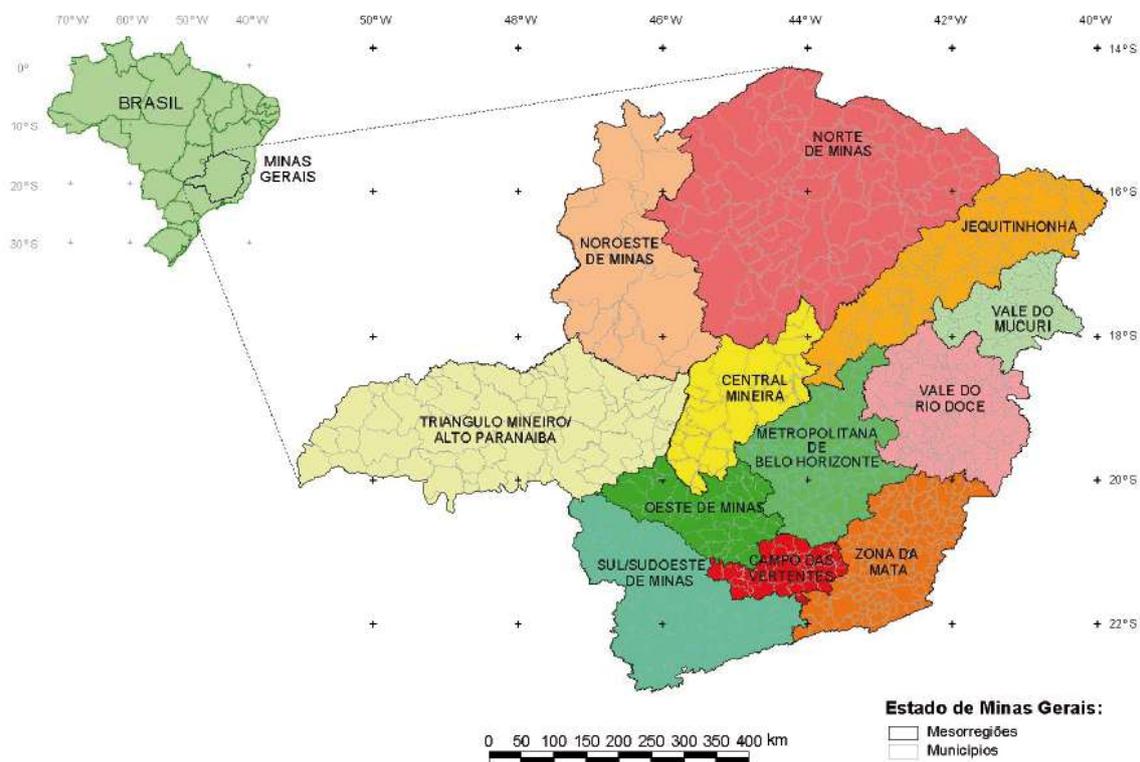


Figura 2: Localização das mesorregiões de Minas Gerais. Fonte: Guimarães, Reis e Landau (2010, p. 22).

Os municípios de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, Minas Gerais

Acaiaca e Diogo de Vasconcelos foram originalmente constituídos como distritos de Mariana, antiga comarca de Vila Rica do Brasil Império. Nascida como São Gonçalo do Ubá, em 1874, Acaiaca foi elevada à categoria de município em 1962³¹. Sua população em 2018 era estimada em 3.944 acaiacaenses³².

O povoado de São Domingos, fundado por padre Domingos Pinto Coelho da Rocha, tornou-se freguesia em 1881 e posteriormente, também em 1962, assim com Acaiaca, foi elevado à categoria de município, já com o nome de Diogo de

³¹ IBGE Cidades <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/acaiaca/historico>> Consulta: 01 nov. 2018.

³² IBGE Cidades <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/acaiaca/panorama>> Consulta: 01 nov. 2018.

Vasconcelos³³. Sua população em 2018 era estimada em 3.814 vasconcelenses³⁴. O catolicismo é a religião majoritária, conforme declarado pelos moradores dos dois municípios.

Do ponto de vista administrativo, Acaiaca está na microrregião de Ponte Nova e Mesorregião da Zona da Mata (Imagem 1). Já Diogo de Vasconcelos está na microrregião de Ouro Preto e na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte³⁵ (Imagem 2). Apesar disso, os dois municípios estão na mesma bacia hidrográfica³⁶ e integram a Associação dos Municípios da Microrregião do Vale do Rio Piranga³⁷.

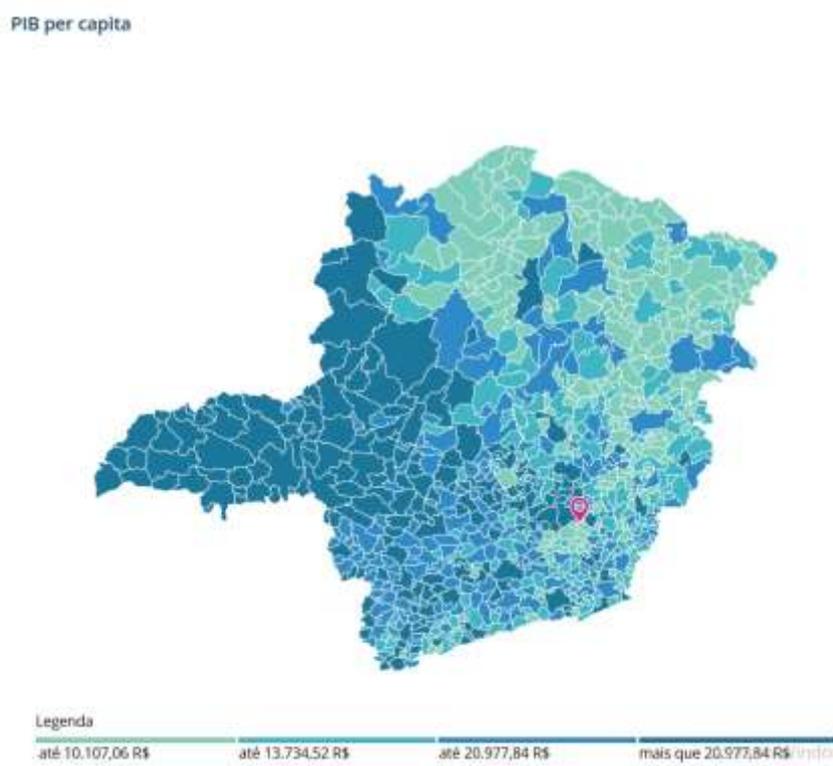


Imagem 1. Localização de Acaiaca no mapa do PIB per capita de Minas Gerais. Fonte: IBGE Cidades.

³³ IBGE Cidades <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/diogo-de-vasconcelos/historico>> Consulta: 01 nov. 2018.

³⁴ IBGE Cidades <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/diogo-de-vasconcelos/panorama>> Consulta: 01 nov. 2018.

³⁵ <http://mg.gov.br/sites/default/files/paginas/arquivos/2016/ligminas_10_2_04_listamesomicro.pdf> Consulta: 01 nov. 2018.

³⁶ <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/do1-cbh-piranga>> Consulta: 01 nov.2018.

³⁷ <<http://www.amapi-mg.org.br/>> Consulta: 01 nov.2018.

PIB per capita

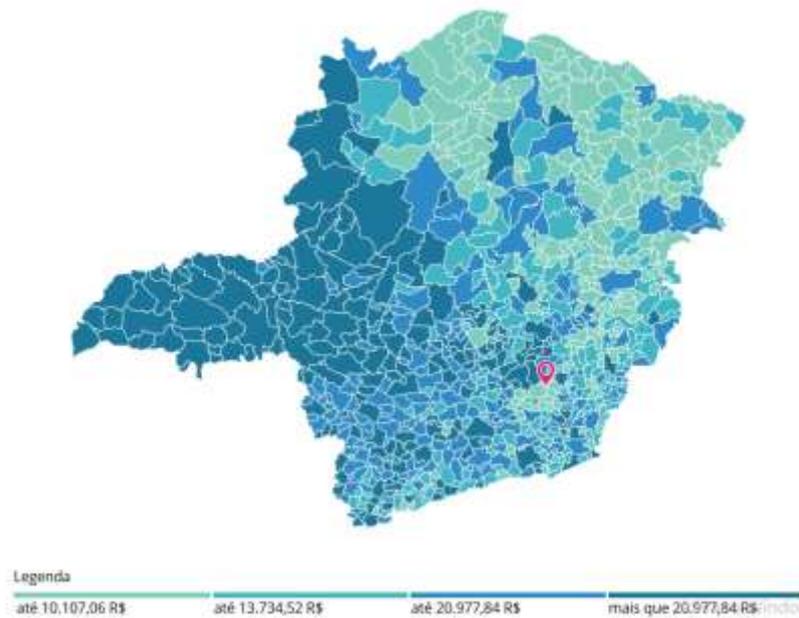


Imagem 2. Localização de Diogo de Vasconcelos no mapa do PIB per capita de Minas Gerais. Fonte: IBGE Cidades.

O PIB per capita em Acaiaca em 2015, segundo o IBGE, foi de R\$ 7.892,40, praticamente o mesmo de Diogo de Vasconcelos no mesmo ano: R\$ 7.598,89. Ocupam assim, respectivamente, as posições 742º e 766º de 853 municípios. No ranking nacional, Acaiaca aparece em 4.376º e Diogo de Vasconcelos em 4491º num total de 5.570 municípios. Em termos do indicador de desenvolvimento humano municipal (IDHM), os dois municípios situam-se, conforme dados de 2010, na categoria médio (0,603 e 0,601, respectivamente), faixa na qual se encontram 40,1% dos municípios brasileiros. O IDH de Minas Gerais em 2010 era de 0,731 e o do Brasil 0,727³⁸. A Tabela 1 apresenta a evolução desse indicador entre 1991 e 2010.

³⁸ <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/130729_AtlasPNUD_2013.pdf> Consulta: 01 nov. 2018.

Tabela 1: Evolução do IDH nos municípios da área de estudo entre 1991 e 2010, Minas Gerais e Brasil

| Ano/Local | 1991 | 2000 | 2010 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Acaiaca | 0,336 mb | 0,518 b | 0,630 m |
| Diogo de Vasconcelos | 0,293 mb | 0,463 mb | 0,601 m |
| Minas Gerais | 0,478 mb | 0,624 m | 0,731 a |
| Brasil | 0,493 mb | 0,612 m | 0,727 a |

Legenda: a:– alto; b:– baixo; mb:– muito baixo. Fonte: Elaboração própria a partir de dados de: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-uf-2000.html>>

Do ponto de vista socioeconômico, 48,5% dos produtores rurais da região auferem renda mensal menor que dois salários mínimos e 46,7%, entre dois e dez salários mínimos (IBGE, 2000). Em termos de PIB agropecuário, a dimensão econômica da agricultura familiar não alcança 20% do PIB total em Acaiaca (IBGE, Censo Agropecuário 2006).

A estrutura fundiária da região é marcada pela presença de minifúndios resultante de processo continuado de divisão das propriedades por partilha ou herança. Segundo o IBGE, em Acaiaca o tamanho médio das propriedades da agricultura familiar é de 11 ha. Segundo a lei 11.326/2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, são consideradas propriedades de agricultura familiar aquelas com até quatro módulos fiscais. Esse valor corresponde a 104 ha em Acaiaca. As famílias que participaram desta pesquisa são de agricultores com pouca terra (6,16 ha em média) que cultivam roças anuais de feijão, milho, amendoim etc. e criam gado de leite e pequenos animais, como aves e suínos.

Acaiaca produz entre 3.200 e 3.500 litros de leite por dia. Além das culturas anuais, nos últimos anos houve um aumento do cultivo de hortaliças na região em função de políticas como o PAA e o PNAE, embora o primeiro já não tivesse mais sendo executado no momento da pesquisa. Cerca de 20 famílias de Acaiaca valeram-se dessas políticas, concentradas nas comunidades de Mata-Cães e Maracujá³⁹.

³⁹ Varnilson do Carmo, comunicação pessoal, 10/10/2018.

A principal atividade econômica da maioria dos municípios da Zona da Mata mineira é a produção agrícola, em pequenas unidades produtivas familiares, destinada ao autoconsumo e ao mercado regional. As características da agricultura desta região são o uso da terra, em longo prazo, com sistemas de produção em pequena escala, práticas agrícolas tradicionais, principalmente com o uso da força de trabalho da própria família (ALVES; BOTELHO, 2014).

A origem do campesinato na Zona da Mata, segundo Ferrari (2010),

“está associada aos migrantes que vieram das regiões de mineração ou de outras regiões do estado, ou mesmo de outros países, para trabalharem nas lavouras de café, que com o tempo foram tendo acesso ao seu próprio pedaço de terra (aqui se inclui a população negra antes escravizada tanto nas áreas de mineração como na agricultura). Está associada aos sitiantes que vieram ocupar espaços entre as fazendas de café, se dedicando a culturas alimentares e criação de animais, mas também trabalhando nas fazendas de café e gado. Está também associada ao próprio desmembramento progressivo das antigas fazendas de café, que foram sendo divididas em propriedades cada vez menores em função da perda do dinamismo econômico e da fragmentação pela herança. Finalmente, está associada aos descendentes das populações originárias dos índios Puri e Cataguás” (p. 33-34).

Excluídos do acesso à terra na região e de muitos direitos, estão os trabalhadores rurais, boias-frias e meeiros, que em algumas localidades da região se organizaram mais recentemente para conquistar terras em conjunto (BERG; CAMPOS; MENDES, 2011).

Sobre a pesquisa de campo

A BR 120 liga os municípios mineiros de Volta Grande e Capelinha. Volta Grande está na divisa com o Rio de Janeiro e Capelinha fica no norte do estado. No papel, na qualidade de obra planejada e não executada, ficaram os trechos que deveriam ligar Arraial do Cabo, no litoral norte fluminense, a Volta Grande e Capelinha a Araçuaí, já no caminho para a Bahia. Na parte que atravessa a Zona da Mata de Minas, a estrada liga Viçosa (meu ponto de partida) à cidade de Ponte Nova, passagem obrigatória para acesso à Estrada Real⁴⁰ pela rodovia MG 262 em direção a Acaiaca e Diogo de Vasconcelos (locais de realização do estudo). São pouco mais de 70 km de asfalto e curvas pelo circuito das serras

⁴⁰ Cf.: <<http://www.institutoestradaareal.com.br>> Consulta: 01 nov. 2018.

de Minas já no sentido da microrregião de Ouro Preto, onde foi fundada Minas Gerais.

“Deus toma conta”

Entre março e dezembro de 2018 fiz 11 viagens de campo a comunidades rurais de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos. Um pouco mais de 2.000 km rodados entre BR 120, MG 262 e as estradas de terra do interior desses dois municípios vizinhos. Foram no total 20 agricultores entrevistados, alguns, como já mencionado, não quiseram participar da pesquisa.

Gente tão simples quanto generosa, donas de seu tempo. Param, ouvem, conversam, abrem suas casas (“vamos chegar”; “chega pra dentro”) e oferecem café. Na hora de ir embora, é sempre “cedo ainda”, “fica pra almoçar”.

Essa calma, de gente que sabe viver, não revela de imediato as histórias de luta e as dificuldades que vivem e viveram. Não são poucos os casos de idosos e doentes em casa (ou mesmo jovens acidentados ou em tratamento para curar o vício em drogas) cujo cuidado, via de regra, sobrecarrega a mulher da casa. Muitos tentaram a vida em cidades como São Paulo, Belo Horizonte ou Mariana, mas, por um motivo ou outro, acabaram voltando. Mas, no geral, irmãos e filhos, em alguns casos em sua maior parte, foram e não buscaram mais o caminho da roça. Alguns que estão em cidades mais próximas aparecem em feriados, outros, só nas férias de final de ano. Como relatou Comerford (2014) ao pesquisar as relações de família e de parentesco na Zona da Mata mineira, “Qualquer história de vida vai mencionar deslocamentos da família e dos indivíduos”.

Ouvi também mais de um relato de parentes que migraram para a cidade e só apareceram de volta para reclamar sua parte dos bens, da terra e daquilo que se pode chamar de herança. Ao contar esses casos, os que fizeram a opção de ficar na roça vivendo da agricultura e cuidaram de tudo ao longo de anos não conseguem esconder a mágoa ao contar sobre partilhar heranças. “Além de nunca terem ajudado com nada, agora aparecem para levar o pouco que temos”. Na pressa de resolver o inventário e “pegar o dinheiro”, acontece de alguns bens serem vendidos bem abaixo de seu valor, fato que só faz aumentar o desgosto dos que ficaram. Buscam conforto em Deus.

Tricotando

Eu, que já não sou de falar muito, falo ainda menos sobre mim. Nunca gostei de ser o assunto da minha própria conversa. Mas eram tantas histórias pessoais que ia ouvindo nas andanças entre uma visita e outra que, em alguns momentos, acabei me sentindo de alguma forma obrigado a falar algo sobre mim. Achava que ao falar tanto de si mesmo e de seus parentes, familiares e vizinhos, de alguma forma meus interlocutores estavam criando uma relação de intimidade comigo e que em algum momento esperariam o mesmo nível de confiança. Ou seja, sentia que teria de retribuir o gesto e, assim, interagir com minhas interlocutoras e avançar na relação de amizade. Para minha surpresa – e conforto – nas poucas ocasiões em que tentei entrar na conversa contando algo parecido com o que ouvia, só que sobre mim ou alguém próximo a mim, minha interlocutora ouviu em silêncio – até cheguei a ficar em dúvida se de fato ouviu – e logo retomou sua conversa, como que se retomando a prosa a partir de algo que lhe interrompera.

Para Comerford (2014), os pequenos produtores da Zona da Mata são grandes produtores de conversas, de conversas sobre os outros e sobre si mesmos:

“Mesmo com toda essa diversidade de assuntos e estilos, quase todas [as conversas] têm uma dimensão muito importante, explícita ou implícita: falar dos outros e falar de si mesmos, incluindo não apenas o próprio indivíduo que fala, mas também aqueles com os quais ele se considera solidário, um “nós”, em especial a família.”

Uma das visitas foi feita em conjunto com outra atividade que o CTA-ZM realizaria com a família⁴¹. Durou o dia todo. No almoço foi servido galinha caipira com lobrobro (*ora pro nobis*), angu, arroz e couve. E o assunto desviou para peixe. “Peixe eu não como, não, tenho medo de estrepe”, revelou o anfitrião. Estrepe, uma palavra a mais para meu vocabulário. E por falar em peixe, o vizinho que iríamos visitar em seguida desenvolveu técnica boa para pescar sem

⁴¹ Nesse dia, a agricultora preparou uma receita “do tempo dos antigos” para participar do concurso “Saberes e Sabores: Mulheres Rurais no resgate da alimentação tradicional saudável e na proteção da biodiversidade” promovido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). Márcia Regina Donato Silva, do município de Diogo de Vasconcelos (MG), conquistou o segundo lugar do concurso na categoria “Sabores Gastronômicos” com a receita “Frango Caipira com Lobrobro e Angu Mineiro” (para maiores detalhes, ver <<https://ctazm.org.br/noticias/agricultora-da-zona-da-mata-tem-receita-selecionada-em-concurso-da-fao-646>>). Um ensaio fotográfico de Wanessa Marinho sobre a preparação dessa receita está disponível em: <<https://ctazm.org.br/albums/album-receita-do-tempo-dos-antigos-58>>.

ter que dividir os frutos da pescaria. Entre a propriedade em que estávamos e a sua passa um córrego que atravessa a estrada por dentro de uma grande manilha enterrada. A obra deixou de um lado da estrada um brejo que se enche após grandes chuvas. E “a natureza é tão perfeita”, disse o vizinho, que ali brotam peixes pouco tempo depois de o leite seco desse quase açude se encher. Pois foi numa dessas ocasiões que o vizinho sentou-se com sua vara, de costas para a estrada, mas bem à vista de quem por ali passasse, e colocou uma sacola por dentro da camisa onde enfurnava os peixes que ele pescava. E cada um que passava lhe perguntava: - Ê cumpadre, muito peixe aí? Nada, só lambari. L., nosso anfitrião, contava e dava risada. Logo descemos a pé por essa estrada e pude conferir o local da pescaria que ainda não havia se enchido de d’água. Pouco adiante chegamos à casa do pescador – digo, do guardião de uma variedade de milho crioulo – L. lembrou, com ele, a história. O pescador a ouviu com um sorriso no canto da boca sem o desmentir.

Esse caso veio do mesmo agricultor que, embora não tenha tanta idade, carece dos dentes da frente, resolveu contar como os tinha perdido. Foi numa noite em que chegou tarde em casa e foi se deitar. Teve uns sonhos muito agitados; sonhou que brigava, uma briga de faca. O sonho parecia tão real que ele caiu da cama e quando deu por si já lhe faltavam os incisivos. A esposa ouvia a conversa meio de canto, com um ar entre ceticismo e deboche, quase que entrando no assunto, mas acabou deixando para nós avaliarmos a gravidade da briga – ou do estado em que ele havia chegado em casa naquela noite.

Participantes por gênero, faixa etária, comunidade e município

A pesquisa de campo envolveu agricultores de 20 famílias de 8 comunidades rurais dos municípios de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos. No total foram entrevistados 12 homens e 8 mulheres, conforme mostra a Tabela 2. A abordagem inicial com as famílias era feita pelas agricultoras que me acompanharam nas visitas. Elas apresentavam a proposta da pesquisa, me apresentavam e perguntavam se a família estava de acordo em participar. No geral participou das entrevistas os membros da família que estavam em casa.

Tabela 2: Participantes por município, comunidade e gênero.

| Município | Agricultores/as entrevistados/as | | Total | Número de Comunidades |
|----------------------|----------------------------------|----------|-------|-----------------------|
| | Homens | Mulheres | | |
| Acaiaca | 6 | 6 | 12 | 6 |
| Diogo de Vasconcelos | 6 | 2 | 8 | 2 |
| Total | 12 | 8 | 20 | 8 |

A Tabela 3 apresenta o número de agricultores por comunidade e por município participantes da pesquisa. Foram 6 comunidades de Acaiaca e 2 de Diogo de Vasconcelos. A comunidade de Bela Vista (Diogo de Vasconcelos) foi a que teve maior número de participantes (7), seguida por Mata Cães e Maracujá (Acaiaca), cada uma com 4 participantes.

Tabela 3: Agricultores entrevistados por comunidade e município.

| Município | Comunidade | Agricultores |
|------------------------|------------------|--------------|
| Acaiaca | Mata Cães | 4 |
| | Maracujá | 4 |
| | Mendes | 1 |
| | Chagas | 1 |
| | Palmeira de Fora | 1 |
| | Teixeira | 1 |
| Diogo de Vasconcelos | Bela Vista | 7 |
| | Indequecê | 1 |
| Total de entrevistados | - | 20 |

A maioria dos entrevistados tem mais de 51 anos (13), os demais estão na faixa entre 30 e 50 anos (7). Os homens estão mais presentes na idade acima dos 51 e as mulheres na faixa entre 30 e 50 anos, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4: Agricultores entrevistados por gênero e faixa etária.

| Idade | Homem | Mulher | Total |
|------------------|-------|--------|-------|
| De 30 a 50 anos | 2 | 5 | 7 |
| Acima de 51 anos | 10 | 3 | 13 |
| Total | 12 | 8 | 20 |

Área total da propriedade, área total de milho, área total de milho crioulo, arrendamento/parceria

A área total das propriedades dos agricultores entrevistados variou entre 0,5 ha e 28 ha, somando um total de 123,3 ha e média de 6,16 ha. Nem todos cultivam em terra própria. São 6 as famílias que produzem em sistema de meia, plantando nas terras de vizinhos ou parentes. Dois dos entrevistados arrendam suas terras para meeiros cultivarem milho.

Os agricultores entrevistados usam diferentes unidades de medida para expressar o valor das áreas cultivadas, baseadas na quantidade de sementes usada ou na extensão plantada (kg de sementes, litros de chão, lata, saco e alqueire). Para fins de padronização e apresentação dos dados essas unidades foram convertidas para hectares. O cálculo para conversão considerou: 20 kg de sementes de milho/ha; 1 litro de chão = 0,06 ha⁴²; 1 lata = 20 kg; 1 saco = 60 kg; e 1 alqueire = 2,42 ha⁴³.

A maior parte dos agricultores entrevistados (70%) cultiva apenas variedades crioulas de milho. Os demais cultivam variedades crioulas e comerciais em

⁴² “Do grego “litra”, é a medida da superfície de um terreno rural em que se faz a semeadura de um litro (capacidade) de sementes de milho ou feijão, em covas com 3 ou 4 grãos, num espaçamento de 1m x 1m, cobrindo uma área de 11m x 55 m ou 605 metros quadrados. Corresponde a um terreno de 5 braças x 25 braças. Válida em todos os Estados da União” (ANTUNES, 2010, p. 11).

⁴³ Diferentes unidades de medida também podem ser utilizadas nas relações de compra e venda de milho, conforme o astuto jogo travado entre compradores e vendedores descrito por Candido (2003, p. 346–347) no interior paulista em meados da década de 1950.

proporções diferentes, com a maioria destes tendo áreas maiores de variedades comerciais, conforme apresentado na Figura 3.

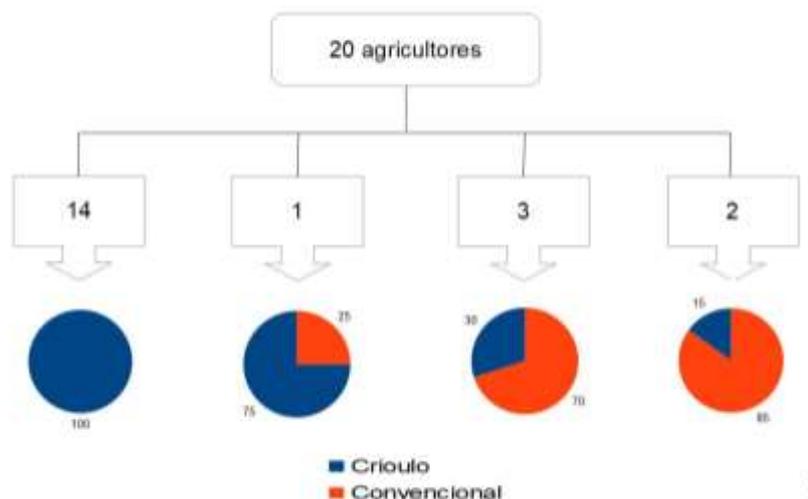


Figura 3: Área plantada: milho crioulo e outros tipos de milho (%), Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

No total, os entrevistados juntos plantaram 37,09 ha de milho no ano estudado (Figura 4). Segundo dados do Sidra-IBGE, em 2018 foram cultivados 92 ha de milho em Acaiaca e 150 ha em Diogo de Vasconcelos⁴⁴. Esses dados não discriminam o tipo de variedade adotada. Dessa forma, esta pesquisa baseia-se em amostragem equivalente a 15,3% do milho cultivado nesses dois municípios no ano de 2018.

Ainda segundo dados do Sidra-IBGE, a área total plantada ou destinada à colheita de lavouras permanentes ou temporárias no ano de 2018 foi de 204 ha em Acaiaca e 244 ha em Diogo de Vasconcelos⁴⁵. Esses dados revelam a importância da cultura para esses dois municípios: o milho representa 45% da área cultivada em Acaiaca e 61,5% em Diogo de Vasconcelos.

Os dados da Figura 4 indicam a frequência do uso de variedades crioulas em relação às comerciais na unidade produtiva dos agricultores entrevistados em termos de área. Com relação à área total plantada no universo aqui estudado,

⁴⁴ <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/839#resultado>>. Consulta em: 11/02/2020.

⁴⁵ <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>. Consulta em: 11/02/2020.

prevalecem as variedades crioulas (74%). Brush, Bellon e Schmidt (1988) consideram importante estimar a importância relativa das variedades crioulas, pois apenas constatar sua presença pode induzir a conclusões equivocadas sobre a diversidade da espécie numa dada região. Riqueza e abundância expressam a diversidade numa dada região.

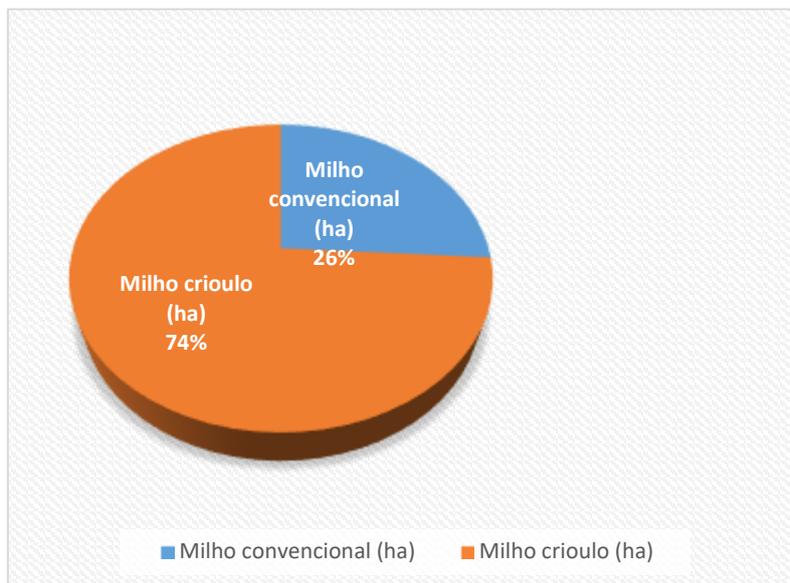


Figura 4. Área (%) milho crioulo e milho convencional, Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

Os agricultores da região de estudo plantam ou só milho crioulo ou uma combinação de sementes crioulas e comerciais em proporções variadas. Assim, optar por variedades comerciais não necessariamente significa descartar o uso de milho crioulo. A amostragem não encontrou nenhum agricultor que plante apenas variedades comerciais, pois o critério para inclusão na pesquisa era cultivar variedades crioulas. Dessa forma, não está descartada a possibilidade de haver nessas comunidades agricultores que trabalhem apenas com variedades comerciais de milho. Nenhum dos entrevistados relatou plantar variedades transgênicas⁴⁶.

⁴⁶ Conforme apresentado nas Tabelas 7, 8 e 10, é minoritária a presença de sementes compradas na amostra estudada. As sementes repassadas via prefeitura são de milho híbrido não-transgênico, conforme informado pelo técnico local da Emater (Comunicação pessoal, 10/10/2018). O questionário não incluía nenhuma pergunta específica sobre cultivares transgênicos de milho, mas nas conversas em que o assunto apareceu o elevado preço dessas sementes pareceu ser o elemento distintivo utilizado pelos agricultores (cf. Anexo VI). De qualquer forma, levantamento realizado para esta tese comprovou que as casas agropecuárias da região comercializam sementes de milho transgênico (cf. Anexo VII).

No conjunto dos agricultores entrevistados, todos eles familiares, foi maior a área semeada com variedades crioulas de milho. Como será visto adiante, a posse da terra pode influenciar a escolha da variedade plantada.

Diversidade: nomes X variedades

Variedades conservadas por família

Os nomes que os agricultores atribuem às suas sementes são um indicativo da diversidade de variedades crioulas presentes na região. Alguns nomes são mais genéricos como *comum*, *antigo*, *milho de paiol* ou Hibra (híbrido). Outros indicam as características fenotípicas da variedade, como Palha Roxa (Imagens 3, 4 e 5) ou Grão de Ouro. As variedades podem ter no seu nome uma informação associada a seu local de origem (Caiano de Sobralia), ao agricultor guardião que a fornece (milho do Enoque) ou à empresa que a comercializa (Riber) ou órgão que a distribui (híbrido da prefeitura). Há também agricultores que não sabem o nome da variedade. Foram observadas 36 populações de milho, cujos nomes, conforme citados pelos entrevistados, estão nas Tabelas 5 e 6. Foram encontrados no total de 17 nomes diferentes.

Tabela 5: Nomes das variedades coletadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

| Nomes das variedades | Observações | Município |
|-----------------------------|--------------------|------------------|
| Cunha sabugo branco | 1 | AC |
| Grão de Ouro | 1 | AC |
| Milho do leilão | 1 | DV |
| Milho comum | 1 | DV |
| Riber | 1 | AC |
| Super Doce | 1 | AC |
| Não sabe | 1 | DV |
| Crioulo Antigo | 1 | AC |
| Milho do Enoque | 2 | DV |
| Palha Roxa | 2 | AC |
| Pipoca | 2 | AC; DV |
| Milho crioulo | 2 | AC |
| Sabuquinho | 3 | AC; DV |
| Milho de paiol | 4 | AC |
| Milho antigo | 4 | AC; DV |
| Caiano Sobralia | 4 | AC |

| | | |
|-------|----|--|
| Hibra | 5 | AC; DV |
| 17 | 36 | AC = Acaiaca; DV = Diogo de Vasconcelos |

Tabela 6. Variedades de milho agrupadas por comunidades e municípios.

| Município | Comunidade | Variedade | IDV | |
|----------------------|------------|---------------------|--------------------------|-------|
| Acaiaca | Mata Cães | Caiano Sobralia | ACG1A | |
| | | Palha Roxa | ACG2A | |
| | | Híbrido Prefeitura | ACG2B | |
| | | Crioulo Antigo | ACG2C | |
| | | Cunha sabugo branco | ACG2D | |
| | | Caiano Sobralia | ACG5A | |
| | | Hibra | ACG5B | |
| | | Riber | ACG12A | |
| | Maracujá | | Crioulo | ACG3A |
| | | | Caiano Sobralia | ACG4A |
| | | | Milho de paiol | ACG7A |
| | | | Paiol/Comum | ACG8A |
| | Mendes | | Sabuquinho | ACG6A |
| | | | Palha Roxa | ACG6B |
| | | Grão de Ouro | ACG6C | |
| Chagas | | Milho de Paiol | ACG10A | |
| Teixeira | | Milho de Paiol | ACG9A | |
| Diogo de Vasconcelos | Indequecê | Não sabe | DVG1A | |
| | Bela Vista | | Milho do Enoque (Caiano) | DVG2A |
| | | | Milho Comum (Caiano) | DVG3A |
| | | | Milho Antigo | DVG4A |
| | | | Milho Antigo | DVG5A |
| | | | Milho Antigo (Cunha) | DVG6A |
| | | | Milho Antigo | DVG7A |
| | | | Leilão | DVG8A |



Imagem 3. Amostra de variedade com palha e catalogada. Variedade Palha Roxa, Acaiaca, MG.



Imagem 4. Amostra de variedade sem palha e catalogada. Variedade Palha Roxa, Acaiaca, MG.



Imagem 5. Amostra de grãos. Variedade Palha Roxa, Acaiaca, MG.

Do total identificado, o nome mais repetido foi milho Hibra (5 observações), seguido por Caiano Sobrália, Milho Antigo e Milho de Paiol (4 observações cada). Algumas variedades são mais raras e foram citadas apenas uma vez cada. São os casos de: Crioulo Antigo, Super Doce, Riber, Milho Comum, Milho do Leilão, Grão de Ouro e Cunha Sabugo Branco. Está incluída nesta categoria também uma variedade da qual o agricultor não sabia o nome.

A diversidade de nome indica que os agricultores familiares da região usam variedades crioulas e variedades comerciais e que, tanto umas quanto as outras, podem estar mais ou menos disseminadas ou serem cultivadas por um único agricultor. Adiante, serão apresentadas análises feitas a partir dos descritores morfológicos das espigas e dos grãos que fornecem elementos para maiores conclusões acerca da relação entre a diversidade de nomes das variedades e sua diversidade genética.

Coletas de germoplasma

As coletas das amostras de cada variedade foram feitas em visitas aos agricultores que também incluíram a realização de entrevista semiestruturada, caminhada pela propriedade ou visita ao paiol ou ao local onde as espigas e/ou as sementes estavam armazenadas. As visitas foram acompanhadas por uma ou duas agricultoras lideranças nessas comunidades, que apresentavam o objetivo da pesquisa para o agricultora ou agricultora entrevistado(a). Com

consentimento das famílias, foram coletadas 3 espigas de cada variedade para fins de caracterização morfológica.

Na etapa de tabulação dos dados coletados, cada agricultor foi associado a um código identificador, assim como suas variedades (IDV). Houve materiais que não foram coletados porque o agricultor não dispunha de semente. Independentemente disso, sempre que possível, foram feitas as entrevistas referentes a esses materiais. Em um caso foi feito apenas o registro da variedade, pois a agricultora dispunha de uma única espiga da nova variedade ganhada há pouco. Em dois casos (variedades híbridas) não foram feitas entrevistas. Esses dados deram origem à Tabela 7, apresentada abaixo.

Tabela 7: Dados dos agricultores entrevistados por município, comunidade, nomes das variedades cultivadas, códigos atribuídos, coleta de espigas e realização de entrevistas. Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

| Município | Comunidade | Nome da Variedade | Código IDV | Coleta | Entrevista |
|----------------------|------------|---|------------|--------|------------|
| Acaiaca | Mata Cães | Caiano Sobralia | ACG1A | sim | sim |
| | | Super doce | - | não | não |
| | | Pipoca | - | não | sim |
| Acaiaca | Mata Cães | Palha Roxa (caiano) | ACG2A | sim | sim |
| | | Híbrido Prefeitura | ACG2B | sim | sim |
| | | Crioulo Antigo (cunhaXcaiano) | ACG2C | sim | sim |
| | | Cunha sabugo branco (cunha sabugo vermelho) | ACG2D | sim | sim |
| Acaiaca | Maracujá | Crioulo | ACG3A | sim | sim |
| Acaiaca | Maracujá | Caiano Sobralia | ACG4A | sim | sim |
| Acaiaca | Mata Cães | Caiano Sobralia | ACG5A | sim | sim |
| | | Hibra | ACG5B | sim | não |
| Acaiaca | Mendes | Sabuquinho | ACG6A | não | sim |
| | | Palha Roxa | ACG6B | não | sim |
| | | Grão de Ouro | ACG6C | sim | sim |
| Diogo de Vasconcelos | Indequecê | não sabe | DVG1A | sim | sim |
| Diogo de Vasconcelos | Bela Vista | Milho do Enoque (Caiano) | DVG2A | sim | sim |
| Diogo de Vasconcelos | Bela Vista | Milho comum (caiano) | DVG3A | sim | sim |
| Diogo de Vasconcelos | Bela Vista | Milho antigo | DVG4A | sim | sim |
| | | Pipoca com ponta | - | não | sim |
| Acaiaca | Maracujá | Milho de paiol | ACG7A | sim | sim |
| Acaiaca | Maracujá | Paiol/Comum | ACG8A | sim | sim |

| | | | | | |
|----------------------|------------------|--------------------|--------|-----|-----|
| Acaiaca | Teixeira | Milho de Paiol | ACG9A | sim | sim |
| | | Híbrido Prefeitura | - | não | não |
| Diogo de Vasconcelos | Bela Vista | Milho antigo | DVG5A | sim | sim |
| | | hibra | - | não | sim |
| | | sabuquinho | - | não | sim |
| Diogo de Vasconcelos | Bela Vista | Antigo (cunha) | DVG6A | sim | sim |
| | | sabuquinho | - | não | sim |
| Acaiaca | Chagas | Milho de Paiol | ACG10A | sim | sim |
| Acaiaca | Palmeira de Fora | Caiano Sobralia | - | não | sim |
| | | Híbrido | - | não | sim |
| Diogo de Vasconcelos | Bela Vista | Milho antigo | DVG7A | sim | sim |
| Diogo de Vasconcelos | Bela Vista | Antigo (Enoque) | -- | não | sim |
| | | Leilão | DVG8A | sim | sim |
| Acaiaca | Mata Cães | Riber | ACG12A | sim | sim |
| | | Crioulo (caiano) | -- | não | sim |

Legenda: Identificador da variedade (IDV), onde AC = Acaiaca; DV = Diogo de Vasconcelos; G = Gabriel (coletor); número arábico = número dado ao agricultor; letra = código da variedade/agricultor. Ex.: ACG1A: Variedade A da agricultora 1 de Acaiaca coletada por Gabriel.

Em média, cada agricultor cultiva 1,8 variedade de milho, sendo que este valor oscilou entre 1 e 4. Dos 20 entrevistados, 9 cultivam 1 variedade, 7 cultivam 2, 3 cultivam 3 e apenas 1 cultiva 4 variedades. Optou-se, aqui, pelo verbo cultivar e não conservar porque nem todos os agricultores produzem sementes de todas as variedades identificadas.

Local de coleta das amostras

Na maioria dos casos, o milho que será usado como semente no próximo plantio fica armazenado em espigas não debulhadas junto com o milho colhido. Das 23 variedades cujas espigas foram coletadas e caracterizadas morfológicamente, 20 estavam em paióis (Imagens 6 e 7), 1 em sacos, 1 num depósito e 1 no terreiro coberto por lona. Na maior parte dos casos, a seleção das espigas para sementes se dá no momento que antecede o plantio, com os agricultores recorrendo a esses locais onde as espigas estão armazenadas. No caso do agricultor que armazena as espigas em sacos, as sementes foram selecionadas e acondicionadas em garrafas secas e vedadas logo após a colheita. Também no caso em que os agricultores têm poucas espigas da variedade a ser reproduzida, o cuidado com sua conservação é maior, sendo às vezes guardada dentro de casa.



Imagem 6. Agricultor separa espigas para a pesquisa em seu paiol. Comunidade Teixeira, Acaiaca, MG, 2018.



Imagem 7. Paiol da propriedade de uma das famílias visitadas. Comunidade Indequê, Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

Origem das variedades

Este item e o próximo tratam dos dados encontrados a campo referentes à origem da variedade e à origem das sementes. O simples fato de estarem apresentados separadamente já indica que representam diferentes aspectos da dinâmica local da conservação e do uso de variedades crioulas de milho e, sendo assim, podem produzir diferentes efeitos sobre a diversidade genética da espécie.

A pergunta sobre a origem da variedade busca identificar as fontes variadas a que os agricultores recorrem para ter acesso a novos materiais e introduzi-los no sistema local de cultivo (Tabela 8). Isso não significa que as variedades introduzidas passarão necessariamente a fazer parte do conjunto de variedades utilizadas no local. Alguns agricultores relataram casos de variedades novas testadas e não aprovadas ou mesmo perdidas por problemas de armazenamento, por exemplo. A não adoção acontece tanto com variedades crioulas quanto com as comerciais.

A origem das sementes, por sua vez, atenta para os mecanismos de acesso a sementes para plantio acionados pelos agricultores. Assim, tratam-se de duas categorias distintas i) a variedade cultivada e ii) o lote de sementes (de uma dada variedade) que será plantado (LOUETTE, 2000, p. 112). Entendê-las dessa forma ajuda a elucidar a influência de um e de outro sobre o objeto aqui estudado.

Tabela 8: Origem das variedades (total = 32 observações), Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

| Origem | Número de observações | Frequência (%) |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Intercâmbio Agroecológico | 1 | 3,1 |
| Leilão | 1 | 3,1 |
| Meeiro | 1 | 3,1 |
| México | 1 | 3,1 |
| Troca | 1 | 3,1 |
| Não sabe | 2 | 6,2 |

| | | |
|--------------|---|-------|
| Comprada | 3 | 9,3 |
| Eventos | 3 | 9,3 |
| Família | 3 | 9,3 |
| Vem dos pais | 3 | 9,3 |
| Prefeitura | 4 | 12,6 |
| Vizinhos | 9 | 28,14 |

Os agricultores relataram 10 formas diferentes de acesso a novos materiais. Dois relataram não saber a origem da variedade. Por esses diferentes canais mencionados, circulam variedades comerciais (mercados e prefeitura) e crioulas (todos os demais). No ano de realização da pesquisa, os agricultores informaram que a prefeitura de Acaiaca havia distribuído variedades comerciais de milho híbrido⁴⁷. Em gestões passadas, a mesma prefeitura distribuía variedades crioulas, que seguem sendo cultivadas. Não houve registro de distribuição de sementes pela prefeitura de Diogo de Vasconcelos. Os dados da Tabela 10 evidenciam que os mecanismos locais de acesso às variedades (família, leilão, meeiro, troca, pais e vizinhos), juntos, correspondem a mais da metade das observações (56,2%). Considerando que os eventos e os intercâmbios são também espaços onde os agricultores praticam relações não mediadas pelo mercado, a contribuição dos canais curtos de acesso a sementes sobe para 72%. Com exceção da semente fornecida pelo meeiro, todas as demais são variedades crioulas. Das 9 observações que fizeram menção ao vizinho como fonte da variedade, 8 delas citaram o mesmo agricultor. Seu papel na circulação local de sementes será referenciado adiante como o de “agricultor nodal”, conforme mencionado na literatura, ou “guardião das sementes”, como se diz em algumas regiões do país. As relações comunitárias bem como a participação dos agricultores em eventos são fontes importantes de acesso a variedades crioulas. Os mecanismos institucionais (mercado e prefeitura) estão associados a sementes comerciais⁴⁸.

⁴⁷ As sementes chegam ao município via Emater como parte do Programa Minas sem Fome. A prefeitura local se encarrega da logística da distribuição das sementes aos agricultores, organizando a distribuição segundo aqueles que solicitaram a máquina da prefeitura para preparar a terra para plantio. Em 2017, foram distribuídos 50 sacos de milho e 20 de feijão. Em 2018, por ser ano eleitoral, não houve distribuição de sementes. Varnilson do Carmo, comunicação pessoal, 10/10/2018.

⁴⁸ Não há determinações legais que vinculem ações da administração pública no campo das sementes às variedades comerciais, nem impedimento algum para que essas iniciativas incluam variedades crioulas produzidas pela agricultura familiar, conforme discutido no item Sementes na Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.

Origem da semente de plantio

Foram relatadas 10 formas diferentes de acesso a sementes para plantio, predominando a produção própria de sementes (63,3% das observações)⁴⁹. Os lotes de sementes obtidos via encontros e leilões referem-se a variedades introduzidas no ano de realização da pesquisa de campo e que ainda seriam plantadas. Por se tratarem de variedades crioulas, os agricultores manifestaram interesse em passar a produzir suas próprias sementes a partir do lote adquirido. Houve coincidência entre as sementes oriundas de compras, prefeitura e meeiro/patrão com os materiais híbridos comerciais (Tabela 9).

Tabela 9: Origem das sementes (total = 33 observações), Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

| Origem da semente | Observações | Frequência (%) |
|----------------------------|-------------|----------------|
| Vizinho (agricultor nodal) | 1 | 3,0 |
| Não plantou | 1 | 3,0 |
| Pai | 1 | 3,0 |
| Comprada | 1 | 3,0 |
| Leilão | 1 | 3,0 |
| Encontros | 2 | 6,1 |
| Prefeitura | 2 | 6,1 |
| Patrão/Meeiro | 2 | 6,1 |
| Vizinho | 3 | 9,1 |
| Própria | 19 | 57,6 |

⁴⁹ Para esta discussão sobre origem da semente foi adotado a definição de (LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997), segundo a qual a origem do lote de semente de plantio é definida independentemente da origem da geração prévia da semente. Os autores consideram o lote de sementes como sendo “semente própria” quando as espigas das quais as sementes de plantio foram selecionadas foram colhidas pelo agricultor, mesmo se as sementes que deram origem a essas espigas (i.e., a geração prévia da semente) tenham origem em outra região.

Tempo de cultivo da variedade

Como visto no item acima Origem da variedade, algo entre 21,3% das variedades de milho localmente cultivadas no ano de 2018 vieram de fora da comunidade (Comprada, Encontros, Prefeitura e Patrão/Meeiro). Tal valor indica que o sistema local de sementes é aberto à entrada de novos materiais e ajuda a interpretar os dados sobre tempo de cultivo de cada variedade. Ou seja, é de se esperar que variedades locais (origem com a família e/ou desde os pais) sejam cultivadas há mais tempo e que variedades introduzidas mais recentemente estejam sendo cultivadas há menos tempo nos municípios estudados. É o que mostra a Tabela 10.

Tabela 10: Tempo de cultivo das sementes (total = 33 observações), Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

| Tempo | Número de observações |
|----------------|------------------------------|
| 1 ano | 7 |
| 2 anos | 1 |
| 3 anos | 2 |
| 7-8 anos | 3 |
| > 10 anos | 6 |
| > 20 anos | 7 |
| Há muito tempo | 3 |
| Desde os pais | 4 |

Se adotado para a definição de “variedade local”, o critério de ela ser cultivada há pelo menos uma geração numa dada localidade (LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997; LOUETTE, 2000, p. 112), a amostra indicada na tabela acima poderia incluir 4 (desde os pais) e no máximo 7 variedades (considerando também os casos em que os agricultores informaram cultivar a variedade “há muito tempo”, entendida aqui como há mais de uma geração). As variedades recém-introduzidas e cultivadas entre 1 e 3 anos perfazem quase 1/3 das observações. Importante destacar que 8 dessas 10 variedades recém-introduzidas são crioulas, sendo que 5 dessas 8 foram obtidas na própria comunidade.

