

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**Agri'cultura' que alimenta a terra: qualidade dos solos de quintais
agroflorestais**

Luana de Pádua Soares e Figueiredo
Doctor Scientiae

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2025**

LUANA DE PÁDUA SOARES E FIGUEIREDO

**Agri‘cultura’ que alimenta a terra: qualidade dos solos de quintais
agroflorestais**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Orientadora: Irene Maria Cardoso

Coorientador: Raphael B. Alves
Fernandes

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2025**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T

F475a Figueiredo, Luana de Pádua Soares e, 1988-
2025 Agri'cultura' que alimenta a terra: qualidade dos solos de quintais agroflorestais / Luana de Pádua Soares e Figueiredo. – Viçosa, MG, 2025.

1 tese eletrônica (241 f.): il. (algumas color.).

Inclui anexos.

Orientador: Irene Maria Cardoso.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos, 2025.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2025.826>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Solos - Qualidade. 2. Ecologia agrícola. 3. Agroecologia. 4. Etnociência. 5. Pesquisa-ação. 6. Solos - Manejo. 7. Fauna do solo. 8. Solos - Conservação. 9. Humus. 10. Solos - Teor de compostos orgânicos. 11. Mulheres na agricultura. I. Cardoso, Irene Maria, 1959-. II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Solos. Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas. III. Título.

CDD 22. ed. 631.4

LUANA DE PÁDUA SOARES E FIGUEIREDO

**Agri'cultura' que alimenta a terra: qualidade dos solos de quintais
agroflorestais**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 30 de junho de 2025.

Assentimento:

Luana de Pádua Soares e Figueiredo
Autora

Irene Maria Cardoso
Orientadora

Essa tese foi assinada digitalmente pela autora em 30/01/2026 às 00:58:14 e pela orientadora em 31/01/2026 às 21:33:06. As assinaturas têm validade legal, conforme o disposto na Medida Provisória 2.200-2/2001 e na Resolução nº 37/2012 do CONARQ. Para conferir a autenticidade, acesse <https://siadoc.ufv.br/validar-documento>. No campo 'Código de registro', informe o código **LBGB.CNT2.LFKD** e clique no botão 'Validar documento'.

*À minha filha amada, Nara, luz da minha vida e companheira nesta pesquisa.
Dedico!*

AGRADECIMENTOS

Agradeço às agricultoras das comunidades rurais de Arruda, Jacinto Curió, Pau de Cedro, Poca, Divino, Simonésia e Acaiaca, sem vocês esta pesquisa não seria possível. Agradeço a vocês pela construção e execução coletiva da pesquisa, pelo acolhimento a mim e à minha filha como partes das comunidades, pelo cuidado, alimento e apoio em todos os momentos.

À Irene Cardoso, minha orientadora. Irene é dessas pessoas que nascem de tempos em tempos. É um privilégio caminhar ao seu lado. Agradeço por acreditar em mim, pelo incentivo constante, pela paciência, pelas valiosas contribuições e por dedicar seu tempo à minha orientação. Ao Raphael Bragança, meu coorientador, pela amizade, conselhos e por contribuir para que eu pudesse seguir na carreira acadêmica.

Agradeço à minha amada filha, Nara, que me ensina todos os dias sobre o amor e a resiliência. Ao meu companheiro de vida, Bruno, por me lembrar todos os dias que sou capaz. À minha família, minha mãe Luciene, meu pai Antônio e meus irmãos Vinícius e Marco e minha madrinha Auxiliadora por todo amor. À minha segunda família, Tata, Isabela e Mariana, por me acolherem e me amarem tanto.

Aos meus amigos, minha rede de apoio há anos, Dê, Fernandinha, Fê, Bruninha, Flavinha, Demar, Totonho, Xuxinha, Frank, Vanessinha, Allie, Ariecha, Rebeca e Nina. Às minhas amigas da Pós-graduação, Nancy, Clara, Sara e Ana Karina, pela amizade, parceria e apoio durante esse processo.

À Escola Rural (escolinha) Municipal Almiro Paraíso – EMA, em especial à diretora Guida, a professora Marilene e as auxiliares Vera e Alessandra, pela rede de apoio. Agradeço pelo amor e cuidado com minha filha. Aos moradores da Chácara do Ipê, pela convivência acolhedora e pela amizade.

Ao Projeto GENgiBRe, pelos aportes teóricos e apoio. Às mulheres deste Projeto, pelas trocas e contribuições com a pesquisa, em especial à Roberta Cardoso e à Liliam Teles. Ao Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata de Minas Gerais, pelo apoio para a realização da pesquisa. Principalmente ao Programa Mulheres, em especial à Nayara Castro.

Ao Hamilton Torres, bolsista deste projeto, que foi fundamental para que esta pesquisa fosse concluída. À Paloma, David, Vanessa e ao Professor Téo do Laboratório de Matéria Orgânica e Resíduos, pelo apoio à pesquisa. Ao Claudinho do Laboratório de Física do Solo, por me apoiar desde o mestrado. Ao João Milagres do Laboratório de Isótopos Estáveis, pelos ensinamentos e apoio.