Analisados em conjunto com a informação apresentada nos dois itens anteriores, nota-se haver no local uma combinação entre a manutenção de variedades antigas e locais e variedades introduzidas mais recentemente nos sistemas produtivos das famílias, tanto crioulas quanto comerciais. As variedades crioulas são predominantes em todas as faixas de tempo acima indicadas. Há um único registro de variedade comercial na faixa de tempo mais de 20 anos. Neste caso, o agricultor informou comprar sementes de milho a cada novo plantio e o nome dado à variedade é o nome da empresa fornecedora da semente. Dessa forma, mais do que interpretar que esta também seria uma variedade entendida com Antiga – isto é, como se estivesse sendo plantada e selecionada repetidamente para adaptação ao lugar – deve-se entender que antigo no caso é o hábito deste agricultor de comprar variedades comerciais da mesma empresa e que estas provavelmente foram se modificando ao longo do tempo, uma vez que o setor costuma lançar novos materiais no mercado com certa frequência. Feita essa consideração, pode-se concluir que os dados acima indicam que as variedades crioulas são as que permanecem por mais tempo, ou mesmo gerações numa família, e que novas variedades são introduzidas e testadas no local. As comerciais tendem a permanecer por períodos curtos com os agricultores, dada sua própria natureza de segregar em F1 e não produzir sementes de qualidade, e que as variedades crioulas novas (vindas de fora ou da própria comunidade) que se adaptam ao local, manejo e preferência dos agricultores podem passar a fazer parte de forma mais permanente do acervo genético que compõe o sistema local de sementes.

Quem cultiva a variedade

Predomina o trabalho familiar nas roças de milho. As relações de reciprocidade também são importantes (“se não trocar diária não tem como trabalhar, não”). O cultivo de milho não é exclusividade dos homens e a contratação de diárias também faz parte do sistema local de manejo. Homens e mulheres, jovens e adultos, estão envolvidos na atividade, que mobiliza parentes, trocas e pagamento de diárias (Tabela 11). Não foi identificada relação entre sistemas de trabalho e tipo de variedade cultivada. É um sistema em que os agricultores procuram alocar de forma otimizada o escasso recurso de que dispõem.

Tabela 11: Quem cultiva a variedade, Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

| n = 20 | |
|--|---|
| Pessoas envolvidas no cultivo do milho | Todos da família (5); o agricultor (4); o casal (2); a agricultora; o agricultor e filho; o agricultor e camarada; agricultora e irmãos e contrata para plantio; agricultora e irmão no quintal e na roça a meia; filho; todos da casa e contrata diárias para colheita; Agricultora + contratado; às vezes paga diária; casal e filho; às vezes troca dia por capina; agricultor e netos, às vezes filho ajuda; agricultor e troca diárias |



Imagem 8. Agricultora de Acaiaca, MG, em seu paiol com as espigas empilhadas.

Ciclo das variedades

Os agricultores foram perguntados sobre as épocas de plantio, florescimento e colheita das variedades de milho que cultivam. A comparação entre os ciclos e os diferentes estádios fenológicos da cultura pode fornecer indicativos sobre a diversidade de variedades presente na região e se as agricultoras selecionam suas sementes com também com vistas à adaptação às condições ambientais locais. As respostas indicaram períodos aproximados (ex. plantio: “a partir de outubro”, pendão: “60 dias depois de plantar”, colheita: “abril em diante”). Alguns

agricultores não souberam dar essa informação. Houve ainda relatos indicando que os efeitos das mudanças climáticas já são sentidos (“outubro é o tempo certo [para plantar o milho], mas agora depende da chuva”) e outros ressaltaram que “depende da máquina” da prefeitura, que oferece gratuitamente uma hora de serviço de preparo da terra (aração/gradagem) aos agricultores.

Na Figura 5 abaixo, foram agrupadas as respostas referentes às variedades de mesmo nome ou que puderam ter a mesma origem rastreada. Mesmo considerando certa imprecisão das respostas, é possível observar tendência de os plantios serem feitos do início de outubro até a primeira quinzena de novembro, florescimento 90 dias após plantio e colheita a partir de abril, podendo-se estender até início de junho.

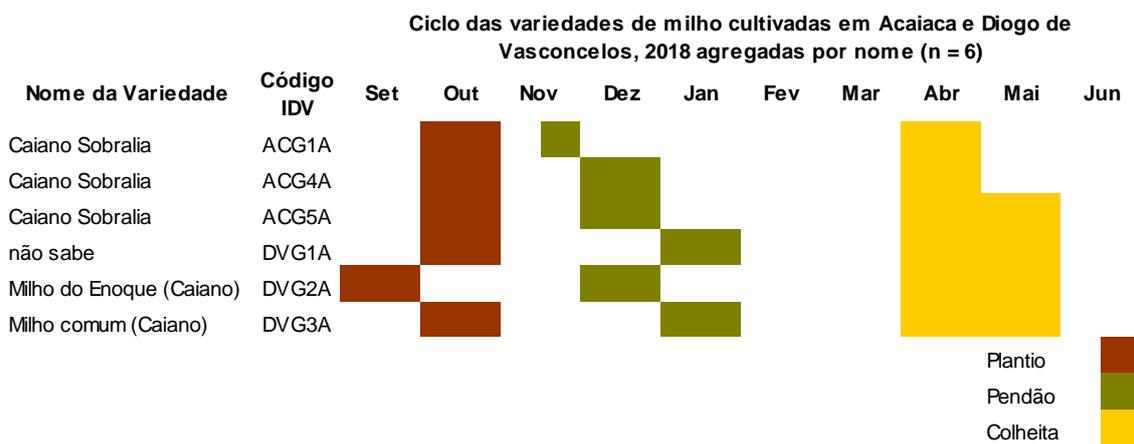


Figura 5: Ciclo das variedades de milho cultivadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018, agregadas por nome e origem.

A Figura 6 agrega as demais variedades para as quais foram colhidas as informações sobre seu ciclo. Nela é possível observar uma diversidade maior de épocas de plantio, pendoamento e colheita. A variedade comercial para a qual se obteve informação (Riber) indicou ter ciclo mais curto quando comparada com as demais crioulas.

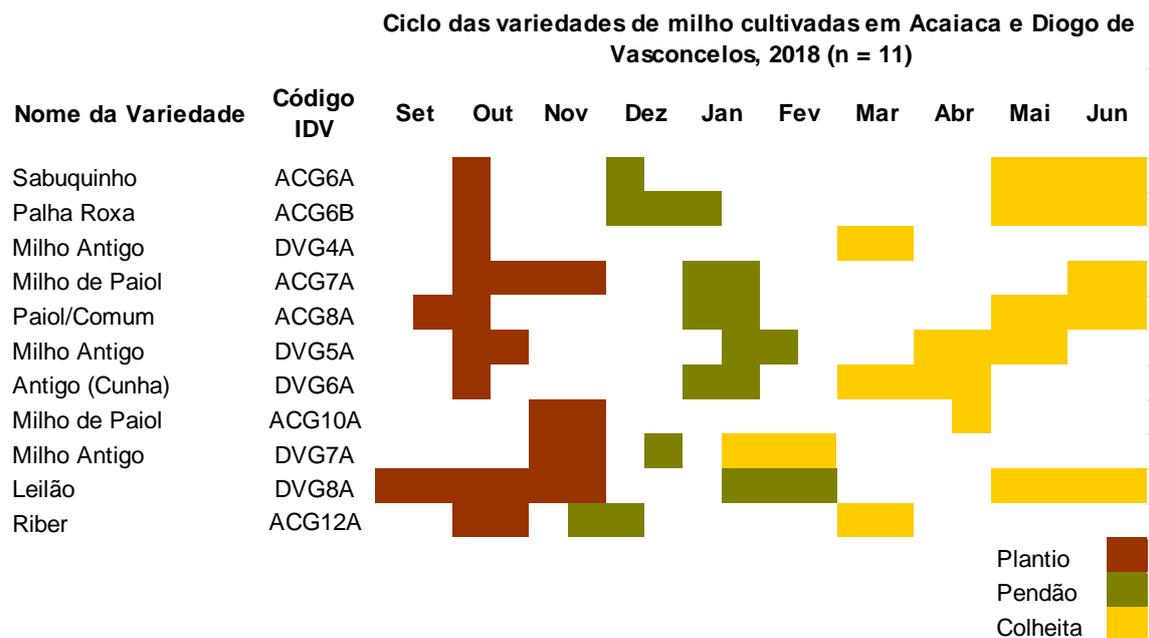


Figura 6: Ciclo das variedades de milho cultivadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

Fases da lua

Quando perguntados se seguem alguma fase da lua para plantar o milho, as repostas dos agricultores (n = 20) se dividiram entre sim (14), não (3) e às vezes (3). As fases da lua mais indicadas para plantio foram: crescente (10), minguante (3), minguante e crescente (1) e nova (1). Apenas duas respostas mencionaram espontaneamente haver uma lua melhor também para a etapa da colheita, no caso, a minguante.

Ao contrário de indicar ceticismo em relação à prática, as respostas negativas revelaram motivos que impedem o agricultor de seguir a fase da lua como critério para se definir a melhor época de semeadura: “não sigo, mas acredito, meu irmão é quem planta” e “não sigo, mas observo, o desequilíbrio do clima separou chuva e fase da lua”. Nesse mesmo sentido, uma das respostas positivas foi que “é bom seguir, mas se atrasa não dá pra seguir”. O atraso aqui referido pode estar ligado, por exemplo, à chegada da máquina para preparo da terra, como visto anteriormente no item Ciclo da variedade.

Como se observa na Tabela 12 abaixo, a razão para se plantar, seja na crescente seja na minguante, é a mesma e está ligada à sanidade das plantas,

em especial ao ataque de insetos. Lavouras e espigas infestadas por brocas ou caruncho (*Sitophilus zeamais*) produzirão menos e terão menor durabilidade pós-colheita. Dessa forma, não há como separar as questões de sanidade apontadas da produtividade ou rentabilidade da colheita, que foi citada diretamente em uma das respostas: “minguante diminui a produção”.

Tabela 12: Fases da lua indicadas para plantio de justificativas (n = 20).

| Fase da lua | Justificativa |
|--------------------|--|
| Crescente | lua nova dá muito caruncho; minguante diminui produção; na nova vem broca; pode plantar 3 dias depois da lua nova; nova estraga o milho mais rápido; não planta na nova, dá broca nos pés e vento derruba; não planta na nova, dá muito bicho; a planta vem sadia; se plantar na minguante a planta fica garrada [não se desenvolve]; na nova não pode |
| Minguante | minguante é melhor, nova dá caruncho; nova dá muita broca; se plantar na nova já vem carunchado; planta e colhe no ¼ minguante; não gosta de plantar na nova |
| Nova | papai gosta |

A relação entre fase da lua e outras espécies também foi citada. No caso do arroz, um agricultor mencionou que seu pai plantava na lua nova. No caso da cana-de-açúcar, o efeito observado parece ser o mesmo do milho: “cana na nova já nasce com broca”.

Não foi observada relação entre a prática de seguir ou não fase da lua para plantio e a escolha da variedade, se crioula ou comercial.

Local do plantio de milho no agroecossistema

Os agricultores informaram cultivar o milho em áreas de roça e nos quintais, com forte predomínio para o primeiro (72,7%) (Imagens 9, 10 e 11). Duas agricultoras informaram plantar tanto no espaço do quintal quanto na roça, e um único agricultor informou plantar no meio do pomar. Algumas inferências sobre os critérios de seleção do local de plantio do milho na propriedade, que dizem respeito à conservação da diversidade, podem ser extraídas cruzando-se essa

informação com o tempo que a variedade está com a família e o tipo de variedade (Tabela 13).

Cinco das 6 variedades crioulas plantadas nos quintais estão com a família há apenas 1 ano. Tal fato é indicativo de maior cuidado das famílias com essas sementes recém-introduzidas. Como os quintais são espaços próximos às casas e de trabalho mais intensivo, sobretudo das mulheres, isso facilita a multiplicação da variedade e sua observação, visando a conhecer a semente recém-introduzida e avaliar seu porte, ciclo, adaptação etc. Além disso, é comum os agricultores obterem pequenas quantidades, às vezes uma única espiga, da variedade nova. Esse seria um motivo adicional à preferência dos quintais para multiplicação dessas sementes.

As variedades comerciais, mesmo que há apenas 1 ou 3 anos cultivadas pela família, estão nas roças. Da mesma forma, houve dois registros de variedades crioulas há 1 e 2 anos com as famílias plantadas apenas no espaço das roças.

Pesquisa posterior pode averiguar se variedades crioulas testadas e multiplicadas nos espaços dos quintais têm seu plantio posteriormente ampliado para as roças no caso de a variedade ter sido aprovada. Também é possível avaliar se há relação entre o local de plantio de uma dada variedades e seus usos. Não foi registrado plantio de variedades comerciais em quintais.

Tabela 13: Local de cultivo de milho, tempo com a variedade e tipo de variedade, Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

| Espaço do agroecossistema onde planta milho | Observações | Tempo com a variedade | Variedade |
|--|--------------------|------------------------------|------------------|
| (n = 33) | | | |
| Quintal | 6 | 1 a 3 anos | 6C |
| Roça | 24 | 1 ano até desde os pais | 19C; 5M |
| Quintal e roça | 2 | 7 anos; mais de 20 | 2C |
| Pomar | 1 | 20 anos | 1C |

C = variedade crioula; M = variedade comercial



Imagem 9. Variedade recém-adquirida plantada para teste ao redor de casa. Comunidade Bela Vista, Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

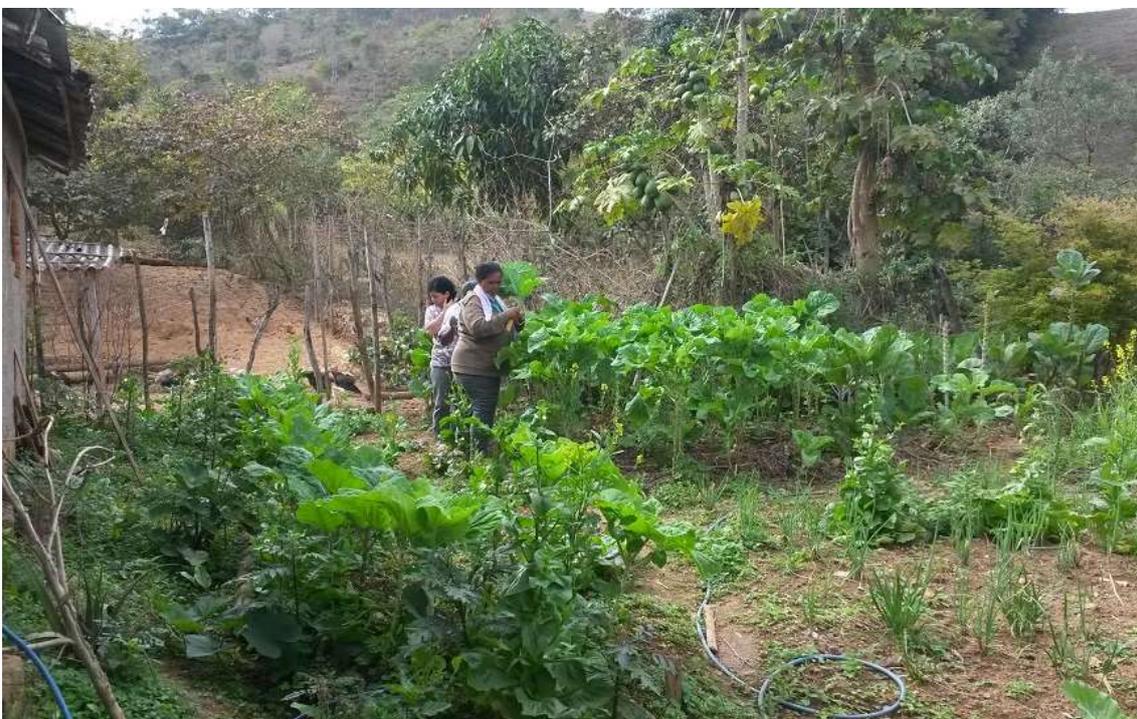


Imagem 10. Quintal de uma das famílias entrevistadas. Comunidade Maracujá, Acaiaca, MG. 2018.



Imagem 11. Plantio de milho híbrido, em regime de meia, na propriedade de uma das famílias entrevistadas. Comunidade Mata Cães, Acaiaca, MG, 2018.

Preparo da terra

Foram levantadas informações sobre o sistema de cultivo do milho, como forma de preparo da terra, métodos de fertilização, técnicas adotadas para limpeza da lavoura (controle do mato) e emprego de herbicidas. Nos quintais, o preparo da terra é manual, assim como as capinas, isto é, feito com enxada. Soma-se a esse grupo uma “moita” de milho, na expressão local, plantada numa área de roça de apenas 0,6 ha. Para esse agricultor “o arado estraga a terra”. Um agricultor que usa o serviço de aração oferecido pela prefeitura observou que a aração “compacta a terra”. Nas áreas de roça o preparo é motomecanizado ou com tração animal. Aração, gradagem e aração-gradagem somam 21 observações (n = 30). Dois agricultores usam tração animal (boi ou cavalo) e 7 preparam a terra manualmente. Entre os que adotam preparo convencional do solo (aração e/ou gradagem) 6 informaram usar tração animal para sulcar a terra para semeadura ou plantar em covas abertas com enxada.

Nas áreas de quintal, o milho é plantado sem nenhum tipo de adubo ou com esterco de gado. Entre os agricultores que aplicam algum tipo de adubo (22), predomina a opção por fertilizantes solúveis (16), principalmente NPK formulação 4-14-08 e uma cobertura com sulfato de amônio. Um utiliza esterco de gado somado a essa receita e outro esterco de gado e superfosfato simples.

A capina é feita preferencialmente com a enxada (14). A capinadeira puxada por tração animal também é adotada (4). Em qualquer um dos casos, a capina é feita 1 ou 2 vezes por ciclo a depender do crescimento do mato. Um único agricultor, que cultiva uma variedade crioula herdada dos pais, informou aplicar herbicida.

Observou-se não haver distinção no sistema de cultivo em função de a variedade ser crioula ou comercial, local ou recém-introduzida. Isto é, para as variedades recém-introduzidas, por exemplo, que incluem materiais crioulos e melhorados, foi observado plantio com enxada e com trator, e terra não adubada, adubada com esterco de gado ou com NPK + sulfato. O plantio de variedades crioulas não necessariamente tem relação com o cultivo orgânico ou agroecológico.



Imagem 12. Aspecto geral de uma roça de milho recém plantada. Comunidade Mata Cães, Acaiaca, MG, 2018.

Seleção das espigas para semente

Os agricultores foram questionados sobre a forma como realizam a seleção das sementes para plantio e quais características observam para selecioná-los. Apenas 2 agricultores informaram realizar a seleção observando também as plantas, identificando-as a campo e posteriormente escolhendo as espigas colhidas. Estes, contudo, pareceram mais estar apenas relatando conhecer a prática e já tê-la empregado do que se referindo a um procedimento ainda em curso. Esse tipo de seleção, chamada de seleção massal estratificada, consiste em dividir a área cultivada segundo características do terreno (terra mais fértil, mediana e fraca) e selecionar, ainda no campo, as melhores plantas de cada um desses estratos. Foi uma das propostas técnicas trabalhada pelo CTA-ZM no contexto do programa Ensaio Nacional do Milho Crioulo.

Selecionar as sementes para plantio considerando apenas aspectos da espiga colhida foi a prática apontada por 18 agricultores. Um deles disse não tirar semente (planta apenas semente comercial). É corrente a prática de se descartar os grãos só da ponta ou das extremidades da espiga e ficar apenas com os grãos do meio que serão o “milho pra planta”, como os agricultores se referem localmente à semente selecionada para plantio (Imagem 13).

Quatro principais critérios para seleção foram identificados e seguem descritos abaixo em ordem crescente de observações:

- *Empalhamento* (2) - ponta bem tampadinha; empalhamento.
- *Tamanho* (7) – grossa, grande; pé mais baixo e espiga maior; maior; espiga maior e mais caroços; espiga grande; grão maior; mais graúdo o milho nasce mais sadio.
- *Aparência* (8) – grãos mais bonitos; mais igual; espigas bem formadas; iguais; grão maior; grão bem formado; milho bom; espiga normal, bem redonda, bem perfeita.
- *Sanidade* (10) – sem bicho; sem caruncho; sadias; espiga sã; espiga que não está estragada; mais vermelho (espiga mais branca é danada pra carunchar); se o sabugo estiver meio escuro [mofado] a semente estará

mofada; espiga sem estrago; só espigas sadias; se tiver gorgulho (caruncho) tira.

- *Seleção* (11) – tira pontas e pés, debulha na mão; só tira a ponta e deixa o pé; tira pontas para ficar a peneira que quer; planta do meio da espiga; separa ponta de cima; tira ponteiros de cima e do pé; tira a ponta; desponta o milho; tira as pontas; tira o ponteiro e pé; tira as pontas.

Mais adiante serão descritas características agronômicas que os agricultores destacam nas variedades que plantam. A mais citada é a conservação em paiol, ou seja, a durabilidade do produto colhido, esta entendida como baixa suscetibilidade a pragas de armazenamento como caruncho e gorgulho. É entendido como milho que conserva bem aquele que mais se mantém preservado de um ano para o outro, isto é, até a chegada de nova colheita. Empalhamento (espiga bem fechada) e sanidade são as qualidades que mais contribuem para uma maior durabilidade do milho colhido. O Caiano de Sobrália, por exemplo, foi introduzido a partir do Ensaio Nacional do Milho Crioulo (ENMC)⁵⁰ na década de 1990. “Era resistente no paiol, mas não o campeão de resistência, comparando com outras variedades. Ele tinha porte médio, era bem rústico e tinha boa produção”⁵¹.

⁵⁰ ENMC foi uma iniciativa organizada no âmbito da Rede Milho, constituída no início da década de 1990, que envolveu a Embrapa e 42 organizações não governamentais ligadas à Rede PTA (SOARES *et al.*, 1998). Um dos principais objetivos da Rede foi promover o resgate e a caracterização de variedades crioulas de milho, a partir de ensaios participativos de avaliação de variedades.

⁵¹ Breno de Mello Silva, comunicação pessoal, 28 de novembro de 2018.



Imagem 13. Milho Antigo selecionado e armazenado para plantio. Comunidade Bela Vista, Diogo de Vasconcelos, MG, 2018.

Dinâmica das espigas

Para além do levantamento de campo em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, esta pesquisa procurou identificar os critérios utilizados por agricultores familiares de outros municípios da Zona da Mata mineira para selecionar suas sementes de milho e avaliar suas implicações para a conservação *in situ-on farm*. Para tanto, 16 agricultores/as (jovens, adultos e idosos) participaram da “dinâmica das espigas”, inspirada em ensaio realizado por Louette e Smale (2000). Sobre uma mesa foram colocadas espigas numeradas de 1 a 100 e, individualmente, cada participante indicou 10 espigas que selecionaria para sementes.

A atividade foi realizada durante a oficina Raças de Milho Crioulo para fins de Conservação, desenvolvida no âmbito do projeto Raças de Milhos das Terras Baixas da América do Sul: atualizando a diversidade de variedades crioulas do Brasil e do Uruguai, em maio de 2018, em Divino, Minas Gerais, que reuniu cerca de 60 agricultores de sete municípios da região (SILVA *et al.*, 2019). Durante o evento, foi proposta e testada a metodologia da “dinâmica das espigas” para se discutir com as

agricultoras critérios para seleção de sementes e suas implicações para a conservação das variedades crioulas (FERNANDES *et al.*, 2019b).

Os objetivos da dinâmica foram apresentados para o conjunto dos participantes durante a oficina. Um dos agricultores presente forneceu 100 espigas para a dinâmica, sendo 50 espigas de uma variedade crioula e 50 espigas de um híbrido acrioulado, oriundas de áreas diferentes e colhidas aleatoriamente pelo agricultor, sem nenhum tipo de seleção. As espigas foram entregues com palha, em sacos separados por variedade, e, posteriormente, abertas e numeradas individualmente (1 a 50 milho híbrido acrioulado (lote 1); 51 a 100 variedade crioula (lote 2)) (Imagens 14 e 15). A fim de garantir que o mesmo número de espigas fosse escolhido para cada uma das variedades, evitando assim que a escolha de uma ou outra variedade se tornasse uma variável de análise, os dois materiais genéticos foram dispostos em pilhas separadas. Cada participante escolheu 10 espigas no total, sendo 5 do lote 1 e 5 do lote 2.



Imagem 14. Agricultora participando da Dinâmica das Espigas. Divino, MG.



Imagem 15. Espigas numeradas e dispostas aleatoriamente para seleção pelos agricultores. Lote 1 – híbrido acrioulado. Divino, MG.

A programação da oficina incluiu um momento no qual os participantes se dividiram formando grupos, um de homens, um de mulheres e outro misto de jovens. Em paralelo ao trabalho em grupo, um primeiro agricultor se voluntariou a participar da dinâmica e se dirigiu ao local onde estava a mesa disposta com as espigas. Um pesquisador da equipe lhe informou que ali havia dois lotes diferentes de espigas e que ele deveria escolher cinco espigas de cada simulando a seleção de sementes que faria se fosse plantar. Realizada a seleção, os números das espigas foram anotados numa ficha e esta depositada numa urna; as espigas foram misturadas de volta a seus respectivos lotes. O agricultor voltou a seu grupo com uma ficha em branco e a entregou a outra agricultora de sua escolha para que esta procedesse à seleção, e assim sucessivamente. Dessa forma, foi garantido um número equilibrado de participantes de cada um dos grupos, de sorte a contemplar os critérios de seleção adotados por homens jovens e adultos e por mulheres jovens e adultas. Não obstante, as fichas não continham nenhum tipo de identificação, de forma que se optou por não discriminar os critérios conforme idade ou gênero. Cada agricultor fez sua seleção isolada e individualmente, sem influência de outrem. Ao final da oficina, os principais

resultados encontrados foram apresentados e discutidos com os participantes. Após a oficina, as espigas foram caracterizadas por meio de dez descritores morfológicos do grão e da espiga usados para a classificação de raças de milho (SILVA; VIDAL; OGLIARI, 2017).

Para validar os resultados obtidos por meio da “dinâmica das espigas”, analisaram-se os dados de entrevistas (também realizadas do âmbito do Projeto “Raças...”), considerando as variáveis “parte da planta em que faz a seleção” e “critérios utilizados”. Entrevistaram-se 15 agricultores do município de Divino que não participaram da oficina.

Das 100 espigas, 48 tiveram a preferência pelo menos uma vez, sendo 22 do lote 1 e 26 do lote 2 (Imagem 16). Duas espigas, uma de cada lote, eleitas por 11 agricultores (69%). Uma espiga do lote 1 foi escolhida por 10 agricultores (63%). Duas do lote 2 foram selecionadas por 9 agricultores (56%). 27 espigas (56%) foram selecionadas apenas 1 ou 2 vezes. Os dados relativos à frequência com que cada espiga foi selecionada e à coincidência dos critérios de seleção são apresentados nas Figuras 7 e 8, respectivamente.



Figura 7: Distribuição da frequência de seleção das 49 espigas selecionadas ao menos uma vez, Divino, MG, Brasil, 2018.

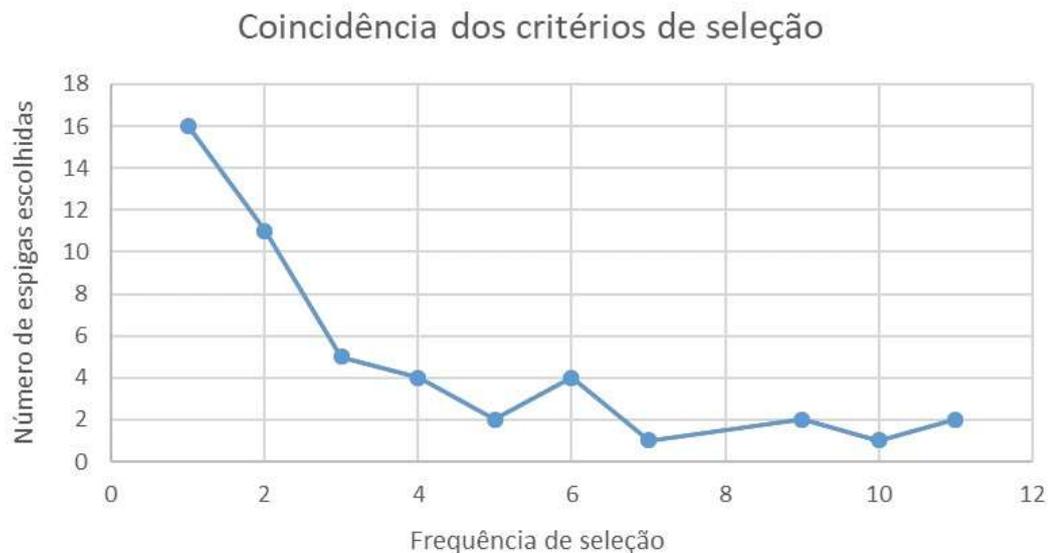


Figura 8: Coincidência das frequências de seleção aplicadas por 16 agricultores a um conjunto de dois lotes de espigas de milho, Divino, MG, Brasil, 2018.

As características morfológicas das 16 espigas selecionadas de 4 a 11 vezes (107 observações) estão descritas na Tabela 14. Nota-se elevada preferência por cor da coroa tipo capa (90%); grãos de cor alaranjada (66%); arranjo regular das fileiras (96%); forma da espiga cônico-cilíndrica (74%); e cor da palha creme (78%). A preferência pelo tipo de grão distribui-se entre dentado (57%), semiduro (32%) e semidentado (18%). O número de fileiras de grãos por espiga variou entre 10 e 18, com predominância para 14 fileiras (44%); o número de grãos por fileira variou entre 30 e 51; o comprimento da espiga variou entre 17 cm e 22,2 cm; e o diâmetro da espiga variou entre 4,3 cm e 5,5 cm (Tabela 14).



Imagem 16. As duas espigas selecionadas o maior número de vezes (11) na “dinâmica das espigas”; n. 46 do lote 1 e n. 59 do lote 2, Divino, MG.

Tabela 14: Dados para 10 descritores morfológicos das espigas selecionadas por mais de 4 agricultores, Divino, MG, 2018.

| Número de vezes que a espiga foi selecionada | Número da Espiga | Uniformidade Cor da Coroa | Cor Grãos (coroa) | Tipo Grão (coroa) | Forma da Espiga | Arranjo da Fileiras | Número de Fileiras | Número de Grãos/Fileira | Comprimento Espiga (cm) | Diâmetro Espiga (cm) | Cor da Palha |
|--|------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|
| 11 | 46 | Capa | Alaranjado | Dentado | Cilíndrica | Regular | 18 | 41 | 19,5 | 5,38 | Creme |
| 11 | 59 | Capa | Castanho | Dentado | Cilíndrica | Regular | 14 | 39 | 20,5 | 4,56 | Creme |
| 10 | 14 | Capa | Alaranjado | Dentado | Cônica-cilíndrica | Regular | 14 | 32 | 19,6 | 5,26 | Creme |
| 9 | 60 | Capa | Alaranjado | Dentado | Cônica-cilíndrica | Regular | 14 | 48 | 19,5 | 4,82 | Roxo |
| 9 | 80 | Capa | Branco | Semi-duro | Cônica-cilíndrica | Regular | 12 | 30 | 20,1 | 4,61 | Creme |
| 7 | 51 | Liso | Roxo | Dentado | Cônica-cilíndrica | Regular | 10 | 51 | 21,2 | 4,35 | Roxo |
| 6 | 13 | Capa | Alaranjado | Semi-duro | Cônica-cilíndrica | Regular | 16 | 43 | 19,2 | 5,20 | Creme |
| 6 | 32 | Capa | Alaranjado | Semi-dentado | Cônica-cilíndrica | Regular | 18 | 41 | 22,2 | 5,23 | Creme |
| 6 | 48 | capa | Alaranjado | Semi-duro | Cilíndrica | Regular | 16 | 42 | 17,8 | 5,20 | Creme |
| 6 | 44 | Capa | Alaranjado | Semi-duro | Cônica-cilíndrica | Regular | 14 | 42 | 21,5 | 5,06 | Creme |
| 5 | 18 | Capa | Alaranjado | Dentado | Cônica-cilíndrica | Regular | 18 | 44 | 20,5 | 5,50 | Creme |
| 5 | 88 | Capa | Branco | Semi-duro | Cônica-cilíndrica | Regular | 10 | 39 | 18,3 | 4,56 | Creme |
| 4 | 3 | Capa | Alaranjado | Semi-dentado | Cônica-cilíndrica | Regular | 14 | 35 | 17 | 4,8 | Creme |
| 4 | 33 | Capa | Alaranjado | Semi-dentado | Cônica-cilíndrica | Irregular | 14 | 35 | 17,3 | 5,2 | Creme |
| 4 | 53 | Variado | Alaranjado | Dentado | Cônica-cilíndrica | Regular | 12 | 41 | 19,5 | 4,8 | Roxo |
| 4 | 81 | Capa | Branco | Semi-dentado | Cônica-cilíndrica | Regular | 10 | 43 | 19,6 | 4,7 | Creme |

Outros critérios qualitativos somam-se a essas características fenotípicas, conforme depoimentos das agricultoras durante a oficina. Quando perguntados sobre por que selecionaram determinada espiga, as agricultoras fizeram 121 indicações, destacando-se entre elas “espiga sadia” (20%), “espiga bonita” (19%) e “tamanho do grão” (12,4%). Os participantes levaram para a oficina um total de 49 variedades crioulas de milho por eles conservadas. Destas, as sementes de 43 (87,8%) são selecionadas apenas pelas espigas, as outras 6 (12,2%) são selecionadas tanto pelas plantas quanto pelas espigas. Os critérios utilizados para classificação das espigas selecionadas são influenciados diferentemente por fatores ambientais ou genéticos.

Ensaio Nacional do Milho Crioulo e Caiano de Sobrália

Duas das variedades identificadas a campo em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos têm o mesmo nome de variedades que fizeram parte do ENMC (ver: SILVA; MARQUES; MACEDO, 1998; SILVA; SANTOS, 1998). Com relação às origens dessas variedades, a Caiano de Sobrália, conforme as entrevistas, veio de uma atividade do ENMC realizada justamente no município de Sobrália (MG). No caso da variedade Palha Roxa, o agricultor informou ser uma variedade cultivada desde os pais. No caso do ENMC, a variedade veio de Muqui (ES). A Tabela 15 apresenta uma comparação para alguns descritores morfológicos entre as variedades identificadas a campo e as do ENMC (MACHADO *et al.*, 2002, p. 9).

Tabela 15: Descritores morfológicos para variedades coletadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos (2018) e do ENMC (2000-2002).

| IDV | Espiga | Cor Grão | Tipo Grão (coroa) | Número de Fileiras | Número de Grãos/ Fileira | Comprimento Espiga (cm) | Diâmetro Espiga (cm) |
|--------------------|--------|---------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|
| Caiano de Sobrália | | | | | | | |
| ACG1A | 1 | Amarelo-claro | semidentado | 18 | 37 | 15,0 | 4,8 |
| | 2 | amarelo | dentado | 12 | 36 | 16,5 | 4,5 |
| | 3 | amarelo | semidentado | 16 | 36 | 17,9 | 5,5 |
| ACG4A | 1 | amarelo | semidentado | 12 | 33 | 14,6 | 4 |
| | 2 | amarelo | semidentado | 12 | 36 | 14,0 | 4,5 |
| | 3 | amarelo | semi-dentado | 12 | 40 | 15,6 | 4,9 |
| ACG5A | 1 | alaranjado | dentado | 20 | 27 | 15,5 | 6,3 |
| | 2 | amarelo | semidentado | 14 | 32 | 17,3 | 5,6 |
| | 3 | amarelo claro | semidentado | 16 | 45 | 20,4 | 6 |
| DVG2A | 1 | amarelo | semidentado | 14 | 38 | 14,7 | 5 |
| | 2 | alaranjado | semidentado | 14 | 34 | 14,5 | 5,2 |
| | 3 | amarelo | dentado | 14 | 39 | 15,6 | 5,4 |
| Média (n = 12) | | AC; AM; AL | DE; SDE | 14,5 | 36,08 | 16,0 | 5,14 |
| ENMC | | Amarelo | DE | 12 | 34 | 14,3 | 4,70 |
| Palha Roxa | | | | | | | |
| ACG2A | 1 | amarelo | semiduro | 18 | 41 | 16,0 | 5,9 |
| | 2 | amarelo | semidentado | 12 | 40 | 21,0 | 5,4 |
| | 3 | -- | semidentado | 14 | 35 | 17,5 | 5,8 |
| Média (n = 3) | | AM | SDU; SDE | 14,67 | 38,67 | 18,17 | 5,70 |
| ENMC | | VE; AL | DE | 12 | 38 | 15,4 | 4,2 |

ENMC = média de 10 espigas; ENMC= Ensaio Nacional do Milho Crioulo

AC = amarelo-claro; AM = amarelo; AL = alaranjado; VE = vermelho

DE = dentado; SDE = semidentado; SDU = semi-duro

A comparação acima fornece indicativos dos efeitos de médio prazo da seleção praticada pelos agricultores. Com exceção do número de grãos de fileiras do Palha Roxa, todos os demais indicadores sofreram alterações (ainda que não significativas para $p < 0,05$). No caso do Caiano de Sobrália, que se pode afirmar que são sementes que tiveram a mesma origem, há uma tendência à diversificação em termos de cor e tipo de grão e de aumento do tamanho das espigas. Essa tendência é consistente com as preferências reveladas tanto pelos

agricultores de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos (entrevistas) como pelos participantes da oficina em Divino.

Usos e qualidades

O milho é destinado principalmente ao consumo da família e alimentação animal (14; n = 25). Apenas 20% dos agricultores informaram comercializar de alguma forma a produção. Há uma tendência de que as variedades comerciais sejam mais destinadas às criações (“não mexemos com hibra, que é pra ração”) e, por outro lado, uma valorização das variedades crioulas para alimentação humana, como indicado na Tabela 16. Broa, cuscuz, mingau, fubá, angu e farinha são alguns dos produtos elaborados pela família a partir do milho. Há um destaque para as qualidades culinárias e alimentares das variedades crioulas. “Mexo angu todo dia”, disse uma das agricultoras entrevistadas.

Tabela 16: Usos do milho e características culinárias.

| Usos | Número de observações | Características culinárias | Variedade |
|------------------------------------|-----------------------|---|-----------|
| n = 25 | | | |
| Consumo | 1 | o fubá [do milho crioulo] é outra coisa | 1C |
| Animais | 3 | se plantar o hibra vários anos vira antigo; hoje olham mais para [produzir o próprio] trato da criação [já que a] silagem está R\$ 300/tonelada | 1C; 2M |
| Consumo e animais | 14 | fubá de mais qualidade; dá mais liga; mais amarelo; amarelinho, massa boa, broa e fubá; não nota diferença; angu bem amarelinho; bom pra comer | 13C; 1M |
| Consumo, animais e mercado | 2 | o sabor do crioulo é melhor | 1C; 1M |
| Consumo, animais, mercado e outros | 3 | rico em biomassa; é bom, não deixa nada a desejar; fubá; farinha com amendoim | 3C |
| Consumo, animais e outros | 1 | amarelinho, fubá bonito, dá liga boa | 1C |
| Consumo e outros | 1 | -- | 1C |

C = variedade crioula

M = variedade comercial

C =
M =

A característica agronômica mais destacada nas variedades crioulas pelos agricultores foi a boa conservação no paiol (“conserva bem, até o final do ano tem milho bem conservado”), que está ligada ao fato de produzir espigas bem empalhadas e ser pouco atacada por caruncho (Tabela 19). Aspectos ligados à sua resistência e rusticidade também foram destacados. Da mesma forma, os agricultores relataram que suas variedades produzem bem. Com relação às variedades comerciais, algumas das características destacadas são o oposto, com destaque para produzir menos palha e não fechar bem a espiga, sendo assim mais atacada por caruncho. A safra é mais curta e a produtividade é maior.

Os valores e usos associados das variedades crioulas relatados remetem a um alimento mais saudável, mais autêntico (“tem que ser no moinho de pedra”) e mais saboroso. “Criei meus filhos com angu”, disse orgulhosa uma agricultora ao se referir à importância da variedade de milho que conserva. As variedades híbridas estão mais ligadas à produção. Seu valor como alimento é secundado, como visto na Tabela 17.

As desvantagens das variedades crioulas são que, às vezes, podem crescer demais e tombar, podem produzir muita palha (ou palha muito grossa que dificulta para o gado comer) ou ser difícil de descascar. Estraga no paiol e precisa de terra boa para produzir. As variedades comerciais foram citadas como sendo menos nutritivas (“tem menos proteína”), mais vulneráveis ao ataque de pragas do armazenamento (“o caruncho prejudica muito”) e menos resistentes (“se passar uma semana do trato dele ele adoce”).

Os depoimentos com relação às vantagens e desvantagens das variedades crioulas apresentam aparentemente certo nível de contradição (pés fortes e grossos; dependendo do tempo pode tombar ou “milho bem empalhado; difícil de descascar”). São relatos que reforçam a interdependência entre a variedade e seu sistema de cultivo. O tombamento pode estar associado às características genéticas da variedade, mas também é função do espaçamento adotado, da época de plantio, da localização da lavoura no terreno e sua exposição ao vento etc. A diversidade disponível de variedades crioulas, bem como a possibilidade

de elas serem selecionadas e comerciais *in loco* para as finalidades desejadas, permite que os objetivos dos agricultores possam ser atingidos sem necessariamente ter de abrir mão da variedade crioula e, e com isso, das demais características desejáveis que ela lhe fornece.

Tabela 17: Características agronômicas, usos, valores associados e desafios para conservação (n= 27).

| | Variedades crioulas | Variedades comerciais |
|-----------------------------|---|--|
| Características agronômicas | boa conservação no paiol (9); boa produção (5); não dá caruncho (4); tem dado pouca broca (2); mais resistente pra não cair (2); pés fortes e grossos; germina bem; melhor para galinha, balde pesa mais; produz bem mas com adubo e cobertura; bom empalhamento e porte médio; nem pequeno nem grande; é atrevido, aguenta bem se atrasar trato (capina ou adubação); é só plantar e cuidar direitinho; produz muito; fácil de debulhar; a gente não pode queixar; a gente colhe bem e trabalha satisfeito; tem muita resistência; menos peso, mas é muito melhor porque o caruncho não procura como procura o milho da escola; é todo bom, só elogio; não tem jeito de melhorar, não; é um milho perfeito | produz bem, mas não fecha bem a espiga; produz; produz um pouco mais; dá muito milho e pouca palha; ciclo mais curto, safra mais rápida, salva melhor na entressafra; |
| Usos e valores associados | água de sal; terra de formiga no paiol; fubá no motor não fica bom. Tem que ser no moinho de pedra (2); polenta e broa; se fizesse duas coberturas produzia mais, mas não sabe a qualidade; não tem veneno, agroecologia; sabor; resistência e boa adaptação; natural; milho da época do pai; mexe angu todo dia; tem muita criação; perde um pouco, mas a comida é natural, eu prefiro; não gosto de coisa química; não deixa de plantar; o que é bom fica; milho sadio; leva no moinho e faz fubá. A gente não queima nada; a gente não tem como melhorar; planta no adubo; usa remédio pra formiga não estragar; não mexemos com hibra, que é pra ração; bom pra consumo; milho sadio; o sabor do crioulo é bem melhor | milho comprado às vezes as galinhas não comem; milho comprado tatu não come; para silagem precisa de volume, e já que não vai guardar (armazenar as espigas) serve; não é bom pra alimento pra gente; não é uma semente sadia; |
| Desvantagens | Se for para melhorar [a] variedade a gente mesmo é que tem que fazer; palha muito áspera, dá mais trabalho para vaca comer; muita palha, ruim de descascar; não tem (4); dependendo do tempo pode tombar (2); o híbrido produz mais; milho antigo tem que ser em terra boa, se não só dá ponta, tem que reforçar no adubo sulfato; já tá na vantagem; podia durar mais no paiol; empilha no paiol (2); não gosta de usar remédio, mas tem gente que usa; usa remédio no paiol aí gorgulho não estraga; usa ratoeira no paiol | menor nutrição, tem menos proteína; caruncha mais; se passar uma semana do trato dele ele adoece; o caruncho prejudica muito; estragou muito; põe comprimido e deixa 3 dias embaixo da lona |

| | | |
|-----------------------|--|----|
| Ameaças à conservação | não tem lugar específico para armazenar o milho; guarda na espiga com palha; medo do vizinho plantar transgênico (2); falta esterco; armazenamento; tem que selecionar para vir produção boa e bonita; conserva bem; não tem (4) não está nascendo; mesmo se estraga no paiol sempre acha espiga boa para plantar de novo; esse ano deu muito rato; todo ano planta e cuida bem para não perder; | -- |
|-----------------------|--|----|

Nomes como indicadores de diversidade

O teste do qui-quadrado foi aplicado como forma de se avaliar se há relação ($p < 0.05$) entre os nomes dados pelos agricultores às suas variedades e descritores fenotípicos dos grãos. Foi encontrada associação entre nome da variedade e cor do grão (Tabela 18) e entre nome da variedade e tipo de grão (Tabela 19).

Tabela 18. Associação entre nome da variedade e cor do grão ($p < 0,05$).

| Cor de Grão | Milho Hibra | Milho de paiol | Milho Caiano | Palha Roxa | Grão de Ouro | Cunha Sabugo Branco | Total Geral |
|---------------|-------------|----------------|--------------|------------|--------------|---------------------|-------------|
| Alaranjado | 1,77 | 6,50 | 2,95 | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 13 |
| Amarelo | 4,36 | 16,00 | 7,27 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 32 |
| Amarelo-claro | 1,36 | 5,00 | 2,27 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 10 |
| Multicolorido | 1,09 | 4,00 | 1,82 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 8 |
| ponteado | 0,14 | 0,50 | 0,23 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 1 |
| Vermelho | 0,27 | 1,00 | 0,45 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 2 |
| Total | 9 | 33 | 15 | 3 | 3 | 3 | 66 |

valor de

$p = 4,007949E-05$

Conclusão: existe associação

Tabela 19. Associação entre nome da variedade e tipo de grão ($p < 0,05$).

| Tipo de Grão | Milho Hibra | Milho de paiol | Milho Caiano | Palha Roxa | Grão de Ouro | Cunha Sabugo Branco | Total Geral |
|--------------|-------------|----------------|--------------|------------|--------------|---------------------|-------------|
| Dentado | 3,14 | 11,50 | 5,23 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 23 |
| Semidentado | 3,68 | 13,50 | 6,14 | 1,23 | 1,23 | 1,23 | 27 |
| Semiduro | 2,18 | 8,00 | 3,64 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 16 |
| Total | 9 | 33 | 15 | 3 | 3 | 3 | 66 |

valor de $p = 1,375160E-07$

Conclusão: existe associação

A associação positiva entre nome da variedade e cor do grão é do tipo influenciada por pouco genes, já a associação entre nome da variedade e tipo

de grão (dentado, semidentado e duro) é regulada por um número maior de genes (ANDERSON; CUTLER, 1942; ANDERSON, 1947). Forma da espiga também é característica regulada por um conjunto maior de genes e para esse atributo não foi encontrada associação com o nome da variedade. Da mesma forma não foi encontrada associação entre nome da variedade e cor do sabugo nem para número de fileiras de grãos por espiga (maior número de genes). Para as variedades estudadas, e considerando-se os descritores avaliados, não foi possível, portanto, associar o nome da variedade a características geneticamente mais simples nem com aquelas reguladas por um número maior de genes.

Diversidade e *Evenness*

As figuras 9 e 10 abaixo apresentam índices utilizados na ecologia e na biologia da conservação que expressam a diversidade encontrada numa dada população (BROWN, 2000, p. 33–42; JARVIS *et al.*, 2008; MONTENEGRO DE WIT, 2016). Foram calculados utilizando-se o software PAST 4.01.

A diversidade (riqueza) se refere ao número de diferentes tipos de indivíduos independentemente de sua frequência (abundância). O índice *evenness* mede quão similares são as frequências de diferentes características (abundância relativa). Leva em consideração o tamanho da população e indica como a comunidade está estruturada. É o inverso da dominância. Um valor baixo indica dominância de um ou poucos tipos (desvio padrão de frequências; o inverso do coeficiente de variação).