Ao Júlio Chaul, Keminy Bautz, Prof. Antonio Brescovit, Prof. Luiz Iniesta, Rafaela Falashi, Artur Orsetti, Beatriz Vanolli, Gabriel Cardoso, Prof. André Martins pelas contribuições com as identificações da fauna.

À Isabelle Hillenkamp, Bianca Costa, Larissa Bombardi e Raphael Fernandes, pelas contribuições na qualificação. As (os) membras (os) da banca de defesa, Emanuelle Soares, Isabelle Hillenkamp, André Carvalho, Raphael Fernandes, Vanesca Korasaki, Frederico Falcão, por todas as contribuições enriquecedoras e pelas palavras que me acompanharão ao longo da minha carreira profissional. Ao professor André Carvalho, pelas contribuições e disponibilidade sempre com muita paciência e dedicação.

À Carol e Nayan, da secretaria do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas, pelas orientações e gentileza de sempre. Ao Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas e ao Departamento de Solos da UFV, pela estrutura e ensinamentos.

Este trabalho foi realizado com o apoio das seguintes agências de pesquisa brasileiras: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

“Sozinha eu ando bem, mas com vocês ando melhor”.

*Uso a palavra para compor meus silêncios.
Não gosto das palavras
fatigadas de informar.
Dou mais respeito
às que vivem de barriga no chão
tipo água pedra sapo.
Entendo bem o sotaque das águas
Dou respeito às coisas desimportantes
e aos seres desimportantes.
Prezo insetos mais que aviões.
Prezo a velocidade
das tartarugas mais que a dos mísseis.
Tenho em mim um atraso de nascença.
Eu fui aparelhado
para gostar de passarinhos.
Tenho abundância de ser feliz por isso.
Meu quintal é maior do que o mundo.
Sou um apanhador de desperdícios:
Amo os restos
como as boas moscas.
Queria que a minha voz tivesse um formato
de canto.
Porque eu não sou da informática:
eu sou da invencionática.
Só uso a palavra para compor meus silêncios.*

O apanhador de desperdícios - Manoel de Barros

RESUMO

FIGUEIREDO, Luana de Pádua Soares e, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2025. **Agri'cultura' que alimenta a terra: qualidade dos solos de quintais agroflorestais**. Orientadora: Irene Maria Cardoso. Coorientador: Raphael Braganca Alves Fernandes.

O cultivo em quintais é uma das formas mais antigas de uso da terra. Os quintais podem ser definidos como sistemas agroflorestais, pois integram múltiplas espécies de plantas, dentre elas arbóreas e, às vezes, em associação com animais. Apesar da importância dos quintais, poucas pesquisas são realizadas sobre eles e, em geral, as que são feitas não tratam dos solos, em especial da qualidade e da vida destes solos. Objetivou-se compreender o funcionamento e avaliar a qualidade dos solos de quintais de forma dialogada com as agricultoras. Especificamente objetivou-se: i) identificar e analisar as informações e estratégias de manejo agroecológico de quintais realizadas por mulheres; ii) analisar as funções das espécies vegetais e a qualidade dos solos dos quintais agroflorestais utilizando etnoindicadores e; iii) promover o diálogo entre os conhecimentos acadêmicos e populares sobre o manejo do solo. A pesquisa foi realizada em parceria com o projeto GENgiBRe: *Relação com a natureza e igualdade de gênero. Uma contribuição à teoria crítica a partir de práticas e mobilizações feministas na agroecologia no Brasil*, uma cooperação entre a França e Brasil (Universidade Federal de Viçosa, Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata Mineira e a paulista Sempre Viva Organização Feminista). No primeiro capítulo utilizou-se dados secundários das atividades do GENgiBRe realizadas com quinze famílias agricultoras dos municípios de Acaiaca, Divino e Simonésia na Zona da Mata. Nos demais capítulos, pesquisou-se com onze famílias agricultoras das comunidades rurais de Arruda, Curió, Jacinto e Pau de Cedro, localizadas em Viçosa, Minas Gerais. Metodologias participativas foram utilizadas para aprofundar os diálogos sobre a função, o manejo e o uso da terra. Para avaliar a qualidade dos solos utilizou-se etnoindicadores em onze quintais e, para efeito de comparação, em onze roças de milho. Indicadores físicos, químicos e biológicos foram avaliados em solos de três quintais (pomares) e três roças (milho) e de uma mata. Os teores de nutrientes, a densidade, a umidade e a acidez do solo, a capacidade de troca de cátions, a biomassa microbiana, frações da matéria orgânica, teores e estoque de carbono orgânico do solo e a fauna do solo foram avaliados. O manejo dos quintais era realizado majoritariamente pelas mulheres e as roças pelos homens. A adubação dos solos dos quintais foi realizada sem utilização de adubos químicos e agrotóxicos, mas com a

utilização de resíduos orgânicos. Nas roças, adubação química e agrotóxicos, principalmente herbicidas, foram utilizados. Os principais etnoindicadores de qualidade do solo identificados foram a cor, a vegetação espontânea, a temperatura e a fauna edáfica. Os quintais possuem aproximadamente 30% de espécies arbóreas e diversidade superior quando comparados às roças. Da diversidade de plantas identificadas nos quintais, 80% foram associadas à alimentação, para consumo próprio ou doações. Os quintais possuem melhores qualidades biológicas, físicas e químicas em relação às roças de milho, com maiores teores de umidade, nutrientes e carbono em diferentes compartimentos da matéria orgânica. A fauna (epigeica e edáfica) também foi mais abundante e diversa nos quintais. As metodologias participativas utilizadas possibilitaram os diálogos e as trocas de saberes sobre a qualidade do solo. Os resultados permitem afirmar que os quintais agroflorestais promovem benefícios para humanos e não-humanos e são sistemas agroalimentares resilientes. Os quintais servem, por isto, como exemplos para conservação do solo e para desenhar agroecossistemas sustentáveis, principalmente frente às emergências climáticas. Os quintais possuem memórias culturais das pessoas que cuidam deles, principalmente as mulheres. Elas são guardiãs da biodiversidade e responsáveis por promover solos mais saudáveis.

Palavras-chave: agroecologia; avaliação participativa; etnociências; etnoindicadores; fauna do solo; manejo ecológico do solo; matéria orgânica do solo; mulheres; saberes populares; sistemas agroalimentares resilientes

ABSTRACT

FIGUEIREDO, Luana de Pádua Soares e, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, June, 2025. **Agri'culture' that feeds the land: soil quality of agroforestry homegardens**. Adviser: Irene Maria Cardoso. Co-adviser: Raphael Braganca Alves Fernandes.

Homegardens are one of the oldest forms of land use. Homegardens can be defined as agroforestry systems, as they integrate multiple plant species, including trees, and sometimes in association with animals. Despite the importance of homegardens, few studies have focused on them, and those that do generally do not address soils, particularly soil quality and soil life. This study aimed to understand the functioning of homegardens and to assess soil quality through a dialogical approach with women farmers. Specifically, the objectives were to: (i) identify and analyze information and agroecological management strategies of homegardens carried out by women; (ii) analyze the functions of plant species and the soil quality of agroforestry homegardens using ethnoindicators; and (iii) promote dialogue between academic and local knowledge regarding soil management. The research was conducted in partnership with the GENgiBRe project: *Relationship with nature and gender equality. A contribution to critical theory based on feminist practices and mobilizations in agroecology in Brazil*, a cooperation between France and Brazil involving the Federal University of Viçosa, the Center for Alternative Technologies of the Zona da Mata of Minas Gerais, and the São Paulo-based Sempreviva Feminist Organization. In the first chapter, secondary data from GENgiBRe activities carried out with fifteen farming families from the municipalities of Acaiaca, Divino, and Simonésia in the Zona da Mata region were used. In the subsequent chapters, research was conducted with eleven farming families from the rural communities of Arruda, Curió, Jacinto, and Pau de Cedro, located in Viçosa, Minas Gerais. Participatory methodologies were employed to deepen dialogues on land function, management, and use. To assess soil quality, ethnoindicators were applied in eleven homegardens and, for comparison purposes, in eleven corn fields. Physical, chemical, and biological indicators were evaluated in soils from three homegardens (orchards), three corn fields, and one forest area. Nutrient contents, soil bulk density, moisture, and acidity, cation exchange capacity, microbial biomass, organic matter fractions, soil organic carbon contents and stocks, and soil fauna were assessed. Homegarden management was carried out predominantly by women, whereas crop fields were managed by men. Soil fertilization in homegardens was performed without the use of chemical

fertilizers or pesticides, relying instead on organic residues. In crop fields, chemical fertilizers and pesticides, mainly herbicides, were used. The main ethnoindicators of soil quality identified were color, spontaneous vegetation, temperature, and soil fauna. Homegardens contained approximately 30% tree species and showed higher diversity compared to crop fields. Of the plant diversity identified in homegardens, 80% was associated with food production, either for household consumption or donation. Homegardens exhibited better biological, physical, and chemical soil quality than corn fields, with higher moisture, nutrient, and carbon contents across different organic matter compartments. Epigeic and edaphic fauna were also more abundant and diverse in homegardens. The participatory methodologies used enabled dialogue and knowledge exchange regarding soil quality. The results indicate that agroforestry homegardens provide benefits for both humans and non-humans and constitute resilient agri-food systems. Homegardens therefore serve as examples for soil conservation and for designing sustainable agroecosystems, especially in the context of climate emergencies. Homegardens hold the cultural memories of the people who care for them, particularly women, who act as guardians of biodiversity and are responsible for promoting healthier soils.