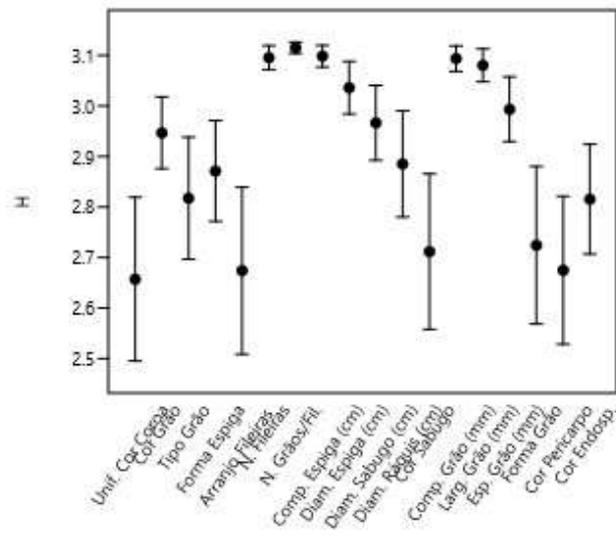


Figura 9. Diversidade segundo o Índice de Shannon (H').

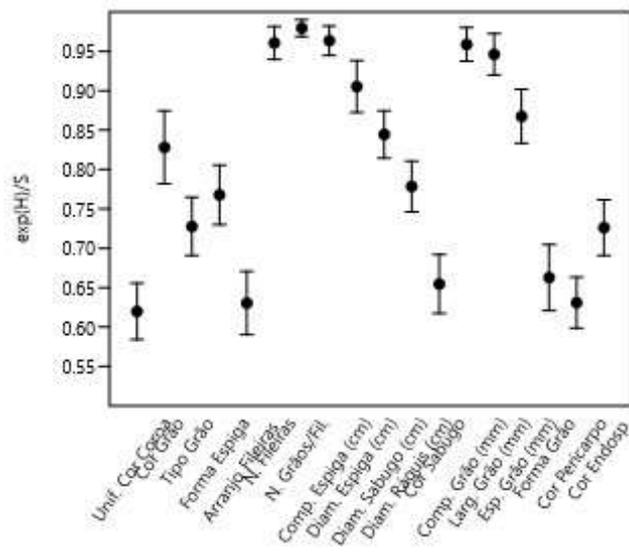


Figura 10. Evenness.

Discussão

Estrutura e dinâmica da conservação do milho crioulo nos municípios

Seja em termos de área cultivada seja em termos de número de variedades, os agricultores de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos adotam em sua maioria variedades crioulas de milho. Muitos autores já se perguntaram se a permanência dessas variedades nas comunidades rurais seria sinônimo de atraso ou isolamento, entendidos como barreiras para as oportunidades de acesso a variedades comerciais (BRUSH; CORRALES; SCHMIDT, 1988; BRUSH, 1991; PERALES; BRUSH; QUALSET, 2003; BELLON, 2004). Outros argumentaram, ainda, que as variedades crioulas estariam fadadas ao desaparecimento pela total substituição por cultivares comerciais (ZEVEN, 1998). Houve ainda aqueles que previram o fim do próprio campesinato (MENDRAS, 2000).

Os dados aqui apresentados mostram que nas comunidades estudadas os agricultores familiares seguem com suas variedades crioulas mesmo tendo acesso não só às variedades comerciais como também a outras tecnologias da agricultura convencional, como fertilizantes solúveis, agrotóxicos e motomecanização. As entrevistas revelaram que este quadro é resultado de uma opção ativa e consciente dos agricultores que identificam nas variedades crioulas características particulares de maior adequação e compatibilidade com seus meios de vida. São motivos que justificam o cuidado permanente com as sementes. O milho para fubá, por exemplo, que é prato base da dieta das comunidades na região, não pode ter caruncho. Há casos de agricultores que adotaram variedades híbridas e acabaram deixando de produzir seu próprio fubá, pois não achavam espigas que não estivessem atacadas por caruncho. Nesses casos, a adoção da semente comercial significou também que a família passou a comprar fubá em mercados⁵².

Ou seja, apesar dos prognósticos feitos, as variedades tradicionais não desapareceram, elas continuam sendo usadas, pois atendem aos interesses e demandas das agricultoras; além disso, comunidades têm aumentado o uso de

⁵² Breno de Mello Silva, comunicação pessoal, 28 de novembro de 2018.

variedades tradicionais como resposta às mudanças climáticas (JARVIS *et al.*, 2011). Feiras, trocas de sementes, encontros entre agricultores e também mercados locais são espaços que permitem livre circulação desses materiais e ampliam o acesso dos agricultores a novos materiais e ao resgate de variedades perdidas (BRUSH, 2000, p. 20–21; SUBEDI *et al.*, 2003; DIAS; ALMEIDA, 2007; JARVIS *et al.*, 2011; COSTA; SILVA; OGLIARI, 2016; SILVA *et al.*, 2019).

Os nomes que as agricultoras atribuem às suas sementes são um indicador da diversidade (variabilidade fenotípica) de variedades encontradas no local cuja diferenciação se dá por grupos morfológicos (BELLON, 1996, 2004). Esses nomes fornecem uma primeira aproximação forte da extensão e da distribuição da diversidade *on farm* (MONTENEGRO DE WIT, 2016). Diz-se isso, sabendo-se que variedades distintas podem ter o mesmo nome e que o contrário também é válido, isto é, variedade com as mesmas características fenotípicas pode ter nomes diferentes em locais diferentes. O milho Caiano, por exemplo, chegou a Acaiaca em 1997 como sendo o Caiano de Sobrália (indicando sua origem) e, atualmente, há agricultores que se referem à variedade como Milho do Enoque, fazendo menção ao guardião que a conserva e onde sabem que podem recorrer caso precisem de sementes de qualidade e bem selecionadas. Como visto nesse caso, Montenegro de Wit (2016) destaca que os nomes dados pelos agricultores podem fornecer pistas sobre como os cultivos se adaptaram aos ambientes dos agricultores e às suas preferências, (agronômicas, estéticas ou culinárias), bem como aos sistemas culturais ecológicos que criaram e mantêm tal diversidade.

Não obstante, os nomes dados pelos agricultores às suas variedades são importantes para consulta e acesso a materiais armazenados em coleções e bancos de germoplasma (JARVIS *et al.*, 2011; BUSTAMANTE; FERREIRA, 2011).

Levantamento feito também em 2018 com agricultores familiares de outros municípios da Zona da Mata mineira⁵³ identificou 47 nomes locais diferentes (SILVA *et al.*, 2019), quatro deles coincidindo com os 17 identificados em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos (em destaque na Tabela 20).

⁵³ Divino, Lajinha, Orizânia, Manhuaçu, Conceição de Ipanema e Simonésia (MG).

Tabela 20: Nomes locais e número de variedades por nome local identificados na região da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil, 2018.

| Nomes locais (número total) | Número de variedades crioulas/Nome local |
|--|--|
| Alho Grande, Alho Pequeno, Amarelo, Branco de Canjica, Caiano, Cana Roxa, Colorido, Comum, Crioulo Roxo, Dente de Burro, Dente de Cavalo com Palha Roxa, Encapadinho, Jequiri, Macabu Sabugo Branco, Macabu Sabugo Roxo, Macabuzinho, Maisena, Mar de Espanha, Milhão, Milho de Carro, Milho do Paiol , Milho do Paiol com Fortaleza, Palha Roxa e Branca, Pedra Dourada, Pintadinho, Pipoca Amarela, Pipoca Colorida, Rabo de Caxixi, Roxinho (30) | 1 |
| Asteca, Cravo, Dente de Cavalo, Paraná, Pipoca Preta, Preto, Roxo, Serra Baixa e Vermelho (9) | 2 |
| Macabu com Palha Roxa, Pipoca (2) | 3 |
| Alho, Caiano de Sobrália , Macabu (3) | 4 |
| Crioulo (1) | 8 |
| Palha Roxa (1) | 9 |
| Branco (1) | 11 |

Fonte: (Adaptado de SILVA *et al.*, 2019).

Como visto para a Zona da Mata, há estudos que indicam que a divergência entre os nomes alarga-se à medida que aumenta a extensão da área amostrada (JARVIS *et al.*, 2008). Há, por outro lado, estudos que revelam haver áreas em que a diversidade local é representativa de uma área muito maior para uma dada cultura. Estudos mostram que a diversidade agromorfológica de 15 variedades de milho de um mesmo local foi comparável com aquela das 314 variedades dos três estados que formam a mesma península (Yucatán, México) (JARVIS *et al.*, 2011). Os autores ainda citam casos semelhantes para a fava no Marrocos e o arroz na Guiné, indicando que uma amostra maior nessas condições não necessariamente levaria à identificação de mais diversidade agromorfológica. Ou seja, a diversidade genética encontrada nesses casos está bastante disseminada e apresenta baixo endemismo. Isso não significa necessariamente

que não possa haver nessas mesmas regiões uma variedade de usos e sistemas de seleção e cultivo para essas mesmas variedades.

Como visto a partir das amostras de variedades de milho cultivadas em outros municípios da região, entretanto, ampliando-se a área mais diversidade é registrada. Cor do grão, por exemplo, não foi uma característica distintiva para os nomes das variedades em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, ao contrário do visto nos demais municípios. Tal fato parece indicar maior endemismo (ou menor circulação) das variedades atualmente cultivadas em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos. Maior intensidade de fluxo gênico induziria uniformidade no conjunto das subpopulações e redução da diversidade global, enquanto a ausência de fluxo induziria intercruzamentos e eliminação de algumas subpopulações (LOUETTE, 2000, p. 137). Outra explicação para os dados observados indicaria que as elevadas taxas de troca de sementes entre os agricultores evitam diferenciação das populações tanto nas comunidades quanto na região (PRESSOIR; BERTHAUD, 2004).

Costa, Silva e Ogliari (2016) realizaram levantamento das variedades crioulas de milho presentes em dois municípios do extremo oeste de Santa Catarina a partir de metodologia que denominaram Censo da Diversidade, o qual envolveu 70 comunidades rurais e 2049 famílias agricultoras. Nessa ampla varredura do território, as autoras puderam identificar áreas com maior e com menor diversidade de variedades crioulas e concluíram que as primeiras podem ser indicadas para a coleta de germoplasma, tanto para conservação *ex situ* como para a condução de maiores estudos, enquanto as últimas não devem ser excluídas de nenhum plano de conservação, uma vez que as populações que ocorrem nessas regiões podem ter características raras e potencial para outros usos. Sete categorias de cores foram identificadas somente entre as variedades crioulas de milho pipoca (SILVA *et al.*, 2016). As autoras ainda destacam que o desenvolvimento de estratégias de conservação baseado em microrregiões justifica-se pela elevada concentração de genótipos originais e que a identificação de regiões com maior e menor diversidade pode ajudar no desenvolvimento de estratégias de conservação (COSTA; SILVA; OGLIARI, 2016).

A valorização das áreas com menor diversidade relativa é estratégica do ponto de vista da conservação genética. Um elevado número de variedades não significa, necessariamente, que mais diversidade genética será mantida ou que exista entre elas um maior potencial evolucionário pelo fato de que dessas variedades poderem não ser todas geneticamente distintas (BELLON, 2004). Assim, conclui o autor que o plantio de um conjunto diversificado de variedades pode ser condição necessária, mas não suficiente para a conservação da diversidade *on farm*. Além disso, a conservação *in situ* leva em conta a realidade dos agricultores em seus respectivos contextos (BRUSH, 1991).

No caso de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, foi verificada uma dinâmica de circulação de sementes dentro e entre comunidades e outras regiões. A pesquisa identificou 12 formas diferentes de acesso a novos materiais para plantio e que por esses diferentes canais circulam variedades crioulas e comerciais. Com relação às sementes para plantio, foram relatadas 10 formas diferentes de acesso a essas sementes, predominando a produção própria de sementes. O tempo com que a família está com a variedade variou entre 1 ano e “desde os pais”. Esses dados indicam fluxo gênico permanente nessas comunidades, composto não só pela circulação interna de germoplasma, mas também pela entrada e saída de materiais. As variedades crioulas em seu conjunto somam a maior parte da área plantada.

Referindo-se ao processo de modernização agrícola do México, Brush, Bellon e Schmidt (1988) avaliam que a substituição de variedades locais foi e permanece pequena em razão do bom desempenho das variedades locais e do fato de as políticas de crédito permitirem o uso de sementes próprias. O estudo feito por esses autores em Chiapas também mostrou que mesmo os agricultores que adotaram variedades comerciais continuaram plantando as variedades crioulas, os agricultores mantêm as variedades que melhor atendem suas preocupações e as descartam quando deixam de ser a melhor opção para se atender a uma dessas preocupações (BELLON, 1996; BROWN, 2000, p. 32). Já Cleveland, Soleri e Smith (1994) apresentam dados mostrando taxas alarmantes de perda de variedades locais pelo mundo como resultado da modernização agrícola.

A modernização agrícola no Brasil, no que diz respeito aos programas de melhoramento genético de variedades de milho no Brasil, sempre enfatizou o incremento de produtividade e o fornecimento de linhagens para os programas de desenvolvimento de híbridos (MACHADO, 1998, p. 34). A busca de tecnologias visando a maximização do processo produtivo pareceu ir na direção de se adequar o sistema de produção ao ambiente, e não o contrário (GUERRA *et al.*, 1998). Esse viés tecnológico sempre esteve, portanto, associado a sementes comerciais e a insumos químicos como receita para elevadas produtividades. Em contrapartida, às variedades crioulas, selecionadas para atender a um conjunto amplo de características de interesse das agricultoras, foi-se associando à imagem de sementes de baixa produtividade. Boas produções, como visto anteriormente, está entre os critérios de seleção manejados pelos agricultores. Já no início dos anos 2000, o ENMC comparou variedades comerciais de milho (polinização aberta) com variedades crioulas e cruzamentos entre elas. Em muitos casos, as variedades crioulas de milho igualaram, ou mesmo superaram, as comerciais em termos de produtividade média (MACHADO *et al.*, 2002, p. 15;17). Resultados semelhantes a partir de ensaios de competição foram obtidos na Paraíba com variedades de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (SANTOS *et al.*, 2016a) e com milho no semiárido sergipano (SANTOS *et al.*, 2016b).

Estudando comunidades tradicionais em Jalisco, México, Louette, Charrier e Berthaud (1997) concluíram que os sistemas agrícolas tradicionais são sistemas abertos em relação ao fluxo gênico e que o conjunto das variedades cultivadas na comunidade varia ao longo do tempo. A troca de sementes entre agricultores permite o fluxo gênico de longa distância. Esse elevados níveis de fluxo gênico asseguram a manutenção de elevados níveis de diversidade genética (PRESSOIR; BERTHAUD, 2004). Dessa forma, populações cultivadas (BRUSH, 1991; LOUETTE, 2000, p. 135; SOLERI; CLEVELAND, 2001), como são as variedades crioulas de milho, estão expostas a variações na frequência alélica a cada geração, o que é parte da sua evolução e pode ser favorável para sua adaptação (TEIXEIRA, 2008).

O manejo de uma variedade tradicional de milho resulta de seleção dirigida, extinção e substituição por outras variedades, tanto tradicionais quanto modernas (PERALES; BRUSH; QUALSET, 2003). O manejo das variedades tradicionais inclui também cruzamentos intencionais⁵⁴. Um dos agricultores entrevistados ganhou uma espiga do milho Sabuquinho e plantou-a junto do Milho Antigo que possuía, mas planejando cortar os pendões do Antigo para tirar semente do Sabuquinho. “Se o Sabuquinho sair bem, vou ficar só com ele”.

A pesquisa de campo mostrou, por outro lado, que variedades crioulas também podem deixar de ser cultivadas. Um dos agricultores entrevistados informou que “antes plantava o Sabuquinho”, mas que já plantou um argentino “muito duro, mas conservava bem”, mas não continuou com nenhum deles; planta atualmente uma variedade que chama de Milho de Paiol. Outro agricultor informou que “Trouxe do intercâmbio, em 1997, [milho] Asteca e Caiano”, mas acabou ficando só com o Caiano. O “Asteca era muito duro para debulhar”. Há características da variedade que são comerciais conforme o interesse dos agricultores a partir de ajustes no manejo da lavoura. É o caso de um agricultor entrevistado que disse ter mudado o espaçamento de plantio “para não dar espiga muito grossa que não passa na máquina”.

Estudos realizados em Chiapas, México, também identificaram a prática de os agricultores acrioularem variedades comerciais. Em alguns casos relatados, a origem permaneceu o nome que os agricultores deram a essas variedades: *Híbrido Amarillo* e *Amarillo Mejorado* (BRUSH; CORRALES; SCHMIDT, 1988; BELLON, 1991). Nesses casos, as variedades comerciais podem ter se transformado de populações uniformes em populações altamente heterogêneas

⁵⁴ O milho “é considerado a planta mais especializada do mundo, e foi assim transformada pela mão do indígena americano que, praticando seleção artificial, através dos séculos, produziu esse maravilhoso trabalho de melhoramento” (CORRÊA, 1984, p. 201). Pesquisas recentes que articularam o emprego de ferramentas da genômica, da linguística, da arqueologia e da paleoecologia revelam que populações ancestrais de milho saíram de seu centro de origem no México ainda não totalmente domesticadas e encontraram no sudoeste da Amazônia um centro secundário de adaptação e melhoramento. Os processos de dispersão pelos quais essas sementes teriam passado desde cerca de 6.500 anos atrás coincidem com a expansão das línguas dos troncos Arawak e Macro-Jê, reforçando os elos dessa coevolução. “Ondas múltiplas de dispersão mediadas pelos humanos são responsáveis pela diversidade e pela biogeografia do milho sul americano moderno” (KISTLER *et al.*, 2018). Estudos pioneiros já indicavam associação entre a presença de milho nativo com os territórios Guarani na América do Sul (MANGELSDORF; REEVES, 1938).

a partir do manejo dos agricultores (BELLON; BRUSH, 1994). Brown (2000, p. 30–32) destaca que um dos importantes valores distintivos das populações *in situ* é a relativa facilidade com que novas cultivares são obtidas simples e diretamente como seleção controlada a partir de populações variáveis/variadas e não comerciais. Teixeira (2008), por outro lado, avalia que as cultivares modernas de milho, mesmo que tenham sido em alguma proporção desenvolvidas a partir de cruzamentos com materiais genéticos típicos de alguma raça, já passaram por tantas etapas de hibridações e seleções para eliminar características indesejáveis e aumentar a frequência daquelas desejáveis que não apresentam tipificação racial. A prática dos agricultores, entretanto, indica que sementes compradas são plantadas por anos e acriouladas (BRUSH, 1991). Nas palavras de um dos agricultores entrevistados, “se plantar o Hibra vários anos vira [Milho] Antigo”.

Outros são os casos que revelam criação deliberada de diversidade. No levantamento de campo um agricultor informou plantar uma variedade chamada Milho do Leilão. Essa seria resultado de um lote de espigas que ele adquirira na festa de Nossa Senhora do Rosário na paróquia de sua comunidade. Para arrecadar fundos para a manutenção da Igreja, diversos moradores doam parte de suas colheitas de milho, que são recolhidas por carro de boi e despejadas no pátio da Igreja. Os agricultores interessados fazem suas ofertas pelas pilhas de espigas. Um conjunto desses foi adquirido pelo agricultor e dali ele selecionaria as sementes para plantio. Perguntado se não plantaria milho híbrido junto, ele afirmou que as pilhas já estavam separadas entre Hibra e Antigo e que, de qualquer forma, ele saberia diferenciar as duas qualidades de milho. A criação de uma nova população de milho a partir da mistura de duas ou mais populações já existentes na comunidade também foi registrada em Oaxaca, México, por Pressoir e Berthaud (2004). Em Chiapas, também no México, pesquisadores avaliaram o sistema local de sementes cultivadas em áreas coletivas de *ejido*. Diferentes variedades são semeadas simultaneamente em áreas contíguas e cruzam entre si. Quando colhidas, as espigas são distribuídas num pátio e separadas por variedades, uma vez que o conhecimento dos agricultores associa a morfologia da planta ao tipo de semente (BELLON; BRUSH, 1994). Esse tipo de fenômeno leva Bellon (1991) a concluir que os sistemas tradicionais

de cultivo de milho são um caso de coevolução entre os seres humanos e uma cultura agrícola, resultado da interação das populações locais com seu ambiente e o germoplasma nele presente por meio do conhecimento e de suas práticas.

Nos sistemas locais de sementes, os agricultores desempenham papéis diferentes e são assim reconhecidos por suas comunidades e redes de relações, conforme seu grau de envolvimento com o aprovisionamento de materiais de qualidade para plantio (LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997). Das 9 observações que mencionaram o vizinho como fonte da variedade, 8 delas fizeram referência ao mesmo agricultor. Seu papel na circulação local de sementes é o de “agricultor nodal” (SUBEDI *et al.*, 2003), ou “guardião das sementes”, como se diz em algumas regiões do país, como no Sul (BEVILAQUA *et al.*, 2014) e no Nordeste (SANTOS; CURADO; TAVARES, 2019).

Estudando sistemas agrícolas tradicionais no México, Louette (2000, p. 117) identificou três tipos de agricultores com relação ao manejo das sementes: i) agricultores que só selecionam sementes a partir de suas próprias colheitas (fornecedores “sempre têm sementes”); ii) agricultores que usam sementes próprias, mas que também usam sementes adquiridas na comunidade ou vinda de fora, sendo que a proporção entre esses tipos de sementes varia ano a ano conforme interesse e objetivos do agricultor (são fornecedores de sementes novas); e iii) agricultores que nunca usaram sementes próprias (agricultores sem acesso à terra ou com terra insuficiente para colher e separar semente).

No ano de realização da pesquisa, esse guardião de sementes de Acaiaca, que estaria no tipo (i) indicado anteriormente, informou haver fornecido 230 kg de sementes para um total de 10 agricultores (dos tipos (ii) ou (iii)), localizados em Acaiaca, Diogo de Vasconcelos, Guaraciaba e Viçosa. Os guardiões desempenham papel significativo no fluxo de recursos genéticos e diversidade e ocupam papel mais central nas redes locais de sementes, podendo ser homens ou mulheres (SUBEDI *et al.*, 2003).

A diversidade genética encontrada nas variedades crioulas resulta das práticas adotadas pelos agricultores, entre elas destaca-se a seleção de sementes (JARVIS; HODGKIN, 2000, p. 261). Agricultores familiares de todo o mundo

conservam recursos genéticos que lhes conferem autonomia produtiva e alimentar sem depender de insumos nem de sementes externas (ALTIERI; MERRICK, 1987). Por meio da seleção dirigida, os agricultores desenvolvem as chamadas variedades crioulas, determinando as características que lhes são mais desejáveis (GLIESSMAN, 2009a). Essas variedades normalmente são submetidas à seleção para preservar-se caracteres relacionados à produção a cada safra, proporcionando bom desempenho nas condições ambientais em que são cultivadas (TEIXEIRA *et al.*, 2005). Essa seleção responde a critérios múltiplos definidos pelos agricultores, e refletem sua diversidade de usos e objetivos em relação à variedade (LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997).

Características com maior herdabilidade (ex. cor da palha) variam menos em função dos fatores ambientais do que as características menos transmissíveis por herança (ex. comprimento da espiga), e isso ajuda a explicar por que as características mais herdáveis são teoricamente mais fáceis de ser usadas na classificação das variedades (SOLERI; CLEVELAND, 2001). Essas observações indicam que o conceito de variedade utilizado pelos agricultores guarda estrita relação com o conceito de fenótipo (LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997). A combinação de múltiplos critérios permite que sejam assegurada tanto a conservação da variedade quanto a introdução de variabilidade genética na mesma. Ou seja, assim como observado por Soleri e Cleveland (2001), os agricultores fazem seleção para manter a variedade e para melhorá-la.

No caso em questão, as duas abordagens (manutenção e diversidade) são adotadas simultaneamente. Entender e discutir os critérios para seleção das sementes baseado nas características das espigas apresenta-se como prática relevante, uma vez que as entrevistas revelaram significativo predomínio dessa prática entre os agricultores da região (FERNANDES *et al.*, 2019b; SILVA *et al.*, 2019). Selecionar sementes de milho a partir de espigas é uma prática amplamente disseminada entre os agricultores familiares da Zona da Mata de Minas Gerais. Os critérios de seleção empregados combinam aspectos objetivos (tipo de grão, forma e cor da espiga) com aspectos subjetivos (espigas saudáveis, bem granadas). Levantamento realizado em Viçosa (MG) identificou que os agricultores preferem espigas de forma cônica e coroa amarela, com mais de 16 cm de comprimento, mais de 12 fileiras retas de grãos e grãos semidentados.

Essas características diferem dos grãos duros e alaranjados das cultivares híbridas (MIRANDA *et al.*, 2007).

A seleção realizada pelos agricultores baseia-se num conjunto de características que permitem tanto a manutenção da identidade genética da variedade, que possibilita seu reconhecimento pelo agricultor, quanto o incremento da variabilidade genética e melhoramento em termos produtivos (“tamanho de grão”, “tamanho de espiga”, “espiga bem granada”, “prolificidade”. Os critérios adotados pelos agricultores para seleção de sementes asseguram a conservação da variedade ao mesmo tempo que geram e/ou ampliam a variabilidade fenotípica. Essa é sua natureza fundamental como sistema dinâmico de equilíbrio. Seu equilíbrio é como o de uma duna de areia: as sementes crioulas mudam ano a ano para permanecerem como *sementes crioulas* (VANDERMEER; PERFECTO, 2013). Isso implica dizer que a seleção tradicional de sementes, com a aqui descrita, conserva as características fenotípicas das espigas, mas não a integridade genética dos diferentes lotes de sementes (uma dada população cultivada) (LOUETTE, 2000, p. 135). Tendo isso em vista, a autora conclui que a unidade da conservação não é uma variedade e menos ainda um lote de sementes por variedade, mas um grupo de variedades cultivadas nas suas subdivisões (a metapopulação, ou a raça), sendo que o importante a conservar não é o material genético em si, mas os processos que criam e preservam a diversidade genética (p. 138). A conservação das variedades crioulas depende, portanto, da manutenção das condições e dos recursos que permitiram os agricultores desenvolverem seus sistemas locais de sementes.

Observou-se não haver distinção no sistema de cultivo em função de a variedade ser crioula ou comercial, local ou recém-introduzida. Isto é, para as variedades recém introduzidas, por exemplo, que incluem materiais crioulos e melhorados, foi observado plantio com enxada e com trator, e terra não adubada, adubada com esterco de gado ou com NPK + sulfato. A forma como o manejo pode influenciar a manutenção de características desejáveis nas variedades crioulas e a expressão de determinados fenótipos é campo de investigação que merece maiores estudos.

Esses resultados podem ser interpretados à luz da tipologia desenvolvida por (TEIXEIRA *et al.*, 2018) para agricultores da Zona da Mata mineira. Os autores chegaram a seis principais tipos de agricultores: (i) agroecológicos, (ii) tradicionais, (iii) convencionais, (iv) pluriativos, (v) grandes proprietários e (vi) sem-terra. Os agricultores de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos entrevistados se encaixam em (i) e (ii): os agricultores familiares agroecológicos têm sistemas diversificados de produção; usam poucos insumos externos; não usam agrotóxicos; usam variedades crioulas e adotam práticas agrícolas inovadoras. São parte de redes sociotécnicas; os agricultores familiares tradicionais mantêm características camponesas tais como o uso de variedades crioulas, quintais diversificados para autoconsumo e trabalho familiar predominante, uso frequente de fogo e capina intensiva e baixo ou moderado uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Uma das conclusões a que chegaram os autores foi que o uso de fertilizantes químicos é comum para os seis tipos e agricultores identificados. Assim como observado para Acaiaca e Diogo de Vasconcelos, o plantio de variedades crioulas é realizado nos sistemas agrícolas agroecológicos e tradicionais e não necessariamente dispensa o uso de fertilizantes químicos.

Apenas um agricultor relatou usar herbicida. Mesmo entre os que podem ser considerados tradicionais, foram relatadas preocupações com a conservação do solo e com o impacto causado pela aração-gradagem tratorizada. Da mesma forma, há agricultores tradicionais que empregam somente esterco em suas plantações de milho.

A realidade encontrada na região indica um universo de agricultores familiares que adotou parcialmente tecnologias convencionais, sobretudo no que diz respeito ao emprego de fertilizantes, e mantêm seus agroecossistemas orientados pelo modo camponês de produção, isto é, uma forma de organização centrada na otimização dos recursos localmente disponíveis, como as sementes, onde estão ausentes as relações capital-trabalho e que busca autonomia e equilíbrio entre as relações trabalho-consumo e penosidade-utilidade (PLOEG, 2016, p. 9; 21; 41–43; 47–51). A objetivação dessa racionalidade depende da capacidade de a família agricultora se adaptar e montar um comportamento

adequado ao meio social e econômico em que se desenvolve (ABRAMOVAY, 1992, p. 23).

Numa de minhas idas a campo, notei que havia na propriedade um chiqueiro que não estava ali quando da minha visita anterior àquela família. A obra estava praticamente pronta, mas sem os animais ainda. Quando perguntado se iria criar porcos, o agricultor respondeu: “É, tô com milho sobrando”. Nesta frase está resumido o debate anterior em que o agricultor evidencia seu processo de tomada de decisão. A estrutura é pequena e de baixo custo e não significará prejuízo caso a engorda dos animais seja interrompida com o consumo do milho estocado. O trabalho demandado será aquele já disponível no interior da própria família, fato que dispensa a necessidade de pagamento de diárias ou contratação de mão-de-obra. A procura por carne de porco na região é grande. A venda é garantida e se dá sem intermediários. Parte da carne, que é muito valorizada e representa fartura na mesa, é reservada para o consumo da família. Somados, esses elementos indicam a opção do agricultor por uma atividade de baixo risco – indicando ser a “aversão ao risco” outra característica da economia familiar camponesa – e uma estratégia de ampliação da renda gerada a partir de uma inserção controlada no mercado, e não ditada pelos interesses de agentes externos. O destino dado ao milho sobrando no paiol é manifestação concreta do exercício de equilibrar as relações trabalho-consumo e penosidade-utilidade na unidade familiar de produção. Qual o papel da Agroecologia no fortalecimento dessa agricultura familiar que transita entre o tradicional e o químico-modernizado, entre sistemas mais ou menos autônomos – a depender de sua inserção nos mercados de insumos e de produtos – e que busca melhorar seus padrões de vida e de segurança alimentar? E qual o papel da pesquisa em Agroecologia, enquanto enfoque científico comprometido com a sustentabilidade, a soberania alimentar e a justiça social?

CAPÍTULO 3. A PESQUISA EM AGROECOLOGIA: O CASO DOS RECURSOS GENÉTICOS

Estratégias de pesquisa

Tendo apresentado no Capítulo 2 os elementos que caracterizam a dinâmica e a estrutura da gestão da diversidade do milho crioulo na área de estudo e seu conhecimento associado, este capítulo procura discutir a tese aqui defendida à luz das características e do papel que deve ter a pesquisa em Agroecologia. Essa discussão será feita a partir da investigação de campo sobre conservação e uso de recursos genéticos locais realizada em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos e terá como eixo analítico organizador a contribuição da filosofia da ciência de Hugh Lacey. Conforme apresentado anteriormente, as hipóteses auxiliares aqui trabalhadas sustentam que:

- A tecnologia dominante só pode oferecer respostas dentro do sistema que lhe deu origem e da qual ela é parte: esse quadro só pode ser revertido no sentido de beneficiar os agricultores familiares se o conhecimento destes fizer parte dos processos de pesquisa; para tanto, serão necessárias novas estratégias metodológicas que valorizem o conhecimento dos agricultores (suas credenciais cognitivas).
- A pesquisa em Agroecologia deve ter características próprias que a distingam da abordagem dominante na pesquisa feita pela ciência institucional; essas características, que não a tornam “menos científica” do que a ciência dominante (credenciais cognitivas sólidas), se assentam sobre aspectos epistemológicos (status do conhecimento local), metodológicos (pesquisa contextualizada, plural e participativa), de valores (sustentabilidade, soberania alimentar e justiça social) e de autonomia (não regida por interesses comerciais ou de financiadores).
- A pesquisa em Agroecologia operacionaliza o diálogo de saberes.
- O diálogo de saberes, operacionalizado pela pesquisa em Agroecologia, fortalece valores tradicionais da prática científica (Objetividade, Neutralidade, Autonomia) dado que esta deve ser informada por diferentes formas de saber.

- A pesquisa em Agroecologia, ao inserir-se num dado universo de valores, contribui para fortalecer setores sociais que não têm suas perspectivas priorizadas pela ciência agrícola dominante.

O ponto de partida que adoto é o de que os agricultores familiares, assim como os povos indígenas e as comunidades tradicionais, desempenham papel central na conservação, no manejo e no uso das sementes crioulas, mas, por mais que seus sistemas já tenham sido bastante estudados, ainda é escassa a presença de seu conhecimento como referência para a produção acadêmica sobre promoção da biodiversidade agrícola e alimentar. Desse distanciamento resulta, entre outros, o fato de que as instituições de pesquisa científica reforçam predominantemente um modelo único para o desenvolvimento agrícola.

O domínio da pesquisa aqui realizada refere-se, portanto, à agricultura familiar. O fenômeno estudado são os sistemas locais de conservação e uso de sementes crioulas de milho. A hipótese estudada diz respeito à fecundidade⁵⁵ do conhecimento local. A adequação empírica da pesquisa será testada ao avaliar a concordância da teoria escolhida com os dados observados (Tabela 21).

Tabela 21. Elementos da estratégia de pesquisa.

| Estratégia de pesquisa | |
|------------------------|--|
| DOMÍNIO | Agricultura Familiar |
| FENÔMENO | Sistemas locais de conservação e uso de sementes |
| HIPÓTESE | Fecundidade do conhecimento local |
| TEORIA | Conservação <i>on farm/in situ</i> |

Elaborado pelo autor a partir de Lacey e Mariconda (2014a, 2014b)

⁵⁵ Fecundidade ou fertilidade aqui entendida como um dos valores cognitivos que desempenham algum papel na escolha de teorias: dá origem a novas questões; desencadeia novos programas de pesquisa; ocasiona a descoberta de novos fenômenos (LACEY, 2008a, p. 84–86 nota de rodapé 3).

Argumento que são distintas as estratégias de pesquisa sobre os recursos genéticos locais adotadas pela pesquisa agrônômica convencional e pela pesquisa em Agroecologia. Embora tratando do mesmo fenômeno (as sementes crioulas) e podendo, eventualmente, estar situadas no mesmo domínio (a agricultura familiar) as hipóteses trabalhadas são diferentes, assim como as teorias selecionadas.

A pesquisa convencional tende a ver as sementes crioulas como fonte de matéria prima para o melhoramento genético ou fonte de prospecção de genes de interesse para processos da engenharia genética. Tais como encontradas nas suas condições de uso nos agroecossistemas familiares, são entendidas como sementes não comerciais e de baixa produtividade e sem lugar numa agricultura competitiva. Sendo assim, devem ser substituídas por linhagens comerciais e de alta produtividade. Nota-se aqui o que Garcia dos Santos (2003, p. 73–74; 77–78) chamou de “paradoxo da utilidade”, algo que, para agregar valor, destrói valor: para uso livre, troca ou venda em feiras, produção familiar, as sementes crioulas não possuem valor; para bioprospecção, registro e apropriação comercial, as mesmas sementes aí sim possuem valor. Se a amostra de uma semente for obtida de um agricultor familiar, ela será uma “variedade primitiva”, seja ela uma planta em processo de domesticação ou uma variedade utilizada e selecionada durante dois mil anos (QUEROL, 1993, p. 21).

Ainda segundo Garcia dos Santos, ao transformar um processo ecológico de reprodução em processo tecnológico de produção, a biotecnologia retira a semente das mãos do camponês e do habitante da floresta, colocando-a nas mãos das corporações. Para camponeses e povos das florestas, a semente é tanto produto quanto meio de produção, é seu capital a ser investido no processo produtivo. O moderno produtor de semente e o biotecnólogo quebram esse círculo em dois movimentos verticais. O primeiro, ascendente, canaliza o fluxo de germoplasma do campo e das florestas para os laboratórios das corporações e dos institutos de pesquisa. O outro, descendente, canaliza o fluxo de produtos uniformemente “beneficiados” e transformados em mercadorias, que parte das corporações para o campo e para a floresta. No processo, a semente deixa de

ser produto e meio de produção para tornar-se matéria-prima (GARCIA DOS SANTOS, 2003, p. 28).

Em casos como esse, a aparente neutralidade da prática em questão se esvanece, já que seu objetivo é apropriar-se de conhecimentos técnicos úteis mediante sua transferência a outros contextos fora de onde foram desenvolvidos, como se não tivessem um valor local (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 136). Conforme Agrawal (1995) "o mesmo conhecimento pode ser classificado de uma forma ou de outra dependendo dos interesses a que serve, dos fins para os quais é aproveitado ou da forma como é gerado".

O campo teórico da conservação *on farm* reconhece que esses recursos genéticos locais são produtos de longa coevolução entre os seres humanos com os meios nos quais são cultivados (BRUSH; CORRALES; SCHMIDT, 1988) e que a agrobiodiversidade não pode ser considerada isoladamente, sem o envolvimento das pessoas que manejam os sistemas produtivos onde ela está presente (FAO, 2019, p. 5). Reconhece, também, que as variedades locais ocupam um lugar central na promoção da agricultura sustentável (CLEVELAND; SOLERI; SMITH, 1994). Sua conservação estaria, portanto, vinculada à própria conservação dos ambientes e dos agroecossistemas onde esses cultivos evoluíram, assim como às condições materiais e objetivas para a manutenção dos meios de vida de seus guardiões (conservação *in situ/on farm*). A perspectiva agroecológica avança nesse entendimento, inserindo, na agenda do desenvolvimento rural, a conservação da diversidade genética presente nos sistemas agrícolas tradicionais e agroecológicos, visando a superação da pobreza rural. A ciência agrícola moderna deve considerar os sistemas agrícolas tradicionais e suas tecnologias como ponto de partida a partir do qual se pode melhorar, progressiva e cuidadosamente, sua produtividade (ALTIERI; MERRICK, 1987). Note-se que, há mais de 30 anos a Agroecologia já era entendida como parte da ciência agrícola moderna.

Se para a pesquisa convencional apenas o material biológico é de interesse, esta pode apostar exclusivamente nas estratégias *ex situ* de conservação dos recursos genéticos. Se os agricultores desenvolveram a capacidade de

conservação *in situ*, os pesquisadores desenvolveram a capacidade de conservação *ex situ* (FOWLER; HAWTIN; HODGKIN, 2000).

Há pelo menos duas décadas, entretanto, que se reconhece que as abordagens *in situ* e *ex situ* de conservação são complementares e que nenhuma das duas isoladamente é suficiente para conservar a amplitude dos recursos genéticos existentes (BRUSH, 2000, p. 7). A perspectiva de ações complementares está explicitada no Artigo 9º da Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU, assim como no seu preâmbulo⁵⁶. Sendo assim, se a conservação *ex situ* desempenha um papel, ela deve apoiar as estratégias agroecológicas *in situ*, onde a renovação dos materiais genéticos anima uma ampla rede de diversidade (MONTENEGRO DE WIT, 2016). Esta foi a perspectiva que orientou no Brasil, as ações de promoção da conservação e uso dos recursos genéticos no Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (BRASIL, 2013).

No modelo aqui exposto, considero que a pesquisa em Agroecologia procura valorizar as sementes e raças animais crioulas e seus guardiões, suas ações coletivas para acesso e circulação desses materiais (feiras, bancos de sementes, trocas e mercados) como componentes duma estratégia produtiva sustentável e de fortalecimento da soberania e segurança alimentar e nutricional. Os encontros dos agricultores são momentos de socialização de conhecimentos (HASSANEIN; KLOPPENBURG, 1995). Dessa forma, a pesquisa em Agroecologia, ao lidar com o tema dos recursos genéticos locais, procura ciclos de retroalimentação positivos, enquanto a pesquisa convencional, pelos motivos acima expostos, tende a gerar ciclos de retroalimentação negativos.

O *feedback* negativo da pesquisa convencional estaria, ainda, assentado sobre dois pilares além daqueles já descritos: apropriação dos recursos genéticos por meio de dispositivos de propriedade intelectual (registros e patentes) e erosão genética, entendida aqui como perda de diversidade, seja por substituição (por

⁵⁶ (...) a exigência fundamental para a conservação da diversidade biológica é a conservação *in situ* dos ecossistemas e dos habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies no seu meio natural. Observando ainda que medidas *ex situ*, preferivelmente no país de origem, desempenham igualmente um importante papel. Texto disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf>. Consulta: 30 mai. 2020.

materiais melhorados) ou contaminação (por variedades transgênicas) das variedades crioulas. Deve-se, ainda, considerar que na produção e reprodução da diversidade está também incluída a produção da experiência. Como consequência, a perda de diversidade significa a extinção da experiência biológica e cultural, implica a erosão do ato de descobrir e a redução da criatividade (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 236).

A pesquisa de campo mostrou que não há relação determinística entre oferta de sementes comerciais e o abandono das variedades dos agricultores. Mesmo os agricultores que cultivam milho híbrido continuam a manter variedades crioulas e, para isso, apresentam um conjunto de motivações. Além de não ser tão simples a realidade encontrada a campo, Brush (1991) destaca que a narrativa da perda linear pode deslegitimar a habilidade dos agricultores de conservarem seus próprios recursos. De qualquer forma, isso não significa que componentes importantes da agrobiodiversidade não estejam sendo perdidos a taxas alarmantes (FAO, 2019, p. 114) ao mesmo tempo em que os esforços para sua conservação são ainda insuficientes. Essa conclusão pode ser mantida após o cultivo em escala de sementes geneticamente modificadas?

No caso do milho, o cruzamento e contaminação das variedades crioulas pelas geneticamente modificadas coloca em outro nível de preocupação o tema da erosão genética e da perda de diversidade (MCAFEE, 2003a). Esse é um processo que tem ocorrido de forma ampla, crescente e acelerada no Brasil (FERNANDES; ALMEIDA, 2007; FERNANDES; FERMENT; AVANCI, 2010; ZANATTA *et al.*, 2016; DIAS *et al.*, 2018; FERNANDES; DIAS, 2019), sem solução concreta à vista, apesar dos enormes esforços feitos por movimentos e organizações sociais, que têm assumindo todo o ônus das iniciativas voltadas para defender esse patrimônio genético⁵⁷.

⁵⁷ Entre 2018 e 2019, a ASA Brasil realizou testes imunocromatográficos (fita de fluxo lateral) em 588 amostras de milho crioulo de bancos e casas comunitárias de sementes em nove estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e identificou 29% de amostras positivas para contaminação transgênica. Cada kit com 100 fitas custou cerca de R\$ 7.000,00 e foram comprados com recursos do projeto Sementes do Semiárido, Executado por organizações ligadas à ASA. Comunicação pessoal, 24 de janeiro de 2020.

As famílias agricultoras de Acaiaca e Diogo de Vasconcelos informaram ter obtido suas variedades de milho a partir de 12 canais diferentes. Os mecanismos locais de acesso às variedades (família, leilão, meeiro, troca, pais e vizinhos) juntos correspondem a mais da metade das observações (56,2%). Considerando que os eventos e os intercâmbios são também espaços em que os agricultores praticam relações não mediadas pelo mercado, a contribuição desses canais curtos de acesso a sementes sobe para 72%. Além disso, foi visto que há na comunidade um guardião de sementes que, em algum momento, foi responsável pelo fornecimento de sementes para quase metade dos entrevistados.

A conclusão a que se chega é que as relações comunitárias, bem como a participação dos agricultores em eventos, são fontes importantes de acesso a variedades crioulas. Além disso, foram relatadas 10 formas diferentes de acesso a sementes para plantio, predominando a produção própria de sementes (63% das observações). O receio de espalhar sementes contaminadas ou a incerteza de que a possível presença de contaminação nas sementes afetará a confiança da comunidade nos guardiões? Para além dos potenciais impactos ecológicos, de que maneira a contaminação transgênica pode afetar esses mecanismos sociais responsáveis pela dinâmica de conservação da diversidade do milho crioulo (Figura 11)? São ainda poucas as pesquisas que procuraram avaliar como essas normas sociais, valores e práticas podem ser afetadas pela presença de transgênicos numa região e a conseqüente possibilidade de contaminação (AGAPITO-TENFEN *et al.*, 2017).

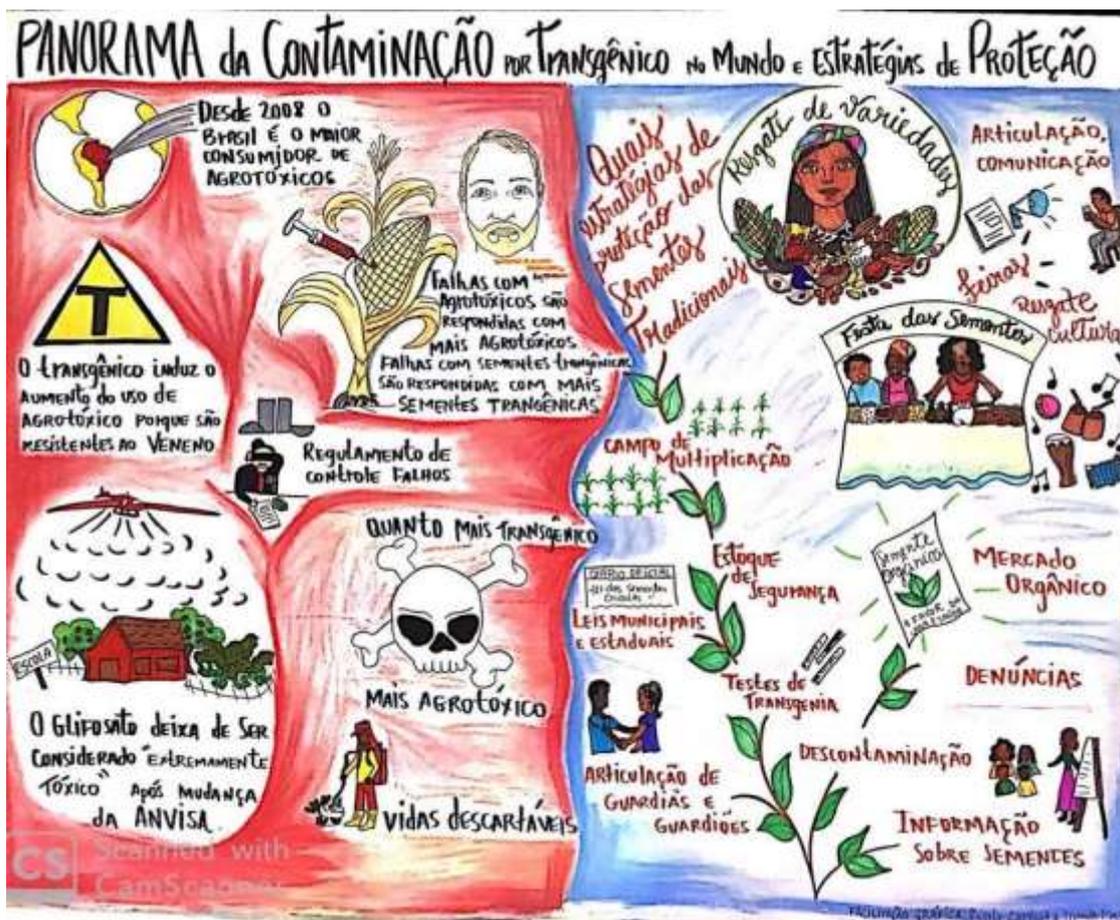


Figura 11: Facilitação gráfica elaborada por Rosely Camilla Silva e Priscila H. Machado durante seminário sobre sementes crioulas, promovido pela ASA Brasil e Embrapa Semiárido, que retrata a ameaça da contaminação transgênica das sementes e estratégias de proteção

Os desdobramentos que se pode observar dependem da escolha de uma ou outra estratégia de pesquisa, o que implica dizer que não apenas diferentes hipóteses ou teorias são selecionadas e trabalhadas, mas, sim, que a perspectiva de valores na qual cada uma das estratégias está embutida é determinante para a atividade de pesquisa num primeiro momento, determinante sobretudo para seus resultados e para a forma como o conhecimento gerado será aplicado. Observa-se, assim, que o caminho adotado pela atividade de pesquisa reforça sua perspectiva de valores desde o momento em que uma dada estratégia é adotada em detrimento de outra. A Figura 12 resume como diferentes enfoques científicos interagem com o objeto de estudo dos recursos genéticos locais.