Keywords: agroecology; participatory evaluation; ethnosciences; ethnoindicators; soil fauna; ecological soil management; soil organic matter; women; popular knowledge; resilient agri-food systems

PREFÁCIO

A tese de Luana faz parte das pesquisas capazes de ligar a vida social, a vida das plantas e a vida do solo e, ao fazê-lo, revelar a incrível riqueza dessas relações. Luana concentrou-se em quintais manejados principalmente por mulheres na Zona da Mata de Minas Gerais. Esses espaços, que concentram hortas, árvores e pequenos animais, plantas comestíveis e medicinais, merecem toda a nossa atenção.

Por meio de métodos de pesquisa participativa com as mulheres agricultoras, Luana constrói dados de suma importância: não apenas a grande biodiversidade dos quintais, mas também a diversidade de usos, que vão desde a doação de produtos para manter laços de reciprocidade até o consumo familiar associado à cultura culinária e aos cuidados com o solo, como compostagem e cobertura morta. É a diversidade desses usos que explica a biodiversidade dos quintais e a saúde dos solos, confirmada por etnoindicadores construídos com as mulheres. Ao longo das páginas, compreende-se assim o quanto os usos socioeconômicos e culturais determinam o cultivo de plantas que mantêm a vida do solo; e o quanto a saúde e a vida do solo, como os microrganismos em contato com as raízes das plantas, são indispensáveis para a vida das famílias, sua cultura e os territórios da Zona da Mata de Minas Gerais.

Como contraponto ao estudo dos quintais, Luana aborda as roças de milho, manejadas principalmente por homens, onde surgiu o uso de herbicidas, associados a variedades transgênicas de milho. A análise dos solos realizada em laboratório demonstra então este resultado incontestável: os solos dos quintais possuem melhores qualidades químicas, físicas e biológicas em relação às roças de milho. A situação é ainda pior nos cafezais destinados ao mercado mundial, que ocupam a maior parte da paisagem da Zona da Mata de Minas Gerais. Esse resultado extremamente alarmante apenas confirma uma situação que militantes agroecológicos e feministas combatem há muito tempo. A tese de Luana nos fornece novas armas para isso, ao analisar os usos e as relações sociais, em particular os papéis de gênero femininos, capazes de manter os solos saudáveis. O solo surge assim como um novo objeto, fascinante e ainda pouco percebido, de luta feminista.

Assim, a análise de Luana abre caminho para a questão da transformação dos papéis de gênero masculinos, da especialização agrícola e da valorização da monocultura, responsáveis pela destruição dos solos e pela dependência de insumos químicos e dos mercados agrícolas; para a agrobiodiversidade, a pluralidade de valores sociais e econômicos, a resiliência e a autonomia. Essa questão não é apenas uma questão de responsabilidade individual dos

agricultores homens. É, acima de tudo, uma questão coletiva e política, que envolve as relações de gênero, em estreita conexão com as relações de classe e as relações baseadas na raça e na etnia, pelas quais os agricultores familiares são capturados por um projeto supostamente modernizador de agricultura que acaba destruindo a terra e os corpos daqueles que a habitam.

A força da tese de Luana reside em sua impressionante capacidade de combinar posições de campo e métodos de análise para produzir um verdadeiro diálogo entre os saberes locais e acadêmicos. Por um lado, Luana estabeleceu relações de confiança com as agricultoras para realizar métodos de pesquisa participativa, em estreita ligação com o trabalho do Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata e o projeto GENgiBRe sobre práticas e mobilizações feministas na agroecologia no Brasil. Trata-se de etnoindicadores, que são também dados e relações sensíveis, como a percepção da cor e da textura do solo, da saúde das plantas e da influência da lua. Por outro lado, Luana é capaz de implementar protocolos complexos de análise de solo em laboratório, como os do programa Tropical Soil Biological and Fertility, para produzir os dados-chave necessários para seu argumento científico e político. Quem conhece Luana sabe que ela encontra a vontade de realizar esse grande feito na (re)descoberta da Zona da Mata de Minas Gerais como um território forjado por gerações de famílias agricultoras, com o qual ela construiu uma relação profunda ao longo de sua trajetória. Ela faz de seu trabalho uma magnífica contribuição para um futuro sustentável e justo para essa região.

Isabelle Hillenkamp, 15 de dezembro 2025.

BIOGRAFIA

LUANA DE PÁDUA SOARES E FIGUEIREDO: nasci em 26 de janeiro de 1988, em João Monlevade, na bacia do rio Doce. Meu corpo é político. Carrego comigo a história de um povo historicamente marginalizado. Minha mãe, filha de agricultora, nasceu no Quilombo do Barro Preto, em São Domingos do Prata, Minas Gerais. Ocupar espaços de privilégio, como a Universidade, é um ato cotidiano de resistência. Vivi a maior parte da minha vida na periferia, onde aprendi, na prática, sobre o Bem Viver, a vida em coletivo e o cuidado mútuo. Famílias inteiras se uniam para celebrar, cozinhar, dançar e sonhar juntas. De onde eu venho, não se sonha chegar até o doutorado - porque não se sonha com o que não conhece. Há quem fale em meritocracia. Estes não conhecem os Brasis. “O Brazil não conhece o Brasil. O Brasil nunca foi ao Brazil”. Cursei toda a Educação Básica em escolas da rede pública, aos 25 anos iniciei o curso de Geografia na Universidade do Estado de Minas Gerais, me formei em 2017. Em 2018 iniciei o mestrado em Agroecologia pela Universidade Federal de Viçosa, onde me tornei mestra em 2020. Em 2019, concluí uma especialização em Agroecologia pelo IF Sudeste MG, em Rio Pomba. E, no mesmo ano que conclui o mestrado, ingressei no doutorado. Estudar na UFV me possibilitou (re)conhecer a Zona da Mata de Minas Gerais - uma verdadeira escola a céu aberto. Um território em resistência, de sabedoria e de comida de verdade. Um território que me ensinou muito e me acolheu com afeto. Na Zona da Mata de Minas Gerais a gente aprende o que a Universidade muitas vezes não dá conta de ensinar! A gente aprende que existem vários saberes e todos são importantes e complementares. Esta pesquisa foi um presente. Gerar, me tornar mãe de Nara e maternar durante a pesquisa e com o apoio das agricultoras e uma orientadora maravilhosa é muita benção. Este projeto só foi possível porque foi construído com as mulheres agricultoras e com o apoio de tantas outras mulheres.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Municípios de realização da pesquisa com quintais manejados por mulheres.....	48
Figura 2 - Etnomapas realizados pelas agricultoras de codinome Maria do Toin (a), Custódia (b), Keture (c), Girassol (d) e Rosa (e) e pesquisadoras do projeto GENgiBRe (Isabelle, Lilliam Telles e Roberta Cardoso).....	50
Figura 3 – Análise de similitude do corpus textual do etnomapeamento dos quintais, município de Acaiaca, Minas Gerais.	55
Figura 4 – Análise de similitude do corpus textual do etnomapeamento dos quintais, município de Divino, Minas Gerais.	64
Figura 5 – Análise de similitude do corpus textual do etnomapeamento dos quintais, município de Simonésia, Minas Gerais.....	67
Figura 6 – Primeiro encontro com as mulheres agricultoras das comunidades rurais de Viçosa, Minas Gerais.	83
Figura 7 – Localização das propriedades familiares participantes da pesquisa, localizadas nas comunidades rurais Arruda, Curió Jacinto, Pau de Cedro e Poca, Viçosa, Minas Gerais.	85
Figura 8 – Encontro com comunidades rurais sobre diversidade dos quintais agroecológicos (A) mutirão para distribuição de cestas solidárias (B) e roda de conversa sobre direito quilombolas (C), Viçosa (MG).	86
Figura 9 – Momentos durante a 12ª Festa do Trabalhador e da Trabalhadora Rural de 2024, Viçosa (MG).	86
Figura 10 – Encontro com as agricultoras das comunidades rurais Arruda, Curió Jacinto, Pau de Cedro e Poca, Viçosa, Minas Gerais.	87
Figura 11 – Caminhada transversal com as famílias agricultoras das comunidades rurais Arruda, Pau de Cedro, Poca e Curió Jacinto, Viçosa, Minas Gerais.	90
Figura 12 – Diversidade botânica em propriedades familiares em diferentes subsistemas (horta, pomar e roça), em Viçosa (MG).	118
Figura 13 – Distribuição dos usos e funções das espécies nas propriedades familiares em diferentes subsistemas (pomar, horta e roça).	122
Figura 14 – Avaliação participativas dos solos e sanidade dos cultivos de propriedades familiares nas comunidades de Arruda (três), Poca (duas), Curió Jacinto (duas) e Pau de Cedro (quatro), utilizando a metodologia adaptadas de Nicholls e Altieri (2003).	125
Figura 15 – Localização das comunidades rurais de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais.	142
Figura 16 – Visão geral dos subsistemas. A) quintal; B) roça (cultivo de milho); C) mata (vegetação natural).....	146
Figura 17 – Visão geral das propriedades de comunidades rurais de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais.	146
Figura 18 – Representação gráfica da amostragem dos solos nas duas áreas de cada propriedade.	147
Figura 19 – Captura e triagem de indivíduos coletados com as armadilhas dos pitfall.....	152
Figura 20 – Captura e triagem de indivíduos coletados com monólitos.....	153