Estratégias de pesquisa científica para a conservação dos recursos genéticos locais

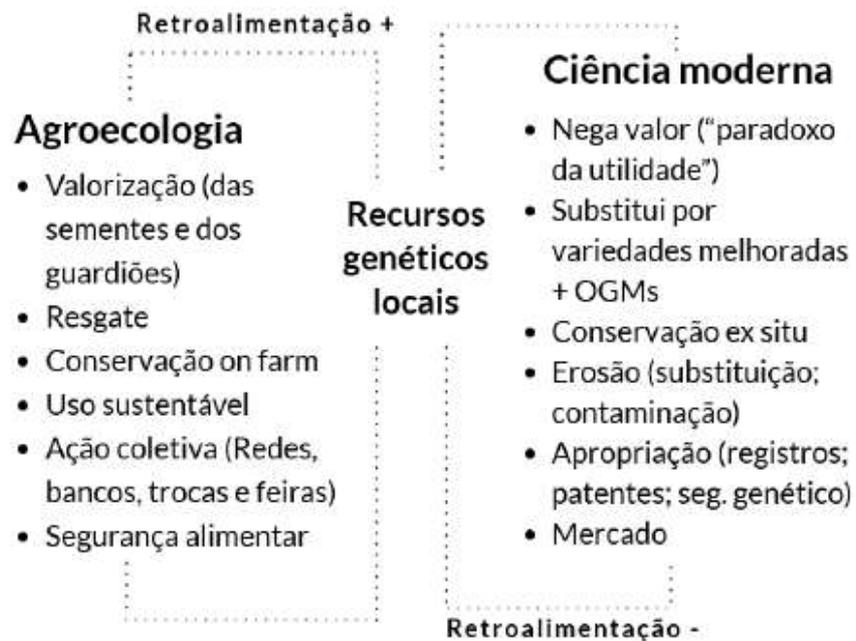


Figura 12: Estratégias de pesquisa científica para a conservação dos recursos genéticos locais e perspectivas de valores.

Pluralismo metodológico

Lacey (2000) define ciência como uma “atividade empírica e sistemática” e propõe um modelo de prática da pesquisa científica segundo o qual há três momentos-chave nos quais é preciso fazerem-se escolhas (LACEY, 2003):

(i) adotar uma estratégia (regras metodológicas); vs

(ii) aceitar teorias; vc

(iii) aplicar o conhecimento científico; vs

Valores sociais (vs) podem ter papéis legítimos e importantes em (i) e (iii), mas não em (ii), neste (aceitar teorias) “apenas os valores cognitivos (vc) e os dados empíricos disponíveis exercem papéis essenciais”.

O modelo proposto está assentado em valores caros à tradição científica, que são objetividade (ou imparcialidade), neutralidade e a autonomia. Conforme apresenta Lacey (2008a, p. 15–16, 2006), esses ideais podem ser definidos como:

Objetividade (ou imparcialidade) – somente dados empíricos e critérios cognitivos (epistêmicos) apropriados devem ser relevantes para se avaliar a confirmação de teorias e hipóteses científicas. Esses critérios não permitem papel para os valores éticos e sociais ou interesses políticos ou econômicos.

Neutralidade – valores e juízos éticos não podem ser inferidos de resultados científicos confirmados. Esses resultados (na sua totalidade) devem servir equitativamente a projetos que manifestam perspectivas éticas viáveis e não só aquelas do capital (ou do financiador da pesquisa). Juízos éticos não podem ser logicamente inferidos (ou implicados) a partir dos resultados científicos. Alguns resultados podem favorecer algumas perspectivas de valor em vez de outras. Esse é o campo de diálogo entre neutralidade e pluralismo metodológico⁵⁸.

⁵⁸ Valores e juízos éticos não podem ser inferidos de resultados científicos confirmados de pesquisa em biologia molecular e transgênicos, por exemplo. Nesse sentido, está observado o ideal da neutralidade. Mas apenas isso basta para provar que a pesquisa com transgênicos atenda ao ideal da neutralidade? Quando se trata da possibilidade de resultados da pesquisa com transgênicos serem equitativamente utilizados em projetos que se pautam por outras possibilidades éticas, podemos argumentar que tais pesquisas falham nos seus aspectos de neutralidade. Qual a utilidade para a Agroecologia dos resultados de pesquisa com plantas transgênicas do tipo Bt ou resistentes a herbicidas? Ou ainda, para ser considerada neutra – e assim preencher as condições desejáveis à prática científica – a pesquisa com sementes crioulas deve ser útil às pesquisas das empresas de biotecnologia? As empresas podem ter critérios diferentes para atribuir utilidade a determinadas informações científicas, o que não significa que os resultados confirmados de pesquisas com sementes crioulas sejam *per se* incompatíveis com suas pesquisas e, portanto, não neutros. Na Agroecologia, que visa a produção de alimentos saudáveis, insetos-praga e plantas espontâneas são idealmente manejados a partir de um conjunto variado de técnicas que dispensam modificações genéticas para a produção de toxinas inseticidas ou a incorporação de genes de tolerância a herbicidas. Estas são características compatíveis apenas com monoculturas dependentes de insumos externos, que visam a maximizar produtividade. Sendo assim, os resultados de pesquisas sobre transgênicos não são aplicáveis equitativamente por todas as perspectivas éticas conflitantes – ideal concernente à totalidade dos resultados científicos – fato que nos leva a concluir que a pesquisa em transgênicos falha no ideal da neutralidade.

Autonomia – decisões acerca da metodologia não devem refletir perspectivas éticas particulares nem valores particulares; as instituições científicas não devem ser sobrecarregadas com interesses extracientíficos.

Adotar esse modelo significa aceitar que a ciência não é atividade neutra de valores. Significa, ainda, aceitar que há distinção entre valores cognitivos e valores sociais e que ambos estão presentes na prática científica, mas em momentos específicos dentro da estratégia de pesquisa adotada (LACEY, 2008c). Dizer que “é o objeto que determina o conteúdo do conhecimento” (NETTO, 2016) seria outra forma de expressar o lugar de exclusividade dos valores cognitivos na prática científica.

A estratégia adotada em (i) pode ser basicamente dividida em estratégia contextualizada (EC) ou estratégia descontextualizada (ED). Estratégia plural sendo entendida como aquelas que fazem uso das duas abordagens. A estratégia de pesquisa em Agroecologia é considerada EC e para Lacey (2003), sua adoção é especialmente interessante porque permite dialogar com os valores sociais dos movimentos sociais do campo (da mesma forma, os valores de controle da natureza e a geração de aplicações tecnológicas que promovem seus interesses embasam a aceitação exclusiva de ED).

No contexto de AE, são consideradas as diferentes propostas de pesquisa participativa. Dal Soglio (2017) relaciona a participação dos atores locais considerando as contribuições específicas de EC e ED e destaca que

“na escolha do melhor método de pesquisa, para cada situação, diferentes possibilidades devem ser consideradas. Isso porque a pesquisa participativa não responde da mesma forma em todas as situações, e nem a todos os objetivos que se possa ter em Agroecologia. Quando os objetivos das pesquisas são de descrição ou explicação de determinados fenômenos, fatos ou realidades de caráter geral, outros métodos de pesquisa, inclusive alguns mais cartesianos, podem ser mais efetivos. Isso não impede que a pesquisa em Agroecologia, mesmo quando não assumindo todos os princípios da pesquisa participativa, não possa buscar a participação dos atores locais, sempre que possível”.

A consideração de estratégias de pesquisa não exclusivamente descontextualizadas (ou descontextualizadoras) tem a virtude de permitir a

emergência de outras perspectivas de valor. Ou visto de outra forma, a exclusividade ou predomínio de ED na pesquisa agropecuária acaba por dispensar a produção de visões alternativas sem sequer serem testadas. Isso ajuda a explicar a tendência de domínio de um dado padrão tecnológico no campo. Conforme formulado por Longino (2017)

“(…) é obvio que se deve fazer a escolha de um modelo que guiará a ação, mas se limitarmos arbitrariamente àqueles em disputa, pela exclusão arbitrária de heurísticas alternativas, corremos o risco de uma ação ou política subinformada ou mal informada”.

Ao defender um engajamento crítico nas ciências, no caso, especificamente a partir do feminismo, a autora também defende o papel de valores éticos e sociais na pesquisa afirmando que sua ausência deixaria a cargo exclusivo das “virtudes tradicionais da ciência” (adequação empírica, simplicidade, poder explicativo e generalidade e refutabilidade) a decisão entre teorias, e teria ainda pernicioso efeito de impedir a investigação das alternativas, pois não representam as virtudes tradicionais. A conclusão de Longino de que “os conjuntos tradicionais e alternativos [de valores] estão, epistemologicamente falando, em pé de igualdade” reforça o argumento pela fecundidade das estratégias de pesquisa plurais (EC e ED) participativas e que consideram o conhecimento local.

Muitas técnicas ligadas aos recursos genéticos desenvolvidas a partir de ED podem ser utilizadas diretamente ou adotadas em AE. Essa seria uma forma de ampliar e diversificar as possibilidades de aplicação do conhecimento gerado. Esse tipo de interação pode gerar efeitos e novas perguntas de pesquisa que, talvez, não fossem gerados sem a aproximação de resultados de pesquisas ED com finalidades e públicos para os quais não foram imaginadas originalmente. No Paraná, um estudo usou ferramentas da biologia molecular para avaliar a diversidade genética de variedades crioulas de milho encontradas na região (CARVALHO *et al.*, 2004). Ao debater uma abordagem mais integradora para o controle de insetos praga na agricultura a partir do conhecimento dos mecanismos de defesa naturais das plantas, Lewis e colaboradores (1997) ilustram a importância de um campo de conhecimento derivada principalmente de ED e sua relevância para a Agroecologia (e para qualquer outra forma de agricultura). A

Figura 13 apresenta uma visão esquemática dessa interseção e alguns exemplos.



Figura 13: Exemplo de contribuições de ED para a pesquisa em Agroecologia.

Para Lacey (2012), o pluralismo metodológico permite que diferentes estratégias possam tanto competir quanto complementar umas às outras (Figura 14). A adoção de estratégias não descontextualizadas não seria assim uma alternativa global à adoção de estratégias descontextualizadas, mas uma resposta à inadequação destas para conduzir pesquisas ou processos cuja meta é entender certos tipos de fenômenos (p. ex., riscos dos OGMs ou a importância das sementes crioulas). A conclusão semelhante chegaram pesquisadores de universidades de Gana, Índia e Bolívia, que trabalharam com comunidades rurais, uma proposta de desenvolvimento: a complementaridade e o diálogo intercientífico podem ser alcançados se os métodos de investigação e os parâmetros utilizados são amplos e não se baseiam exclusivamente na ciência ocidental ou na ciência endógena (HAVERKORT *et al.*, 2013, p. 40).

Pesquisa em Agroecologia: *pluralismo metodológico*

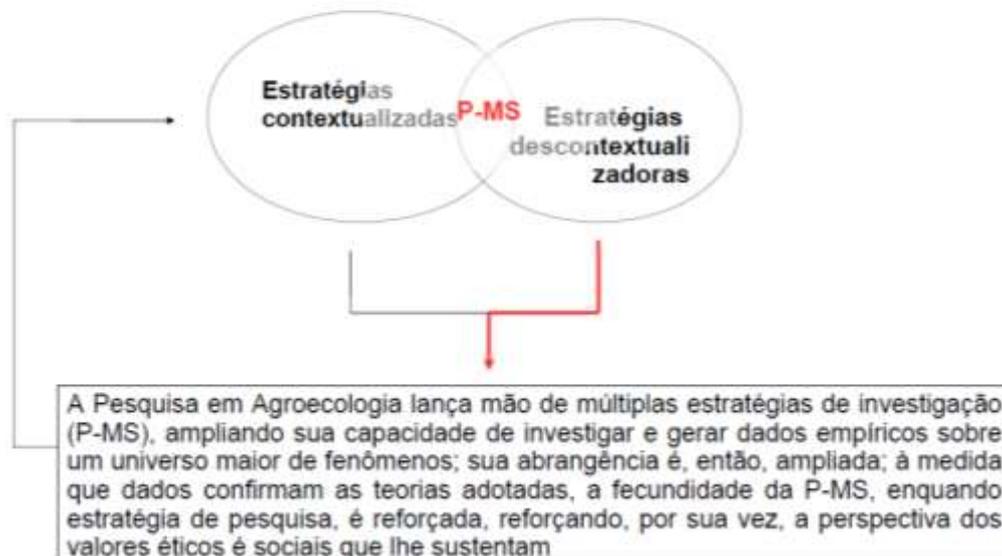


Figura 14: Exemplo de contribuições da pesquisa multiestratégica para a pesquisa em Agroecologia.

Agroecologia como enfoque plural de pesquisa científica

A pesquisa em Agroecologia, assim como outras estratégias de investigação científica, é formada por um núcleo de valores cognitivos enredado em valores sociais. O fato de esses valores sociais não serem aqueles do progresso material a qualquer custo e da geração de bens e produtos patenteáveis ou ligados ao mercado global de *commodities* em nada desabona sua fecundidade. Ou seja, a pesquisa em Agroecologia pode ser tão fecunda quanto outras estratégias de pesquisa. Por outro lado, as pesquisas resultantes de estratégias puramente descontextualizadas, que limitam e isolam o objeto ou fenômeno de estudo, não possuem credenciais para deslegitimar pesquisas baseadas em EC pois estas estariam fora de seu escopo de atuação e de suas possibilidades de exame (LACEY, 2008b).

O conjunto de valores sociais que fazem da Agroecologia uma estratégia de pesquisa passam pela sustentabilidade, soberania alimentar, justiça social,

feminismo e fortalecimento dos atores e das organizações locais. São valores concorrentes com aqueles que orientam a abordagem dominante na pesquisa agrícola institucionalizada. Outra característica da pesquisa em Agroecologia é o fato de que ela não descarta, por princípio, o uso de estratégias descontextualizadas, mas também não se restringe a essas (exemplo disso é a conservação *ex situ* de recursos genéticos, que pode complementar estratégias locais (*on farm*) de conservação de sementes crioulas ou mesmo ser gerida de forma compartilhada com famílias agricultoras e suas comunidades que depositem amostras de suas variedades para conservação a longo prazo em bancos de germoplasmas de instituições de pesquisa ou de ensino).

A pesquisa em Agroecologia leva em consideração o contexto nos quais estão imersos os objetos e fenômenos de estudo e seus atores sociais. O núcleo dos valores cognitivos da pesquisa em Agroecologia, justamente por ser esta uma estratégia de pesquisa contextualizada, leva em consideração o conhecimento local dos agricultores. Essas suas características lhe credenciam a explorar áreas do saber intencionalmente descobertas ou metodologicamente inalcançáveis pelas estratégias descontextualizadas de pesquisa. Nesse sentido, a pesquisa em Agroecologia não é sinônimo de - ou está restrita a - pesquisa em sistemas orgânicos ou agroecológicos de produção (ou aqueles em transição), embora naturalmente inclua estes. Ela constitui uma estratégia de investigação científica com potencial de ser aplicada ao estudo de quaisquer sistemas de produção de alimentos, fibras e energia, e de gestão dos recursos naturais. Essa ressalva é aqui feita para frisar a distinção entre a Agroecologia, enquanto prática produtiva, e a Agroecologia, enquanto estratégia de investigação científica de sistemas agrícolas e alimentares. Isto é, a pesquisa em Agroecologia, da forma como aqui entendida, destaca o componente do conhecimento local nos sistemas de produção, que pode estar presente ainda que não reconhecidos como agroecológicos por seus agentes, como pode acontecer com agricultores familiares, indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais. Esse reconhecimento pode ocorrer em função de práticas ou perspectivas com relação ao desenho de seus agroecossistemas, mas também - ou principalmente - à participação desses atores locais na Agroecologia, esta agora entendida como um movimento.

A pesquisa em Agroecologia é aqui entendida como estratégia de investigação científica plural que visa a ampliar o conhecimento existente sobre um dado fenômeno de um dado domínio fortalecendo as perspectivas das comunidades locais. Assim, conclui-se que a pesquisa em Agroecologia (Figura 15):

- deve ter características próprias que a distingam da pesquisa feita pela ciência dominante; essas características não a tornam “menos científica” (credenciais cognitivas sólidas);
- assenta-se sobre aspectos: (i) epistemológicos (reforço mútuo de conhecimentos acadêmicos e locais), (ii) metodológicos (considera estratégias de pesquisa contextualizada e/ou descontextualizada, plural e participativa), (iii) de valores (sustentabilidade, soberania alimentar e justiça social) e (iv) de autonomia (não regida por interesses de governos ou financiadores); e
- contribui para fortalecer setores sociais que não têm suas perspectivas priorizadas pela ciência institucional dominante.



Figura 15: Elementos da pesquisa em Agroecologia

Elaboração do autor a partir de Lacey e Mariconda (2014a, 2014b).

Do conhecimento local

Foi visto que os agricultores entrevistados, em sua maioria, orientam a data de plantio do milho em função do calendário lunar. A maior parte destes citou a lua crescente como a mais indicada. Apenas duas respostas, entre 20, mencionaram espontaneamente haver também uma lua melhor para colheita, no caso, a minguante. Plantar em terra de terceiros ou ter que esperar pelo trator da prefeitura foram mencionados como elementos do contexto local que podem impedir essa prática. Uma menção foi feita ao fenômeno mais recente de a fase boa da lua e as chuvas se desencontrarem em função da mudança climática. A razão para se plantar, seja na crescente, seja na minguante, é a mesma e está ligada à sanidade das plantas, em especial ao ataque de insetos no campo e particularmente no pós-colheita: “lua nova dá muito caruncho”.

Tanto o sol quanto a lua exercem uma força de atração sobre todos os líquidos que se encontram sobre a superfície da Terra, que varia em função da natureza desses líquidos e da posição dos astros em relação à Terra. Assim, a depender da posição da lua, as águas dos oceanos mantêm seus ciclos de alta e de baixa das marés. O mesmo fenômeno já foi comprovado no movimento da seiva nas plantas, variando conforme a arquitetura da espécie. Em plantas de caule reto e sem galhos e ramificações (como o milho) o fenômeno é mais perceptível (RESTREPO RIVERA, 2005, p. 53).

Muitos estudos confirmam que a luz solar é essencial para o desenvolvimento das plantas e exercem influência direta sobre a germinação das sementes (idem, p. 54). “Na crescente a planta vem sadia”, disse um dos agricultores.

Também está demonstrado que a intensidade de fotossíntese é bem superior em todas as plantas a partir da lua crescente até a fase de lua cheia (marés altas), fenômeno que se explica pelo aumento da intensidade da luz que a lua reflete sobre a Terra (p. 55). Nas palavras de um dos participantes, “se plantar na minguante a planta fica garrada”. Essa fase está compreendida entre o período que vai de três dias após a lua crescente até três dias após a lua cheia (*ibidem*). Nas palavras de um dos agricultores, “pode plantar 3 dias depois da lua nova”. A observação dos corpos celestes permite que o agricultor tradicional

faça o registro do tempo, compondo calendários astronômicos a partir das posições dos astros e suas relações com o regime de chuvas, o nível dos rios os ciclos agrícolas etc. (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 99).

Como é possível notar, há nesse caso forte correspondência entre as práticas dos agricultores e a teoria que pode justificá-las. Relações equivalentes poderiam ser traçadas a partir de outras práticas dos agricultores, como os critérios para seleção de sementes e seus efeitos sobre a diversidade genética do material selecionado. A questão, no entanto, não é validar um conhecimento a partir do ponto de vista do outro como se houvesse algum tipo de hierarquia entre eles. Uma comparação segundo essa perspectiva resultaria inútil dado que nenhuma dessas formas de saber é superior à outra, elas simplesmente são diferentes (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 133–137). Nesse mesmo sentido, e levando-se em consideração as diferenças entre visões e mundo, métodos e valores das diferentes comunidades de conhecimento, não é possível justificar o uso de parâmetros e critérios de uma ciência para avaliar ou falsear a outra (AGRAWAL, 1995; HAVERKORT *et al.*, 2013, p. 40).

Quais são, então, as possibilidades de integração virtuosa dessas diferentes formas de conhecimento? Qual a contribuição que cada um deles pode trazer? É possível simplificar a questão no binômio: o conhecimento local sabe como fazer e a ciência institucionalizada sabe explicar por que fazer?⁵⁹ Para ficar no exemplo aqui discutido, o questionário que trabalhei no levantamento de campo não trazia perguntas que me permitisse explorar com os agricultores por que uma dada fase da lua é melhor ou pior do que outra. A questão se limitava a saber se o ciclo lunar é seguido e, em caso positivo, qual a melhor lua para plantio. Dessa forma, não foram gerados dados que permitam uma discussão mais objetiva sobre o tema a partir da pesquisa de campo. Outros autores, entretanto, já se fizeram perguntas semelhantes, ainda que não seja possível esboçar uma resposta mais completa e definitiva para a questão.

⁵⁹ Essa foi uma questão levantada pela banca durante exame de qualificação para esta tese em maio de 2019. Agradeço pelo comentário e pela possibilidade que ele me gerou de refletir sobre o assunto.

Uma contribuição importante vem de Green (2008) quando o autor assinala que não se pode separar conteúdo e forma de geração do conhecimento local. Para ele, reduzir o conhecimento local apenas a seu conteúdo é fazer um desserviço à complexidade e à riqueza das tradições de conhecimento atualmente descritas como tradicionais⁶⁰. Sua conclusão é que as diferentes práticas de conhecimento devem ser entendidas e avaliadas em relação ao seu contexto explicativo e de utilização.

Agrawal (1995) é bastante crítico a qualquer possibilidade de separação entre conhecimento tradicional e ocidental⁶¹. Para o autor, as principais questões que justificariam uma suposta distinção entre conhecimentos tradicionais e ocidentais podem ser agrupadas em três principais dimensões: (i) substantiva (há diferenças nos temas e nas características dos conhecimentos tradicionais e ocidentais), (ii) metodológica e epistemológica (as duas formas de conhecimento empregam métodos diferentes para investigar a realidade e possuem visões de mundo distintas) e (iii) contextual (o conhecimento tradicional e o ocidental diferem porque o primeiro está mais profundamente enraizado no seu contexto). Vejamos:

Diferenças substanciais – o conhecimento tradicional estaria vinculado a questões do dia a dia e o conhecimento ocidental divorciado desse dia a dia e mais voltado para representações analíticas e abstratas do mundo. O autor contradiz as duas teses citando exemplos de conhecimentos tradicionais amplos e defende que a ciência ocidental está em cada detalhe do nosso dia a dia.

Diferenças metodológicas e epistemológicas – critica essa tese defendendo que ambos os sistemas de conhecimento são abertos e recebem bem novidades.

⁶⁰ No original, o autor se refere a *indigenous knowledge*, mas optei por *conhecimentos tradicionais* na tradução livre, ao invés de conhecimento nativo, numa tradução mais literal, por ser aquele termo mais amplo e que inclui o conhecimento dos povos indígenas e das comunidades tradicionais. Além disso, o próprio autor é crítico ao conceito *indigenous knowledge* em função dos significados que este passou a assumir no contexto da globalização e da crescente espoliação dos direitos indígenas.

⁶¹ Mantive a tradução mais literal dos termos usados pelo autor (*indigenous and western knowledge*). Para uma discussão sobre a opção deste trabalho pelo termo conhecimento local, ver nota de rodapé 6.

Contextualidade – rejeita fortemente as alegações de que a ciência ocidental está desconectada da vida das pessoas. Critica aqueles que defendem que uma característica distintiva do conhecimento tradicional é que ele é situado em um contexto específico, mas, ao mesmo tempo, alegam que outros povos podem aprender a partir deles. Para o autor, isso não seria mais do que encontrar novos contextos para aplicação dos conhecimentos tradicionais.

A crítica apresentada por Agrawal pode também fornecer argumentos para se recusar que “saber fazer” e “saber por que fazer” sejam categorias passíveis de estabelecer uma distinção entre as diversas formas de conhecimento.

Morales e Perfecto (2000) estudaram o manejo de pragas em comunidades tradicionais de *milpa* (policultivos) da Guatemala. Intrigou as pesquisadoras o fato de a maior parte das respostas indicar que não há pragas nas *milpas*, nem pestes. Poucos agricultores falavam espanhol nas localidades estudadas, e elas entenderam que o problema poderia ser que o dialeto local não tinha a palavra *plaga* (praga). Quando passaram a perguntar se havia insetos na *milpa*, 99% das respostas foram positivas.

Por serem plantios diversificados, as *milpas* fornecem maiores possibilidades de manejo integrado de pragas. Os agricultores foram, então, questionados sobre as vantagens do sistema *milpa* em relação ao controle de pragas. As respostas não apontaram nenhuma ocorrência que pudesse associar vantagens do policultivo no controle natural de pragas. Finalmente, as pesquisadoras entenderam que não era por falta de observação que os agricultores não tinham essa informação, mas, sim, por que não tinham a experiência da monocultura que lhes permitissem comparar os efeitos da *milpa*, dado que jamais plantaram milho solteiro. Por outro lado, um amplo campo de discussão se abriu entre os agricultores e as pesquisadoras quando essas começaram a lhes mostrar os insetos menores, mais difíceis de serem vistos a olho nu, e lhes apresentaram o conceito de inimigos naturais.

Retornando à pergunta motivadora, os agricultores guatemaltecos sabem “como” fazer uma *milpa* e provavelmente o “por que fazer” é explicado pela

pouca terra de que dispõem. Além disso, sabem também quais plantas combinam e quais não combinam entre si. O olhar do entomólogo e do ecólogo sobre esse sistema agrícola tradicional agregou outras explicações sobre “por que fazer” que reforçam sua importância a partir de outras perspectivas, igualmente válidas, ainda que possivelmente desconhecidas no local. Os plantios consorciados são altamente recomendados na Agroecologia por produzirem mais alimentos por unidade de área e por apresentarem vantagens ecológicas (p. ex. fornecimento de habitat para predadores e parasitoides) que permitem reduzir a incidência de insetos pragas e o uso de insumos externos (LEWIS *et al.*, 1997; ALTIERI; NICHOLLS; FRITZ, 2005; GLIESSMAN, 2009b). A partir desse caso, podemos argumentar que para um dado “como fazer” podem existir mais de um “por que fazer”, que podem variar conforme a perspectiva de quem o formula.

Perguntei aos agricultores quais ameaças viam para a conservação das suas variedades crioulas de milho. Alguns disseram que não viam problema, outros pareceram não ter entendido a pergunta. Houve quem respondeu que o problema era a falta de um lugar adequado para guardar as sementes. As duas agricultoras mais ligadas à dinâmica da Agroecologia na região disseram que a maior ameaça é o risco de contaminação por transgênicos. Essas respostas fazem lembrar o desafio enfrentado por Morales e Perfecto na Guatemala. O conceito técnico por mim dado ao termo conservação certamente não está disseminado entre os agricultores que entrevistei. Conservação deve ter para eles outros significados que provavelmente não se aplicam à forma como cuidam de suas sementes. Essa seria uma maneira de interpretar a questão. Outra leitura seria a de que a conservação daquelas sementes, enquanto preservação de um recurso genético alimentar estratégico, não é uma questão colocada. Se a semente for perdida, pode ser recuperada com algum vizinho (como de fato os dados de campo confirmam que acontece).

O único caso em que fui eficiente na minha comunicação e consegui me fazer entender foi com as duas agricultoras agroecológicas, que mostraram compartilhar do mesmo entendimento do termo conservação quando aplicado a variedades crioulas. A explicação plausível é que esse entendimento comum foi

construído a partir da participação das agricultoras em eventos em que o tema foi debatido por técnicos ou por outros agricultores que já haviam se apropriado do conceito que procura exprimir que o cuidado que os agricultores têm no seu dia a dia com as sementes é um trabalho de conservação dos recursos genéticos.

Todos os agricultores que participaram desta pesquisa explicaram em detalhes “como fazem” o manejo de suas sementes (seleção, plantio, tratos culturais etc.) e “por que o fazem” (qualidade da alimentação, usos variados, boa produção etc.). Assim como no caso da *milpa*, dependendo da perspectiva que se adotar, a conclusão é que as duas pernas da questão andam juntas. O que pode acontecer é de algumas justificativas não corresponderem às expectativas do pesquisador, e este interpretar erroneamente a questão. O conhecimento local não pode, portanto, ser diminuído em sua importância, e isso requer uma mudança radical da compreensão das diversas formas de conhecimento, seus valores e origens, e de suas contribuições para geração de novidades (DAL SOGLIO, 2017).

Se a pesquisa em Agroecologia é entendida como um diálogo, que pressupõe a ideia de um processo de comunicação de mão dupla, a abertura para acolher esses outros “por que fazer” é aspecto central dessa perspectiva de investigação. Mas um “saber fazer” deve necessariamente vir sempre acompanhado de um “por que fazer”? Isso seria necessariamente um agregador de valor ao saber prático? O conhecimento de gerações de agricultores que praticam a *milpa* é de alguma forma diminuído pelo fato de eles não conhecerem os inimigos naturais dos insetos que podem atacar a *milpa*?

Para Freire (1992, p. 29) “Este é o campo em que os fatos, os fenômenos naturais, as coisas são presenças captadas pelos homens, mas não desveladas nas suas autênticas inter-relações”. Prossegue o autor avaliando que:

(...) neste campo também, os objetos, os fatos, os acontecimentos não são presenças isoladas. Um fato está sempre em relação com o outro, claro ou oculto. Na percepção da presença de um fato está incluída a percepção de sua relação com os outros. São uma só percepção. Por isto, a forma de perceber os fatos não é diferente da maneira de relacioná-los com os outros, encontrando-se condicionadas pela realidade concreta, cultural, em que se acham os homens” (idem).

Olhando de volta para as respostas que obtive sobre as fases da lua para plantio, é possível concluir que sim, que vários “por que fazer” me foram apresentados (“lua nova dá caruncho”, “na crescente a planta vem sadia”, “minguante diminui a produção” etc.). Naquele dado contexto, a explicação é essa. Entender a validade dessas respostas significa entender a diferença da prática de uma pesquisa contextualizada, ou “sensível ao contexto” conforme proposto por Lacey (2015a). Tal postura de forma alguma descarta ou invalida a teoria que explica a influência do movimento dos astros sobre as marés e sua relação com o fluxo da seiva nas plantas. São diferentes formas de conhecimento que se apresentam como se fossem camadas que se sobrepõem para explicar ou informar determinada prática. Isso nos leva a entender que o conhecimento tradicional, na sua interação com a ecologia moderna, pode dar origem a um sistema de conhecimento mais amplo e mais profundo (VANDERMEER; PERFECTO, 2013).

Ao refletirem sobre aspectos filosóficos da Etnobiologia aplicada, Ludwig e El-Hani (2019) propõem um sistema de sobreposições parciais (*partial overlaps*) para lidar com a questão da integração de sistemas locais e acadêmicos de conhecimentos envolvidos nesse campo de pesquisa. Essas sobreposições se dão entre seus domínios ontológicos, epistêmicos e de valores. Para os autores, uma sobreposição total seria uma forma de marginalização dos conhecimentos locais, equivalente à negação de sua própria existência. Outra forma de marginalização seria aquela que ocorre quando os sistemas locais de conhecimento são reconhecidos apenas onde se sobrepõem suficientemente aos pressupostos (ontológicos, epistêmicos e de valores) dos acadêmicos. Um reconhecimento dos dois campos sobrepostos e de suas diferenças evita as duas formas anteriores de marginalização, mas, ainda segundo os autores, coloca novas questões políticas sobre como lidar com essas diferenças em termos práticos e políticos.

Na perspectiva agroecológica, mais apropriado seria buscar entender essas diferentes formas de conhecimento, talvez, não como camadas, mas sim como componentes dinâmicos de uma interação recursiva: conhecimentos que informam práticas, que informam conhecimentos, que informam práticas (Figura

22). Que efeito a informação sobre a relação entre marés e fases da lua poderia ter na forma como os agricultores elaboram e aplicam seus calendários lunares? Essa é uma questão que remete a outro aspecto constitutivo da pesquisa em Agroecologia, que é o diálogo de saberes.

Agroecologia e diálogo de saberes

Muitos dos autores que já propuseram definições de Agroecologia destacaram o conhecimento local, tradicional ou indígena como um de seus componentes centrais. Hetch (2002), por exemplo, situa o estudo dos sistemas agrícolas indígenas como fonte de parte da matéria-prima que permitiu o desenvolvimento das hipóteses e dos sistemas alternativos de produção, e área do conhecimento que continua sendo fundamental no desenvolvimento do pensamento agroecológico. Desde a década de 1980, os agroécólogos têm buscado valorizar e entender melhor o conhecimento prático dos agricultores, compreendendo que essa forma de saber seria um componente do desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável (MÉNDEZ; BACON; COHEN, 2013; CAPORAL, 2004, p. 58).

O mesmo entendimento é manifestado pela FAO, que avalia que os conhecimentos indígena e camponês nutriram os agroecossistemas tradicionais que perduraram através dos séculos e constituem um ponto de partida estratégico para a construção da Agroecologia (FAO, 2015). Muitas dessas práticas representam uma coevolução entre cultura e natureza (FRANCIS *et al.*, 2003).

Para Mattos e colaboradores (2006), “A Agroecologia tem base na relação sinérgica entre a evolução do conhecimento científico e do saber popular e a sua necessária integração”. A Associação Brasileira de Agroecologia reconhece que “Há forte sinergia entre os princípios da Agroecologia e as formas de manejo dos agroecossistemas diversificados, desenvolvidas por agricultores familiares, camponeses, indígenas e povos e comunidades tradicionais” (ABA, 2017).

A ideia de *agricultor-experimentador* (A/E) pode ser entendida como uma forma de operacionalizar o diálogo de saberes. A metodologia, desenvolvida na América Central, destaca o papel dos agricultores na geração de conhecimentos ao enfatizar os aspectos empíricos e sistemáticos de suas práticas. Ao avaliar

projetos que procuraram fomentar a ação de A/Es, Hocdé (1999, p. 33) concluiu que a pesquisa participativa sobre sistemas de produção pode facilitar o resgate de conhecimentos e que por mais que os A/Es sejam os melhores conhecedores do local, não podem substituir a função dos pesquisadores. O autor defende a complementaridade ao afirmar não ter dúvida de que os A/Es podem aportar muito à pesquisa formal e que, por outro lado, a pesquisa formal pode aportar muito aos A/Es (p. 27). “O encontro entre esses dois mundos mostra-se imprescindível” (p. 33). Isto é, o conhecimento local e a ciência moderna são fundamentalmente complementares (KLOPPENBURG, 1991). É nesse mesmo sentido que Agrawal (1995) defende que somente com a superação da “estéril dicotomia” entre conhecimento indígena e ocidental, ou tradicional e científico é que um diálogo produtivo poderá salvaguardar os interesses dos setores menos favorecidos. Essa proposição retoma a perspectiva de valores da atividade científica aqui discutida.

Nos Estados Unidos, um projeto de extensão estruturado a partir de encontros, reuniões e visitas de campo (*pasture walks*) reuniu produtores de leite que buscavam soluções para a queda de produtividade de suas pastagens. Como a produção de conhecimento no movimento social é baseada na experiência vivida (aprende-se de alguém que tem a experiência em primeira mão), os participantes foram desenvolvendo um senso de “autoconfiança epistêmica” (HASSANEIN; KLOPPENBURG, 1995). O aspecto transformador dessa iniciativa reside no fato de que os movimentos sociais buscam envolver a consciência dos participantes de forma que essa nova consciência se transforme numa *praxis* cognitiva. Agir para se transformar e, transformando, transformar o mundo como na concepção da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire. Nesse caso dos produtores americanos de leite, extensionistas e pesquisadores passaram a aprender sobre pastejo rotacionado com os agricultores dessas redes.

Como apresentado, há diferentes formulações que manifestam em comum o entendimento de que os saberes são incompletos e falíveis – e historicamente situados, se poderia adicionar –, sejam eles de origem popular ou acadêmica, e apontam não para a hierarquização entre eles, ou a validação de um pelo outro, nem mesmo a acomodação de todos eles sob o mesmo rótulo de científico, mas, sim para, para o reconhecimento das contribuições de cada um e para a busca

das complementaridades possíveis. Podemos, então, dizer que as estratégias de pesquisa científica que adotam a perspectiva do diálogo de saberes são estratégias associadas a valores éticos e sociais que visam a fortalecer os atores sociais produtores de sistemas de conhecimentos não considerados pela ciência monolítica. Conforme formulado por Kloppengurg (1991) “Uma agricultura realmente alternativa deve ser baseada numa ciência realmente alternativa que articule as múltiplas formas de saber” (tradução livre).

Se entendemos que a pesquisa científica não é atividade livre de valores e que o diálogo de saberes é uma abordagem que propõe operacionalizar esse diálogo que visa uma ciência realmente alternativa, devemos entender que essa integração se dá também no campo dos valores nos quais se situam os diferentes sistemas de conhecimentos que entendemos que devem dialogar. A visão de mundo dos indígenas Puri, ao expressar alguns de seus valores constituintes, fornece importantes elementos para essa reflexão (Imagem 17). Tal exposição é feita em oposição à “visão de mundo dos colonizadores”, que nos permite associá-la ao conjunto de valores predominantes na ciência moderna institucionalizada, enquanto os valores Puri indicariam, a partir de outro conjunto de valores, possibilidades de integração para uma nova prática científica. Essa tensão é manifestada, por exemplo, no homem que domina a Natureza e no homem que é parte da Natureza.

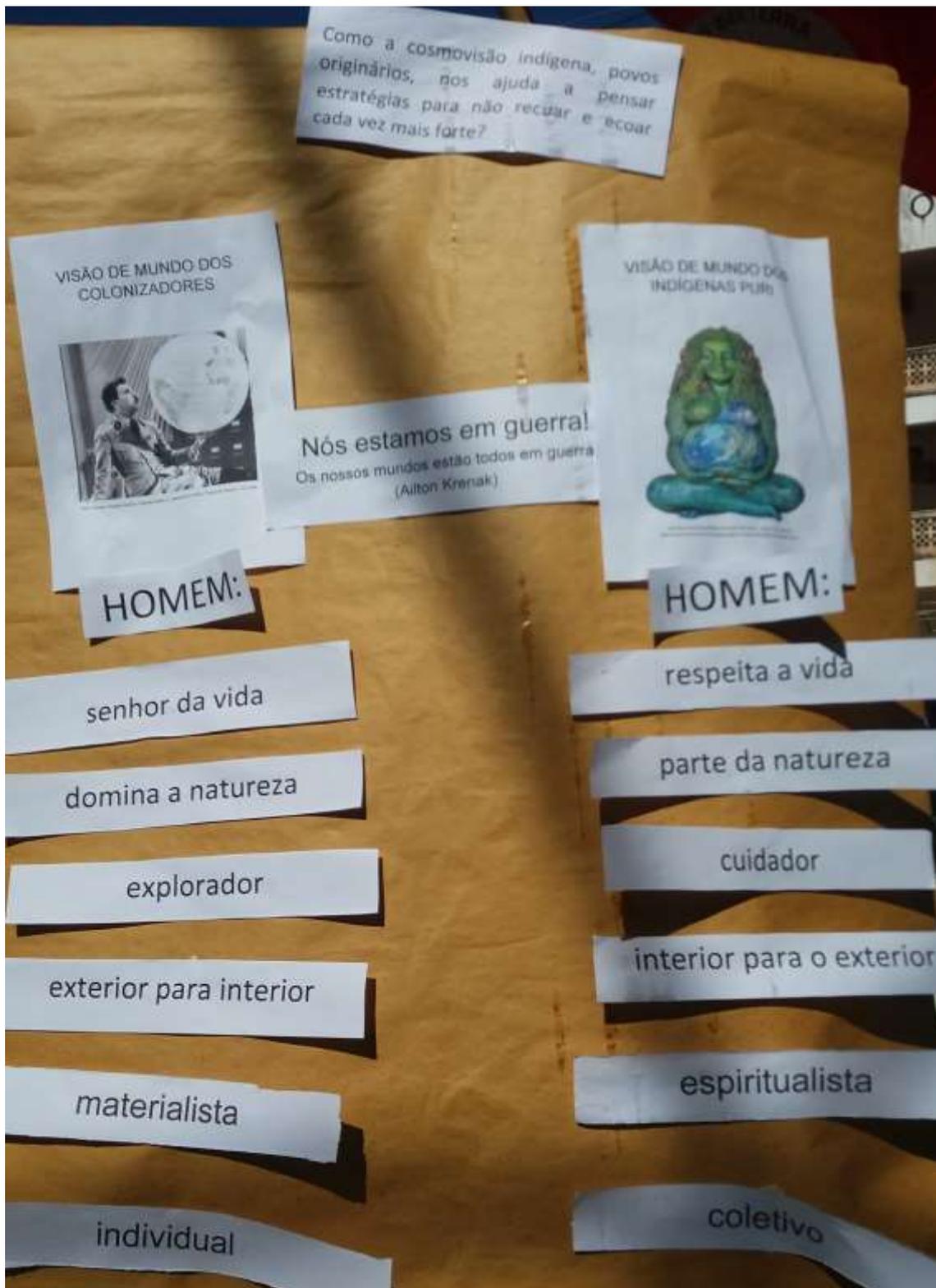


Imagem 17. Visão de mundo dos indígenas Puri, XI Troca de Saberes, Viçosa, MG, julho de 2019. Foto: autor.

As abordagens aqui apresentadas e suas implicações são radicalmente diferentes, por exemplo, da lógica da transferência de tecnologias que orienta a proposta da modernização agrícola, baseada na substituição de conhecimentos (FREIRE, 1992, p. 24–25). Neste modelo, os produtores são considerados apenas receptores passivos dos conhecimentos provenientes da ciência moderna, a Agroecologia reconhece na pesquisa participativa um princípio fundamental (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 244).

O modo como os agricultores, com suas práticas e sistemas de conhecimento, são ou não reconhecidos pelas ciências agrárias influencia diretamente os resultados de pesquisas que serão gerados e a forma como esses influenciarão políticas públicas para o desenvolvimento rural. Ploeg (2016, p. 134–135) apresenta duas narrativas básicas que explicam as inter-relações entre ciências agrárias e crescimento agrário. Na primeira delas, os avanços obtidos no campo são resultado de um fluxo constante de inovações que perpassa a ciência e ingressa na prática da agricultura, ignorando, quase por completo, qualquer participação que os agricultores possam ter nesse processo. Os resultados obtidos pelos agricultores seriam então atribuídos não a seus esforços, mas aos aportes das ciências agrárias exclusivamente. A segunda narrativa defende basicamente que a maior parte da renovação agrícola advém das próprias práticas agrícolas. Segundo essa visão, prossegue o autor, a propriedade é a principal origem das inovações e não seu destino final. Se admitirmos que as formas diferenciadas de conhecimento local formam a base da Agroecologia (Figura 16), reforçamos o entendimento de que “O diálogo de saberes é um princípio fundamental da pesquisa agroecológica” (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 244).

Sendo assim, estaremos tratando duma “situação educativa”, na qual “educador e educando [ou pesquisadores treinados e não-treinados] assumam o papel de sujeitos cognoscentes, mediatizados pelo objeto cognoscível que buscam conhecer” (FREIRE, 1992, p. 28).

Em 2017 e em 2019, o X e o XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, promovidos pela ABA, inovaram na sua programação e nas formas de apresentação de trabalhos com o intuito de fazer dos próprios congressos

espaços de diálogos de saberes. Além da presença de agricultores, indígenas e comunidades tradicionais nas feiras, responsáveis pelo fornecimento da alimentação – o que já ocorrera em outras edições do congresso, e tem em si mesmo seu significado e importância –, novas modalidades de sistematização dos conhecimentos e apresentação de trabalhos foram incorporadas, como o relato de experiências populares que, além de na modalidade escrita, podem ser apresentadas na forma oral ou em vídeo. As sessões de exposição de trabalhos são organizadas em eixos temáticos, mesclando no mesmo espaço os diferentes formatos de trabalhos e experiências apresentados e permitindo a interação dialógica entre os autores.



Figura 16. Diálogo de saberes: práticas tradicionais são informadas pelo conhecimento local, que por sua vez informam o conhecimento agroecológico, que, recursivamente, informa novas práticas, que, ao serem incorporadas pelos agricultores, reforçam seus sistemas.

Essas são inovações metodológicas importantes, em primeiro lugar, para os próprios congressos da ABA⁶². Além disso, é uma proposta intencionalmente voltada para promover o diálogo de saberes como forma de se avançar na produção de conhecimentos, motivação que poderia influenciar outros eventos e sociedades científicas. Por outro lado, esses avanços não significam, por si só, uma maior reflexão teórica sobre as práticas agroecológicas.

⁶² Ver: <<https://aba-agroecologia.org.br/>>

Laranjeira e colaboradoras (2019) reivindicam a renovação do modelo de pesquisa, ensino e extensão na direção de maior produção conceitual e epistemológica no tema da construção do conhecimento agroecológico. As autoras concluem por essa necessidade após haverem revisado todos os artigos e resumos publicados nas revistas da ABA com a palavras-chave “construção do conhecimento”. O levantamento permitiu constatar que há uma crescente e diversificada produção sobre o tema, mas que, ao mesmo tempo, persiste uma lacuna de ensaios teóricos sobre a própria temática da construção do conhecimento agroecológico. Esse “vazio de informação” precisa ser enfrentado se o objetivo for conferir uma dinâmica própria aos saberes agroecológicos, concluem as autoras.

Nesse sentido, Laranjeiras e colaboradoras (2019) afirmam que:

Em termos epistemológicos, entendemos que a ciência da agroecologia indica para o desenvolvimento de um novo paradigma, que privilegia a construção de conhecimentos contextualizados, o que requer metodologias diferenciadas e posturas diferenciadas dos cientistas.

Até aqui argumentamos que a pesquisa em Agroecologia adota metodologias plurais (construção de conhecimentos contextualizados) e está inserida num universo de valores éticos e sociais que não são restritos àqueles do controle da natureza e do progresso material (posturas diferenciadas dos cientistas). Porém, cabe-nos perguntar até que ponto contribui para sua prática entender a Agroecologia como ciência e constatar que a mesma aponta para o desenvolvimento de um novo paradigma? O aprofundamento de seu entendimento teórico e conceitual dependeria de respostas afirmativas para esses dois pressupostos?

Agroecologia: origens, evolução do conceito e paradigma

Os primeiros registros do termo Agroecologia foram feitos há cerca de cem anos e remetiam à aplicação de métodos da Ecologia no estudo dos cultivos agrícolas (WEZEL *et al.*, 2009; WEZEL; SOLDAT, 2009). Decorrido quase um século desde então, a alimentação e a agricultura passaram por grandes transformações, assim como a sociedade como um todo. O conceito de Agroecologia, igualmente, foi evoluindo. Esse avanço se deu não só como modo de se atribuir ao termo novas e mais amplas definições, mas principalmente para

expressar o resultado de um maior entendimento do processo histórico vivido, e no que seu desenvolvimento trouxe de desafios presentes e futuros para a alimentação e a agricultura.

Assim, a breve descrição a seguir busca indicar como as diferentes definições de Agroecologia evoluíram ao longo do tempo, não só para melhor expor o entendimento construído sobre o próprio conceito, mas também para demonstrar como o contexto foi produzindo desafios cada vez maiores e mais complexos e como estes foram encontrando, na prática e na investigação agroecológica, um referencial prático, teórico e político para seu enfrentamento no contexto do desenvolvimento sustentável.

Os conceitos aos quais aqui se faz referência, na sua evolução histórica, não se contradizem ou se substituem. Entendidos como formulações sucessivas sobre a problemática agroalimentar, eles se complementam e se complexificam, de forma a gerar abordagens mais integradas e interdisciplinares sobre a questão. Dessa forma, associar a Agroecologia ao estudo de fenômenos ecológicos que ocorrem na produção agrícola, tais como relações predador/presa ou competição cultivo/vegetação espontânea (HETCH, 2002), não torna contraditório associá-la à ecologia dos sistemas alimentares (FRANCIS *et al.*, 2003) ou ao enfoque que terá papel crucial no desenho do futuro da agricultura sustentável (INTERNATIONAL..., 2009), que são concepções mais atuais. No lugar de constituírem conceitos que se superam e se excluem, incorporam-se uns aos outros, dialeticamente, gerando novas sínteses que permitem melhor exprimir o conhecimento acumulado nesse campo na sua relação com o momento histórico.

Um primeiro grande avanço conceitual, agora sim, de superação de um paradigma, o da Revolução Verde, foi entender as áreas sob cultivos agrícolas como ecossistemas cultivados e que nestas também ocorriam os processos ecológicos encontrados noutras formações ambientais (HETCH, 2002). Da aproximação da Ecologia com a Agronomia, no início dos anos 1970 (DALGAARD; HUTCHINGS; PORTER, 2003; INTERNATIONAL..., 2009; MÉNDEZ; BACON; COHEN, 2013), surgiu o conceito de ecossistemas cultivados e daí o de agroecossistemas (WEZEL *et al.*, 2009).

Considerando-se os agroecossistemas unidades de análise (ALTIERI, 2002; GLIESSMAN, 2009b), a Agroecologia refere-se tanto a uma forma de cultivo quanto a um corpo de pesquisa e conhecimento científico que a informa (LACEY, 2015a, 2015b). Assim, a Agroecologia é ao mesmo tempo um enfoque científico e um conjunto de práticas; como enfoque científico, é a aplicação da ecologia no estudo, desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis (INTERNATIONAL..., 2009; WEZEL *et al.*, 2009; MÉNDEZ; BACON; COHEN, 2013); como um conjunto de práticas (tais como consórcios, adubação orgânica e agroflorestas, que reduzem o uso de insumos externos e maximizam a eficiência do uso de recursos locais (UPHOFF, 2012), procura imitar processos naturais de forma a criar interações biológicas benéficas e sinergias entre os componentes do ecossistema (INTERNATIONAL..., 2009).

Em outras palavras, a Agroecologia é um campo de conhecimentos transdisciplinar, uma lógica universal que contém os princípios teóricos e metodológicos básicos para aumentar a biodiversidade e possibilitar o desenho e o manejo de agroecossistemas sustentáveis e, além disso, contribuir para a conservação da agrobiodiversidade e da biodiversidade em geral, assim como construir a fertilidade e a saúde de longo prazo dos sistemas e dos demais recursos naturais e meios de vida (MATTOS *et al.*, 2006; IPES-FOOD, 2016).

Esse conjunto de práticas, ou melhor, o conjunto de sistemas de conhecimentos que geram as práticas diversas que informam a Agroecologia, têm como ponto de partida os sistemas agrícolas indígenas e tradicionais. Assim, se por um lado a estrutura conceitual bem como a linguagem agroecológica vêm da Ecologia, por outro, o estudo e reconhecimento da importância dos sistemas agrícolas tradicionais, desde a década de 1980, permitiu que a visão puramente ecológica fosse sendo superada por estudos interdisciplinares sobre os sistemas indígenas e camponeses (HETCH, 2002; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 133–137; ALTIERI; NICHOLLS, 2017).

Uma vez reconhecido o papel central desses povos para a Agroecologia, conclui-se que esta vem sendo construída na prática, há décadas, pelos movimentos sociais de agricultores e agricultoras, camponeses, comunidades tradicionais,

povos indígenas e originários, pescadores artesanais, pastores, coletores (ALTIERI; TOLEDO, 2011; MÉNDEZ; BACON; COHEN, 2013; FAO, 2015).

Vê-se, portanto, que além de integrar aspectos ecológicos e agronômicos, a construção histórica do conceito de Agroecologia articulou-se também com a dimensão social do desenvolvimento. A Agroecologia, como síntese e aplicação do pensamento alternativo, vem recolhendo as contribuições de diferentes fontes teóricas e transformando-se num novo paradigma científico, capaz de dar as respostas para as novas e decisivas perguntas que haverão de ser formuladas a partir deste final de século (CAPORAL; COSTABEBER, 2004, p. 87). Por meio de uma concepção holística, a Agroecologia busca entender as relações derivadas da coevolução entre as culturas humanas e a Natureza, para desenhar, mediante o fortalecimento de processos de ação social coletiva, formas de agricultura de alta renovabilidade e estratégias endógenas de desenvolvimento rural (MATTOS *et al.*, 2006; INTERNATIONAL..., 2009).

Mas o modelo dominante de agricultura gera relações sociedade-natureza insustentáveis, a partir de seus diagnósticos e estudos de outra vertente de contribuições para a Agroecologia. Ao mesmo tempo, à medida que eram estudados e conhecidos os impactos ecológicos das monoculturas e sua extensão (HETCH, 2002), foi ficando cada vez mais urgente a adoção de outro modelo, dado que apenas ajustes superficiais no modelo dominante não seriam suficientes para sanar seus efeitos deletérios sobre a saúde e o ambiente (UNCTAD, 2013). Assim, a Agroecologia como movimento de transformação das relações da agricultura com a sociedade (INTERNATIONAL..., 2009) não poderia ficar restrita aos cultivos agrícolas nem aos agroecossistemas.

No início dos anos 2000, além da escala dos agroecossistemas, passou-se a olhar o sistema alimentar como um todo e as relações e os padrões globais de produção, distribuição e consumo (WEZEL *et al.*, 2009). Da ecologia dos agroecossistemas, a Agroecologia incorporou as bases científicas da agricultura sustentável e, mais adiante, o olhar da ecologia dos sistemas alimentares em suas dimensões ecológicas, sociais, culturais, econômicas, éticas e políticas (FRANCIS *et al.*, 2003; WEZEL; SOLDAT, 2009). O agroecossistema passou a

ser olhado também nas suas interações com seu entorno e como parte vital do território no qual desempenha múltiplas funções (BIANCHINI *et al.*, 2016, p. 22).

Diante da necessária adaptação às mudanças climáticas e das crises climática, energética e econômica, a Agroecologia é a principal e única alternativa para transformar o sistema agroalimentar dominante; é uma abordagem que contribuirá para enfrentar o desafio de eliminar a fome e a má nutrição em todas as suas formas de expressão (NICHOLLS, 2014; FAO, 2015; DE SCHUTTER, 2010). Essa abordagem é diferente de outras formas de agricultura que são capital-intensivas e incorporam em alto grau a perspectiva de valores do capital e do mercado e dependem do uso de agrotóxicos e de outros insumos derivados da petroquímica (LACEY, 2015a; IPES-FOOD, 2016).

A Agroecologia deve ser o novo paradigma que vai olhar para o bem-estar, para a resiliência e para a sustentabilidade, substituindo o paradigma produtivista e contribuindo, assim, para a plena realização do direito humano à alimentação adequada (DE SCHUTTER, 2010, 2014). Nesse sentido, também é papel da Agroecologia incorporar a crítica ao papel desempenhado pelas estruturas políticas e econômicas dominantes na construção do atual sistema agroalimentar e apresentar respostas aos crescentes problemas resultantes do sistema agroalimentar altamente industrializado e globalizado (MÉNDEZ; BACON; COHEN, 2013).

Tendo em vista a escala dos desafios colocados, ao se falar em Agroecologia não se está referindo a nichos de mercados e nichos de produtores, nem em selos que certificam a qualidade de determinadas práticas (IPES-FOOD, 2016). A Agroecologia, que tem suas raízes na América Latina nos anos de 1980 (WEZEL *et al.*, 2009; ALTIERI; NICHOLLS, 2017) é ciência, movimento e prática social, portadora de enfoque científico, teórico, prático e metodológico que articula diferentes áreas do conhecimento de forma interdisciplinar e sistêmica, orientada a desenvolver sistemas agroalimentares sustentáveis em todas as suas dimensões (ABA, 2017).

A apresentação dessa breve revisão permite que, agora, seja retomada a questão levantada ao final do item Diálogo de Saberes. Até que ponto contribui

para sua prática entender a Agroecologia como uma ciência e entender que ela aponta para o desenvolvimento de um novo paradigma? O aprofundamento de seu entendimento teórico e conceitual depende de respostas afirmativas para esses dois pressupostos?

Meu argumento é que não, e que isso de forma alguma desabona a pesquisa em Agroecologia. Pelo contrário, tomando-se para essa reflexão alguns conceitos trabalhados por Thomas Kuhn (2007), vemos que o novo paradigma é incompatível com o anterior (p. 125). Ora, se a Agroecologia, como visto acima, tem suas raízes na integração da Ecologia com as disciplinas que conformam a ciência agrônoma, como a entomologia, a fisiologia vegetal e a pedologia, então, evidentemente, não representa um novo paradigma que rejeita o anterior, conforme definido por Kuhn.

A emergência de um novo paradigma científico seria o resultado de avanços não-lineares de pesquisas cujos resultados não podem ser explicados pelas teorias predominantes da ciência normal, aquela que corresponde e opera dentro de um paradigma conhecido e com leis e conceitos bem definidos. Esses novos resultados conformariam uma ciência extraordinária que operaria durante um período no qual suas teorias subjacentes seriam disputadas até que uma visão mais consensual permitisse estabelecer um novo paradigma. Este passaria, então, a definir a nova ciência normal para aquele dado campo do conhecimento, uma vez que o novo paradigma implica uma definição nova e mais rígida do campo de estudos (p. 39). A definição de suas teorias, métodos e instrumentos conformaria o novo paradigma, que passaria a operar de forma cumulativa, ou seja, com as pesquisas feitas no seu interior buscando reforçá-lo. Ao assumir como certo um dado paradigma, o cientista adepto dele não tem mais necessidade de construir seu campo de estudos, abordando seus princípios e conceitos trabalhados, e suas pesquisas serão dirigidas apenas aos colegas de profissão que conheçam o paradigma partilhado (p. 40). A tradição científica normal que emerge de uma revolução científica não somente é incompatível, mas muitas vezes verdadeiramente incomensurável com aquela que a precedeu (p. 138).

Entender a Agroecologia como um enfoque científico – e não como uma ciência pós-paradigmática – permite situá-la como uma prática de geração de conhecimentos que não está limitada à lógica do quebra-cabeça da ciência normal; também não significa que as novas teorias por ela propostas, em algum momento, deixarão de explicar determinados fenômenos por rivalizar com sua teoria fundante. Para que isso acontecesse, seria antes necessária uma teoria agroecológica da Natureza que superasse conceitos e teorias fundantes da Ecologia, como, por exemplo, a entropia e a seleção natural. A transição de um paradigma em crise para um novo está longe de ser um processo cumulativo obtido através da articulação do velho paradigma. É antes de tudo uma reconstrução da área de estudo a partir de novos princípios (p. 116). A aplicação das leis da entropia sobre a produção agrícola permite que se avalie o balanço energético dos agroecossistemas e também das cadeias de produção e distribuição nos quais estão inseridos. No caso da seleção natural, seu entendimento auxilia na avaliação de sistemas de critérios adotados na seleção de sementes e seus efeitos sobre sua diversidade fenotípica.

Para Kuhn, resolver um problema da pesquisa normal é alcançar o antecipado de uma nova maneira (p. 59). A busca por resultados previstos que podem fazer aumentar o alcance e a precisão com os quais o paradigma pode ser aplicado revela como pode se dar a seleção de problemas no interior da ciência normal. Não chegar a esses resultados pode, nessa perspectiva, indicar fracasso do pesquisador e desconsideração de enfoques alternativos. Não passou despercebido do autor as implicações sociais que tal abordagem pode ter. Esse método de seleção de problemas que se resolve exclusivamente no interior de um dado paradigma pode afastar uma comunidade científica de problemas sociais relevantes que não são redutíveis à fórmula do quebra-cabeça, uma vez que não podem ser enunciados nos termos compatíveis com os instrumentos e conceitos proporcionados pelo paradigma (p. 60).

Um aspecto central da Agroecologia é propor um enfoque científico plural (ED + EC) enraizado na valorização do conhecimento local e numa estratégia de valores. Essa sua característica é determinante na diferenciação de outros enfoques disciplinares e reducionistas. Ademais, é a adoção deliberada de uma

estratégia de pesquisa articulada com valores cognitivos e éticos-sociais que permite à Agroecologia não restringir seus problemas de investigação àqueles compatíveis com os limites internos dum dado paradigma. Como discutido anteriormente, a definição de estratégias de pesquisas na Agroecologia aceita e é realizada no interior de valores éticos-sociais. Enfrentar as restrições, nascidas da confiança num único paradigma, revela-se atitude essencial para o desenvolvimento da ciência. É nessa perspectiva que residem as possibilidades do diálogo de saberes como estratégia de investigação. Ademais, fosse a Agroecologia um novo paradigma, essa sua característica integrativa estaria bloqueada dada a incomensurabilidade entre a ciência normal (aqui incluído o conhecimento local) e o novo paradigma com suas limitações inerentes.

CAPÍTULO 4. SEMENTES CRIULAS NAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR: A EXPERIÊNCIA DA PNAPO

Embora enfrente ainda descrédito por parte de alguns segmentos da ciência agrônômica (ANDRADE *et al.*, 2009, p. 35–36) e de algumas políticas públicas (cf. descrito por LONDRES; ALMEIDA, 2007, p. 25–27; DE SCHUTTER, 2009), ao longo do tempo o movimento de resistência e defesa das sementes crioulas ganhou força, motivou a formação de redes de intercâmbios de sementes e de experiências e conquistou o apoio e o reconhecimento de setores da academia (LACEY, 2000; NODARI; GUERRA, 2015; SANTOS; CURADO; TAVARES, 2019). Nos últimos anos, a luta em defesa das sementes teve renovado seu sentido estratégico frente à ameaça imposta pelos transgênicos⁶³ (LISBOA, 2009; MELGAREJO; FERRAZ; FERNANDES, 2013; CAETANO, 2014; CAETANO; VELOSO, 2013; CONSEA, 2013; MESQUITA, 2013).

A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo), estabelecida por meio do Decreto Presidencial 7.794 de 20 de agosto de 2012⁶⁴ deu importante passo ao reconhecer a relevância dessas sementes para os seus beneficiários (ANA, 2016). Ademais, pela primeira vez uma política de escala nacional reconheceu o papel dos atores sociais que há décadas constroem a Agroecologia como prática, como enfoque científico e como bandeira política (WEZEL *et al.*, 2009; SCHMITT *et al.*, 2017).

Conforme o diagnóstico apresentado no texto do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo I), as sementes crioulas e variedades locais são aquelas produzidas e conservadas por agricultores familiares, assentados da reforma agrária e povos e comunidades tradicionais,

⁶³ Cartas políticas e declarações de festas e feiras de sementes crioulas pelo país afora ilustram bem esse processo. Alguns exemplos recentes das manifestações políticas produzidas a partir desses eventos são: Carta Política da VI Festa da Semente da Paixão (Arara, Paraíba, 15 de outubro de 2015); Carta do I Seminário Estadual sobre Legislação de Sementes Crioulas (Aracaju, Sergipe, 30 de outubro de 2015); e Carta Política da XVI Feira Regional de Sementes e Agrobiodiversidade (Palmeira, Paraná, 7 de agosto de 2016).

⁶⁴ Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm>. A PNAPO tinha duas instâncias de gestão e controle social (CIAPO e CNAPO), que foram posteriormente revogadas pelo decreto presidencial 9.784 de 2019.

destacando-se o trabalho das mulheres nesse processo. “A importância da conservação da agrobiodiversidade *in situ/on farm* foi reconhecida pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e também por meio do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura (TIRFAA)” (Brasil, 2013, p. 32-33). Manter, controlar, proteger e melhorar suas próprias sementes e seus conhecimentos tradicionais associados são direitos previstos na Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Camponeses e Outras Pessoas que Trabalham nas Zonas Rurais⁶⁵.

As variedades comerciais, por sua vez, são no geral desenvolvidas por entidades governamentais e, sendo de polinização aberta, são feitas para livre uso por agricultores(as) e produtores(as). Verifica-se grande acúmulo de diversidade genética de sementes e mudas por parte das instituições públicas de pesquisa com possibilidade de disponibilização aos agricultores⁶⁶.

As sementes orgânicas são aquelas que se enquadram no marco regulatório da produção orgânica no Brasil (Lei n. 10.831/2013 e normas afins), podendo ser sementes crioulas, variedades comerciais ou sementes comerciais adaptadas ao plantio orgânico.

Assim, o princípio que une as ações e atividades ligadas a sementes no Planapo são os direitos dos(as) agricultores(as), povos e comunidades tradicionais ao livre uso da agrobiodiversidade, com autonomia e protagonismo (Brasil, 2013, p. 32-33).

É a trajetória desse desafio recente de institucionalizar as sementes crioulas, varietais e orgânicas e o reconhecimento de seus guardiões nas políticas públicas que se pretende apresentar, resumidamente, neste capítulo, partindo da experiência da Subcomissão Temática sobre Sementes da Comissão

⁶⁵ Artigo 19, 2. Disponível em: <https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/73/165&Lang=S>. Consulta: 08 mar. 2020.

⁶⁶ A título de exemplo, o banco ativo de germoplasma da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para arroz é formado por mais de 27 mil acessos, destes, 2.732 são variedades tradicionais; já no caso do feijão, são mais de 15.700 acessos, sendo 4.324 variedades tradicionais. Para mais informações, consultar: <<https://goo.gl/LDYYqr>>. Consulta: 19 abr. 2017.

Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (ST Sementes) da Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Cnapo)⁶⁷.

Este capítulo, além desta introdução, apresenta um item no qual se discorre sobre as políticas públicas e sobre a legislação brasileira de sementes, com ênfase nas sementes crioulas, orgânicas e varietais. Em razão da importância e dos desdobramentos de pequenas exceções, num regime legal elaborado para as sementes comerciais, apresenta-se um breve recorrido do processo de debates na sociedade civil, no governo e, posteriormente, na Cnapo, que levou à definição do problema e à formulação de propostas para o tema das sementes no âmbito da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.

O detalhamento dessas propostas em iniciativas, bem como o processo de negociação do governo – sociedade civil, é discutido no item seguinte, que trata da definição de uma agenda de atuação da ST Sementes da Cnapo. Nesse tópico, a elaboração e implementação de alguns programas e políticas são brevemente analisados.

As iniciativas discutidas em maior detalhe são o Programa Sementes do Semiárido, o *Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) Sementes*, as sementes de interesse para a agricultura orgânica e a abertura dos bancos de germoplasma da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Finalmente, são apresentadas as considerações finais do texto, nas quais são destacados alguns avanços e desafios para a agenda das sementes crioulas, varietais e orgânicas para a agricultura familiar.

⁶⁷ A elaboração deste texto apoiou-se na revisão de relatórios de reuniões organizadas pela Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), nas memórias das reuniões da ST Sementes, em documentos da Cnapo e da Ciapo, na consulta à legislação e bibliografia afins, além de minha experiência pessoal como participante do processo de construção da política e como membro da CNAPO (2013-2017) na qualidade de representante da ONG AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia e da Cnapo no Comitê Consultivo do Grupo Gestor do PAA (2015-2017). A íntegra desse texto está em (FERNANDES, 2017), que aqui foi editado, revisado e atualizado.

Base legal para ações de políticas públicas de fomento às sementes crioulas, orgânicas e varietais

Avanços políticos e conceituais

Conforme ato que instituiu o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica⁶⁸, o tema das sementes passou a constituir seu eixo “uso e conservação de recursos naturais”, tendo como objetivo geral “promover, ampliar e consolidar processos de acesso, uso sustentável, gestão, manejo, recomposição e conservação dos recursos naturais e ecossistemas em geral” e como principal diretriz “promover a valorização da agrobiodiversidade e dos produtos da sociobiodiversidade e estímulo às experiências locais de uso, conservação e manejo dos recursos genéticos vegetais e animais” (BRASIL, 2013). Este foi o importante reconhecimento oficial em relação às sementes crioulas, pois associou seu uso à promoção da Agroecologia e da agricultura orgânica e aos sistemas produtivos da agricultura familiar, dos assentados da reforma agrária, dos povos indígenas e dos povos e comunidades tradicionais.

Nas primeiras formulações do Plano, a Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica (Ciapo) havia localizado o tema num grupo de trabalho sobre “insumos e produtos”, no qual as sementes seriam tratadas como um desses insumos⁶⁹. O foco das ações governamentais realizadas até então estava mais voltado para a disponibilização de sementes orgânicas e a superação das restrições (ilegais, importante destacar) impostas por mantenedores⁷⁰ para acesso ao material genético básico que seria multiplicado por empreendimentos de organizações da agricultura familiar. Além disso, estavam contempladas medidas de fomento baseadas na distribuição de variedades comerciais. Instituições como Embrapa e as organizações estaduais de pesquisa agropecuária (Oepas) desenvolveriam variedades adaptadas ao cultivo orgânico e os órgãos de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) as

⁶⁸ Portaria Interministerial nº 54, de 12 de novembro de 2013.

⁶⁹ Relatório de Reunião da Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica, de 5 de dezembro de 2012.

⁷⁰ Conforme definido pela Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, chamada Lei de Sementes, em seu art. 2º, XXV, *mantenedor* é a “pessoa física ou jurídica que se responsabiliza por tornar disponível um estoque mínimo de material de propagação de uma cultivar inscrita no Registro Nacional de Cultivares – RNC, conservando suas características de identidade genética e pureza varietal”.

fariam chegar até os agricultores. Também se considerava a importância de ações de resgate e conservação de sementes crioulas, bem como o investimento em infraestrutura e suporte técnico e operacional para a manutenção e o funcionamento dos bancos de sementes (BIANCHINI; MEDAETS, 2013, p. 11).

No processo de diálogo e negociação que caracterizou o primeiro ciclo da política (2013-2015), a incidência realizada por organizações sociais ligadas à Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), baseada na sistematização e valorização de resultados práticos de experiências locais, permitiu situar o tema das sementes com maior destaque na agenda das ações e políticas para a Agroecologia e a produção orgânica. Avanços como esse foram observados não só no tema das sementes. Por essa razão, esse caráter de construção participativa do Plano, a partir do diálogo entre governo e sociedade civil, foi justamente o aspecto considerado de maior acerto e destaque na implementação da Pnapo por parte dos diferentes setores envolvidos na política (IPEA; EMBRAPA, 2016, p. 19)

Avanços legais

A lei que estabelece o marco regulatório para produção e comercialização de sementes comerciais no Brasil havia definido legalmente as sementes crioulas (art. 2º, XVI, Lei no 10.711/2003)⁷¹, excluindo-as da obrigatoriedade do Registro Nacional de Cultivares – RNC (art. 11, § 6º) e isentando seus produtores de inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudanças – Renasem (art. 8º, § 3º).

A mesma norma proibiu, ainda, a exclusão das variedades crioulas de programas públicos para a agricultura familiar (art. 48). Esse dispositivo permitiu, posteriormente, a formação de base legal mínima para o desenvolvimento das ações para fomento das sementes crioulas, orgânicas e varietais presentes no primeiro Planapo. Apesar disso, e em conflito com a própria Lei de Sementes, o decreto que a regulamentou (Decreto no 5.153/2004) circunscreveu o uso desses materiais aos associados de “organizações constituídas exclusivamente

⁷¹ “Cultivar local, tradicional ou crioula: variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Mapa, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais”.

por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas que multipliquem sementes ou mudas de cultivar local, tradicional ou crioula para distribuição aos seus associados” (art. 4º, § 3º).

O decreto extrapolou os limites da lei, impondo restrições às organizações constituídas por agricultores que a lei não previa (SANTILLI, 2009, p. 156). Essa redação teve ainda o efeito de restringir as atividades apenas às sementes e mudas crioulas, enquanto a lei tratava de sementes e mudas em geral (§ 3º do art. 8º da Lei de Sementes e § 2º do art. 4º do decreto). Outra implicação foi limitar a dispensa de inscrição no Renasem apenas para a “distribuição” de sementes crioulas, enquanto o texto da lei se referia a “distribuição, troca ou comercialização” (§ 3º do art. 8º da Lei, e § 2º do art. 4º do decreto). Por fim, o decreto limitou a isenção de inscrição no Renasem apenas para organizações de agricultores familiares que multipliquem sementes ou mudas crioulas para distribuição “aos seus associados” (art. 4º, § 3º), ficando assim as organizações proibidas de comercializar ou distribuir sementes e mudas crioulas para agricultores que não façam parte de sua base social, ou mesmo para outras organizações de agricultores familiares (LONDRES, 2006, p. 29).

A existência de entraves legais às experiências com sementes locais havia sido levantada anteriormente por organizações e movimentos ligados à ANA, a qual promoveu estudo visando a entender os impactos da legislação de sementes sobre as iniciativas de conservação e uso das sementes crioulas (*idem, ibidem*). Esse processo e seus produtos subsidiaram, em 2006, os debates realizados no II Encontro Nacional de Agroecologia (ENA), onde, referindo-se às limitações impostas pelo decreto da Lei de Sementes, as organizações participantes manifestaram ser “preciso lutar para reverter estes abusos” (ANA, 2007, p. 62).

Internamente, no governo, a limitação legal imposta à livre circulação das variedades crioulas era sentida, sobretudo nas operações de compra e doação simultânea então realizadas pela Companhia Nacional de Abastecimento, do Ministério da Agricultura, (Conab) no âmbito do *Programa de Aquisição de Alimentos* nas diferentes regiões do país, fato que levou seus gestores a proporem ao Grupo Gestor do PAA uma resolução que institucionalizasse a

compra das sementes crioulas pelo programa⁷². O contato direto da Conab com diversas experiências de produção e conservação de sementes crioulas, somado ao diagnóstico realizado pela ANA, deixou evidente que a efetivação de novas ações nesse tema, agora reforçadas pela existência da Pnapo, dependeria da resolução desse entrave legal.

Esses gargalos foram eliminados por meio do decreto que instituiu a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Decreto no 7.794, de 20 de agosto de 2012), que associou a dispensa do Renasem ao conjunto do público atendido pela Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (Lei no 11.326, de 24 de julho de 2006), permitindo a multiplicação de sementes ou mudas para “distribuição, troca e comercialização entre si, ainda que situados em diferentes unidades da federação” (art. 12). Passou-se de “um cenário passível de criminalização [do uso de sementes crioulas] para um de reconhecimento e visibilidade” (ANA, 2012a).

Assim, como será visto a seguir, os aprendizados e a experiência prévia de uma ação governamental envolvendo organizações atuantes no tema das sementes (que por sua vez desembocou na publicação desses ajustes legislativos) foi decisiva para que, por meio do Planapo, o governo pudesse implementar e investir em ações como o Sementes do Semiárido, o Programa Ecoforte, o Programa Nacional de Sementes e Mudas da Agricultura Familiar, o acesso aos bancos de germoplasma da Embrapa e o próprio PAA Sementes.

A definição de uma agenda

Contribuições da sociedade civil

As organizações ligadas à Articulação Nacional de Agroecologia comprometeram-se com a construção da Pnapo após haverem acordado em

⁷² Aprovada a resolução, as primeiras aquisições de sementes crioulas pelo PAA foram realizadas em 2003 na região de atuação do Polo da Borborema, no agreste da Paraíba. Essa operação do PAA foi um marco para as sementes crioulas, permitindo que essa compra e distribuição fosse realizada integralmente com as variedades locais, envolvendo sete territórios, sessenta municípios, 53 organizações de base (sindicatos de trabalhadores e trabalhadoras rurais, associações e organizações) e quatorze organizações de assessoria (organizações não governamentais – ONGs, Comissão Pastoral da Terra – CPT e Central Única dos Trabalhadores – CUT da Paraíba) (PORTO, 2016).

algumas premissas básicas exigidas para sua participação no processo. Dentre elas, destacam-se:

- [Que a] “Pnapo, em suas concepções, instrumentos, mecanismos de gestão e controle social, deve estar orientada para o fortalecimento de uma alternativa sustentável aos padrões atualmente dominantes na organização socioeconômica, técnica e ecológica do desenvolvimento rural brasileiro”; e que
- “A Pnapo deve ser um instrumento de desenvolvimento orientado para o reconhecimento e o respeito à diversidade dos contextos ecológicos e socioculturais que caracterizam os modos de vida da agricultura familiar camponesa e das populações e comunidades tradicionais” (ANA, 2012a, p. 2).

Com base nessas premissas e no contexto da Pnapo, a ANA mobilizou um conjunto variado de organizações de todas as regiões do país para debaterem suas experiências à luz da interação com as políticas públicas⁷³. Essa reflexão sobre os avanços e os desafios vivenciados por essas experiências permitiu a identificação de princípios comuns que orientariam o debate sobre o tema no âmbito da Cnapo (Tabela 22).

⁷³ Na ocasião, apresentaram suas experiências com sementes crioulas, orgânicas e varietais: Unaic – União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu (RS); Bionatur (RS); Movimento dos Pequenos Agricultores – MPA (SC); AS-PTA (PR); Prefeitura de Tenente Portela (RS); ISA Instituto Socioambiental (SP); Associação SerrAcima (SP); Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas – CAA-NM (MG); Coopabacs – Cooperativa de Pequenos Produtores Agrícolas dos Bancos Comunitários de Sementes (AL); Sasop (BA); Articulação no Semiárido Paraibano (PB); ASA Brasil; Associação Floresta Protegida (PA).

Tabela 22. Princípios extraídos de experiências com sementes no Brasil.

| Princípio | Definição |
|-------------|---|
| Identidade | As regiões têm suas próprias sementes, que são ao mesmo tempo meio de produção e meio de identificação cultural. Os trabalhos com sementes favorecem o resgate das identidades de agricultor familiar, indígena e quilombola. |
| Autonomia | As experiências buscam garantir a autonomia no que diz respeito ao acesso às próprias sementes, mas também a outros insumos, sistemas financeiros etc. Autonomia é também o reconhecimento do agricultor como guardião e produtor de sementes. |
| Diversidade | Nossas experiências buscam manter e enriquecer a diversidade, o que se choca com a ideia “da boa semente” promovida por alguns programas de distribuição de sementes baseados na difusão de uma ou poucas variedades comerciais. “Boa semente” é o conjunto da diversidade. |
| Resistência | <i>Resistência política</i> em defesa da agricultura familiar camponesa e indígena e a <i>resistência biológica</i> que as sementes locais apresentam frente a adversidades climáticas, solos pobres etc. |
| Cultura | As sementes carregam consigo uma cultura associada, implicando assim impossibilidade de que elas possam ser submetidas a regimes de propriedade intelectual. |

Fonte: (modificado a partir de ANA, 2012a).

Em fevereiro de 2013, o Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade da ANA (GT Biodiversidade) organizou uma oficina⁷⁴ dando continuidade ao processo anterior de mobilização de experiências e, a partir destas, elaborou propostas e sugestões para o texto do Planapo que o governo havia distribuído (ANA, 2013a). Nesta mesma oficina, gestores ligados à Ciapo receberam e discutiram propostas apresentadas para o Plano.

Dessas experiências destacam-se alguns ensinamentos, como a capacidade acumulada pelas comunidades de gerir coletivamente sistemas locais de estocagem, melhoramento, multiplicação e intercâmbio de sementes. São materiais que, em muitas situações, demonstram superioridade em termos

⁷⁴ Essa oficina contou com apresentações das experiências de conservação e uso da agrobiodiversidade promovidas por Grupo de Intercâmbio em Agricultura Sustentável – Gias (MT), Movimento Camponês Popular – MCP (GO), Krahô e Embrapa (TO) e Associação Biodinâmica – ABD (SP e MG).

produtivos (LEITE *et al.*, 2011), maior adaptação a plantios consorciados (ARAÚJO *et al.*, 2011) e a práticas de manejo pouco ou nada dependentes de insumos externos (DIAS *et al.*, 2011). As experiências evidenciam que o não reconhecimento dessa capacidade por parte do Estado pode resultar em políticas assistencialistas baseadas na difusão de poucas variedades comerciais (AS-PTA, 2012).

Outro ensinamento proveniente do campo diz respeito ao papel das trocas de sementes. Além de serem grandes eventos com caráter festivo e de celebração, as feiras e festas de sementes transformam-se em espaços de intercâmbios de recursos genéticos e de conhecimentos associados a eles.

As experiências evidenciam também o papel das redes como forma consciente de organização social. A articulação em redes fortalece e amplia o campo de referências das experiências locais, permitindo que estas se inspirem mutuamente (inspirados na experiência anterior de feiras de sementes Kraô, as etnias Xerente, Paresí e Kayapó organizaram também suas próprias feiras (LONDRES *et al.*, 2014, p. 31). Outro exemplo de relevo é a trajetória da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), que mobiliza em todo o semiárido mais de 3 mil organizações da sociedade na implementação e gestão de seus programas de recursos hídricos e sementes⁷⁵.

Contrariando autores que procuram desqualificar a Agroecologia como abordagem para o desenvolvimento agrícola (NAVARRO, 2013), muitas organizações têm buscado parcerias com universidades, Oepas e Embrapa para a realização de ensaios e pesquisas no tema das sementes (SANTOS *et al.*, 2012). São projetos de pesquisa participativa que, segundo a Embrapa, se definem como “estratégia metodológica baseada no princípio de que os próprios agricultores são os que melhor conhecem suas demandas e, portanto, devem contribuir na definição da pauta de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação a eles dedicada” (MATTOS *et al.*, 2006, p. 47–48).

⁷⁵ Para mais detalhes, ver: <<https://goo.gl/dYYGUs>>. Consulta: 23 fev. 2017.

Além dos aspectos ambientais e culturais antes mencionados, estudos feitos no Brasil indicam que as sementes crioulas são economicamente mais eficientes e apresentam maior rentabilidade quando comparadas a sistemas convencionais que utilizam sementes comerciais, híbridas ou transgênicas (ALMEIDA; PETERSEN; PEREIRA, 2009; SANTOS *et al.*, 2016a, 2016b), com essa diferença ressaltando-se ainda mais em anos de seca (CAPELLESSO *et al.*, 2016). Esses dados são corroborados por pesquisa que comparou a rentabilidade e o custo energético (energia) de três sistemas diferentes de produção de milho (tradicional, híbrido convencional e transgênico) na Argentina, no Brasil e nos Estados Unidos (RÓTOLO *et al.*, 2015), concluindo que a alegada maior rentabilidade econômica dos transgênicos não se confirma quando todos os custos de produção são considerados. Esses dados não deveriam causar surpresa, considerando-se que as plantas geneticamente modificadas não foram desenhadas para aumentar o rendimento (HEINEMANN, 2009, p. 56–57; FERMENT *et al.*, 2015, p. 106–108).

Do ponto de vista exclusivo da produtividade, mesmo sabendo que o simples aumento da produção não é solução nem para o problema da fome nem para a obesidade ou a subnutrição, e ainda considerando as dificuldades de comparação entre sistemas tão diferenciados como os convencionais e os orgânicos, uma meta-análise estimou a produtividade dos primeiros sendo 19% maior, mas que essa diferença cai pela metade quando são considerados consórcios e rotação de culturas (PONISIO *et al.*, 2014). Estes autores ressaltam que os valores encontrados devem ser interpretados considerando-se o investimento histórico feito em tecnologias da Revolução Verde e a histórica falta de investimento em sistemas orgânicos e diversificados. Ou seja, as evidências disponíveis suportam a defesa da agrobiodiversidade como enfoque tecnológico mais apropriado que os transgênicos para se assegurar a produção de alimentos em quantidade e qualidade suficientes (JACOBSEN *et al.*, 2013).

No que diz respeito às ações com sementes previstas no Planapo, as organizações criticaram a inclusão das variedades crioulas no Registro Nacional de Cultivares, que, como visto anteriormente, é parte integrante de um sistema que lida com sementes de elevada homogeneidade e baixa variabilidade

genética, além das restrições de uso impostas pelos direitos de propriedade. Os representantes de organizações ligadas à ANA entendem que a inclusão das sementes crioulas no RNC é, em si, uma contradição, pois o registro baseia-se no paradigma fixista (ou estático) da variedade, que prevê a manutenção de suas características genéticas (distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade) (ZEVEN, 1999; JACOBSEN *et al.*, 2013). A “forma mais perfeita da variedade”, como postulado pelo paradigma fixista, ignora a evolução das variedades agrícolas no tempo e no espaço e os contextos socioculturais e ambientais em que elas se desenvolvem (SANTILLI, 2009, p. 134–135). As sementes crioulas, por sua vez, estão em permanente evolução e respondem ao manejo empregado pelos agricultores. Leis que visam a impor a homogeneidade e estabilidade sobre a diversidade “não reconhecem a existência de complexos e diversificados sistemas locais de produção, distribuição, comercialização e intercâmbio de sementes, que abrangem extensas redes sociais, reguladas por normas locais” (idem, p. 137).

Não se criticava, portanto, a obrigatoriedade de testes de qualidade e viabilidade das sementes para que essas pudessem fazer parte de programas públicos – sobre este ponto havia acordo e inclusive era a prática incorporada à rotina das organizações que operavam com a Conab nas compras de sementes crioulas via PAA⁷⁶ –, mas, sim, a contrariedade de entendimentos sobre a natureza das variedades crioulas e o choque com o fato de a legislação dispensar sua inscrição no RNC.

Além do RNC, uma segunda forma de registro aparecia no Planapo, o Cadastro Nacional de Sementes Crioulas, criado em 2007 pelo Ministério do

⁷⁶ Destaca-se que a inclusão do teste de transgenia entre os critérios de verificação da qualidade das sementes (pureza, germinação e vigor) foi prática que a Conab incorporou a partir de experiências que as organizações estavam desenvolvendo para monitorar a contaminação por transgênicos, especialmente no caso do milho. Nesse sentido, destaca-se o trabalho da AS-PTA no Paraná que, em 2007, começou a testar as sementes que eram trocadas entre os agricultores e levadas para as feiras (Bona e Jantara, 2010, p. 94). A metodologia dos testes de fita foi disseminada pelo estado do Paraná e levada a organizações de outras regiões do país e trabalhada com os agricultores em oficinas e nas próprias feiras de sementes (entre outros: Esplar (CE), 2008; MPA (RS), 2008; Encontro Ampliado da Rede Ecovida (RS), 2009; Festa Estadual da Semente da Paixão (PB), 2010; Fase-Gias (MT), 2011; Seminário sobre Agrobiodiversidade (RN), 2011, Feira de Sementes e Mudas (GO), 2012. Posteriormente, o teste foi incorporado no regulamento que criou a modalidade sementes do PAA e nos critérios do Programa Sementes do Semiárido, implementado em parceria com a ASA.

Desenvolvimento Agrário (MDA) com o intuito de destravar as operações de crédito e seguro⁷⁷ para sementes crioulas que vinham ocorrendo em algumas agências do Banco do Brasil a despeito do impedimento legal de se excluir as sementes crioulas em programas públicos (art. 48 da Lei de Sementes).

Muitas organizações haviam se manifestado contrárias ao cadastro, seja por temerem a apropriação privada dos recursos genéticos e dos conhecimentos a eles associados, seja porque o sistema apresentava falhas em seu funcionamento, ou simplesmente porque a Lei de Sementes isenta as sementes crioulas de registro e não faria sentido, portanto, o MDA exigí-lo. Mas, essa nunca foi uma posição consensual no âmbito da ANA, pois havia organizações que não compartilhavam essas preocupações e entendiam que o crédito e a garantia de seguro necessitavam ser urgentemente destravados. Do contrário, a facilidade de acesso ao “pacote transgênico” avançaria em detrimento da área com sementes crioulas⁷⁸.

O Planapo enviado pelo governo para apreciação incluía a criação de um programa nacional de sementes e mudas crioulas, mas as organizações tinham pouca informação para contribuir ou se posicionar a respeito. Entendia-se, de qualquer forma, que uma ação mais ampla de fomento à conservação das sementes seria necessária e que a comercialização de sementes por meio do PAA deveria ser uma de suas possibilidades, mas não a única. Sem negar a importância do comércio das sementes crioulas, as organizações priorizavam a lógica da conservação e viam o mercado como aspecto complementar, mas que ao mesmo tempo desejavam que pudesse deixar de ser apenas um comércio informal.

Havia no Plano uma lacuna identificada pelas organizações no que diz respeito ao reconhecimento da contribuição proporcionada pelos guardiões de sementes

⁷⁷ Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e Seguro Especial da Agricultura Familiar (Seaf).

⁷⁸ Buscando usufruir das políticas públicas para a agricultura familiar como forma de aumentar a venda de sementes transgênicas para o setor, as empresas chegaram a denunciar a existência dum *apartheid tecnológico* no campo, segundo o qual os agricultores modernizados acessam tecnologias de ponta e os familiares apenas sementes de baixa produtividade. Ver a esse respeito reportagem de Bueno, S. Produtores de transgênicos miram agricultura familiar. *Valor Econômico*, 21 jan. 2013.

e pelos povos tradicionais no processo de conservação das sementes, da agrobiodiversidade e do meio ambiente como um todo. Assim, pensava-se na criação de áreas de proteção da agrobiodiversidade e de áreas livres de transgênicos no entorno de parques nacionais⁷⁹.

Além dos desafios e das propostas para o fomento à conservação e uso de sementes de culturas anuais, as experiências da Rede de Sementes Agroecológicas Bionatur, cooperativa ligada ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e da Associação Biodinâmica (ABD) sempre trouxeram para o debate a complexidade do tema das sementes de hortaliças. Este é um mercado também controlado por poucas empresas. Há uma perda acelerada de materiais, e se chamou a atenção para o fato de não haver sementes de hortaliças crioulas nem orgânicas no mercado. Diante dessa situação, uma questão que se colocava era saber quanto tempo se leva se “acrioular” uma semente convencional comprada no mercado?

Tanto Bionatur quanto ABD levantavam as dificuldades de produzir sementes orgânicas de hortaliças para o mercado. Isso porque, além da certificação, seria necessário registrar os campos de produção no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), obter registro no RNC e, talvez o mais difícil, obter dos mantenedores material básico para produção de sementes.

As instituições estaduais de pesquisa conservam a maior parte das variedades de hortaliças, mas esses materiais correm o risco de desaparecer, seja pelas dificuldades orçamentárias enfrentadas pelas Oepas, seja em razão de muitos de seus curadores estarem se aposentando e não haver previsão de concursos para renovação de quadros. Frente a esse cenário, identificou-se a necessidade de realização de um mapeamento dessas instituições e dos materiais nelas armazenados.

⁷⁹ O Decreto nº 5.950/2006, que regulamenta o art. 57-A da Lei nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza), determina que o poder Executivo estabelecerá os limites para plantio de organismos geneticamente modificados nas áreas que circundam as unidades de conservação, “até que seja fixada sua zona de amortecimento e aprovado o Plano de Manejo da unidade de conservação”.

A Rede de Sementes Orgânicas de São Paulo propôs a criação de uma lista nacional de sementes orgânicas disponíveis nos moldes de um catálogo feito na Europa.

Em novembro de 2013, outro seminário nacional, convocado pela ANA, debruçou-se sobre uma nova versão do Planapo (ANA, 2013b). Avaliou-se que as estratégias presentes se relacionavam com muitas das questões apontadas nas três sistematizações de experiências sobre sementes apoiadas pela Articulação Nacional de Agroecologia⁸⁰ (e que viriam a subsidiar o seminário sobre o tema em maio de 2014 no III ENA).

As principais estratégias do Plano diretamente vinculadas ao tema das sementes apareciam reunidas no eixo uso e conservação dos recursos naturais e tinham como responsáveis um conjunto relevante de órgãos governamentais – MDA, MDS, MMA, Mapa, Embrapa, Conab e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

As iniciativas mais relevantes em termos de orçamento contemplavam: i) o mapeamento de organizações, instituições e redes envolvidas com a conservação de recursos genéticos da agrobiodiversidade; ii) o fortalecimento de redes da sociedade civil voltadas ao resgate, conservação, intercâmbio e uso da agrobiodiversidade; iii) o apoio a organizações produtivas para a implementação e qualificação das casas, dos bancos e dos guardiões de sementes e mudas; estruturação produtiva de bancos comunitários de sementes no semiárido; iv) a regulamentação do acesso dos agricultores(as) organizados aos bancos de germoplasma da Embrapa; v) o apoio à conservação, ao uso e à comercialização de sementes e mudas crioulas e varietais, adequadas à produção orgânica e de base agroecológica; e vi) o aprimoramento do PAA para compra e distribuição de sementes crioulas e varietais e outros materiais propagativos de culturas alimentares.

Assim, embora no âmbito da sociedade civil o Planapo pudesse ser caracterizado como o somatório de ações que vinham sendo realizadas pelo

⁸⁰ Disponível em: <<https://goo.gl/ukju2V>>.

governo e que entre elas deveria haver um maior alinhamento estratégico (IPEA; EMBRAPA, 2016, p. 17), o fato é que se estava diante de oportunidade ímpar para se alçar a Agroecologia ao nível de enfoque das políticas da agricultura familiar e do desenvolvimento rural. A existência das partes foi, entretanto, condição determinante para se formar uma base concreta e ponto de partida para a política.

Articular diferentes órgãos de governo e organizações da sociedade civil em torno de determinados temas e iniciativas, assim como implementar mecanismos participativos de monitoramento e controle social da política seria o grande desafio a ser assumido pela Cnapo. O Plano deveria ser entendido como um instrumento de gestão intersetorial de políticas públicas, superando não só o isolamento entre órgãos de governo, mas também o isolamento que muitas vezes ocorre dentro de um mesmo órgão.

No início de dezembro de 2013, foram instaladas cinco subcomissões temáticas da Cnapo, considerando a proposta de que sementes tivessem um tratamento à parte e não fosse apenas um dos temas a ser tratado pela ST Insumos.

No seminário que antecedeu a instalação das STs, a ANA manifestou também a importância de a Cnapo interagir com os conselhos que mantêm relação com a temática: Conselho Nacional de Segurança Alimentar (Consea), Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (Condrap), Comitê Gestor do PAA, Comissão Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais e Fórum de Agroecologia da Embrapa. Reforçou, também, a necessidade de priorizar ações de “apoio às redes territoriais de conservação e ao uso da agrobiodiversidade” cuja implementação pudesse articular diferentes políticas (como Ater, pesquisa, PAA etc.).

Com o lema *Por que interessa à sociedade apoiar a Agroecologia?*, o III ENA, realizado em 2014, incluiu na sua programação um seminário intitulado *Sementes e Agrobiodiversidade*⁸¹. Nele, agricultores(as), técnicos(as) e

⁸¹ Realizado entre 31 de maio e 3 de junho de 2014 na cidade de Belo Horizonte, o IV ENA teve como tema *Agroecologia e Democracia unindo campo e cidade*. A programação do Encontro incluía um seminário sobre biodiversidade, que teve como material de referência um documento tratando das políticas para a sócio-biodiversidade conquistadas no período e os desafios de

gestores(as) públicos(as) debateram experiências de conservação e uso de sementes à luz da Pnapo, considerando o desafio imposto pelo avanço territorial das monoculturas, bem como a erosão genética causada pela disseminação de sementes híbridas e pela contaminação por transgênicos⁸². Para ganhar escala, os participantes concluíram que as experiências de produção e uso de sementes crioulas devem contar com capacitação, infraestrutura e apoio a intercâmbios, feiras e redes.

As propostas elaboradas integraram a carta política do III ENA, entre elas:

É urgente que os governos federal, estaduais e municipais reconheçam, valorizem, disseminem e fortaleçam as dinâmicas comunitárias e regionais de conservação da agrobiodiversidade, incluindo as ações de resgate, guarda, avaliação, multiplicação, intercâmbio, comercialização e uso de sementes crioulas (p. 10). Programas e políticas públicas não devem promover a distribuição em larga escala de poucas variedades de sementes comerciais entre agricultores familiares e comunidades tradicionais. Devem valorizar especialmente a diversidade de espécies e variedades crioulas importantes para a segurança alimentar e nutricional, bem como o papel e o trabalho das guardiãs e guardiões de sementes (p. 10). Dinheiro público não deve ser usado para compra de sementes transgênicas. Zonas livres de transgênicos devem ser criadas como estratégia para a conservação de recursos genéticos locais, especialmente nas áreas indígenas e quilombolas e em regiões de forte presença da agricultura familiar e de outras comunidades tradicionais” (p. 11). Os bancos de germoplasma públicos devem ser colocados a serviço dos agricultores(as) familiares, povos indígenas e comunidades tradicionais, e o acesso aos materiais conservados *ex situ* deve ser democratizado (ANA, 2014).

Esse continuado processo de identificação e sistematização de experiências, intercâmbios e debates permitiu a elaboração de propostas e identificação de desafios “desde baixo”, que então, no contexto da Pnapo, deveriam ser

continuidade que elas enfrentavam. O documento está disponível em: <https://agroecologia.org.br/wp-content/uploads/2018/07/ANA_TDD_BOLETIM_BIO_WEB.pdf>.

⁸² Foram apresentadas as experiências da ABD em Minas Gerais com produção e comercialização de sementes orgânicas de hortaliças, da Rede de Agrobiodiversidade do Semiárido Mineiro (CAA-Norte de Minas), e das Sementes Krahô na conservação de recursos genéticos, promovida pela Kapéy, Rede Ipantuw e Embrapa. Na ocasião, ainda foram lançadas as seguintes publicações: *Agrobiodiversidade: uso e gestão compartilhada no semiárido mineiro* (CAA-NM, 2014), o vídeo *Sementes de Geração: uso e gestão compartilhada da agrobiodiversidade nos sertões de Minas Gerais*. Disponível em: <<https://youtu.be/WFsl6UMApSg>> e a *Revista Agriculturas* v. 11, n. 1, Sementes da diversidade: a identidade e o futuro da agricultura familiar. Disponível em: <<https://goo.gl/tXpGAt>>. Além dos três cadernos da ANA citados anteriormente.

compatibilizados com a agenda do governo, suas prioridades e um conjunto de ações em andamento.

Contribuições do governo

Em maio de 2012, o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) encarregado de elaborar o Planapo apresentou a proposta que havia sido debatida com a ANA, com as Comissões Estaduais de Produção Orgânica (CPOrg) e posteriormente com a Câmara Temática de Agricultura Orgânica (CTAO), com a Comissão Nacional de Produção Orgânica (CNPOrg) e com o Consea.

Nessa versão do Plano, ações voltadas para as sementes estavam distribuídas em alguns de seus eixos estruturantes. No eixo produção havia a previsão de compras governamentais de sementes crioulas e orgânicas em assentamentos rurais. No eixo conhecimento, pesquisa e inovação, a proposta era lançar chamadas públicas de assistência técnica para a produção de sementes crioulas e orgânicas em assentamentos rurais. E no eixo uso e conservação dos recursos naturais, propunha-se ampliar o número de casas e bancos comunitários de sementes e sistematizar experiências dos agricultores/as familiares “melhoristas”.