Figura 21 - Teores (A) e estoques (B) de Carbono Orgânico Total (COT) em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).	160
Figura 22 – Teor (A) e estoque (B) de C do Carbono Lábil em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).	162
Figura 23 – Teor de carbono da matéria orgânica particulada (C-MOP) (A) e associada a minerais (C-MOAM) (B) em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).	164
Figura 24 – Estoque do carbono da matéria orgânica particulada (Estoque C-MOP) (A) e associada a minerais (Estoque C-MOAM) (B) em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).	165
Figura 25 – Teor do C da biomassa microbiana do solo (C_{mic}) em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).	166
Figura 26 - A) Composição relativa da fauna epigeica pelo método pitfall nos diferentes usos da terra e B) Composição relativa da fauna de serrapilheira nos diferentes usos da terra.	169
Figura 27 – Composição da fauna edáfica do solo em diferentes usos da terra.	172
Figura 28 – Diversidade dos grupos funcionais da fauna epigéica (A) e edáfica (B) em diferentes usos da terra.	175
Figura 29 – Instalação Artístico-pedagógica na XV Troca de Saberes.	193
Figura 30 – Mutirão manejo agroecológico no Acampamento Roza Cabinda, Monte Verde – Juiz de Fora, Minas Gerais.	194
Figura 31 – Intercâmbio Agroecológico com os participantes da pesquisa, na Comunidade Rural de Arrudas, Viçosa, Minas Gerais.	199
Figura 32 – Avaliação participativa da qualidade do solo e sanidade dos cultivos da propriedade da agricultora de codinome Adália, comunidade rural de Viçosa (MG), utilizando dez indicadores.	203
Figura 33 – Média ($n = 11$) da avaliação participativa da qualidade do solo e sanidade dos cultivos de propriedade em comunidades rurais, Viçosa (MG), utilizando dez indicadores.	204

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Perfil das agricultoras (es) participantes e características das propriedades da pesquisa de avaliação participativa da qualidade do solo e funções dos quintais agroflorestais, realizada em Viçosa, Minas Gerais.	92
Tabela 2 . Freqüência de ocorrência das famílias botânicas cultivadas nos agroecossistemas analisados.	96
Tabela 3 . Caracterização do manejo dos quintais e roças de milho da agricultura familiar, localizadas em Viçosa, Minas Gerais.	145
Tabela 4. Caracterização física média do solo em diferentes usos da terra.	148
Tabela 5 . Atributos químicos (n = 10) na camada de solo de 0-20 cm em diferentes usos da terra na região da Zona da Mata de Minas Gerais.	159
Tabela 6. Abundância relativa (%) da fauna epigeica e edáfica em solos com diferentes usos.	177
Tabela 7. Elementos coletados durante a caminhada transversal e socializados no círculo de cultura, realizados no Intercâmbio Agroecológico, Comunidade de Arrudas, Viçosa, Minas Gerais.	200

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	21
<i>Quintais e Mulheres</i>	23
<i>Solos dos quintais</i>	25
<i>Etnoindicadores</i>	26
<i>Estrutura da tese</i>	28
CAPÍTULO I. QUINTAIS AGROFLORESTAIS: “ANTIMONOCULTURA” PRODUZIDA PELAS MULHERES	39
1. INTRODUÇÃO	41
2. MATERIAL E MÉTODOS	45
<i>2.1 Contextualização do território</i>	45
<i>2.2 Pesquisa-ação</i>	48
<i>2.4 Análises dos dados secundários</i>	51
<i>2.5 Análises estatísticas qualitativas dos dados secundários</i>	51
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
<i>3.1. Acaiaca</i>	52
<i>3.2. Divino</i>	58
<i>3.3. Simonésia</i>	65
<i>3.4. Integração das informações</i>	68
CONCLUSÕES	69
CAPÍTULO II. ETNOINDICADORES PARA AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA DA QUALIDADE DO SOLO E FUNÇÕES DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS	78
1. INTRODUÇÃO	79
2. MATERIAL E MÉTODOS	82
<i>2.1 Parcerias</i>	82
<i>2.2 Comunidades Rurais de Viçosa</i>	84
<i>2.2.1 Ações com as Comunidades Rurais de Viçosa</i>	85
<i>2.3. Funções e manejo dos quintais</i>	88
<i>2.4. Avaliação participativa da qualidade do solo</i>	89
<i>2.5. Oficina de coletas de solo</i>	91
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	91
<i>3.1 Características das participantes e das propriedades</i>	91
<i>3.2 Biodiversidade e Funções dos quintais agroflorestais</i>	92