Essa proposta passou por novos ajustes de forma e conteúdo e em março de 2013 estava mais clara e consolidada a ideia de estruturar as ações com sementes em torno a três eixos complementares (crioulas, varietais e orgânicas). As iniciativas reunidas em cada um desses eixos visavam a, respectivamente, fomentar redes territoriais, garantir aos agricultores familiares a oferta diversificada de sementes varietais localmente adaptadas e incentivar a disponibilização de sementes crioulas e varietais produzidas em sistemas orgânicos para produtores e instituições. “O princípio de fundo que une esses três eixos é o dos direitos dos agricultores, povos e comunidades tradicionais ao livre uso da agrobiodiversidade, com autonomia e protagonismo”⁸³.

⁸³ Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – Planapo: Proposta elaborada por membros da Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica – Ciapo e da Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – Cnapo, para avaliação e aprovação pelos ministros das pastas que compõem a Ciapo. Versão de 01 de junho de 2013, p.13.

Na versão do Plano submetida em meados de 2013 à avaliação dos ministros integrantes da Ciapo a maior parte das iniciativas relacionadas a sementes estava agregada na meta 9: Ampliar processos para a produção, manejo, conservação, aquisição e distribuição de recursos genéticos de interesse da Agroecologia e da produção orgânica. Além disso, outras metas dispunham de iniciativas com sementes direcionadas às mulheres agricultoras.

Somando um total de dezenove iniciativas, essas ações contemplavam as principais questões e propostas apresentadas pela ANA e ainda mantinham ações que alguns ministérios vinham executando. A forma como os três eixos das ações sobre sementes estão apresentados no Plano assinado pelos ministros da Ciapo evidencia o resultado positivo do investimento feito no processo de diálogo e como, de forma inovadora, as experiências locais da sociedade civil lograram influenciar ações governamentais (BRASIL, 2013, p. 20–21). Restava então o desafio de colocar em prática essas ações e criar, no âmbito da Cnapo, um espaço misto de governança onde elas pudessem ser permanentemente acompanhadas, avaliadas e aperfeiçoadas.

A dinâmica inicial da Cnapo e de suas STs

“A Cnapo começou tri bem”, nas palavras do secretário executivo da Comissão de Agroecologia e Produção Orgânica⁸⁴,

porque, depois de meses, até anos de debates dentro do governo federal, na sociedade e movimentos sociais, e no diálogo entre ambos, formou-se a Comissão de Agroecologia e Produção Orgânica, constituída por 14 representações governamentais e 14 representações da sociedade civil, coordenada pela Secretaria Geral da Presidência da República. A tarefa é, junto com a Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica, formada por 10 ministérios e sob coordenação do Ministério do Desenvolvimento Agrário, formular, implementar e monitorar o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo).

Nessa mesma reunião, o ministro do desenvolvimento agrário, Pepe Vargas, destacou a importância da construção de espaços de diálogo entre governo e sociedade, citando o exemplo do Consea, que está intimamente relacionado com o debate a ser feito na comissão da política de Agroecologia. Para o ministro, a

⁸⁴ *A Cnapo começou tri bem*. Artigo do assessor especial da Secretaria Geral da Presidência da República, Selvino Heck, distribuído por *e-mail* em 23 de novembro de 2012.

criação da Cnapo significa constituir um espaço formal para discussão, apoio e fomento à temática. Com esse passo, o governo reconhece a importância de se avançar e ganhar escala, apesar de existirem iniciativas tanto da sociedade civil quanto das políticas públicas na área⁸⁵.

Na reunião de instalação da Cnapo, ficou estabelecido que seriam formadas subcomissões temáticas, uma para cada eixo do Planapo. A ANA avaliou, contudo, que, embora os temas da sociobiodiversidade e da agrobiodiversidade estejam relacionados entre si, seria oportuno cada um deles ser acompanhado por uma ST específica, dado que as iniciativas para cada um desses campos são distintas, assim como as experiências mobilizadoras. Em dezembro de 2013, foi instalada a ST Sementes com a participação de representantes de organizações sociais e do governo.

A agenda da ST Sementes

Com um grupo constituído, a ST definiu sua pauta, assim como sua dinâmica de organização. A coordenação ficou dividida entre o representante da AS-PTA na Cnapo e uma gestora do MDS. A agenda de trabalho da ST foi montada com base no Plano e também por meio dos informes das ações formuladas ou desenvolvidas por MDS, MDA, Mapa, Embrapa e Conab.

Sementes do Semiárido

Com base nas experiências bem-sucedidas de implementação dos programas 1 Milhão de Cisternas (P1MC) e 1 Terra e Duas Águas (P1 + 2) em parceria com a ASA, o MDS foi instado a criar um terceiro programa vinculado e a complementá-los, que contaria também com o apoio do BNDES. Este novo programa estaria voltado para estruturação, aquisição de equipamentos e, quando necessário, construção ou reforma de casas e bancos comunitários de sementes em toda a região do semiárido. Assim como nos programas de água, a mobilização e formação dos agricultores seria o fio condutor da ação e elemento garantidor de sua sustentabilidade.

⁸⁵ Relatório da Reunião de Instalação da Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – Pnapo. Secretaria Geral da Presidência da República, nov. 2012.

O programa executado entre 2015 e 2016, foi bem-sucedido em seus objetivos. Mobilizou 12.800 agricultores e estruturou 640 casas e bancos de sementes comunitários com material genético e equipamentos (estantes, balanças, peneiras, lonas para secagem das sementes, recipientes para armazenamento e kit para teste de contaminação por transgênicos). Ao longo do processo, foram identificadas mais de setecentas variedades de feijão, quatrocentas de milho, trezentas de mandioca e macaxeira, dentre outras espécies cultivadas e conservadas pelos beneficiários. O levantamento indicou que 67% das sementes cultivadas pelos agricultores e agricultoras são herança familiar ou têm origem na própria comunidade⁸⁶.

Assim como muitas outras iniciativas que existiriam mesmo sem a Pnapo, é importante destacar que desde a instalação da ST as representações tanto da ASA quanto do MDS sempre pautaram o programa nas reuniões, fosse para expor acerca da sua concepção, fosse, já numa fase posterior, para informar o status de sua implementação. Dessa forma, foi-se pouco a pouco consolidando, na prática, a ideia da ST como espaço de concertação sobre políticas públicas para sementes na esfera nacional.

PAA Sementes

O Planapo tinha entre suas metas “aprimorar mecanismo para a compra e distribuição de sementes crioulas e varietais (...) pelo PAA, fazendo com que o valor dessas aquisições atingisse 5% dos recursos aplicados anualmente, até 2015”. É uma ação que envolve MDA, MDS e Conab e passou também a ser discutida pela ST. A retomada das aquisições de sementes pelo PAA dependia da publicação de resolução específica regulamentando a modalidade aquisição de sementes no âmbito do PAA. Essa resolução deveria ser assinada pelo Grupo Gestor do Programa de Aquisição de Alimentos, que, por sua vez, tem sua instância própria de participação e controle social, o Comitê Consultivo do Grupo Gestor do PAA (CCGG-PAA).

As organizações representadas na ST tinham uma série de propostas para a compra de sementes via PAA, mas tinham, também, em função de suas distintas

⁸⁶ Comunicação pessoal do autor com a ASA em 22 de novembro de 2016.

experiências de campo, entendimentos nem sempre convergentes sobre a finalidade do programa. Basicamente, essas propostas divergiam no que diz respeito ao balanço entre quantidade e diversidade de variedades a serem apoiadas pelo programa e sobre a necessidade ou não de uso local dessas sementes. Outro debate deu-se sobre a rápida publicação da norma para reativação das aquisições, ainda que com falhas e lacunas que poderiam ser ajustadas posteriormente, ou à realização duma discussão mais aprofundada que pudesse, desde logo, sanar essas dúvidas e responder às demandas diferenciadas antes apontadas. De qualquer forma, a palavra final seria dada pelo grupo gestor (GG).

Os gestores presentes, tanto na ST quanto no GG, sempre se esforçaram para construir a ponte entre as discussões, levando propostas e trazendo informações sobre conteúdos e prazos negociados no GG. Apesar da disposição e abertura para essa tarefa, muitas vezes os gestores se queixavam da pouca eficiência do processo, dada sua baixa institucionalidade. As propostas da ST (por exemplo sobre precificação das sementes crioulas e habilitação de laboratórios para testes das sementes) deveriam chegar ao GG na forma dum documento da Cnapo e não duma memória de reunião da ST ou de relato oral. Algumas das propostas provenientes da ST acabaram se perdendo em reuniões plenárias da Cnapo ou encaminhadas intempestivamente. Essa dificuldade foi assumida pela ST como desafio para melhorar sua dinâmica de funcionamento e o fluxo de informação STs – plenária da Cnapo – Ciapo⁸⁷.

Publicada em 2 de setembro de 2014, a Resolução n. 86 regulamentou a modalidade aquisição de sementes no âmbito PAA e introduziu uma série de mudanças em relação à forma como as sementes crioulas haviam sido apoiadas desde 2003 pelo programa. Avanços e retrocessos foram identificados na leitura das organizações da ST.

⁸⁷ Uma solução proposta pelo MDS para aprimorar o diálogo ST Sementes – CCGG PAA foi incluir na composição do comitê dos representantes da Cnapo, um membro do governo e um da sociedade civil. Essas nomeações saíram no DOU nº 156, de 17 de agosto de 2015 (p. 60), por meio da Portaria nº 18 Sesan/MDS, de 13 de agosto de 2015.

A desvinculação da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) foi bem recebida, pois não impediria um mesmo agricultor de vender sementes para o PAA e ao mesmo tempo participar de outra de suas modalidades. Também foram mudanças positivamente avaliadas a elevação do teto para operações com sementes, que passou a ser o valor mais alto entre as diferentes modalidades do PAA, e a necessidade de teste para confirmar a natureza não transgênica das sementes apoiadas pelo programa.

Os gestores que assumiram o PAA na Conab, após a Operação Agrofantasma⁸⁸, foram, pouco a pouco, alterando a concepção do programa. Quando questionados, dentro ou fora da ST ou da Cnapo, justificavam a necessidade de mudanças em função das crescentes cobranças oriundas de órgãos de controle como a *Controladoria-Geral da União* (CGU) e o Tribunal de Contas da União (TCU). O programa, que talvez tenha sido o que mais apoiou a Agroecologia desde 2013, foi sendo moldado para contemplar demandas de órgãos do governo, que podem estar mais ou menos conectadas às demandas das experiências locais com sementes. Essa mudança de orientação foi duramente criticada pela ASA⁸⁹:

o PAA sementes exclui do processo justamente as entidades que estão realizando o trabalho na ponta e melhor podem avaliar as relações de oferta e demanda de diferentes materiais genéticos em função de suas redes e demais espaços de articulação. O programa corre, assim, o risco de assumir um caráter distributivista, em vez de impulsionar ações de gestão da agrobiodiversidade protagonizadas pelas organizações da agricultura familiar.

Num entendimento não consensual, detectou-se na ST constituírem problemas da nova modalidade: a exigência de DAP jurídica para entidades fornecedoras de sementes; a necessidade de chamada pública para operações acima de R\$

⁸⁸ Uma ação da Polícia Federal batizada de Agrofantasma foi deflagrada em 24 de setembro de 2013 com o declarado “objetivo de combater um grande esquema de desvio de recursos públicos, oriundos de um dos programas do “Fome Zero”, do governo federal, denominado Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), da ação de Compra Direta da Agricultura Familiar com Doação Simultânea –, repassados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) a associações e cooperativas rurais” (Serviço de Comunicação Social da Polícia Federal no Estado do Paraná, 2013). O então juiz Sérgio Moro autorizou a prisão preventiva de 11 produtores rurais em 15 municípios do Paraná. Até o final de 2017, todos haviam sido absolvidos por falta de provas.

⁸⁹ Reflexões da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) sobre as recentes decisões em relação ao PAA Sementes (Recife, 12 set. 2014). Texto distribuído por *e-mail* em 16 de setembro de 2014.

500 mil; exigência de DAP para os agricultores beneficiados com sementes; inscrição das sementes no cadastro do MDA⁹⁰ e, principalmente, o fato de que organizações dos agricultores não mais poderiam ser demandadoras diretas de sementes. A identificação de oferta e demanda de sementes e a proposição de projetos, que antes ajudaram a fortalecer as entidades dos agricultores e suas organizações de apoio (PORTO, 2016), foram, então, estatizadas e passaram a ser realizadas apenas por: MDA e suas delegacias federais; Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e suas superintendências regionais; Fundação Nacional do Índio (Funai); Fundação Cultural Palmares (FCP); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); Estados, inclusive por meio de suas secretarias estaduais de agricultura ou afins e suas entidades públicas de assistência técnica e extensão rural⁹¹.

O novo PAA Sementes passou a funcionar mesmo antes de ter conseguido padronizar uma metodologia de precificação das sementes crioulas. Também ficou pendente solução para a restrição imposta pela própria Normativa n. 86, que passou a exigir testes de pureza, germinação e vigor das sementes obtidos em laboratórios oficiais de análise de sementes⁹², que são apenas seis para todo o país⁹³, impondo óbvias restrições em termos de custos e logística⁹⁴. A exigência de cadastro das variedades transacionadas pelo PAA no sistema do MDA, além das questões apontadas anteriormente, não vigorou na prática⁹⁵.

⁹⁰ Algumas organizações participantes da ST entendiam que o cadastro deveria ser obrigatório apenas para fins de seguro agrícola, nos casos em que o agricultor contrata com o Pronaf, sendo dispensado nas demais situações.

⁹¹ Artigo 5º da Resolução nº 86 do GG do PAA, de 2 de setembro de 2014, que regulamenta a modalidade aquisição de sementes no âmbito do PAA. Disponível em: <<https://goo.gl/5IMxK3>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

⁹² Ver item 6 (b) do Comunicado Conab/MOC nº 001, de 15 de janeiro de 2015.

⁹³ Para mais detalhes, ver dados do Mapa disponíveis em: <<https://goo.gl/jak0O4>>. Acesso em: 1º abr. 2017.

⁹⁴ A lista dos demais laboratórios de análise de sementes e mudas credenciados no Renasem é bem mais ampla e chega a 185 unidades (ver em: <<https://goo.gl/7iliLv>>), mas estes seguem as regras para sementes certificadas. Uma solução seria voltar a aceitar laudos emitidos por universidades e centros de pesquisa.

⁹⁵ Houve chamadas públicas para compra de sementes lançadas após regulamentação da nova modalidade que faziam referência apenas a “milho crioulo/amarelo” e associavam a esta denominação genérica a classificação C1, C2, S1 ou S2, aplicável apenas para sementes incluídas no Renasem. Outras demandavam sementes crioulas não cadastradas no MDA. Disponível em: <<https://goo.gl/ltFvQS>>. Ver exemplos em: <<https://goo.gl/p7BX3d>>.

Embora não necessariamente concordando tratar-se de retrocessos no programa, os gestores do PAA avaliam que há, sim, a necessidade de ajustes a serem feitos na regulamentação do PAA Sementes e que a ST é o espaço onde propostas deverão ser debatidas e a partir daí levadas ao GG.

Um desses ajustes necessários foi sentido pelos gestores apenas seis meses após publicadas as regras para a nova modalidade e apresentados seus mecanismos de funcionamento (MOC 86)⁹⁶. O programa, que foi criado para apoiar as iniciativas locais de conservação da agrobiodiversidade e os guardiões, converteu-se, em pouco tempo, numa forma de os governos estaduais manterem suas políticas de distribuição de sementes, poupando seu orçamento e acessando recursos federais⁹⁷. Se for mantido esse procedimento, poucos projetos estaduais poderão comprometer todo o orçamento disponível para a ação. A Conab anunciou que estudaria a adoção de critérios para seleção dos projetos apresentados⁹⁸.

Variedades de interesse para a agricultura orgânica

Implicado na complexa regulamentação da produção orgânica no Brasil, o Ministério da Agricultura sempre esteve atento e sentiu-se desafiado a garantir a oferta de sementes adequadas à produção orgânica, conforme demanda a legislação específica⁹⁹. As experiências de produção comercial de sementes orgânicas da Bionatur e da ABD encontraram dificuldades de ordens variadas para destravar a produção destas sementes no país, algumas delas de ordem legal, como as questões relativas ao Renasem e ao RNC, vistas anteriormente, e outras relacionadas ao acesso a material genético básico de qualidade e adaptado (ou adaptável) à produção orgânica.

⁹⁶ Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/moc.php>>. Acesso em: 28 fev. 2017.

⁹⁷ Manobra semelhante foi flagrada no Programa Mais Médicos, onde prefeituras recebem os médicos do programa, pagos com dinheiro federal, e se livram da despesa com o salário dos médicos regulares quando substituem esses profissionais (prefeituras usam Mais Médicos para cortar gastos, diz levantamento. Jornal Nacional, matéria exibida em 4 mar. 2017. Disponível em: <<https://glo.bo/2morrqd>>.

⁹⁸ Conforme relatório da reunião da ST Sementes de 16 de março de 2015.

⁹⁹ “As sementes e mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos”. Art. 100, Instrução Normativa 17/2014/Mapa.

Em ação coincidente com demandas levantadas pelo GT Biodiversidade da ANA (ANA, 2012a, 2012b, 2013a, 2013b), o Mapa realizou dois levantamentos de variedades de interesse para a produção orgânica; um deles tentou identificar nas coleções das Oepas a disponibilidade desses materiais, tendo, priorizando as variedades de hortaliças. Outro mapeamento levado a cabo percorreu experiências relevantes de conservação e uso de sementes crioulas nos diferentes biomas do país. Buscou-se, assim, identificar as oportunidades de se trabalhar com materiais conservados *ex situ* e *in situ/on farm*. Adicionalmente, o Mapa publicou cartilhas sobre produção de sementes, considerando espécies de hortaliças, de adubos verdes e de culturas anuais.

Abertura dos bancos de germoplasma da Embrapa

A experiência de resgate uma variedade de milho nas coleções da Embrapa pelos Krahô foi de grande valia para pautar no Planapo iniciativas combinando medidas *on farm* e *ex situ* de conservação de recursos genéticos. O compromisso assumido pela Embrapa de “regular um procedimento para acesso pelos agricultores organizados aos bancos de germoplasma de trabalho nas diferentes unidades da Embrapa” fortaleceu a participação de técnicos e pesquisadores de seus quadros na Cnapo como um todo e na ST Sementes em especial. A ST beneficiou-se, também, da experiência acumulada pela parceria do CAA-NM com pesquisadores da Embrapa Cenargen que tinha como objetivo facilitar o depósito de materiais dos agricultores nos bancos de germoplasma da empresa para que ali ficassem sob a guarda de seus técnicos e pudessem ser, futuramente, recuperadas por seus guardiões e reintroduzidas em seus sistemas produtivos. O desafio para implementar a medida repousava justamente na definição da modalidade de depósito/acesso e os termos do contrato a ser firmado entre as partes.

Antes de entrar nos aspectos mais operacionais da iniciativa, os setores do Cenargen comprometidos com a Pnapo buscaram divulgar a política adotada e seus objetivos para o conjunto dos curadores da empresa, sensibilizando-os em relação ao tema e a novas perspectivas que a medida poderia trazer para seus trabalhos e para o uso dos materiais. Os curadores foram mobilizados e também puderam apontar suas demandas e limitações para aderir a um procedimento

comum para recebimento e/ou cessão de materiais para os agricultores (a principal preocupação dizia respeito ao trabalho adicional que isso poderia representar, principalmente, nos casos de coleções mantidas a campo e nos procedimentos de renovação, também a campo, dos acessos)¹⁰⁰.

Ainda nesse processo de sensibilização e internalização da Política na Embrapa, a ST visitou as instalações e a chefia do Cenargen. A Embrapa Cenargen realizou oficina com curadores de diferentes coleções, membros da ST e representantes da Ciapo. Numa atividade de maior alcance, organizou workshop de curadores no III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos com debates que envolveram a atuação da Pnapo, a abertura de bancos de germoplasma e as experiências de conservação de recursos genéticos apoiadas por organizações da sociedade civil¹⁰¹.

A despeito do respaldo técnico e apoio político conquistado dentro e fora da Cnapo, a definição dos termos contratuais para acesso aos bancos esbarrou na burocracia interna da empresa. Alegava-se conflito com compromissos anteriores assumidos pelo país no âmbito do Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (TIRFAA) da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, sigla em inglês Food and Agriculture Organization) e, internamente, no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), em função do conhecimento associado ao recurso genético.

O Brasil detém umas das quatro mais importantes coleções de recursos fitogenéticos de todo o mundo. Nem todo esse vasto acervo está ainda devidamente descrito e catalogado, mas trata-se, sem dúvida, de fonte da maior relevância para programas de melhoramento genético. Parte significativa das coleções de várias culturas conservadas pela Embrapa é oriunda de expedições de campo e de coleta de materiais em comunidades rurais e tradicionais realizadas nas diferentes regiões do país.

¹⁰⁰ Nota técnica sobre aspectos técnicos e práticos para a regulamentação de abertura dos bancos de germoplasma. Elaborada pela Dra. Marília Burle, em 15 de agosto de 2014. Supervisão de Curadorias de Germoplasma da Embrapa.

¹⁰¹ Idem anterior.

Tendo isso em vista e considerando os compromissos assumidos pelo Brasil no que diz respeito à garantia dos direitos dos agricultores à agrobiodiversidade¹⁰², as organizações da Cnapo entendem que esses materiais devem ser restituídos às comunidades a partir de procedimentos específicos articulados entre pesquisadores e organizações sociais e da agricultura familiar. A face complementar dessa medida, também pleiteada pelas entidades, é que a estrutura e o conhecimento das instituições públicas sobre armazenamento por longos períodos sejam colocados à disposição dos agricultores familiares para que amostras de seus materiais possam ser armazenadas em segurança e resgatadas em casos de necessidade, seja por perda de materiais por seca ou por contaminação por transgênicos, por exemplo.

Após um longo imbróglio jurídico, a iniciativa foi incorporada às diretrizes da Embrapa, e o Planapo II (2016-2018) adotou como meta concretizar alguns contratos e dar início aos primeiros casos de depósito/acesso já no escopo da Pnapo. Uma vez em curso, a medida permitirá ampliar o leque das práticas sociais de conservação da agrobiodiversidade, até então trabalhadas pelas organizações do campo (FERNANDES, 2007), visando à garantir o direito dos agricultores(as) de acesso a esses recursos.

Balço sobre a inclusão das sementes crioulas, orgânicas e varietais na PNAPO

A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica é uma conquista celebrada pelas organizações ligadas à Agroecologia e ao movimento da agricultura orgânica. Seu sistema paritário de governança e de controle social é um canal institucional permanente de diálogo entre o Estado e as organizações da sociedade civil em torno da negociação política para o desenvolvimento rural (ANA, 2014).

O processo aqui relatado também indica que a participação social melhora as políticas públicas, pois permite que estas recebam contribuições diretas de experiências que têm buscado introduzir transformações sociais e tecnológicas

¹⁰² Art. 9º - Direitos dos Agricultores - Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, promulgado no Brasil em junho de 2008 por meio do Decreto nº 6.476.

no mundo rural. Nesse sentido, o processo de consultas regionais e seminários de concertação apoiados pelo Ministério do Meio Ambiente foi decisivo para garantir o aspecto participativo da construção do Planapo. Do ponto de vista da dinâmica das STs, a participação de convidados permanentes a enriquece e, para tanto, é importante que os órgãos da Ciapo sigam empenhados em viabilizar essas participações.

A intersectorialidade é característica indispensável da Pnapo. Sua gestão compartilhada é proposta desafiadora, mas que permite a criação de políticas inovadoras e integradas. A Cnapo e suas STs, além de favorecerem a articulação governo–sociedade civil, representam espaço que favorece a intersectorialidade. Por essa razão, o processo de implementação da Pnapo ressalta a importância da atuação da Secretaria Geral da Presidência da República na mediação Cnapo-Ciapo e no esforço permanente de transversalizar a perspectiva agroecológica nas políticas públicas para a agricultura familiar e para o desenvolvimento rural.

Além da “letra fria da lei”, a efetiva interiorização da política nos diferentes órgãos de governo, bem como seu desdobramento em políticas estaduais de agroecologia e produção orgânica, depende do compromisso político dos gestores e da capacidade técnica dos quadros profissionais das instituições. Assim, a Ciapo e seus órgãos integrantes devem estimular e garantir plenas condições de trabalho para seus quadros e devem buscar articulações com os demais entes da Federação. Estes, por sua vez, devem manter diálogo permanente com as organizações sociais e redes de suas respectivas regiões.

O acesso a sementes crioulas, orgânicas e agroecológicas é condição determinante para a transição agroecológica e o pleno exercício dos agricultores familiares, povos indígenas e povos de comunidades tradicionais ao livre uso da biodiversidade. Nas últimas décadas, a sociedade civil, em muitos casos em parceria com pesquisadores comprometidos com esta causa, vem desenvolvendo experiências exitosas no campo das sementes. O caso brasileiro representa uma abordagem de gestão da agrobiodiversidade e de garantia dos direitos dos agricultores construída de baixo para cima, e representa uma inovação em relação ao paradigma da propriedade intelectual (PESCHARD,

2017). A proposta metodológica das organizações e redes ligadas à ANA (de identificar, valorizar e sistematizar experiências) logrou agregar ao debate as contribuições, demandas e desafios de experiências relevantes, em diferentes regiões do país, de organizações que há tempos se dedicam ao tema das sementes crioulas, varietais e orgânicas.

Nas iniciativas do Planapo voltadas para as sementes, maior atenção deve ser dada ao tema das hortaliças e sua relação com a segurança alimentar e nutricional. E, afora sementes, existe uma lacuna no Plano no que diz respeito a iniciativas de fomento ao manejo de raças de animais adaptadas à produção orgânica e de preservação de espécies frutíferas e florestais. Estes são temas que devem receber maior atenção, tanto em termos de identificação e sistematização de experiências, como em sua tradução em iniciativas.

Apesar dos avanços obtidos, as atuais e futuras iniciativas do Pnapo no tema das sementes podem resultar inócuas caso não sejam impostos limites à expansão descontrolada de sementes transgênicas no Brasil. Além disso, essas conquistas recentes são ameaçadas por um conjunto de fatores de natureza político-jurídica.

As exceções legais, na verdade brechas no sistema proprietário vigente no Brasil, no contexto do processo de construção social da Agroecologia e da produção orgânica, hoje acolhem as sementes crioulas, varietais e orgânicas para a agricultura familiar na política pública, materializando a visão de Juliana Santilli, segundo a qual:

as leis de sementes devem deixar fora de seu escopo os sistemas locais, que não podem ser obrigados a se enquadrar em normas tão distantes de sua realidade econômica e sociocultural. Só assim as leis de sementes [e mudas e cultivares] estarão contribuindo para a diversificação dos sistemas de sementes, tão fundamental para uma agricultura heterogênea e para a conservação da diversidade agrícola (SANTILLI, 2009, p. 140).

A instabilidade política do Brasil de hoje e os reflexos que tem provocado em suas instituições colocaram em xeque a continuidade da Pnapo e dos avanços no tema das sementes aqui relatados. Os esforços necessários para se desmanchar esse processo são incomparavelmente menores do que aqueles

necessários para sua construção. A natureza e a própria continuidade desse processo virtuoso de construção de políticas são incertas, a despeito de sua atualidade e de seu enorme potencial para estimular no Brasil uma agricultura mais sustentável a partir do fortalecimento de sua base produtiva. Essa instabilidade e seus efeitos vêm de cima para baixo na forma de interrupção de políticas para a agricultura familiar de forma geral. A agricultura do futuro, objeto e razão de ser da Pnapo, tem bases concretas e é desenvolvida por setores da sociedade que lutam e se fortalecem em seus processos de resistência.

Alçar a Agroecologia às políticas públicas é uma forma de democratizá-la, solidificando-a como uma alternativa para a segurança e soberania alimentar, potencializando o acesso a seus benefícios a um número muito maior e diverso de famílias de produtores como também do público consumidor de alimentos saudáveis. Em termos de processo, a Agroecologia contribuiu com a democratização do estado e das políticas públicas. Isto é, a formulação e execução de políticas agroecológicas foi um dos casos de inovação democrática em políticas públicas com a ativa participação de um arranjo institucional participativo que deve envolver um conjunto amplo de atores: agricultores familiares, populações tradicionais, suas organizações, movimentos sociais, ONGs, universidades, redes, plataformas e fóruns em diálogo intenso com atores governamentais nos seus três níveis (federal, estadual e local), escolas públicas, instituições de assistência social e do sistema de saúde, e com expectativas de engajamento de agentes do mercado (FERNANDES; ROMANO, 2016). Copeland (2018) acerta ao chamar atenção para o fato de que o aumento de escala da Agroecologia requer redistribuição significativa das terras e investimento estatal (assim como foi feito para a agricultura convencional), que constituem parte de condições mais amplas e necessárias para a soberania alimentar. Nesse sentido, a avaliação a ser feita é que o alcance que a Pnapo poderia ter era sabidamente limitado, dado que nem ela nem outras políticas do governo estavam voltadas para lidar com questões estruturais distributivas. Para o autor, questões estruturais como distribuição das terras, investimentos estatais em extensão, subsídios e créditos estão além do escopo da Agroecologia.

CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aqui apresentarei um resumo das principais conclusões encontradas a partir deste trabalho no que diz respeito aos sistemas locais de conservação e uso do milho crioulo e também sobre as estratégias de pesquisa sobre o tema.

Algumas hipóteses auxiliares à tese aqui defendida foram inicialmente apresentadas. A intenção ao indicá-las não foi testá-las uma a uma, mas sim criar uma linha auxiliar no desenvolvimento do caminho a ser percorrido pela pesquisa. Os resultados encontrados, anteriormente apresentados e discutidos, permitem confirmar a tese segundo a qual: “Assim como o conhecimento científico, o conhecimento dos agricultores familiares também pode gerar estratégias fecundas de investigação, sendo que a pesquisa em Agroecologia é o instrumento que fornece os pressupostos epistemológicos para integrá-los de forma a fortalecer a prática científica como um todo e as perspectivas e lutas desses agricultores e demais atores do mundo rural”.

A seguir, algumas dessas evidências empíricas serão pontuadas como forma de estabelecer a correspondência que guardam com as hipóteses auxiliares e apresentar as conclusões.

- *Os agricultores selecionam suas sementes tanto para manter as características desejadas quanto para aumentar sua diversidade fenotípica; essa seleção é um processo intencional e envolve critérios compartilhados pelos agricultores de uma mesma região.*

Os critérios de seleção empregados pelos agricultores(as) familiares combinam aspectos objetivos (empalhamento, tipo de grão, forma e cor da espiga) com aspectos subjetivos (espigas saudáveis, bonitas e bem granadas). A seleção realizada pelos agricultores(as) está baseada em um conjunto de características que permitem tanto a manutenção da identidade genética da variedade, que possibilita seu reconhecimento pelo agricultor, quanto o incremento da variabilidade genética e melhoramento em termos produtivos. Os agricultores familiares desempenham papel central na conservação a campo da diversidade genética encontrada nas sementes crioulas.

- *As práticas de seleção podem variar ao longo do tempo influenciadas pela interação entre os agricultores e destes com técnicos.*

Alguns agricultores chegaram a adotar, ainda que por algum tempo, a seleção massal estratificada, que consiste em dividir a área cultivada segundo características do terreno (terra mais fértil, mediana e fraca) e selecionar, ainda no campo, as melhores plantas de cada um desses estratos. Essa foi uma técnica trabalhada pelo CTA-ZM durante o período do ENMC. Daí decorre também a observação que levou à mudança de espaçamento como forma de diminuir a espessura das espigas, como relatado por um dos agricultores entrevistados. O entendimento de que a possibilidade de seleção está ao alcance das comunidades veio no depoimento de uma agricultora ligada ao CTA-ZM e liderança no trabalho da Agroecologia na região: “Se for para melhorar [a] variedade a gente mesmo é que tem que fazer”.

- *As variedades locais possuem características específicas que respondem a diferentes objetivos dos sistemas produtivos dos agricultores familiares e, por isso, são até hoje mantidas e cultivadas por eles; Elevada produtividade não é o atributo que os agricultores mais valorizam como critérios para seleção de sementes de milho crioulo.*

O milho é destinado principalmente para o consumo da família e a alimentação animal. Os valores e usos associados às variedades crioulas relatados remetem a um alimento mais saudável, mais autêntico e ligado ao modo de vida do lugar. A característica agrônômica mais destacada nas variedades crioulas foi a boa conservação no paiol. Os agricultores ressaltam que suas variedades são rústicas e produzem bem. Ou seja, se características como durabilidade tem um peso grande entre os critérios de seleção, isso não significa que produtividade seja critério desprezado pelos agricultores. Em resumo, conforme um dos depoimentos, “O que é bom, fica”,

- *O acesso, ainda que gratuito, a sementes de milho híbrido, não significa o abandono ou substituição das variedades locais de milho; essas podem ser cultivadas no mesmo sistema para finalidades diferentes.*

No período estudado, foi possível observar que entre 28% e 44% das variedades de milho localmente cultivadas vieram de fora da comunidade, tanto sementes crioulas quanto comerciais. Esse dado mostra que o sistema local de sementes é aberto à entrada de novos materiais e conformado por uma combinação entre a manutenção de variedades mais antigas e locais, variedades adaptadas e em adaptação e à introdução e testes de variedades. Além disso, foi possível observar que as variedades crioulas são as que permanecem por mais tempo, ou mesmo por gerações, numa família e que as variedades crioulas novas (ou exóticas), que se adaptem ao local, manejo e preferência dos agricultores, podem passar a fazer parte de forma mais permanente do acervo genético que compõe o sistema local de sementes.

- *As famílias agricultoras possuem mecanismos próprios de promover a circulação e o acesso a sementes; estes contribuem para a conservação dessas espécies e para sua evolução recente.*

Essa estratégia foi demonstrada pela diversidade de canais a que as famílias recorrem (ou recorreram) para ter acesso a novas variedades (ou recuperar variedades perdidas). Dentre eles predominam os mecanismos baseados nas relações locais, como família, pais, vizinhos, trocas e meeiros. Constatou-se, em Acaiaca, que há agricultores que se destacam no papel de fornecedores de sementes e são, assim, reconhecidos pela comunidade que a eles recorrem como fonte confiável de semente de qualidade; Além de fontes de sementes para agricultores da comunidade, desempenham o mesmo papel para agricultores de fora também. As guardiãs e os guardiões das sementes promovem fluxos de materiais e de informações sobre seus usos, características, desempenho etc. Os processos locais dos agricultores(as) contribuem para criação de diversidade *on farm*.

- *A participação social das famílias agricultoras (em eventos, cursos, intercâmbios, mercados, redes etc.) favorece o acesso a uma maior diversidade de sementes.*

Se em Acaiaca e Diogo de Vasconcelos – que são municípios cujas organizações locais como o STR não estão tão envolvidas com a dinâmica da

Agroecologia na região – os canais familiares e comunitários respondem por mais de 50% das formas de acesso a sementes, em Divino, que conta com um STR e uma cooperativa mais atuantes, encontros, intercâmbios e feiras aparecem em primeiro lugar entre os canais de acesso a sementes, conforme relatos de agricultores. Cumpre destacar que mecanismos institucionais como mercado e prefeitura estão associados a sementes comerciais. Os três municípios estão na área de atuação do CTA-ZM.

- *A (existência de organizações que desenvolvem projetos de) Agroecologia numa dada região estimula a valorização, o resgate, a conservação e o uso de sementes crioulas.*

Além de as organizações de assessoria promoverem um maior número de atividades variadas – entre elas as citadas no item anterior como forma relevante de acesso a sementes –, existe o aspecto do conhecimento técnico trabalhado nas atividades promovidas por essas organizações, como, no caso, o CTA-ZM. Um desses aspectos já foi mencionado e diz respeito à técnica de seleção massal, presente nas atividades de melhoramento genético das instituições de pesquisa. Dos 20 agricultores entrevistados, 5 participam mais ativamente da dinâmica agroecológica da região. Destes, 2 apontaram a contaminação por transgênicos como uma ameaça à conservação das variedades crioulas de milho. Entre os agricultores tradicionais, o tema da modificação genética apareceu apenas quando foi mencionado o preço das sementes. Ou seja, se para uns, que têm acesso a conteúdos trabalhados pelas organizações de assessoria, o transgênico é uma ameaça, para outros ele aparece como uma semente nova e bastante mais cara.

- *O plantio de milho crioulo não exclui o uso de insumos modernos.*

Entre os agricultores que aplicam algum tipo de adubo (22), predomina a opção por fertilizantes solúveis (16), principalmente NPK e uma aplicação de cobertura com sulfato de amônio. Nas áreas de quintal, o milho é plantado sem nenhum tipo de adubo ou com esterco de gado, e o preparo da terra é manual, assim como as capinas. As áreas maiores são preparadas por meio de aração, gradagem ou aração-gradagem. Tração animal também é usada para preparo

da terra, para abrir sulcos para semeadura e para uso da capinadeira em alguns casos. Apenas 01 agricultor declarou usar herbicidas. Não foi observada relação entre o sistema de cultivo e o tipo de variedade cultivada (crioula ou comercial, local ou recém-introduzida). Da mesma forma, foi visto que o plantio de variedades crioulas não necessariamente tem relação com o cultivo orgânico ou agroecológico. Os sistemas técnicos na região representam um equilíbrio entre técnicas tradicionais e convencionais que os agricultores manejam conforme uma complexa equação que inclui as variáveis custo, risco, ganho marginal, disponibilidade de mão de obra e acesso a tecnologia.

- *A pesquisa em Agroecologia deve ter características próprias que a distingam da abordagem dominante na pesquisa feita pela ciência institucionalizada; essas características, que não a tornam “menos científica” (credenciais cognitivas sólidas), se assentam sobre aspectos epistemológicos (status do conhecimento local), metodológicos (pesquisa contextualizada, plural e participativa), de valores (sustentabilidade, soberania alimentar e justiça social) e de autonomia (não regida por interesses comerciais ou de financiadores).*

A pesquisa em Agroecologia leva em consideração o contexto nos quais estão imersos os objetos e fenômenos de estudo e seus atores sociais. O núcleo dos valores cognitivos da pesquisa em Agroecologia, justamente por ser esta uma estratégia de pesquisa contextualizada, leva em consideração o conhecimento local dos agricultores. Essas suas características lhe credenciam a explorar áreas do saber intencionalmente descobertas ou metodologicamente inalcançáveis pelas estratégias descontextualizadas de pesquisa. Nesse sentido, a pesquisa em Agroecologia não é sinônimo de - ou está restrita à - pesquisa em sistemas orgânicos ou agroecológicos de produção (ou aqueles em transição), embora naturalmente os inclua. A pesquisa em Agroecologia fornece os pressupostos teóricos e metodológicos para se estudar e se avançar no conhecimento sobre esses processos.

- *A pesquisa em Agroecologia operacionaliza o diálogo de saberes.*

Um objetivo central da Agroecologia é propor um enfoque científico plural (ED + EC) enraizado na valorização do conhecimento local e numa estratégia de valores. Essa sua característica é determinante na diferenciação de outros enfoques disciplinares e reducionistas. Uma ciência para todos deve se construir com todos, em um diálogo com os conhecimentos outrora desvalorizados (MOVIMENTO CIÊNCIA CIDADÃ, 2012).

- *O diálogo de saberes, operacionalizado pela pesquisa em Agroecologia, fortalece valores tradicionais da prática científica (Objetividade, Neutralidade, Autonomia) dado que esta deve ser informada por diferentes formas de saber.*

Por meio da adoção deliberada duma estratégia de pesquisa articulada com valores cognitivos e éticos-sociais, a Agroecologia não restringe seus problemas de investigação àqueles compatíveis com os limites internos de um dado paradigma.

- *A pesquisa em Agroecologia, ao inserir-se em um dado universo de valores, contribui para fortalecer setores sociais que não tenham suas perspectivas priorizadas pela ciência agrícola dominante.*

A pesquisa em Agroecologia, da forma como aqui entendida, destaca o componente do conhecimento local nos sistemas de produção, que pode estar presente ainda que não identificados como agroecológicos por seus agentes, como pode acontecer com agricultores familiares, indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais. Essa identificação pode ocorrer em função de práticas ou perspectivas com relação ao desenho de seus agroecossistemas, mas também – ou principalmente - à identificação e participação desses atores locais na Agroecologia (agora entendida como movimento).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABA. **Aspectos conceituais sobre Agroecologia**. Associação Brasileira de Agroecologia, 2017.

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Ed. Hucitec, 1992. (Estudos rurais 12).

ABREU, Katia. Excluindo o protagonista. **Folha de São Paulo**, [s. l.], 6 set. 2014. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/katiaabreu/2014/09/1511918-excluindo-o-protagonista.shtml>. Acesso: 8 abr. 2019.

ACSELRAD, Henri; BEZERRA, Gustavo das Neves; MELLO, Cecilia Campello do Amaral. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

AGAPITO-TENFEN, Sarah *et al.* Transgene flow in Mexican maize revisited: Socio-biological analysis across two contrasting farmer communities and seed management systems. **Ecology and Evolution**, v. 7, n. 22, p. 9461–9472, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ece3.3415>

AGRAWAL, Arun. Dismantling the Divide Between Indigenous and Scientific Knowledge. **Development and Change**, v. 26, n. 3, p. 413–439, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.1995.tb00560.x>

ALMEIDA, Edinei; PETERSEN, Paulo F.; PEREIRA, Fábio Jr. Lidando com extremos climáticos: análise comparativa entre lavouras convencionais e em transição ecológica no Planalto Norte de Santa Catarina. **Revista Agriculturas: experiências em Agroecologia**, v. 6, n. 1, p. 28–33, 2009.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba; Rio de Janeiro: Agropecuária; AS-PTA, 2002.

ALTIERI, Miguel A.; MERRICK, Laura. In situ conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems. **Economic Botany**, v. 41, n. 1, p. 86–96, 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02859354>

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I. Agroecology: a brief account of its origins and currents of thought in Latin America. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 41, n. 3–4, p. 231–237, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1287147>

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I.; FRITZ, Marlene. **Manage insects on your farm: a guide to ecological strategies**. Beltsville, MD: Sustainable Agriculture Network, 2005. (Sustainable Agriculture Network handbook series bk. 7).

ALTIERI, Miguel A.; TOLEDO, Victor Manuel. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 3, p. 587–612, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>

ALVES, Arlete Maria da Silva; BOTELHO, Maria Izabel Vieira. Agroecologia e Novos Meios de Vida para o Desenvolvimento Local Sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 114–129, 2014.

ANA. **Uso e conservação da biodiversidade**. Articulação Nacional de Agroecologia, 2007.

ANA. **Oficina sobre sementes crioulas e políticas públicas**. Brasília, DF: Articulação Nacional de Agroecologia, 2012 a. Relatório.

ANA. **Propostas da ANA para a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo)**. Articulação Nacional de Agroecologia, 2012 b. Disponível em: <https://goo.gl/IYd0lv>. Acesso: 8 mar. 2020.

ANA. **Oficina sobre Sementes GT-Biodiversidade/ANA**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, 2013a. Relatório.

ANA. **Seminário nacional sobre políticas públicas e experiências de conservação de sementes crioulas**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, 2013b. Relatório.

ANA. **Carta Política do III ENA**. Articulação Nacional de Agroecologia, 2014. Disponível em: <https://agroecologia.org.br/2014/07/18/carta-politica-iii-ena/>. Acesso em: 8 mar. 2020.

ANA. **Propostas da ANA para a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo)**. Articulação Nacional de Agroecologia, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/IYd0lv>. Acesso: 6 dez. 2016.

ANDERSON, Edgar. Field Studies of Guatemalan Maize. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 34, n. 4, p. 433–467, 1947. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2394775>

ANDERSON, Edgar; CUTLER, Hugh C. Races of Zea Mays: I. Their Recognition and Classification. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 29, n. 2, p. 69–88, 1942. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2394331>

ANDRADE, Paulo Paes *et al.* **Milho geneticamente modificado: bases científicas das normas de coexistência entre cultivares**. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2009.

ANTUNES, J. E. B. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Governo do Paraná, 2010. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uepg_mat_artigo_jose_erasto_bueno_antunes.pdf. Acesso em: 28 nov. 2018.

ARAÚJO, Luciana Socorro *et al.* Avaliação participativa de variedades crioulas de milho com os agricultores familiares do Cariri Paraibano. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011.

AS-PTA. Agricultores do Polo da Borborema se recusam a receber sementes do governo na Paraíba. *In*: AS-PTA. 2012. Disponível em: <https://goo.gl/oA9TFI>

BELLON, Mauricio R. The ethnoecology of maize variety management: A case study from Mexico. **Human Ecology**, v. 19, n. 3, p. 389–418, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00888984>

BELLON, Mauricio R. The dynamics of crop infraspecific diversity: A conceptual framework at the farmer level 1. **Economic Botany**, v. 50, n. 1, p. 26–39, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02862110>

BELLON, Mauricio R. Conceptualizing Interventions to Support On-Farm Genetic Resource Conservation. **World Development**, v. 32, n. 1, p. 159–172, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.04.007>

BELLON, Mauricio R.; BRUSH, Stephen B. Keepers of maize in Chiapas, Mexico. **Economic Botany**, v. 48, n. 2, p. 196–209, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02908218>

BERG, Leonardo; CAMPOS, Ana Paula Teixeira; MENDES, Fábio Faria. Gaining control: “Re-peasantisation” in Araponga. **Farming Matters**, Dec., 2011. Disponível em: <https://www.ileia.org/2011/12/22/gaining-control-re-peasantisation-araponga/>

BERG, Trygve. Landraces and folk varieties: a conceptual reappraisal of terminology. **Euphytica**, v. 166, n. 3, p. 423–430, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10681-008-9829-8>

BEVILAQUA, Gilberto Antônio Peripolli *et al.* AGRICULTORES GUARDIÕES DE SEMENTES E AMPLIAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE. v. 31, n. 1, p. 20, 2014.

BIANCHINI, P. C. *et al.* **Agricultura Familiar, Territórios e Políticas Públicas: Diretrizes para uma Agenda de Pesquisa**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016. (Documentos 275). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151704/1/SDC2752.pdf>. Acesso: 8 abr. 2019.

BIANCHINI, Valter; MEDAETS, Jean Pierre. **Da revolução verde à agroecologia: Plano Brasil Agroecológico**. Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2013.

BOEF, Walter Simon de *et al.* Estratégias de conservação em unidades de produção familiares. *In*: BOEF, Walter Simon de *et al.* (org.). **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre, RS: L&PM Editores, 2007. p. 45–52.

BRASIL. **Censo Agropecuário 2006 - Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Segunda apuração**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv61914.pdf>

BRASIL. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PLANAPO**. MDS; CIAPO, 2013. Disponível em: <https://goo.gl/kt5hzp>. Acesso: 14 jul. 2019.

BRASIL. Censo agropecuário: resultados preliminares / IBGE. **Censo Agropecuário**, v. 7, p. 108, 2017.

BROWN, Anthony H. D. The genetic structure of crop landraces and the challenge to conserve them in situ on farms. *In*: BRUSH, Stephen B. (org.). **Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity**. Rome, Italy: Ottawa, Canada: Boca Raton, FL: International Plant Genetic Resources Institute; International Development Research Centre; Lewis Publishers, 2000. p. 29–48. Disponível em: <https://www.idrc.ca/en/book/genes-field-farm-conservation-crop-diversity>

BRUSH, S. B. The issues of in situ conservation of crop genetic resources. *In*: **Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity**. Rome, Italy: Ottawa, Canada: Boca Raton, FL: International Plant Genetic Resources Institute; International Development Research Centre; Lewis Publishers, 2000. p. 3–26. Disponível em: <https://www.idrc.ca/en/book/genes-field-farm-conservation-crop-diversity>

BRUSH, Stephen B. A Farmer-based approach to conserving crop germplasm. **Economic Botany**, v. 45, n. 2, p. 153–165, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02862044>

BRUSH, Stephen B.; CORRALES, Mauricio Bellon; SCHMIDT, Ella. Agricultural development and maize diversity in Mexico. **Human Ecology**, v. 16, n. 3, p. 307–328, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00888449>

BUSTAMANTE, Patrícia Goulart; FERREIRA, Francisco Ricardo. Accessibility and exchange of plant germplasm by Embrapa. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 11, n. spe, p. 95–98, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-70332011000500016>

CAETANO, M. Milho guaxo invade lavouras de soja e eleva custos em MT. *In*: **Valor Econômico**. 10 jan. 2014. Disponível em: <https://www.valor.com.br/agro/3390766/milho-guaxo-invade-lavouras-de-soja-e-eleva-custos-em-mt>. Acesso: 01 out. 2019.