3.3. Avaliação participativa da qualidade do solo	124
3.4. Oficina de coletas de solo	128
Considerações finais	130
CAPÍTULO III. QUALIDADE DOS SOLOS DE QUINTAIS AGROFLORESTAIS.....	136
1. INTRODUÇÃO	137
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	142
2.1 Área de estudo.....	142
2.3. Caracterização física do solo	148
2.3.1. Textura do Solo.....	148
2.4. Indicadores físicos e químicos	149
2.4.1. Umidade do Solo.....	149
2.4.2. Análise química de rotina	149
2.4.3.1. Fracionamento granulométrico da matéria orgânica do solo	149
2.4.3.2. Carbono da matéria orgânica do solo.....	150
2.4.4. Carbono lábil.....	151
2.5. Indicadores biológicos.....	151
2.5.1. Indicadores biológicos - Meso e Macrofauna	151
2.5.1.1 Armadilha de queda (pitfall).....	152
2.5.1.2 Serrapilheira e Monólitos	153
2.5.1.3 Identificação da fauna edáfica e epigeica	154
2.5.1.4 Diversidade, abundância e grupos funcionais da fauna edáfica e epigeica	154
2.5.2. Indicadores Microbiológicos	155
2.8. Análises Estatística	157
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	158
3.1. Indicadores Físicos e Química do Solo	158
3.1.1. Umidade do Solo.....	158
3.1.2. Análises químicas.....	158
3.1.3. Matéria Orgânica	160
3.1.3.1 Carbono da matéria orgânica do solo.....	160
3.1.3.2. Carbono Lábil.....	161
3.1.3.3. Carbono da matéria orgânica particulada (MOP) e associada a minerais (MOAM)	163
3.2. Indicadores biológicos.....	166
3.2.1. Biomassa microbiana.....	166

3.2.3. Composição geral da fauna edáfica	171
3.2.4. Grupos funcionais da fauna edáfica e epigeica.....	173
3.2.5. Abundância relativa da fauna epigeica e edáfica.....	176
3.2.6. Índice de diversidade de Shannon e de Pielou (equivalência) da fauna edáfica e epigeica em função do uso da terra.....	178
CONCLUSÕES	179
CAPÍTULO IV. TROCAS DE SABERES SOBRE MANEJO DO SOLO PARA ADIAR O FIM DO MUNDO	187
1. INTRODUÇÃO.....	188
2. INSTALAÇÃO ARTÍSTICO PEDAGÓGICA	189
2. 1. Realização da Instalação Artístico Pedagógica.....	190
3. INTERCÂMBIOS AGROECOLÓGICOS.....	195
3.1. Realização do Intercâmbio Agroecológico.....	195
3.2. Apresentação dos resultados de pesquisa.....	202
CONCLUSÕES	205
CONSIDERAÇÕES FINAIS	208
ANEXOS	211
Anexo A . Identificação taxonômica dos indivíduos	211
Anexo B. Perguntas motivadoras elaboradas junto com a equipe do GENgiBRe que foram utilizadas durante a caminhada transversal.....	225
Anexo C. Indicadores de qualidade do solo com respectivos limites de notas que foram utilizados para avaliação da qualidade do solo e da saúde dos cultivos.....	226
Anexo D. Modelo gráfico para os indicadores de qualidade do solo com respectivos limites de notas que foram utilizados para avaliação da qualidade do solo e da saúde dos cultivos	228
Anexo E. Adaptação dos indicadores de qualidade do solo com respectivos limites de notas para avaliação da qualidade do solo e da saúde dos cultivos a partir da observação das agricultoras frente às emergências climáticas.	229
Anexo F. Adaptação do modelo gráfico para os indicadores de qualidade do solo com respectivos limites de notas para avaliação da qualidade do solo e da saúde dos cultivos a partir da observação das agricultoras frente às emergências climáticas.	231
Anexo G. Indicadores de mudanças climáticas	232
Anexo H. Imagens de exemplos de táxons identificados.....	233
Neoponera crenata.....	233
Araneae.....	233
Coleoptera.....	234

<i>Formicidae</i>	236
<i>Diptera</i>	238
<i>Oligochaeta</i>	239
<i>Isoptera</i>	239
<i>Hymenoptera</i>	240
<i>Collembola</i>	241

1. INTRODUÇÃO GERAL

Na agricultura convencional, a substituição dos processos ecológicos cíclicos e complexos por fluxos lineares de matéria e energia tem consequências ambientais e sociais devastadoras para toda as sociedades (Petersen et al., 2017), com grandes impactos negativos nos sistemas agroalimentares, que se tornam vulneráveis às externalidades (Nodari e Guerra, 2015).

O sistema agroalimentar hegemônico, voltado para a produção de commodities, em especial, é muito vulnerável à estas externalidades, pois ele se baseia em sistemas de cultivos simplificados, em monoculturas, com uso de agrotóxicos, fertilizantes químicos, sementes não adaptadas aos locais e outros insumos em substituição ao uso dos benefícios da natureza, como o controle biológico (Molida e Toletto, 2011). Estes insumos, em especial os agrotóxicos, causam danos à saúde de humanos e não humanos (Abrasco, 2015). Desde 2008, o Brasil é o país que mais utiliza agrotóxico no mundo (Abrasco, 2015; Bombardi, 2019). Outros problemas causados por esses sistemas de cultivo são a degradação do solo, com a perda da matéria orgânica, da vida do solo e de seus processos ecológicos (Silva e Monteiro, 2007); o desperdício; o uso inadequado e a poluição das águas e; a perda da biodiversidade (Gliessman, 2009).