CAETANO, Mariana; VELOSO, Tarso. Lagarta pode levar governo a decretar situação de emergência. *In*: **Valor Econômico**. 12 mar. 2013. Disponível em: <https://www.valor.com.br/empresas/3040918/lagarta-pode-levar-governo-decretar-situacao-de-emergencia>. Acesso: 19 set. 2019.

CANDIDO, Antônio. **Os parceiros do Rio Bonito: estudo sobre o caipira paulista e a transformação dos seus meios de vida**. São Paulo, SP, Brasil: Editora 34, 2003. *E-book*.

CAPELLESSO, Adinor José *et al.* Economic and environmental impacts of production intensification in agriculture: comparing transgenic, conventional, and agroecological maize crops. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v.

40, n. 3, p. 215–236, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1128508>

CAPORAL, F. R. As bases para a extensão rural do futuro: caminhos possíveis no Rio Grande do Sul. *In*: CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antonio. (org.). **Agroecologia e Extensão Rural: Contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, 2004. p. 49–77. Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/agroecologia%20e%20extensao%20rural%20contribuicoes%20para%20a%20promocao%20de%20desenvolvimento%20rural%20sustentavel.pdf

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. *In*: CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antonio. (org.). **Agroecologia e Extensão Rural: Contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, 2004. p. 79–94. Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/agroecologia%20e%20extensao%20rural%20contribuicoes%20para%20a%20promocao%20de%20desenvolvimento%20rural%20sustentavel.pdf

CARVALHO, Valdemar P. *et al.* Genetic diversity among maize (*Zea mays* L.) landraces assessed by RAPD markers. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 2, p. 228–236, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-47572004000200017>

CLEVELAND, D.; SOLERI, D.; SMITH, S. E. Do folk crop varieties have a role in sustainable agriculture? **BioScience**, v. 44, n. 11, p. 740+, 1994.

COMERFORD, J. C. Onde está a “comunidade”? Conversas, expectativas morais e mobilidade em configurações entre o “rural” e o “urbano”. **Ruris**, v. 8, n. 2, 2014. Disponível em: <https://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/ruris/article/view/1986>

CONSEA. **Mesa de Controvérsias sobre Transgênicos**. Brasília, DF: Conselho Nacional de Segurança Alimentar, 2013. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/mesa_de_controversias/transgenicos-2013/miolo_transgenicos_29_07.pdf.

COOMES, Oliver T. *et al.* Farmer seed networks make a limited contribution to agriculture? Four common misconceptions. **Food Policy**, v. 56, p. 41–50, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.07.008>

COPELAND, Nicholas. Meeting peasants where they are: cultivating agroecological alternatives in neoliberal Guatemala. **The Journal of Peasant Studies**, p. 1–22, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03066150.2017.1410142>

MILHO. *In*: CORRÊA, P. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984. p. 201–205.

COSTA, Flaviane Malaquias; SILVA, Natália Carolina de Almeida; OGLIARI, Juliana Bernardi. Maize diversity in southern Brazil: indication of a microcenter of *Zea mays* L. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 64, n. 4, p. 681–700, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10722-016-0391-2>

COSTA, Larissa *et al.* Agricultores/as agroecológicos/as e sua relação com a natureza. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia**, v. 6, n. 2, Cadernos de Agroecologia, 2011.

DAL SOGLIO, F. K. Princípios e Aplicações da Pesquisa Participativa em Agroecologia. **Redes (Santa Cruz do Sul. Online)**, v. 22, n. 2, p. 116–136, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/redes.v22i2.9361>

DALGAARD, Tommy; HUTCHINGS, Nicholas J.; PORTER, John R. Agroecology, scaling and interdisciplinarity. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 100, n. 1, p. 39–51, 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00152-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00152-X)

DE SCHUTTER, Olivier. **Seed Policies and the Right to Food: Enhancing Agrobiodiversity, Encouraging Innovation Presented at the 64th Session of the UN General Assembly**. Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food. Disponível em: http://www.srfood.org/images/stories/pdf/otherdocuments/20091021_background-doc_seed-policies-and-the-right-to-food_en.pdf. Acesso: 11 mar. 2019.

DE SCHUTTER, Olivier. **Agroecology and the Right to Food, a Report Presented at the 16th Session of the United Nations Human Rights Council**. United Nations Human Rights Council, 2010. Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food. Disponível em: http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308_a-hrc-16-49_agroecology_en.pdf. Acesso: 14 fev. 2019.

DE SCHUTTER, Olivier. **Final report: The transformative potential of the right to food**. United Nations Human Rights Council, 2014. Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food. Disponível em: http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20140310_finalreport_en.pdf. Acesso: 14 fev. 2019.

DIAS, E. *et al.* Detecção de transgenes em variedades crioulas e comerciais de milho no Território da Borborema, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, 2018. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/287>

DIAS, Emanuel *et al.* Pesquisa participativa para avaliação e seleção das Sementes da Paixão junto às famílias agricultoras na Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 7, n. 2, 2011.

DIAS, Emanuel; ALMEIDA, Paula. Um passeio pela festa da semente da paixão. **Agriculturas**, v. 4, n. 3, p. 13–17, 2007.

DIEESE; NEAD; MDA. **Estatísticas do meio rural 2010-2011**. 4. ed. São Paulo: Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos; Núcleo

de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural; Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2011.

DIELS, Johan *et al.* Association of financial or professional conflict of interest to research outcomes on health risks or nutritional assessment studies of genetically modified products. **Food Policy**, v. 36, n. 2, p. 197–203, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.11.016>

ÉBOLI, Evandro. Deputado denuncia lobby por transgênicos. **O Globo**, Rio de Janeiro, 22 dez. 2013, p. 13.

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese**. Tradução Gilson Cesar Cardoso Souza. São Paulo: Perspectiva, 1989. (Coleção Estudos).

ETC GROUP. **Who will feed us? The Peasant Food Web vs The Industrial Food Chain (3rd Ed.)**. ETC Group, 2017. Disponível em: <http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/etc-whowillfeedus-english-webshare.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2019.

FAO. **Seminário Regional sobre Agroecologia na América Latina e Caribe. Recomendações Finais**. FAO/MDA, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-au442o.pdf>

FAO. **The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture**. Rome: FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

FERMENT, G. *et al.* **Lavouras transgênicas: riscos e incertezas: mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGMs**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015. (Nead debate 26). Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/LAVOURAS_TRANSGENICAS_RISCOS_E_INCERTEZAS MAIS_DE_750_ESTUDOS_DESPREZADOS_PELOS_ORGAOS_REGULADORES_DE_OGMS.pdf

FERMENT, Gilles *et al.* **Coexistência: o caso do milho: proposta de revisão da Resolução Normativa nº 4 da CTNBio**. Brasília: MDA, 2009. (NEAD debate 16).

FERNANDES, G. B. **Novas biotecnologias, velhos agrotóxicos: um modelo insustentável que avança e pede alternativas urgentes**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2019. Disponível em: <https://br.boell.org/pt-br/2019/11/26/novas-biotecnologias-velhos-agrotoxicos-um-modelo-insustentavel-que-avanca-e-pede>

FERNANDES, G. B.; ROMANO, J. O. Aliança pela Agroecologia na América Latina: potencialidades e desafios. **Agriculturas**, v. 13, n. 3, p. 4–9, 2016.

FERNANDES, Gabriel B. Remando contra a maré transgênica. **Revista Agriculturas: experiências em Agroecologia**, v. 3, n. 1, p. 7–10, 2006.

FERNANDES, Gabriel B. Campanha Por um Brasil Ecológico Livre de Transgênicos e Agrotóxicos: o balanço de 10 anos. *In*: ZANONI, Magda;

FERMENT, Gilles (org.). **Transgênicos para quem? agricultura, ciência, sociedade**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2011 a. (Série NEAD debate 24).p. 246–231.

FERNANDES, Gabriel B. *et al.* Genes, Genética e Determinismo: O Caso dos Transgênicos na Agricultura. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 8, n. 2, p. 264–283, 2019 a. Disponível em: <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2019v8i2.p264-283>

FERNANDES, Gabriel Bianconi. **Os direitos dos agricultores no contexto do Tratado de Recursos Fitogenéticos da FAO - o debate no Brasil**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/05/Os-direitos-dos-agricultores-no-contexto-do-tratado-de-Recursos-Fitogen%C3%A9ticos-da-FAO.pdf>

FERNANDES, Gabriel Bianconi. Transgenic Contamination of Soy in Brazil: Who pays the bill? *In*: BUNTZEL, Rudolf (ed.). **Genetic Engineering and Food Sovereignty: Sustainable Agriculture is the Only Option to Feed the World - Reader on Studies and Experiences**. Bonn: Church Development Service (EED), 2009. p. 3–10.

FERNANDES, Gabriel Bianconi. E se os doutores estiverem errados? **Le Monde Diplomatique**, n. 52, 2011 b. Disponível em: <https://diplomatie.org.br/e-se-os-doutores-estiverem-errados/>. Acesso: 13 fev. 2019.

FERNANDES, Gabriel Bianconi. **Genes como mercadorias: o caso da introdução das sementes transgênicas no Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br//10/teses/832970.pdf>

FERNANDES, Gabriel Bianconi. Sementes crioulas, orgânicas e varietais para a agricultura familiar: da exceção legal à política pública. *In*: SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* (org.). **A Política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília, DF: Ipea, 2017. p. 327–357. Disponível em: http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/144174_politica_nacional_agroecologia_cap11.pdf

FERNANDES, Gabriel Bianconi *et al.* A “Dinâmica Das Espigas”: Como os agricultores da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil, selecionam suas Sementes e ampliam a diversidade do milho? *In*: **Memórias VII Congresso Latinoamericano de Agroecología**. Guayaquil, Equador: 2019 b. p. 35–41.

FERNANDES, Gabriel Bianconi; ALMEIDA, Paula. A ameaça dos transgênicos. **Agriculturas**, v. 4, n. 3, p. 26–31, 2007.

FERNANDES, Gabriel Bianconi; DIAS, Emanuel. Do milho transgênico ao “Fubá da Paixão”: estratégias de conservação de sementes crioulas da Rede de Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia,

2019. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/about>

FERNANDES, Gabriel Bianconi; MARINHO, Wanessa. O Caminho da Liberalização dos Transgênicos no Brasil. **Agroecología**, v. 12, n. 2, p. 19–28, 2018.

FERNANDES, Gabriel; FERMENT, Gilles; AVANCI, Juliana (org.). **Seminário sobre proteção da agrobiodiversidade e direito dos agricultores: propostas para enfrentar a contaminação transgênica do milho: atas, discussões e encaminhamentos**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010. (NEAD debate 19).

FERNBACH, Philip M. *et al.* Extreme opponents of genetically modified foods know the least but think they know the most. **Nature Human Behaviour**, v. 3, n. 3, p. 251–256, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0520-3>

FERRARI, Eugênio Alvarenga. **Agricultura familiar camponesa, agroecologia e estratégias de reprodução socioeconômica**. 2010. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2010.

FOWLER, C.; HAWTIN, G. C.; HODGKIN, T. Foreword. *In: Genes in the fields: On-farm Conservation of Crop Diversity*. Rome, Italy : Ottawa, Canada : Boca Raton, FL: International Plant Genetic Resources Institute ; International Development Research Centre ; Lewis Publishers, 2000.

FRANCIS, C. *et al.* Agroecology: The Ecology of Food Systems. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 22, n. 3, p. 99–118, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1300/J064v22n03_10

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação**. Tradução Rosisca Darcy Oliveira. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GARCIA DOS SANTOS, Laymert. **Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética**. 1a ed ed. São Paulo, SP: Editora 34, 2003.

GARCIA DOS SANTOS, Laymert. Desencontro ou “malencontro”? Os biotecnólogos brasileiros em face da sócio e da biodiversidade. **Novos Estudos - CEBRAP**, n. 78, p. 49–57, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-33002007000200007>

GLIESSMAN, S. R. Recursos genéticos em agroecossistemas. *In: Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre: UFRGS, 2009 a. p. 373–409.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009b.

GOMES, J. C. C.; ASSIS, William S. de. Princípios e reflexões conceituais para a Transição Agroecológica. *In: GOMES, J. C. C.; ASSIS, William S. de (ed.)*.

Agroecologia: princípios e reflexões conceituais. Brasília, DF: Embrapa, 2013. (Coleção Transição Agroecológica).v. 1p. 19–35.

GREEN, Lesley J. F. 'Indigenous Knowledge' and 'Science': Reframing the Debate on Knowledge Diversity. **Archaeologies**, v. 4, n. 1, p. 144–163, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11759-008-9057-9>

GUERRA, M. P. *et al.* A diversidade dos recursos genéticos vegetais e a nova pesquisa agrícola. **Ciência Rural**, v. 28, n. 3, p. 521–528, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84781998000300028>

GUIMARÃES, D. P.; REIS, R. J.; LANDAU, E. C. Índices pluviométricos em Minas Gerais. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 30, p. 90, 2010.

HASSANEIN, Neva; KLOPPENBURG, Jack R. Where the Grass Grows Again: Knowledge Exchange in the Sustainable Agriculture Movement¹. **Rural Sociology**, v. 60, n. 4, p. 721–740, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.1995.tb00603.x>

HAVERKORT, Bertus *et al.* **Hacia el diálogo intercientífico: construyendo desde la pluralidad de visiones de mundo, valores y métodos en diferentes comunidades de conocimiento.** Primera edición ed. La Paz, Bolivia: Plural Editores : Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias, UMSS, 2013.

HEINEMANN, Jack A. **Hope not hype: the future of agriculture guided by the International Assessment of Agricultural Knowledge, Science, and Technology for Development.** Penang, Malaysia: Third World Network, 2009. Disponível em: <https://www.twn.my/title2/books/Hope.not.Hype.htm>

HETCH, Susanna. A evolução do pensamento agroecológico. *In*: ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável.** Guaíba; Rio de Janeiro: Agropecuária; AS-PTA, 2002. p. 25–41.

HILBECK, Angelika *et al.* No scientific consensus on GMO safety. **Environmental Sciences Europe**, v. 27, n. 1, p. 4, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12302-014-0034-1>

HOCDÉ, Henri. **A lógica dos agricultores-experimentadores: o caso da América Central.** Tradução Eliana Leite. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999. (Metodologias Participativas 2).

HOOTON, E. A. METHODS OF RACIAL ANALYSIS. **Science**, v. 63, n. 1621, p. 75–81, 1926. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.63.1621.75>

HSIANG, Solomon M.; MENG, Kyle C.; CANE, Mark A. Civil conflicts are associated with the global climate. **Nature**, v. 476, p. 438, 2011.

INTERABIO. **Boletim de divulgação de resultados:** Projeto Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul. Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade – InterABio, 2019.

INTERNATIONAL... **Synthesis report: a synthesis of the global and sub-global IAASTD reports**. Washington, DC: Island Press, 2009. (Agriculture at a crossroads). Disponível em: <http://www.agassessment-watch.org/report/Synthesis%20Report%20%28English%29.pdf>

IPEA; EMBRAPA. **Relatório Interno: análise da construção da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil**. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; UNB – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA; EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2016.

IPES-FOOD. **From uniformity to diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems**. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, 2016. Disponível em: http://www.ipes-food.org/_img/upload/files/UniformityToDiversity_FULLL.pdf

JACOBSEN, Sven-Erik *et al.* Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 33, n. 4, p. 651–662, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0138-9>

JARVIS, D. I. *et al.* A global perspective of the richness and evenness of traditional crop-variety diversity maintained by farming communities. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. 14, p. 5326–5331, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.0800607105>

JARVIS, Devra; HODGKIN, Toby. Farmer decision making and genetic diversity: linking multidisciplinary research to implementation on-farm. *In*: BRUSH, Stephen B.; INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE; INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE (CANADA) (org.). **Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity**. Rome, Italy: Ottawa, Canada: Boca Raton, FL: International Plant Genetic Resources Institute; International Development Research Centre; Lewis Publishers, 2000. p. 261–278. Disponível em: <https://www.idrc.ca/en/book/genes-field-farm-conservation-crop-diversity>

JARVIS, Devra I. *et al.* An Heuristic Framework for Identifying Multiple Ways of Supporting the Conservation and Use of Traditional Crop Varieties within the Agricultural Production System. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 30, n. 1–2, p. 125–176, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.554358>

KHATOUNIAN, Carlos Armênio. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001.

KISTLER, Logan *et al.* Multiproxy evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America. **Science**, v. 362, n. 6420, p. 1309, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aav0207>

KLOPPENBURG, Jack. Social Theory and the De/Reconstruction of Agricultural Science: Local Knowledge for an Alternative Agriculture1. **Rural Sociology**, v.

56, n. 4, p. 519–548, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.1991.tb00445.x>

KRIMSKY, S. Epistemic considerations on the value of the folk-wisdom in science and technology. **Policy Studies Review**, v. 3, n. 2, p. 246–262, 1984.

KRIMSKY, Sheldon; SCHWAB, Tim. Conflicts of interest among committee members in the National Academies' genetically engineered crop study. **PLOS ONE**, v. 12, n. 2, p. e0172317, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172317>

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução Beatriz Vianna Boeira; Nelson Boeira. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LACEY, Hugh. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 53–59, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000300010>

LACEY, Hugh. Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais? **Scientiae Studia**, v. 1, n. 2, p. 121–149, 2003.

LACEY, Hugh. O princípio de precaução e a autonomia da ciência. **Scientiae Studia**, v. 4, n. 3, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-31662006000300003>. Acesso em: 12 nov. 2018.

LACEY, Hugh. Há alternativas ao uso dos transgênicos? **Novos Estudos - CEBRAP**, n. 78, p. 31–39, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-33002007000200005>

LACEY, Hugh. **Valores e atividade científica 1**. Tradução Marcos Barbosa de Oliveira *et al.* São Paulo; Editora 34: Associação Filosófica Scientiae Studia ;, 2008a.

LACEY, Hugh. Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano. **Scientiae Studia**, v. 6, n. 3, p. 297–324, 2008b. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-31662008000300002>

LACEY, Hugh. Aspectos cognitivos e sociais das práticas científicas. **Scientiae Studia**, v. 6, n. 1, p. 83–96, 2008c. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-31662008000100004>

LACEY, Hugh. Pluralismo metodológico, incomensurabilidade e o status científico do conhecimento tradicional. **Scientiae Studia**, v. 10, n. 3, p. 425–454, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-31662012000300002>

LACEY, Hugh. Food sovereignty and safeguarding food security for everyone: Issues for scientific investigation. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE YALE UNIVERSITY 2013, **Food Sovereignty: A Critical Dialogue**. Program in Agrarian Studies, Yale University; The Journal of Peasant Studies; Yale Sustainable Food Project, 2013. p. 24.

LACEY, Hugh. A agroecologia: uma ilustração da fecundidade da pesquisa multiestratégica. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 83, p. 175–181, 2015 a. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142015000100008>

LACEY, Hugh. Food and Agricultural Systems for the Future: Science, Emancipation and Human Flourishing. **Journal of Critical Realism**, v. 14, n. 3, p. 272–286, 2015 b. Disponível em: <https://doi.org/10.1179/1572513815Y.0000000002>

LACEY, Hugh. Sistemas alimentar e agrícola para o futuro: ciência, emancipação e florescimento humano. **Ciência & Tecnologia Social**, v. 2, n. 1, 2015 c. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/cts/article/view/7747>. Acesso em: 19 set. 2019.

LACEY, Hugh. Adoção de medidas de precaução diante dos riscos no uso das inovações tecnocientíficas. **Estudos Avançados**, v. 33, n. 95, p. 245–258, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3395.0016>

LACEY, Hugh; MARICONDA, Pablo Rubén. O modelo da interação entre as atividades científicas e os valores na interpretação das práticas científicas contemporâneas. **Estudos Avançados**, v. 28, n. 82, p. 181–199, 2014 a. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142014000300012>

LACEY, Hugh; MARICONDA, Pablo Rubén. O modelo das interações entre as atividades científicas e os valores. **Scientiae Studia**, v. 12, n. 4, p. 643–668, 2014 b. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-31662014000500002>

LARANJEIRA, Nina Paula *et al.* Para uma ecologia de saberes: trajetória da construção do conhecimento agroecológico na Associação Brasileira de Agroecologia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 14, n. N. 2 Esp., p. 65–79, 2019.

LEITE, J. *et al.* Avaliação participativa de ensaio com variedades de milho crioulo no município de Casserengue - PB. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011.

LEITE, Marcelo. Transgênicos na estante. **Folha de São Paulo**, 04 mar. 2007a. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0403200701.htm>. Acesso: 08 abr. 2019.

LEITE, Marcelo. A raiz da razão: a paralisia no debate sobre transgênicos e meio ambiente. **Novos Estudos - CEBRAP**, n. 78, p. 41–47, 2007b. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-33002007000200006>

LEWIS, W. J. *et al.* A total system approach to sustainable pest management. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 94, n. 23, p. 12243–12248, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.94.23.12243>

LISBOA, Marijane Vieira. Transgênicos: quem ganha com eles? **PUCviva**, v. 36, p. 41–45, 2009.

LONDRES, F.; ALMEIDA, P. **Uso e conservação da biodiversidade**. AS-PTA, 2007. Disponível em: <http://aspta.org.br/2011/05/11/uso-e-conservacao-da-biodiversidade/>. Acesso: 08 mar. 2020.

LONDRES, Flavia. **A nova legislação de sementes e mudas no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. AS-PTA, 2006. Disponível em: <https://goo.gl/TwLLG6>. Acesso: 24 jan. 2017.

LONDRES, Flavia *et al.* **As Sementes Tradicionais dos Krahô: Uma experiência de integração das estratégias on farm e ex situ de conservação de recursos genéticos**. Rio de Janeiro: ANA; Embrapa; Funai; Kapéy; Rede Ipantuw, 2014. (Sementes locais: experiências agroecológicas de conservação e uso). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1005122/1/CadernoANASementes2014KRAHO.pdf>

LONGINO, Helen. Values, heuristics and the politics of knowledge. **Scientiae Studia**, v. 15, n. 1, p. 39, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/51678-31662017000100003>

LÓPEZ-GARCÍA, Daniel; CUÉLLAR-PADILLA, Mamen. Algunas reflexiones acerca del debate sobre la investigación activista y la investigación participativa en agroecología. **Agroecología**, v. 13, n. 1, p. 99–105, 2018.

LOUETTE, D.; SMALE, M. Farmers' seed selection practices and traditional maize varieties in Cuzalapa, Mexico. **Euphytica**, v. 113, p. 25–41, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1003941615886>

LOUETTE, Dominique. Traditional management of seed and genetic diversity: what is a landrace? *In*: BRUSH, Stephen B. (org.). **Genes in the field on-farm conservation of crop diversity**. Rome, Italy; Ottawa, Canada; Boca Raton, FL: International Plant Genetic Resources Institute; International Development Research Centre; Lewis Publishers, 2000. p. 109–142. Disponível em: <https://www.idrc.ca/en/book/genes-field-farm-conservation-crop-diversity>

LOUETTE, Dominique; CHARRIER, André; BERTHAUD, Julien. In Situ conservation of maize in Mexico: Genetic diversity and Maize seed management in a traditional community. **Economic Botany**, v. 51, n. 1, p. 20–38, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02910401>

LUDWIG, David; EL-HANI, Charbel Niño. Philosophy of Ethnobiology: Understanding Knowledge Integration and Its Limitations. **Journal of Ethnobiology**, v. preprint, 2019. Disponível em: <http://philsci-archive.pitt.edu/15892/>

MACHADO, A. T. Histórico do melhoramento genético realizado pelas instituições públicas e privadas no Brasil: um enfoque crítico. *In*: **Milho Crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 32–38.

MACHADO, A. T. *et al.* 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/Embrapa Cerrados**, v. 32, p. 22, 2002.

SEMENTES. *In*: MAICÁ, Eitel Dias. **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro : São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz ; Expressão Popular, 2012. p. 697–704.

MANGELSDORF, P. C.; REEVES, R. G. The Origin of Maize. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 24, n. 8, p. 303–312, 1938.

MARICONDA, Pablo Rubén. Epistemologia e ética na liberação comercial de sementes GM pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). **Scientiae Studia**, v. 12, n. 4, p. 767–783, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-31662014000500008>

MARINHO, Carmem L. C.; MINAYO-GOMEZ, Carlos. Decisões conflitivas na liberação dos transgênicos no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v. 18, n. 3, p. 96–102, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392004000300011>

MATTOS, Luciano *et al.* **Marco referencial em agroecologia**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66727/1/Marco-referencial.pdf>

MCAFEE, Kathleen. Corn Culture and Dangerous DNA: Real and Imagined Consequences of Maize Transgene Flow in Oaxaca. **Journal of Latin American Geography**, v. 2, n. 1, p. 18–42, 2003a. Disponível em: <https://doi.org/10.1353/lag.2004.0008>

MCAFEE, Kathleen. Neoliberalism on the molecular scale. Economic and genetic reductionism in biotechnology battles. **Geoforum**, v. 34, n. 2, p. 203–219, 2003b. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0016-7185\(02\)00089-1](https://doi.org/10.1016/S0016-7185(02)00089-1)

MELGAREJO, Leonardo; FERRAZ, José Maria; FERNANDES, Gabriel Bianconi. Transgênicos no Brasil: a manipulação não é só genética. **Agriculturas**, v. 10, n. 1, p. 14–21, 2013.

MILHO. *In*: MENDES, A. P. (org.). **Enciclopédia Agrícola Brasileira**. Universidade de São Paulo, 2002. p. 519–527.

MÉNDEZ, V. Ernesto; BACON, Christopher M.; COHEN, Roseann. Agroecology as a Transdisciplinary, Participatory, and Action-Oriented Approach. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 37, n. 1, p. 3–18, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10440046.2012.736926>

MENDRAS, Henri. **Posfácio do livro “O Fim dos Camponeses - Passados vinte anos”**.

MESQUITA, Ariosto. O Brasil enfrenta infestação sem precedentes de lagartas em lavouras de milho GM. Agricultores, técnicos e empresas difusoras de

tecnologia divergem sobre a causa do ataque. **Agro DBO**, n. mar., p. 24–30, 2013.

MIRANDA, Glauco Vieira *et al.* Resgate de variedades crioulas de milho na região de Viçosa-MG. **Cadernos de Agroecologia**, v. 2, n. 1, Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2007. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/2133>

MONTENEGRO DE WIT, Maywa. Are we losing diversity? Navigating ecological, political, and epistemic dimensions of agrobiodiversity conservation. **Agriculture and Human Values**, v. 33, n. 3, p. 625–640, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10460-015-9642-7>

MORALES, Helda; PERFECTO, Ivette. Traditional knowledge and pest management in the Guatemalan highlands. **Agriculture and Human Values**, v. 17, n. 1, p. 49–63, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1007680726231>

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Tradução Maria D. Alexandre; Maria Alice Sampaio Dória. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MOVIMENTO CIÊNCIA CIDADÃ. Manifesto Ciência Cidadã. *In*: Movimento Ciência Cidadã. 2012. Disponível em: <http://movimentocienciacidada.org/manifesto>. Acesso em: 12 abr. 2020.

MULVANY, Patrick. Agricultural biodiversity is sustained in the framework of food sovereignty. **Biodiversity**, v. 18, n. 2–3, p. 84–91, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14888386.2017.1366872>

NAVARRO, Z. Fadas, duendes e agricultura. **O Estado de S. Paulo**, 30 out. 2013

NETTO, José Paulo. **Introdução ao estudo do método de Marx**. Expressão Popular, 2011.

NETTO, José Paulo. Introdução ao método de Marx. *In*: 2016, Brasília, DF. **Anais [...]**. Brasília, DF: UnB, 2016. Disponível em: <https://youtu.be/2WndNoqRiq8>

NICHOLLS, Clara I. Reflections on the FAO's International Symposium on Agroecology for Food Security and Nutrition. *In*: Food First. 25 set. 2014. Disponível em: <https://foodfirst.org/reflections-on-the-faos-international-symposium-on-agroecology-for-food-security-and-nutrition/>

NICHOLLS, Clara I. *et al.* Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas. **Revista Agriculturas: experiências em Agroecologia**, v. 2, Cadernos para debate, p. 36, 2015.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 83, p. 183–207, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142015000100010>

NORGAARD, Richard B.; BAER, Paul. Collectively Seeing Complex Systems: The Nature of the Problem. **BioScience**, v. 55, n. 11, p. 953, 2005. Disponível em: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0953:CSCSTN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0953:CSCSTN]2.0.CO;2)

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. A epistemologia engajada de Hugh Lacey I. **Manuscrito**, v. XXI, n. 2, p. 113–135, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590>

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. A epistemologia engajada de Hugh Lacey II. **Manuscrito**, v. XXIII, n. 1, p. 185–203, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590>

OSTRY, Jonatham D.; LOUNGANI, Prakash; FURCERI, Davide. Neoliberalism: Oversold? **Finance & Development**, v. 53, n. 2, p. 38–41, 2016.

PERALES, H. R.; BRUSH, S. B.; QUALSET, C. O. Dynamic Management of Maize Landraces in Central Mexico. **Economic Botany**, v. 57, n. 1, p. 21–34, 2003.

PERONDI, Darcísio. Após dois anos de sua aprovação e sanção, é positivo o balanço da Lei de Biossegurança? **Folha de São Paulo**, 24 mar. 2007 Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniaofz2403200708.htm>. Acesso: 08 abr. 2019.

PESCHARD, Karine. Seed wars and farmers' rights: comparative perspectives from Brazil and India. **The Journal of Peasant Studies**, v. 44, n. 1, p. 144–168, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1191471>

PLOEG, J. P. van der. **Camponeses e a arte da agricultura: um manifesto Chayanoviano**. Tradução Claudia Freire. São Paulo; Porto Alegre: Editora Unesp; Editora UFRGS, 2016.

POLANYI, M. The republic of science: Its political and economic theory (Reprinted from *Minerva*, vol 1, pg 54-73, 1962). **Minerva**, v. 38, p. 1–21, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1026591624255>

PONISIO, L. C. *et al.* Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 282, n. 1799, p. 20141396–20141396, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1396>

PORTO, Silvio. A agroecologia e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).. *In: Carta Maior*. 14 jun. 2016. Disponível em: <https://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Meio-Ambiente/A-agroecologia-e-o-Programa-de-Aquisicao-de-Alimentos-PAA-/3/36284>

PRESSOIR, G.; BERTHAUD, J. Patterns of population structure in maize landraces from the Central Valleys of Oaxaca in Mexico. **Heredity**, v. 92, n. 2, p. 88–94, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6800387>

QUEROL, Daniel. **Recursos genéticos, nosso tesouro esquecido: abordagem técnica e sócio-econômica**. Tradução Joselita Wasniewski. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993.

RESTREPO RIVERA, Jairo. **La luna: el sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura**. Manágua: Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible, 2005. (Saberes y Haceres del Mundo Rural).

ROCKSTRÖM, Johan *et al.* A safe operating space for humanity. **Nature**, v. 461, n. 7263, p. 472–475, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/461472a>

RÓTOLO, G. C. *et al.* Environmental assessment of maize production alternatives: Traditional, intensive and GMO-based cropping patterns. **Ecological Indicators**, v. 57, p. 48–60, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.036>

SALAZAR, Andrea Lazzarini. Transgênicos: crescimento sem limites. **Le Monde Diplomatique**, n. 37, 2010. Disponível em: <https://diplomatie.org.br/transgenicos-crescimento-sem-limites/>

SANTILLI, Juliana. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. São Paulo, SP: Editora Peirópolis, 2009. (Livro verde).

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 63, p. 237–280, 2002.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos Estudos - CEBRAP**, n. 79, p. 71–94, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-33002007000300004>

SANTOS, Amaury Da Silva dos *et al.* **Pesquisa e política de sementes no semiárido paraibano**: Documentos. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012.

SANTOS, Amaury Da Silva dos *et al.* **Desempenho de Variedades Crioulas e Comerciais de Feijão-Macassar ou Feijão-Caupi no Agreste Paraibano**. Embrapa Tabuleiros Costeiros (Costeiros. Comunicado Técnico 186), 2016a. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144055/1/cot-186.pdf>

SANTOS, Amaury Da Silva dos *et al.* **Variedades Crioulas de Milho para a Realidade da Agricultura Familiar no Semiárido Sergipano**. Embrapa Tabuleiros Costeiros (Costeiros. Comunicado Técnico 190), 2016b. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153480/1/cot-190.pdf>

SANTOS, Amaury Da Silva dos; CURADO, Fernando Fleury; TAVARES, Edson Diogo. Pesquisas com sementes crioulas e suas interações com as políticas públicas na região Nordeste do Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 36, n. 3, p. 26514, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2019.v36.26514>

SCHMITT, Claudia Job *et al.* La experiencia brasileña de construcción de políticas públicas en favor de la Agroecología. *In: SABOURIN, Eric et al. (org.). Políticas Públicas a favor e la Agroecología en América Matina y el Caribe.* Porto Alegre: Red PP-AL; FAO, 2017. p. 73–122.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade.** Tradução Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SEVCENKO, Nicolau. **A corrida para o século XXI: no loop da montanha-russa.** São Paulo: Companhia das Letras, 2001. (Virando séculos 7).

SILVA, B. M.; MARQUES, C. L. G.; MACEDO, J. ENMC - pesquisa participativa e agricultuira familiar no resgate de variedades locais. *In: Milho Crioulo: conservação e uso da biodiversidade.* Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 49–55.

SILVA, B. M.; SANTOS, J. M. dos. O melhoramento ao alcance dos agricultores. *In: Milho Crioulo: conservação e uso da biodiversidade.* Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 63–67.

SUSTENTABILIDADE. *In: SILVA, Carlos Eduardo Mazzetto. Dicionário da educação do campo.* Rio de Janeiro : São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz ; Expressão Popular, 2012. p. 728–731.

SILVA, Natalia Carolina Almeida *et al.* Diversidade de variedades locais de milho-pipoca conservada in situ on farm em Santa Catarina: um germoplasma regional de valor real e potencial desconhecido. **Agropecuária Catarinense**, v. 29, n. 1, p. 78–85, 2016.

SILVA, Natalia Carolina Almeida *et al.* Quanto mais circulam mais são conservadas: nomes locais e redes de origem de sementes como componentes do manejo da diversidade de milho da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. *In: Memórias VII Congresso Latinoamericano de Agroecología.* Guayaquil, Equador: Socla, 2019. p. 2064–2070.

SILVA, Natalia Carolina de Almeida *et al.* Construindo um breve relato sobre o Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade. **Revista RG News**, v. 4, n. 1, 2018. Disponível em: http://www.recursosgeneticos.org/Recursos/Arquivos/7._Construindo_Redes_um_breve_relato_sobre_o_Grupo_Interdisciplinar_de_Estudos_em_Agrobiodiversidade.pdf

SILVA, Natália Carolina de Almeida; VIDAL, Rafael; OGLIARI, Juliana Bernardi. New popcorn races in a diversity microcenter of *Zea mays* L. in the Far West of Santa Catarina, Southern Brazil. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 64, n. 6, p. 1191–1204, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10722-016-0429-5>

SOARES, A. C. *et al.* (org.). **Milho Crioulo: conservação e uso da biodiversidade.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998.

SOLERI, Daniela; CLEVELAND, David A. Farmers' genetic perceptions regarding their crop populations: An example with maize in the central valleys of Oaxaca, Mexico. **Economic Botany**, v. 55, n. 1, p. 106–128, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02864550>

SUBEDI, A. *et al.* Who Maintains Crop Genetic Diversity and How?: Implications for On-farm Conservation and Utilization. **Culture & Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 41–50, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1525/cag.2003.25.2.41>

TEIXEIRA, F. F. *et al.* Boas Práticas na Manutenção de Germoplasma e Variedades Crioulas de Milho. **Comunicado Técnico**, v. 113, 2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/483999/boas-praticas-na-manutencao-de-germoplasma-e-variedades-crioulas-de-milho>

TEIXEIRA, F. F. Milho cultivado no Brasil e banco de germoplasma – uma forma de classificação da variabilidade genética. **Comunicado Técnico**, v. 155, p. 11, 2008.

TEIXEIRA, Heitor *et al.* Understanding Farm Diversity to Promote Agroecological Transitions. **Sustainability**, v. 10, n. 12, p. 4337, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10124337>

TOLEDO, Víctor Manuel; BARRERA-BASSOLS, Narciso. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. São Paulo: Editora Expressão Popular; AS-PTA, 2015.

UNCTAD. **Wake up before it is too late: make agriculture truly sustainable now for food security in a changing climate**: Trade and Environment Review. UNCTAD, 2013. Disponível em: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2012d3_en.pdf.

UPHOFF, Norman. We are not alone: messages from inner space. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 10, n. 4, p. 263–267, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14735903.2012.690957>

VANDERMEER, John; PERFECTO, Ivette. Complex Traditions: Intersecting Theoretical Frameworks in Agroecological Research. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 37, n. 1, p. 76–89, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10440046.2012.717904>

VANLOQUEREN, Gaëtan; BARET, Philippe V. How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. **Research Policy**, v. 38, n. 6, p. 971–983, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.02.008>

VINUTO, Juliana. A amostragem Bola de Neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, v. 22, n. 44, p. 203–220, 2014.

WEZEL, A. *et al.* Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 29, n. 4, p. 503–515, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/agro/2009004>

WEZEL, A.; SOLDAT, V. A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 7, n. 1, p. 3–18, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3763/ijas.2009.0400>

ZANATTA, Caroline Bedin *et al.* Contaminação de variedades crioulas e comerciais de milho na Paraíba por transgenes. *In: Anais do IV Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos [Recurso eletrônico]*. Curitiba: Instituto Agrônomo do Paraná e Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos., 2016. p. 329. Disponível em: www.cbrg2016.com.br

ZEVEN, A. C. Landraces: A review of definitions and classifications. **Euphytica**, v. 104, n. 1, p. 127–139, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1018683119237>

ZEVEN, A. C. The traditional inexplicable replacement of seed and seed ware of landraces and cultivars: A review. **Euphytica**, v. 110, n. 1, p. 181–191, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1003701529155>

ANEXOS

ANEXO I. Questionário usado na pesquisa de campo

| Roteiro | | |
|---|--|--------------|
| 1. Nome do(a) Agricultor(a): | | |
| 2. Comunidade: | 3. Data: | |
| 4. Idade: Até 29 anos () De 30 a 50 anos () Mais de 51 anos () | 5. Área total da propriedade: Área total milho: Área milho crioulo: Arrendamento/parceria: | |
| 6. Latitude: | 7. Longitude: | 8. Altitude: |
| 9. Telefone para contato: | | |
| 10. Quantas variedades de milho? | | |
| 11. Quais são? (<i>nomes da variedades</i>): 1. 2. 3. | 12. Coleta de espigas: () Sim () Não Roça () Paiol () Quantidade de espigas _____ | |
| SISTEMAS DE CULTIVO DAS ROÇAS DE MILHO | | |
| 13. Ciclos de plantio: 1. Verão () Safrinha () 2. Verão () Safrinha () 3. Verão () Safrinha () | 14. Tipo de solo: 1. 2. 3. | |
| 15. Localização da área de milho no terreno: 1. () Planície () Várzea () Morro () Outro _____ 2. () Planície () Várzea () Morro () Outro _____ 3. () Planície () Várzea () Morro () Outro _____ | | |

| <p>16. Onde planta a variedade (<i>subsistema - considerar onde costuma plantar ou última safra</i>)?</p> <p>1. () Roça/Lavoura () Quintal/Horta () Outro _____</p> <p>2. () Roça/Lavoura () Quintal/Horta () Outro _____</p> <p>3. () Roça/Lavoura () Quintal/Horta () Outro _____</p> | |
|---|---|
| <p>17. Preparo da terra:</p> <p>Trator: aração () gradagem () outro _____ próprio () ;</p> <p>serviço de terceiros ()</p> <p>Animal:</p> <p>Outro:</p> | |
| <p>18. Manejo da área</p> <p>Adubação:</p> <p>Carpidas:</p> <p>Herbicida:</p> <p>Outros:</p> | |
| DADOS SOBRE AS VARIEDADES LOCAIS | |
| <p>19. Origem da variedade</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | <p>20. Origem da semente</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> |
| <p>21. Quem cultiva (<i>cuida, planta, colhe, beneficia, armazena, considerar homem, mulher toda a família</i>):</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | |
| <p>22. Cultivada por quantos anos (tempo de cultivo)?</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | |
| <p>23. Como usa o milho (<i>se houver mais de uma opção, numerar conforme a prioridade</i>)</p> | |

| | | |
|--|---|--|
| <p>1. () Consumo da família () Alimentação Animal () Mercado (<i>especificar o tipo de mercado</i>) () Outro</p> <p>2. () Consumo da família () Alimentação Animal () Mercado (<i>especificar o tipo de mercado</i>) () Outro</p> <p>3. () Consumo da família () Alimentação Animal () Mercado (<i>especificar o tipo de mercado</i>) () Outro</p> | | |
| <p>24. Quais características <u>culinárias</u> mais gosta na variedade?</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | | |
| <p>25. Quais características <u>agronômicas</u> mais gosta na variedade?</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | | |
| <p>26. Quais características menos gosta na variedade?</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | | |
| <p>27. Época de plantio</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | <p>28. Floração</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | <p>29. Colheita</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> |
| <p>30. Segue fase da lua para plantio?</p> <p>Sim () Não () Qual _____ Obs.:</p> <p>_____</p> | | |
| <p>31. Como realiza a seleção de sementes para a próxima safra?</p> <p>1. () Planta () Espiga () Ambos</p> <p>2. () Planta () Espiga () Ambos</p> <p>3. () Planta () Espiga () Ambos</p> | <p>32. Quais características considera para seleção?</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | |

33. Quais as principais dificuldades (ameaças) para a conservação das variedades?

34. Outras Observações (*armazenamento, consórcio. Existem outras estratégias de conservação na região, como bancos comunitários de sementes, campos de multiplicação, feiras etc.*)

ANEXO II. Questionário do Projeto Raças de Milho nas terras baixas de Brasil e Uruguai (Projeto: RECLASSIFICAÇÃO DE RAÇAS DE MILHO DO BRASIL E URUGUAI VISANDO IDENTIFICAÇÃO DE MICROCENTROS DE DIVERSIDADE: AMPLIANDO O CONHECIMENTO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DE VARIEDADES LOCAIS DAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL)

| FICHA DE CADASTRO DO(A) AGRICULTOR(A) | | |
|--|--|---------------|
| 1. Nome do Entrevistador/Coletor: | | |
| 2. Instituição de Coletor: | 3. Data do Cadastro: | |
| 4. Nome do(a) Agricultor(a): | 5. IDA (<i>código de Identificação do Agricultor</i>): | |
| 9. Idade: | 10. Etnia: | 11. Língua: |
| 12. Localidade (<i>comunidade, aldeia</i>): | 13. Bioma (<i>Caatinga, Mata Atlântica, Pampa, Cerrado, Pantanal, Amazônia</i>): | |
| 14. Município: | 15. Estado: | |
| 16. Latitude: | 17. Longitude: | 18. Altitude: |
| 19. Contato do(a) Agricultor(a) (<i>telefone, e-mail, rede social</i>): | | |
| 20. Quantas variedades locais diferentes possui? | | |
| 21. Quais são? (<i>nome da variedade</i>): | 22. IDV (<i>código de Identificação da Variedade</i>): | |
| 1. | 1. | |
| 2. | 2. | |
| 3. | 3. | |
| 23. A variedade foi coletada (<i>colocar de onde o agricultor pegou as espigas, se da roça ou do paiol</i>)? | 24. Tamanho da amostra coletada: | |
| 1. () Sim () Não | 1. Número espigas: Quantidade grãos | |
| 2. () Sim () Não | (g): | |

| | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| 2. | | |
| 3. | | |
| 32. Quais características menos gosta na variedade? | | |
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 33. Qual o mês do plantio? | 34. Qual o mês da floração? | 35. Qual o mês da colheita? |
| 1. | 1. | 1. |
| 2. | 2. | 2. |
| 3. | 3. | 3. |
| 36. Qual o ambiente de cultivo da variedade (considerar onde costuma plantar ou a última safra)? | | |
| 1. () Planície () Várzea () Montanha () | | |
| Outro _____ | | |
| 2. () Planície () Várzea () Montanha () | | |
| Outro _____ | | |
| 3. () Planície () Várzea () Montanha () | | |
| Outro _____ | | |
| 37. Onde planta a variedade (considerar onde costuma plantar ou a última safra)? | | |
| 1. () Roçado/Lavoura () Quintal de casa/Horta () Mata () | | |
| Outro _____ | | |
| 2. () Roçado/Lavoura () Quintal de casa/Horta () Mata () | | |
| Outro _____ | | |
| 3. () Roçado/Lavoura () Quintal de casa/Horta () Mata () | | |
| Outro _____ | | |

| | |
|---|---|
| 38. Como é realizada a seleção para a próxima safra? 1. () Planta () Espiga () Ambos 2. () Planta () Espiga () Ambos 3. () Planta () Espiga () Ambos | 39. Quais características são consideradas na hora da seleção? 1. 2. 3. |
| 40. Quais são as principais dificuldades (ameaças) para a conservação das variedades? | |
| 41. Observações <i>(incluir aspectos do manejo, como planta, colhe, se usa adubação, irrigação, etc, armazenamento, sistema de produção - monocultivo ou policultivo – etc. Relatar se existem outras estratégias de conservação presentes na região, como bancos comunitários de sementes, campos de multiplicação, feiras, etc.)</i> | |

ANEXO III. Descritores morfológicos de espigas

| IDV | Espiga | Uniformidade da Cor da Coroa | Cor Grãos (coroa) | Tipo Grão (coroa) | Forma Espiga | Arranjo das Fileiras | Número de Fileiras | Número de Grãos/Fileira | Comprimento Espiga (cm) | Diâmetro Espiga (cm) | Diâmetro Sabugo (cm) | Diâmetro Râquis (cm) | Cor do Sabugo |
|-------|--------|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| ACG1A | 1 | capa | Amarelo-claro | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 18 | 37 | 15,0 | 4,8 | 3 | 2,1 | vermelho |
| | 2 | capa | alaranjado | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 36 | 16,5 | 4,5 | 3 | 2 | branco |
| ACG2A | 3 | capa | multicolorida | semi-dentado | indeterminada | irregular | 16 | 36 | 17,9 | 5,5 | 3,8 | 2,6 | branco |
| | 1 | capa | alaranjado | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 18 | 41 | 16,0 | 5,9 | 3,5 | 2,4 | vermelho |
| ACG2B | 2 | capa | Amarelo-claro | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 40 | 21,0 | 5,4 | 3,0 | 2,2 | branco |
| | 3 | capa | claro | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 35 | 17,5 | 5,8 | 3,4 | 2,4 | branco |
| ACG2C | 1 | capa | ponteadado | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 37 | 15,5 | 4,8 | 2,9 | 1,8 | branco |
| | 2 | capa | amarelo | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 22 | 35 | 16,6 | 5,1 | 3,1 | 2,0 | branco |
| ACG2D | 3 | capa | amarelo | semi-duro | cilíndrica | regular | 16 | 35 | 17,6 | 5,4 | 3,2 | 2,5 | branco |
| | 1 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 16 | 35 | 16,5 | 5,6 | 3,8 | 2,4 | branco |
| ACG3A | 2 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 35 | 15,0 | 5,3 | 3,5 | 2,4 | branco |
| | 3 | capa | amarelo | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 18 | 49 | 21,5 | 5,0 | 3,0 | 2 | vermelho |
| ACG3B | 1 | capa | amarelo | semi-dentado | cilíndrica | direto | 10 | 39 | 19,5 | 4,5 | 2,5 | 1,9 | roxos |
| | 2 | capa | alaranjado | semi-duro | cilíndrica | regular | 10 | 42 | 18,9 | 4,4 | 2,9 | 1,8 | vermelho |
| ACG3C | 3 | capa | amarelo | dentado | cilíndrica | regular | 16 | 29 | 16,2 | 4,9 | 2,8 | 1,6 | vermelho |
| | 1 | capa | amarelo | dentado | cilíndrica | regular | 16 | 36 | 13,7 | 5,2 | 3,3 | 2,6 | branco |
| ACG3D | 2 | capa | alaranjado | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 30 | 16,0 | 5 | 3,1 | 2 | branco |
| | 3 | capa | multicolorida | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 46 | 22,1 | 5,9 | 3,6 | 2,8 | branco |
| ACG4A | 1 | capa | alaranjado | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 33 | 14,6 | 4 | 2,5 | 1,3 | roxos |
| | 2 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 36 | 14,0 | 4,5 | 2,9 | 2 | branco |
| ACG5A | 3 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 40 | 15,6 | 4,9 | 2,8 | 1,8 | branco |
| | 1 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 20 | 27 | 15,5 | 6,3 | 4 | 3 | branco |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|------|---------------|--------------|-------------------|---------|----|----|------|-----|-----|-----|----------|
| | 2 | capa | multicolorida | semi-dentado | cilíndrica | regular | 14 | 32 | 17,3 | 5,6 | 3,5 | 2,4 | branco |
| | 3 | capa | multicolorida | semi-dentado | cilíndrica | regular | 16 | 45 | 20,4 | 6 | 3,5 | 2,5 | branco |
| ACG5B | 1 | capa | alaranjado | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 38 | 16,4 | 4,5 | 2,9 | 2 | branco |
| | 2 | capa | alaranjado | semi-duro | cônica-cilíndrica | espiral | 14 | 45 | 19,2 | 4,5 | 2,8 | 1,9 | branco |
| | 3 | capa | alaranjado | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 16 | 40 | 19,5 | 5 | 3 | 2,2 | branco |
| ACG6C | 1 | capa | alaranjado | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 37 | 16,6 | 4,9 | 2,8 | 1,7 | branco |
| | 2 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 16 | 34 | 15,5 | 4,9 | 2,5 | 2 | branco |
| | 3 | capa | alaranjado | dentado | indeterminada | regular | 12 | 16 | 12,6 | 5 | 3 | 2 | branco |
| DVG1A | 1 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 24 | 13,6 | 4,8 | 2,8 | 2,2 | vermelho |
| | 2 | capa | multicolorida | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 40 | 14,5 | 5,1 | 3,1 | 2 | branco |
| | 3 | capa | multicolorida | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 34 | 15,0 | 5,5 | 3,4 | 2,6 | branco |
| | 1 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 38 | 14,7 | 5 | 2,8 | 1,7 | branco |
| DVG2A | 2 | capa | multicolorida | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 34 | 14,5 | 5,2 | 3 | 2 | branco |
| | 3 | capa | claro | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 39 | 15,6 | 5,4 | 3 | 2 | branco |
| DVG3A | 1 | capa | multicolorida | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 42 | 16,2 | 4,7 | 2,8 | 2,5 | branco |
| | 2 | capa | vermelho | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 34 | 14,1 | 5,1 | 3 | 2 | branco |
| | 3 | capa | multicolorida | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 45 | 20,0 | 4,6 | 2,9 | 1,9 | branco |
| DVG4A | 1 | capa | amarelo | dentado | cilíndrica | regular | 12 | 18 | 10,5 | 4,9 | 2,5 | 1,7 | branco |
| | 2 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 33 | 12,5 | 5,5 | 2,6 | 2,3 | vermelho |
| | 3 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 16 | 34 | 15,1 | 5,1 | 3 | 2,4 | branco |
| ACG7A | 1 | capa | claro | amarelo | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 41 | 16,6 | 5 | 3 | 2,2 | vermelho |
| | 2 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 37 | 19,0 | 4,6 | 2,7 | 2,4 | branco |
| | 3 | capa | multicolorida | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 45 | 19,6 | 4,5 | 2,5 | 1,9 | branco |
| ACG8A | 1 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 10 | 30 | 13,7 | 4,6 | 2,7 | 1,6 | branco |
| | 2 | capa | claro | amarelo | cilíndrica | regular | 12 | 39 | 14,8 | 4,7 | 3 | 2,3 | branco |
| | 3 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 39 | 16,0 | 5 | 3 | 2,2 | branco |
| ACG9A | 1 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 42 | 15,9 | 4,9 | 2,3 | 1,8 | branco |
| | 2 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 38 | 15,0 | 5,3 | 3,4 | 2 | branco |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|------|---------------|--------------|-------------------|---------|----|----|------|-----|-----|-----|----------|
| | 3 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 44 | 18,5 | 5,3 | 2,9 | 1,6 | branco |
| | 1 | capa | amarelo | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 25 | 13,0 | 4,1 | 2,5 | 1,5 | branco |
| DVG5A | 2 | capa | amarelo claro | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 37 | 14,5 | 4,7 | 2,8 | 1,7 | branco |
| | 3 | capa | amarelo claro | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 38 | 17,5 | 4,6 | 2,4 | 1,4 | branco |
| | 1 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 36 | 14,0 | 4,7 | 2,7 | 1,7 | vermelho |
| DVG6A | 2 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 32 | 15,0 | 4,6 | 2,7 | 1,6 | branco |
| | 3 | capa | amarelo claro | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 37 | 14,5 | 4,6 | 2,5 | 1,7 | vermelho |
| | 1 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 45 | 18,5 | 4,5 | 2,5 | 1,4 | branco |
| ACG10 | 2 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 10 | 39 | 16,0 | 4,3 | 2,5 | 1,4 | branco |
| | 3 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 46 | 19,0 | 4,9 | 3 | 1,9 | branco |
| | 1 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 27 | 11,5 | 4,5 | 2,6 | 1,6 | vermelho |
| DVG7A | 2 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 26 | 12,5 | 5 | 2,6 | 1,7 | branco |
| | 3 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 16 | 26 | 10,1 | 5,4 | 3 | 2 | branco |
| | 1 | capa | vermelho | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 10 | 34 | 16,0 | 3,8 | 2,1 | 1,1 | branco |
| DVG8A | 2 | capa | amarelo | semi-dentado | cônica-cilíndrica | regular | 12 | 23 | 12,5 | 5,2 | 2,8 | 1,9 | branco |
| | 3 | capa | amarelo | dentado | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 35 | 14,4 | 5,2 | 2,8 | 1,9 | branco |
| | 1 | capa | alaranjado | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 40 | 18,0 | 4,5 | 2,6 | 1,8 | branco |
| ACG12A | 2 | capa | alaranjado | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 16 | 36 | 18,1 | 4,6 | 2,6 | 1,8 | branco |
| | 3 | capa | alaranjado | semi-duro | cônica-cilíndrica | regular | 14 | 38 | 19,5 | 4,5 | 2,5 | 1,9 | branco |

ANEXO IV. Descritores morfológicos de grãos

| Espiga | Grão | Comprimento Grão (mm) | Largura Grão (mm) | Espessura Grão (mm) | Forma do Grão | Cor do Pericarpo | Cor do Endosperma |
|--------|------|-----------------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|-------------------|
| ACG1A1 | 1 | 11,4 | 7,5 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 2 | 11,4 | 7,6 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 3 | 11,0 | 7,4 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 4 | 11,0 | 7,0 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 5 | 11,0 | 7,4 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 6 | 11,1 | 7,8 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 7 | 11,2 | 7,2 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 8 | 11,3 | 7,5 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 9 | 11,1 | 7,8 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 10 | 11,4 | 7,1 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| ACG1A2 | 1 | 10,6 | 10,4 | 3,6 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 2 | 10,2 | 9,7 | 3,4 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 3 | 10,3 | 10,4 | 3,8 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 4 | 10,3 | 9,8 | 3,6 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 5 | 10,9 | 9,7 | 3,5 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 6 | 10 | 9,6 | 3,2 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 7 | 10,4 | 10,0 | 3,7 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 8 | 10,1 | 9,9 | 3,7 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 9 | 10,2 | 9,6 | 3,1 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 10 | 10,5 | 10 | 3,5 | arredondado | incolor | amarelo |
| ACG1A3 | 1 | 12,1 | 10,5 | 4,0 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11 | 10,7 | 4,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,1 | 10,6 | 4,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,7 | 9,5 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------|---------|
| | 5 | 11,8 | 9,7 | 4,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,5 | 10,2 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,6 | 9,2 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,4 | 10,8 | 4,6 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 9 | 10,7 | 10,2 | 5,9 | pontiagudo | incolor | amarelo |
| | 10 | 8,6 | 10,6 | 8,6 | pontiagudo | incolor | amarleo |
| | média | 11,03 | 12,36 | 3,77 | | | |
| ACG2A1 | 1 | 12,9 | 9 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,9 | 8,7 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,5 | 9,1 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,8 | 9,7 | 2,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,9 | 9,3 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,8 | 9,2 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,6 | 9,6 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,7 | 9 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 13,2 | 8,6 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,6 | 9,8 | 3,6 | arredondado | incolor | amarelo |
| ACG2A2 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | 4 | | | | | | |
| | 5 | | | | | | |
| | 6 | | | | | | |
| | 7 | | | | | | |
| | 8 | | | | | | |
| | 9 | | | | | | |
| | 10 | | | | | | |
| ACG2A3 | 1 | 12,3 | 10,2 | 4,1 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|---------|---------|
| | 2 | 12,3 | 9,4 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,1 | 9,9 | 4,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,2 | 9,6 | 4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,3 | 10,2 | 4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,5 | 10,5 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,1 | 10,2 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,3 | 9,2 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,4 | 10,6 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,2 | 10,7 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | média | 12,53 | 9,625 | 3,415 | | | |
| ACG2B1 | 1 | 12,4 | 9 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,3 | 9,3 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12 | 8,5 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,2 | 8,4 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,1 | 8,3 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,8 | 8,6 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,4 | 9,2 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,1 | 9 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,3 | 8,8 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,1 | 9,3 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG2B2 | 1 | 11,8 | 7,1 | 3,8 | plano | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,9 | 7,4 | 3,9 | plano | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,7 | 7,2 | 3,4 | plano | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,1 | 7,1 | 3,8 | plano | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,1 | 7,1 | 3,9 | plano | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,2 | 7,5 | 3,7 | plano | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,9 | 7,1 | 3,4 | plano | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,8 | 7 | 3,4 | plano | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------|---------|---------|
| | 9 | 11,2 | 6,8 | 3,3 | plano | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,4 | 6,8 | 3,2 | plano | incolor | amarelo |
| ACG2B3 | 1 | 11,8 | 8,1 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,7 | 8,3 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,7 | 8,3 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,8 | 8,7 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,6 | 8,7 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,3 | 8,2 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,2 | 8,6 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 10,6 | 8,9 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,8 | 8,4 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,1 | 8,3 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | média | 11,75 | 8,13 | 3,59 | | | |
| ACG2C1 | 1 | 13,2 | 9,7 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 13,3 | 9,2 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 13,1 | 9,5 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,1 | 9,6 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,5 | 9,9 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,7 | 9,3 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,6 | 9,5 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 13,1 | 9 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,9 | 9,9 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,7 | 9,8 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG2C2 | 1 | 11,6 | 9,6 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,9 | 9,9 | 4,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,1 | 9,8 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,9 | 9,5 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,1 | 9,8 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------------|
| | 6 | 11,5 | 9,8 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12 | 9,6 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,2 | 9,8 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,3 | 10,2 | 4,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,1 | 9,9 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG2C3 | 1 | 12,5 | 8,6 | 3,2 | dentado | incolor | branco |
| | 2 | 12 | 8,6 | 4,4 | arredondado | incolor | branco |
| | 3 | 11,8 | 9,2 | 4,2 | arredondado | incolor | branco |
| | 4 | 11,4 | 8,3 | 4,4 | arredondado | incolor | branco |
| | 5 | 12 | 8,4 | 4,1 | dentado | incolor | branco |
| | 6 | 12,6 | 8,1 | 3,7 | plano | incolor | branco |
| | 7 | 11,4 | 7,2 | 4,4 | plano | incolor | branco |
| | 8 | 12,4 | 8,5 | 4,2 | plano | incolor | branco |
| | 9 | 12,2 | 7,6 | 4,6 | plano | incolor | branco |
| | 10 | 12,5 | 8,4 | 4,4 | arredondado | incolor | branco |
| | média | 12,26 | 9,21 | 3,66 | | | |
| ACG2D1 | 1 | 12,1 | 10,7 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 13,1 | 10,4 | 4,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,7 | 10,3 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,9 | 10,6 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,9 | 10,5 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,8 | 10,8 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,5 | 10,6 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,2 | 10,4 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,6 | 10,7 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,4 | 10,8 | 3,4 | dentado | incolor | Amarelo-claro |
| ACG2D2 | 1 | 13,4 | 10,6 | 2,9 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,3 | 10,6 | 3 | arredondado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|------------|
| | 3 | 13,1 | 10,2 | 3,4 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 12,2 | 10,3 | 2,8 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 12,9 | 10,8 | 2,9 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 13,1 | 11 | 3,1 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 12,2 | 10,2 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 12,7 | 10,2 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 13,1 | 10,2 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 12,6 | 10,3 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| ACG2D3 | 1 | 13 | 8 | 4,1 | plano | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,7 | 7,9 | 4,9 | plano | incolor | alaranjado |
| | 3 | 13,1 | 8 | 4,1 | plano | incolor | alaranjado |
| | 4 | 12,5 | 8,4 | 4,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 12,2 | 7,6 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 12 | 9,4 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 12 | 8 | 4,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 12,8 | 8,4 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 13 | 8,2 | 4,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,5 | 8 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | média | 12,55 | 9,74 | 3,54 | | | |
| ACG3A1 | 1 | 10,1 | 8,6 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 10,4 | 8,7 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 10,3 | 8,5 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 10,1 | 8,6 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 10,2 | 8,6 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 10,4 | 8,4 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 10,1 | 8,2 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 10,4 | 8,2 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 10,1 | 8,4 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|---------|------------|
| ACG3A2 | 10 | 10,2 | 8,6 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 1 | 10,5 | 9,5 | 4 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 2 | 10,2 | 9,8 | 3,7 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 3 | 9,8 | 9 | 3,9 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 4 | 9,8 | 9,4 | 4,2 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 5 | 9,8 | 9,6 | 4,5 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 6 | 10,4 | 9,8 | 3,6 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 7 | 10,1 | 9,5 | 3,9 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 8 | 10,7 | 10,3 | 3,9 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 9 | 10 | 9,6 | 7 | pontiagudo | incolor | amarelo |
| ACG3A3 | 10 | 9,5 | 9 | 7,4 | pontiagudo | incolor | amarelo |
| | 1 | 13,2 | 10,4 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,8 | 10,3 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,8 | 10,4 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,3 | 10,5 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,9 | 10,7 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,9 | 10,4 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 13,2 | 10,9 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,4 | 10,2 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 13,1 | 10,5 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,8 | 10,4 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | média | 11,05 | 9,5 | 3,66 | | | |
| ACG4A1 | 1 | 10,5 | 9,1 | 3,3 | plano | incolor | amarelo |
| | 2 | 10,3 | 8,6 | 2,6 | plano | incolor | amarelo |
| | 3 | 10,4 | 8,3 | 3 | plano | incolor | amarelo |
| | 4 | 10,1 | 7,9 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 10,5 | 8,1 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 10,8 | 7,9 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------|---------|------------|
| | 7 | 10,5 | 7,9 | 2,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,2 | 8,3 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 9 | 7,9 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 10,9 | 8,1 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG4A2 | 1 | 10,8 | 9,3 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 10,8 | 9,1 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 10,5 | 8,8 | 2,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 10,9 | 9,2 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 10,5 | 9,2 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 10,4 | 9,1 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 10,6 | 9,4 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 10,3 | 8,7 | 2,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 10,2 | 8,9 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 10,3 | 9,2 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG4A3 | 1 | 12,1 | 9,5 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,6 | 9,9 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,2 | 9,9 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12 | 9,9 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,3 | 10,2 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,6 | 9,9 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,1 | 9,9 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 13,2 | 10,3 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,1 | 10,1 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,2 | 9,9 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | média | 11,10 | 9,06 | 3,09 | | | |
| ACG5A2 | 1 | 13,7 | 11 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 14 | 11,3 | 4,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 14,2 | 10,3 | 4,1 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------------|
| | 4 | 13,9 | 10,9 | 4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 13,8 | 10,6 | 4,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 14,4 | 10,7 | 4,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 14,1 | 10,8 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 13,5 | 10,3 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 14,7 | 11 | 4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 14 | 11,1 | 4,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| ACG5A3 | 1 | 11,8 | 9,4 | 4,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,6 | 8,9 | 4,2 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 3 | 12 | 8,9 | 4,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,1 | 9,7 | 4,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,1 | 9 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12 | 8,8 | 4,6 | dentado | incolor | amarelo-claro |
| | 7 | 11,8 | 9 | 4,8 | dentado | incolor | Amarelo-claro |
| | 8 | 12,1 | 8,1 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,6 | 9,2 | 4,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,7 | 10,7 | 3,2 | arredondado | incolor | amarelo |
| | média | 12,96 | 9,99 | 4,09 | | | |
| ACG5B1 | 1 | 11,6 | 8,4 | 4,4 | plano | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,2 | 8,1 | 3,9 | plano | incolor | amarelo |
| | 3 | 11 | 8 | 3,5 | plano | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,1 | 7,9 | 3,6 | plano | incolor | amarelo |
| | 5 | 11 | 7,9 | 3,5 | plano | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,1 | 8,2 | 3,9 | plano | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,3 | 7,1 | 4,8 | plano | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,1 | 7,9 | 3,9 | plano | incolor | amarelo |
| | 9 | 11 | 8,2 | 4,6 | plano | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,1 | 8,1 | 3,6 | plano | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------|---------|------------|
| ACG5B2 | 1 | 9,4 | 8,9 | 3,8 | plano | incolor | amarelo |
| | 2 | 9,8 | 9,2 | 3,7 | plano | incolor | alaranjado |
| | 3 | 10,2 | 9 | 3,5 | plano | incolor | alaranjado |
| | 4 | 9,5 | 8,9 | 3,5 | plano | incolor | alaranjado |
| | 5 | 9,8 | 8,5 | 3,5 | plano | incolor | alaranjado |
| | 6 | 9,3 | 8,4 | 3,7 | plano | incolor | alaranjado |
| | 7 | 9,8 | 8,5 | 3,2 | plano | incolor | alaranjado |
| | 8 | 10,2 | 8,6 | 3,8 | plano | incolor | alaranjado |
| | 9 | 9,6 | 8,3 | 3,2 | plano | incolor | alaranjado |
| | 10 | 10,3 | 8,6 | 3,8 | plano | incolor | alaranjado |
| ACG5B3 | 1 | 11,9 | 8,5 | 4,1 | plano | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11,7 | 8,3 | 4 | plano | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,3 | 8,3 | 3,9 | plano | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,8 | 8,2 | 3,9 | plano | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,6 | 8,3 | 4,4 | plano | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,8 | 8,5 | 3,7 | plano | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,7 | 8,4 | 3,9 | plano | incolor | alaranjado |
| | 8 | 12 | 8,2 | 3,8 | plano | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11,2 | 8,5 | 3,5 | plano | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,7 | 8,5 | 3,9 | plano | incolor | alaranjado |
| | média | 10,94 | 8,35 | 3,82 | | | |
| ACG6C1 | 1 | 12 | 8,5 | 4,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11 | 8,5 | 2,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,3 | 8,2 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 10,7 | 8,7 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11 | 8,7 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,2 | 8,6 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,4 | 8,6 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|------------|
| ACG6C2 | 8 | 11,3 | 8,7 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 12,4 | 7,8 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,5 | 8,9 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 1 | 12,5 | 7,6 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,1 | 8,1 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 12,1 | 7,9 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 12,1 | 7,8 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,3 | 6,4 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,4 | 8,1 | 3,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 12,2 | 7,9 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| ACG6C3 | 8 | 12,1 | 8,1 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 12,1 | 7,4 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 12,3 | 8 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 1 | 10,8 | 10,5 | 3,6 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 2 | 9,9 | 9,7 | 4,5 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 3 | 9,3 | 8,9 | 6,3 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 4 | 10,2 | 9,6 | 4,2 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 5 | 10,6 | 9,8 | 4,2 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 6 | 10,3 | 10 | 4,8 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 7 | 10,7 | 10,1 | 4,4 | arredondado | incolor | amarelo |
| ACG7A1 | 8 | 10,1 | 9,8 | 3,6 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 9,4 | 9,7 | 4,6 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 10,6 | 10,3 | 4,3 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | média | 11,20 | 8,70 | 3,82 | | | |
| | 1 | 11,8 | 9,3 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,4 | 9 | 4,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,8 | 9,3 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,4 | 9,6 | 3 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|------------|
| | 5 | 12,2 | 9 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,1 | 9 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,9 | 9,1 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,1 | 9,4 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,1 | 9 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,2 | 9 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG7A2 | 1 | 11,1 | 9,5 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,8 | 9,9 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,2 | 9,8 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,8 | 10,1 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11 | 10,1 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,1 | 10 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,4 | 9,8 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,4 | 10,1 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,1 | 9,9 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 10,9 | 9,8 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG7A3 | 1 | 11 | 10 | 3,3 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,5 | 9,9 | 3,4 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,2 | 9,6 | 3,6 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 12 | 10,2 | 3,1 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,6 | 10,2 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,4 | 9,2 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 10,8 | 9,5 | 2,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 10,7 | 9,9 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11 | 9,6 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,4 | 9,4 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | média | 11,55 | 9,61 | 3,25 | | | |
| ACG8A1 | 1 | 11 | 11 | 3 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|----|------|------|-----|-------------|---------|------------|
| | 2 | 10,8 | 10,9 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,4 | 11,3 | 3,7 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,7 | 11,9 | 3,5 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,6 | 11,7 | 2,5 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 6 | 10,8 | 11,1 | 2,8 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,6 | 12 | 3,4 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 8 | 10,9 | 11,8 | 3,1 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,8 | 11,7 | 3 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,3 | 11,2 | 3,1 | arredondado | incolor | amarelo |
| ACG8A2 | 1 | 11 | 10 | 3,3 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 2 | 10 | 9,9 | 3 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 3 | 10,7 | 9,9 | 3,3 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 4 | 10,9 | 9,6 | 2,8 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 5 | 10,6 | 9,8 | 3,3 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,2 | 9,1 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 10,6 | 9,2 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,2 | 9,2 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 10,3 | 9,6 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 10,6 | 9,1 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG8A3 | 1 | 11,8 | 9 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11,4 | 9,1 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,6 | 8,9 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,8 | 8,9 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,5 | 8,9 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,3 | 9,2 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,8 | 8,9 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 11,6 | 8,7 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11,3 | 9,2 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|------------|
| | 10 | 12 | 9 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | média | 11,20 | 9,99 | 3,26 | | | |
| ACG9A1 | 1 | 12,6 | 10 | 3,1 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,5 | 10 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 12 | 9,8 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,8 | 9,6 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 12 | 9,8 | 3,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 12 | 10,3 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 12,6 | 9,8 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 12,4 | 9,8 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 12,1 | 9,7 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 12,4 | 9,4 | 2,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| ACG9A2 | 1 | 11,5 | 8,1 | 4,5 | pontiagudo | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,2 | 10,2 | 3,5 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,8 | 10,1 | 3,1 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 12,2 | 10 | 3,4 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,8 | 9,8 | 3,2 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 12 | 9,8 | 3 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,7 | 9,6 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 11,4 | 9,8 | 2,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11,7 | 10 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,9 | 9,5 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| ACG9A3 | 1 | 12,6 | 9,3 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,4 | 9,1 | 2,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 12,9 | 9,7 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 12,6 | 9,2 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 12,7 | 9,7 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 12,8 | 9,1 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|---------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|------------|
| | 7 | 12,7 | 9,4 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 12,5 | 9,2 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 12,8 | 9,5 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 12,5 | 9,2 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | média | 12,24 | 9,62 | 3,26 | | | |
| ACG10A1 | 1 | 10,6 | 7,9 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,5 | 8,5 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 10,7 | 8,5 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,2 | 8,7 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 10,9 | 8,4 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 10,5 | 8,2 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 10,4 | 8,4 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 10,4 | 7,9 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11,1 | 8,4 | 4,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 10,3 | 8 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| ACG10A2 | 1 | 11,8 | 10,6 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11 | 10,7 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11 | 10,4 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,5 | 10,7 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,3 | 10,4 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,5 | 10,3 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,4 | 10,6 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 12 | 10,4 | 4,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11,8 | 10,7 | 3,6 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,7 | 10,5 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| ACG10A3 | 1 | 11,5 | 10,4 | 3,9 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 10,7 | 9,9 | 3,3 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,1 | 10,1 | 3,9 | arredondado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|---------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|------------|
| | 4 | 11,5 | 10,2 | 3,9 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,3 | 10,6 | 3,7 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,5 | 10,2 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,5 | 10,5 | 4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 11,8 | 10,2 | 4,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11 | 10,2 | 3,9 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,1 | 9,9 | 3,3 | arredondado | incolor | amarelo |
| | média | 11,19 | 9,68 | 3,52 | | | |
| ACG12A1 | 1 | 10,6 | 8,1 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 10,8 | 9 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,1 | 8,4 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 10,8 | 8,1 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 10,6 | 8,4 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11 | 8,3 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 10,6 | 8,7 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 10,3 | 8,1 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 10,5 | 8,1 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11 | 8,2 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| ACG12A2 | 1 | 11,8 | 8,3 | 3,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11,2 | 8 | 4,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,1 | 8,7 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,2 | 8,1 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,2 | 8,8 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,5 | 8,5 | 4,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,3 | 7,8 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 11,8 | 8 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 12,1 | 7,9 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,8 | 8 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|---------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------|---------|------------|
| ACG12A3 | 1 | 11,2 | 8,4 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11 | 8,5 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 10,7 | 8,2 | 3,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11 | 8,7 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,3 | 8,7 | 4,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 10,9 | 8,2 | 3,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 10,5 | 8,8 | 4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 11 | 8,3 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 10,4 | 8,4 | 4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 10,3 | 8,3 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | média | 11,02 | 8,33 | 3,77 | | | |
| DVG1A1 | 1 | 11,1 | 8,8 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11 | 9 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,1 | 9 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,2 | 9,1 | 2,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,3 | 8,9 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,4 | 9 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,4 | 9,1 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,5 | 8,9 | 2,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,4 | 8,5 | 2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,2 | 8,9 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| DVG1A2 | 1 | 12,5 | 9,4 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,5 | 8,5 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,1 | 8,9 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,1 | 9,1 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,4 | 9 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,3 | 9,1 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,1 | 8,8 | 2,6 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|------|------|------|-------------|---------|------------|
| | 8 | 11,3 | 8,5 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,9 | 9 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,1 | 9 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| DVG1A3 | 1 | 11,9 | 10,1 | 2,9 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11,1 | 10,4 | 3,3 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,1 | 9,7 | 3,6 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,1 | 10,2 | 3,6 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 12 | 9,9 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 12 | 9,7 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,4 | 9,7 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 12,2 | 10 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11,6 | 10,3 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,7 | 10,1 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | média | 11,6 | 9,29 | 2,99 | | | |
| DVG2A1 | 1 | 11,6 | 8,8 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,3 | 8,5 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,9 | 8,6 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,7 | 8,5 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,8 | 8,7 | 4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,4 | 8,9 | 3,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,6 | 9 | 4,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 11,6 | 8,7 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11,5 | 8,7 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,6 | 8,3 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| DVG2A2 | 1 | 12,2 | 9,6 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,4 | 9,2 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 12,3 | 10,1 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 12,1 | 10,1 | 2,9 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|-------|----------|------|---------|----------|------------|
| | 5 | 12,8 | 10,1 | 3,5 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 12,2 | 9,8 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 12,3 | 9,6 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 11,8 | 9,7 | 2,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 12,4 | 10,2 | 4,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 12,2 | 9,6 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| DVG2A3 | 1 | 12,3 | 9,5 | 4,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,2 | 10 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,3 | 9,5 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,2 | 9,6 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,3 | 9,4 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12,8 | 10,1 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,4 | 10 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,9 | 9,1 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,3 | 9,6 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,5 | 9,7 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | média | 12,13 | 9,373333 | 3,42 | | | |
| DVG3A1 | 1 | 10,7 | 9,3 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 10,4 | 9,3 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 10,6 | 8,9 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 10,5 | 8,9 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 10,8 | 8,9 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 10,5 | 9 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 10,7 | 9,2 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 10,8 | 8,6 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 10,9 | 8,9 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,1 | 8,6 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| DVG3A2 | 1 | 12,5 | 9,1 | 2,9 | dentado | vermelho | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|-----------|------|-----------|---------|----------|------------|
| | 2 | 11,8 | 8,8 | 3,4 | dentado | vermelho | amarelo |
| | 3 | 12,6 | 9,5 | 3,1 | dentado | vermelho | amarelo |
| | 4 | 12 | 8,7 | 3 | dentado | vermelho | amarelo |
| | 5 | 12,1 | 9,2 | 3,3 | dentado | vermelho | amarelo |
| | 6 | 11,9 | 9 | 3,1 | dentado | vermelho | amarelo |
| | 7 | 12,6 | 9,3 | 3,2 | dentado | vermelho | amarelo |
| | 8 | 12 | 9,1 | 3,1 | dentado | vermelho | amarelo |
| | 9 | 12,3 | 9 | 3,2 | dentado | vermelho | amarelo |
| | 10 | 12,1 | 9,1 | 3,5 | dentado | vermelho | amarelo |
| DVG3A3 | 1 | 11,6 | 9,5 | 3,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11 | 9 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,4 | 8,9 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,4 | 9,2 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,5 | 9,2 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,5 | 9,1 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,1 | 8,9 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 10,4 | 8,9 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,6 | 8,8 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,2 | 9 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | média | 11,386667 | 9,03 | 3,3066667 | | | |
| CVG4A1 | 1 | 12,6 | 9 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,3 | 9,6 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 13,5 | 9,5 | 2,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 12,7 | 8,6 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11,7 | 9 | 3,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 13,4 | 8,5 | 3,3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 12,3 | 9 | 3,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 12,7 | 9,3 | 3,4 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|-------|------|------|-------------|---------|------------|
| | 9 | 12,2 | 9,5 | 2,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 12,2 | 9,6 | 3,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| DVG4A2 | 1 | 12 | 10,1 | 3,4 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 12,4 | 9,6 | 2,9 | arredondado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 12,1 | 9,3 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,2 | 9,6 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,3 | 9,7 | 2,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,9 | 9,4 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,2 | 9,4 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,2 | 9,9 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,1 | 9,5 | 2,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12 | 9,9 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| DVG4A3 | 1 | 11,8 | 8,2 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,4 | 8,2 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,6 | 8,3 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,7 | 8,3 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,2 | 8,4 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,9 | 8,3 | 2,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12 | 8,1 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,9 | 8,4 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 12,2 | 7,8 | 2,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,6 | 8,2 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | média | 12,24 | 9,01 | 3,04 | | | |
| DVG5A1 | 1 | 10 | 8,6 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 10,2 | 8,1 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 9,8 | 8,5 | 4,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 10,5 | 8 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 10,3 | 8,3 | 4 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|-------|------|------|---------|---------|---------------|
| | 6 | 10,5 | 8,2 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 10 | 8,6 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 10,2 | 7,9 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 10,2 | 8,3 | 4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 10 | 8,1 | 4 | dentado | incolor | amarelo |
| DVG5A2 | 1 | 12,6 | 8,7 | 3 | plano | incolor | Amarelo-claro |
| | 2 | 12,8 | 8,4 | 2,8 | plano | incolor | Amarelo-claro |
| | 3 | 12,4 | 8,2 | 2,6 | plano | incolor | Amarelo-claro |
| | 4 | 12,4 | 8,3 | 2,9 | plano | incolor | Amarelo-claro |
| | 5 | 12,5 | 8,4 | 3 | plano | incolor | Amarelo-claro |
| | 6 | 12,9 | 8,5 | 3,3 | plano | incolor | amarelo-claro |
| | 7 | 13,1 | 8,3 | 2,9 | plano | incolor | amarelo-claro |
| | 8 | 12,5 | 8,1 | 2,8 | plano | incolor | amarelo-claro |
| | 9 | 12,6 | 8,6 | 3,4 | plano | incolor | amarelo-claro |
| | 10 | 12,9 | 8,3 | 3 | plano | incolor | Amarelo-claro |
| DVG5A3 | 1 | 12,1 | 7,9 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,9 | 7,6 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,8 | 7,9 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,1 | 7,7 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,7 | 8 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,6 | 7,9 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,6 | 7,3 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,9 | 7,5 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,9 | 8,1 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,1 | 7,5 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | média | 11,57 | 8,13 | 3,48 | | | |
| DVG6A1 | 1 | 12,4 | 9,5 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12 | 9,2 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|----|------|------|-----|-------------|---------|---------|
| | 3 | 12 | 9,8 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,3 | 9,7 | 4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,2 | 9,3 | 2,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 12 | 9,9 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,2 | 9,5 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,1 | 8,9 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,8 | 9,7 | 2,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,8 | 9,8 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| DVG6A2 | 1 | 10,9 | 9,5 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 10,6 | 9,4 | 4,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 10,9 | 9,5 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 11,4 | 8,5 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,6 | 9,1 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 10,5 | 8,5 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 10,7 | 8,7 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,1 | 8,7 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,1 | 8,8 | 3,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11 | 9,3 | 3,9 | dentado | incolor | amarelo |
| DVG6A3 | 1 | 11,6 | 10 | 2,6 | arredondado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,6 | 10,4 | 2,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 11,7 | 9,5 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,1 | 9,8 | 2,6 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 11,2 | 10 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,1 | 10 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 11,6 | 9,9 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 11,6 | 9,5 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,7 | 10,1 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 11,6 | 9,8 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|-------|------|------|------------|------------|------------|
| | média | 11,55 | 9,48 | 3,22 | | | |
| DVG7A1 | 1 | 11,6 | 9 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11,1 | 8,5 | 2,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 10,8 | 8,5 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,3 | 8,3 | 2,7 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 11 | 8,7 | 2,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 11,2 | 8,5 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 11,2 | 9 | 3,2 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 8 | 11,3 | 8,6 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 11,3 | 8,7 | 2,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 10,9 | 8,5 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| DVG7A2 | 1 | 12,4 | 9,4 | 2,9 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 2 | 12,3 | 8,9 | 2,8 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 3 | 12 | 8,9 | 3,2 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 4 | 12,5 | 9,4 | 3,5 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 5 | 12,6 | 8,9 | 3 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 6 | 12,9 | 9,1 | 3,3 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 7 | 12,4 | 8,9 | 2,8 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 8 | 12 | 8,8 | 3,5 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 9 | 12,4 | 8,6 | 3 | dentado | alaranjado | amarelo |
| | 10 | 12,1 | 8,6 | 2,5 | dentado | alaranjado | amarelo |
| DVG7A3 | 1 | 11,9 | 8,2 | 4,9 | pontiagudo | incolor | alaranjado |
| | 2 | 11,4 | 9,2 | 2,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 3 | 11,8 | 8,5 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 4 | 11,9 | 8,7 | 2,9 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 5 | 12,3 | 8,4 | 3,1 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 6 | 12,7 | 8,6 | 2,6 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 7 | 12,5 | 8,9 | 2,7 | dentado | incolor | alaranjado |

| | | | | | | | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|
| | 8 | 12,6 | 8,4 | 2,8 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 9 | 12,3 | 9,1 | 2,4 | dentado | incolor | alaranjado |
| | 10 | 11,7 | 8,1 | 3 | dentado | incolor | alaranjado |
| | média | 11,88 | 8,73 | 3,00 | | | |
| DVG8A1 | 1 | 10,4 | 8,6 | 3,7 | pontiagudo | vermelho | amarelo |
| | 2 | 10,9 | 9 | 3,8 | arredondado | vermelho | amarelo |
| | 3 | 11,6 | 9,6 | 3,6 | arredondado | vermelho | amarelo |
| | 4 | 11,6 | 9,2 | 3,2 | arredondado | vermelho | amarelo |
| | 5 | 12 | 9,9 | 3,7 | arredondado | vermelho | amarelo |
| | 6 | 11,8 | 9,3 | 3,1 | arredondado | vermelho | amarelo |
| | 7 | 11,1 | 9,1 | 3,1 | arredondado | vermelho | amarelo |
| | 8 | 10,8 | 9,6 | 3,5 | arredondado | vermelho | amarelo |
| | 9 | 11,8 | 9,7 | 3,8 | arredondado | vermelho | amarelo |
| | 10 | 11,8 | 9,5 | 3,4 | arredondado | vermelho | amarelo |
| DVG8A2 | 1 | 12,1 | 9,7 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 11,9 | 9,6 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 12,8 | 10 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,2 | 9,3 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 5 | 12,5 | 10 | 3,1 | dentado | incolor | amarelo |
| | 6 | 11,2 | 9,4 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 7 | 12,2 | 9,9 | 3,4 | dentado | incolor | amarelo |
| | 8 | 12,3 | 9,3 | 3,8 | dentado | incolor | amarelo |
| | 9 | 11,3 | 8,6 | 3,7 | dentado | incolor | amarelo |
| | 10 | 12,3 | 9,6 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| DVG8A3 | 1 | 12,6 | 9 | 2,3 | dentado | incolor | amarelo |
| | 2 | 12,6 | 9,8 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| | 3 | 13 | 9,5 | 2,9 | dentado | incolor | amarelo |
| | 4 | 12,5 | 9,3 | 3,3 | dentado | incolor | amarelo |

| | | | | | | |
|--------------|-------|------|------|---------|---------|---------|
| 5 | 12,9 | 9,3 | 3 | dentado | incolor | amarelo |
| 6 | 12,1 | 8,9 | 2,5 | dentado | incolor | amarelo |
| 7 | 11,5 | 9,4 | 3,2 | dentado | incolor | amarelo |
| 8 | 12 | 8,7 | 3,5 | dentado | incolor | amarelo |
| 9 | 12,2 | 9,2 | 2,7 | dentado | incolor | amarelo |
| 10 | 12 | 9,3 | 2,4 | dentado | incolor | amarelo |
| média | 11,99 | 9,40 | 3,28 | | | |

ANEXO V. Valores médios dos descritores morfológicos de grãos e espigas

| Nomes das variedades | IDV | Uniformidade da Cor da Coroa | Cor Grãos (coroa) | Tipo Grão (coroa) | Forma Espiga | Arranjo das Fileiras | Número de Fileiras | Número de Grãos/Fileira | Comprimento Espiga (cm) | Diâmetro Espiga (cm) | Diâmetro Sabugo (cm) | Diâmetro Ráquis (cm) | Cor do Sabugo | Comprimento Grão (mm) | Largura Grão (mm) | Espessura Grão (mm) | Forma do Grão | Cor do Pericarpo | Cor do Endosperma |
|----------------------|--------|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|-----------------------|-------------------|---------------------|---------------|------------------|-------------------|
| 1_Caiano Sobralia | ACG 1A | 1,00 | 2,00 | 1,67 | 2,33 | 1,33 | 15,33 | 36,33 | 16,47 | 4,93 | 3,27 | 2,23 | 1,33 | 11,03 | 12,36 | 3,77 | 1,50 | 1,00 | 1,33 |
| Palha Roxa | ACG 2A | 1,00 | 1,33 | 2,33 | 2,00 | 1,00 | 14,67 | 38,67 | 18,17 | 5,70 | 3,30 | 2,33 | 1,33 | 12,53 | 9,63 | 3,42 | 1,05 | 1,00 | 1,00 |
| Híbrido Prefeitura | ACG 2B | 1,00 | 4,67 | 3,00 | 1,67 | 1,00 | 17,33 | 35,67 | 16,57 | 5,10 | 3,07 | 2,10 | 1,00 | 11,75 | 8,13 | 3,59 | 2,00 | 1,00 | 1,00 |
| Crioulo Antigo | ACG 2C | 1,00 | 5,00 | 2,00 | 2,00 | 1,00 | 16,00 | 39,67 | 17,67 | 5,30 | 3,43 | 2,27 | 1,33 | 12,26 | 9,21 | 3,66 | 1,53 | 1,00 | 2,00 |
| Cunha sabugo branco | ACG 2D | 1,00 | 2,67 | 2,33 | 1,00 | 1,67 | 12,00 | 36,67 | 18,20 | 4,60 | 2,73 | 1,77 | 2,33 | 12,55 | 9,74 | 3,54 | 1,50 | 1,00 | 2,37 |
| Crioulo | ACG 3A | 1,00 | 3,33 | 1,00 | 1,67 | 1,00 | 14,00 | 37,33 | 17,27 | 5,37 | 3,33 | 2,47 | 1,00 | 11,05 | 9,50 | 3,66 | 1,40 | 1,00 | 1,67 |
| 7_Caiano Sobralia | ACG 4A | 1,00 | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 1,00 | 12,00 | 36,33 | 14,73 | 4,47 | 2,73 | 1,70 | 1,67 | 11,10 | 9,06 | 3,09 | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| 8_Caiano Sobralia | ACG 5A | 1,00 | 3,67 | 1,67 | 1,33 | 1,00 | 16,67 | 34,67 | 17,73 | 5,97 | 3,67 | 2,63 | 1,00 | 12,96 | 9,99 | 4,09 | 1,05 | 1,00 | 2,15 |
| hibra | ACG 5B | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 14,67 | 41,00 | 18,37 | 4,67 | 2,90 | 2,03 | 1,00 | 10,94 | 8,35 | 3,82 | 4,00 | 1,00 | 2,27 |
| Grão de Ouro | ACG 6C | 1,00 | 3,00 | 1,67 | 2,33 | 1,00 | 14,00 | 29,00 | 14,90 | 4,93 | 2,77 | 1,90 | 1,00 | 11,20 | 8,70 | 3,82 | 1,33 | 1,00 | 2,53 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| Riber | ACG 7A | 1,00 | 3,00 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 12,67 | 41,00 | 18,40 | 4,70 | 2,73 | 2,17 | 1,33 | 11,55 | 9,61 | 3,25 | 1,13 | 1,00 | 1,53 |
| não sabe | ACG 8A | 1,00 | 3,67 | 1,00 | 1,67 | 1,00 | 12,00 | 36,00 | 14,83 | 4,77 | 2,90 | 2,03 | 1,00 | 11,20 | 9,99 | 3,26 | 1,43 | 1,00 | 1,67 |
| 17_Milho do Enoque (Caiano) | ACG 9A | 1,00 | 5,00 | 2,00 | 2,00 | 1,00 | 13,33 | 41,33 | 16,47 | 5,17 | 2,87 | 1,80 | 1,00 | 12,24 | 9,62 | 3,26 | 1,27 | 1,00 | 2,93 |
| 19_Milho antigo | ACG 10 | 1,00 | 5,00 | 1,67 | 2,00 | 1,00 | 12,00 | 43,33 | 17,83 | 4,57 | 2,67 | 1,57 | 1,00 | 11,19 | 9,68 | 3,52 | 1,27 | 1,00 | 2,67 |
| Leilão | ACG 12A | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 1,00 | 14,67 | 38,00 | 18,53 | 4,53 | 2,57 | 1,83 | 1,00 | 11,02 | 8,33 | 3,77 | 1,00 | 1,00 | 3,00 |
| 11_Milho de paiol | DVG 1A | 1,00 | 3,67 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 14,00 | 32,67 | 14,37 | 5,13 | 3,10 | 2,27 | 1,33 | 11,60 | 9,29 | 2,99 | 1,13 | 1,00 | 1,67 |
| Paiol/Co mum | DVG 2A | 1,00 | 3,00 | 1,67 | 2,00 | 1,00 | 14,00 | 37,00 | 14,93 | 5,20 | 2,93 | 1,90 | 1,00 | 12,13 | 9,37 | 3,42 | 1,00 | 1,00 | 2,00 |
| 13_Milho de Paiol | DVG 3A | 1,00 | 4,00 | 1,33 | 2,00 | 1,00 | 13,33 | 40,33 | 16,77 | 4,80 | 2,90 | 2,13 | 1,00 | 11,39 | 9,03 | 3,31 | 1,00 | 1,67 | 1,73 |
| 14_Milho de Paiol | DVG 4A | 1,00 | 5,00 | 1,00 | 1,67 | 1,00 | 13,33 | 28,33 | 12,70 | 5,17 | 2,70 | 2,13 | 1,33 | 12,24 | 9,01 | 3,04 | 1,07 | 1,00 | 1,80 |
| 18_Milho comum (caiano) | DVG 5A | 1,00 | 2,33 | 2,33 | 2,00 | 1,00 | 14,00 | 33,33 | 15,00 | 4,47 | 2,57 | 1,53 | 1,00 | 11,57 | 8,13 | 3,48 | 2,00 | 1,00 | 1,33 |
| 20_Milho antigo | DVG 6A | 1,00 | 3,67 | 1,67 | 2,00 | 1,00 | 12,67 | 35,00 | 14,50 | 4,63 | 2,63 | 1,67 | 1,67 | 11,55 | 9,48 | 3,22 | 1,03 | 1,00 | 1,00 |
| Antigo (cunha) | DVG 7A | 1,00 | 5,00 | 1,67 | 2,00 | 1,00 | 14,67 | 26,33 | 11,37 | 4,97 | 2,73 | 1,77 | 1,33 | 11,88 | 8,73 | 3,00 | 1,07 | 1,33 | 2,33 |
| 22_Milho antigo | DVG 8A | 1,00 | 5,33 | 2,33 | 2,00 | 1,00 | 12,00 | 30,67 | 14,30 | 4,73 | 2,57 | 1,63 | 1,00 | 11,93 | 9,38 | 3,30 | 1,37 | 1,67 | 1,00 |

ANEXO VI. Relação preço semente X preço grão X preço da silagem

| Semente de Milho | Valor Máximo (R\$) | Valor Mínimo (R\$) | Média (R\$) | Relação saco semente/saco milho em grão | Relação kg semente/kg milho | Relação saco semente/ton. silagem |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|--|------------------------------------|--|
| Comum | 300 | 90 | 208,78 | 4,40 | 10,99 | 0,70 |
| GM | 600 | 370 | 498,57 | 10,50 | 26,25 | 1,66 |

ANEXO VII. Cultivares de milho comercializadas na região

| | Preço R\$/20 kg | Nome/marca (cf. loja) | Especificações (cf. pesquisa) | Fonte | Consulta |
|------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|------------|
| Milho Comum | 190 | Riber | R9080 (GM + híbrido) ; 9060 | http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=35718 ; | 19/11/2018 |
| | 220 | Riber | (híbrido) ; RK3115 (híbrido triplo) | http://ribersementes.com.br/site/produto/r9080-r9080-pro2 ; | |
| | 300 | Riber (Ribeirão) | | http://ribersementes.com.br/site/produto/r9060 ; | |
| | 215 | Riber | | http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=37397 ; | |
| | 216 | Riber | | http://ribersementes.com.br/site/produto/r3115 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=33676 | |

| | | | | | | |
|-----|-----------------------------|----------------------|---|---|--|------------|
| | Semeali | | | <p>XB 8018 (cf. RNC híbrido duplo + GM MON810 Milho geneticamente modificado resistente a insetos da ordem lepidóptera (Milho Guardian)); 60XB14 (cf. RNC híbrido simples + GM MON810); 90XB06 (cf. RNC híbrido simples + GM MON810); XB 8010 (cf. RNC híbrido duplo + GM MON810; BX 8030 (cf. RNC híbrido duplo + GM MON810); XB 7116 (cf. RNC híbrido triplo + GM MON 810); XB 6012 (cf. RNC híbrido simples + GM MON810); XB 9003 (cf. RNC híbrido simples + GM MON810) - Não há no site informação sobre cultivares GM, mas no RNC são 11 registrada pela empresa</p> | <p>http://www.semeali.com.br/produto/milho ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=34952 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=35233 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=33333 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=32533 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=32536 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=33332 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=32534 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=32535</p> | 19/11/2018 |
| 250 | | | | | | |
| 200 | Milho gema | - | - | | | |
| 198 | Híbrido | - | - | | | |
| 90 | Pé de Boi (BR 106) Bonamigo | variedade BR Embrapa | | http://www.sementesbonamigo.com.br/sementes_de_milho/milho-br-106/ | | |

| | | | | | |
|-----------------|-----|--------------------------------------|--|---|------------|
| Milho GM | 480 | Riber GM Pro 2 - silagem | K9220PRO2; K9500PRO2; K9600PRO2 ; K9800PRO2 ; R9080PRO2 ; R9330PRO2 ; Milho geneticamente modificado resistente a insetos da ordem lepidóptera e tolerante ao herbicida glifosato (Milho MON89034 x NK603) - O site da empresa não informa que a sementes é GM | http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=35717 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=35713 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=35715 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=35714 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=35716 ; http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=35388 ; http://ribersementes.com.br/site/produto/r9080-r9080-pro2 | 19/11/2018 |
| | 600 | não lembra a marca - milho silagem | - | - | - |
| | 500 | Pro 2 Resistente a Roundup - Pionner | MON89034 e NK603: Milho geneticamente modificado resistente a insetos da ordem lepidóptera e tolerante ao herbicida glifosato (Milho MON89034 x NK603) | sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=29206 | 19/03/2020 |
| | 370 | | | | |

| | | | | |
|-----|---|--|---|------------|
| 595 | Dekalb 177 Pro 3 - grãos | VT PRO3 - MON89034 e MON88017: Milho geneticamente modificado resistente a insetos da ordem lepidóptera e tolerante ao herbicida glifosato (Milho MON89034 x MON88017) | systemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=32618 | 19/03/2020 |
| 595 | Dekalb 390 Pro 3 - Silagem e grãos Syngenta - pode capinar com roundup | MON89034 e MON88017: Milho geneticamente modificado resistente a insetos da ordem lepidóptera e tolerante ao herbicida glifosato (Milho MON89034 x MON88017) | systemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=33980 | 19/03/2020 |
| 350 | | - | - | - |