O uso da terra para a produção de commodities agrícolas em grandes monocultivos interfere na organização social e ocupação dos territórios e vulnerabiliza as populações e comunidades camponesas e tradicionais (Breilh, 2008; Breilh, 2016), pois a produção de commodities reduz o cultivo de alimentos e o número de espécies cultivadas, o que afeta a soberania e segurança alimentar da população (Abrasco, 2015; Wittman et al., 2010), e leva à perda de autonomia das comunidades e da resiliência dos sistemas agroalimentares. Isto porque a produção de commodities em monocultivo substitui-se os benefícios da natureza por insumos químicos produzidos externamente às unidades de produção.

Para a reconstrução de sistemas agroalimentares resilientes os princípios agroecológicos devem ser aplicados (Schutter, 2012; 2014). A Agroecologia é a ciência que estuda sistemas agroalimentares sustentáveis (Gliessman, 2014). Entretanto, para além de ciência, ela é também compreendida como prática social e movimento político (Wezel et al., 2009; ABA-Agroecologia, 2015), com igualdade de gênero, antirracista e antipatriarcal (Siliprandi, 2015).

O uso dos princípios agroecológicos promove a autonomia das comunidades e a resiliência dos sistemas agroalimentares (Schutter, 2012; 2014), pois eles fortalecem as

capacidades e as características que mantêm a flexibilidade e os processos de aprendizagem necessários para a adaptação dos sistemas agroalimentares, quando estes são submetidos às externalidades que provocam mudanças dinâmicas e muitas vezes imprevisíveis (Buschbacher, 2014).

Um princípio agroecológico importante é a promoção das relações e inter-relações biológicas que podem ocorrer naturalmente nos agroecossistemas, responsáveis pela dinâmica complexa dos processos ecológicos (Vandermeer, 1995; Gliessman, 2015). Os agroecossistemas podem ser definidos como um local de produção agrícola, incluindo suas partes e as interconexões complexas entre suas partes (Gliessman, 2009), cultivado e socialmente gerido, que converte bens ecológicos em bens econômicos (Petersen et al., 2021), com diferentes escalas geográficas e configurações, a depender de cada região. Os agroecossistemas são resultado das condições climáticas locais, vegetação, relevo, solo, relações econômicas, estrutura social, histórica e cultura local (Altieri, 2012).

Para a promoção das relações e inter-relações biológicas dos agroecossistemas, deve-se usar práticas que conservem a biodiversidade; possibilitar o acesso à água para manter a umidade dos solos e a recarga dos corpos de água; eliminar o uso de insumos externos que tem o potencial de danificar o ambiente ou a saúde dos agricultores, trabalhadores e consumidores; preservar e ou recompor a saúde do solo e; promover a ciclagem de resíduos (Gliessman, 2015).

O policultivo em uma mesma área (consórcios) é uma das práticas que utiliza os princípios da agroecologia (Altieri, 2008; Altieri, 2012). A preferência das (dos) agricultoras (es) pelo policultivo promove a maior eficiência no uso da terra, o que leva a produção altas e diversificada em pequenas áreas, além de outros benefícios ecossistêmicos oriundos do aumento da biodiversidade acima, que resulta em maior biodiversidade também no solo e vice versa (Nicholls e Altieri, 2012; Altieri e Nicholls, 2012; Liebman, 2012; Altieri et al., 2015). Com isto, a prática dos policultivos proporciona agroecossistemas resilientes.

Estas práticas são utilizadas por muitas (os) agricultoras (es) em diversos lugares do mundo, principalmente em países em desenvolvimento (Liebman, 2012; Altieri et al., 2015). Existe uma enorme variedade de policultivos, reflexo da ampla variedade de culturas e práticas de manejo que as (os) agricultoras (es) utilizam para atender às necessidades de alimentos, fibras, medicamentos, combustíveis e para gerar renda. Nos quintais, em geral, a prática do policultivo é muito utilizada.

Quintais e Mulheres

Os quintais podem ser considerados um subsistema, se considerarmos os agroecossistemas como a unidade de produção familiar (Fernandes e Nair; 1986; Nair, 1985; 1987). Em muitas regiões, os quintais se localizam em torno da casa e são de fácil acesso pela família (Brito e Coelho, 2000).

O policultivo dos quintais é uma das formas mais antigas de uso da terra (Kumar e Nair, 2004) e integram múltiplas espécies, incluindo árvores e, comumente, em associação com animais domésticos (Kumar e Nair, 2004; Fernandes e Nair; 1986; Nair, 1985; 1987; 1991; 1993; Farrel e Altieri, 2012; Kunhamu, 2013). Por incluir árvores em associação com outros cultivos e animais, os quintais são considerados sistemas agroflorestais.

Os quintais são a principal forma de uso da terra nas sociedades matrilineares, onde as diversas atividades são desenvolvidas exclusivamente pelas mulheres, sem o auxílio dos membros masculinos da família (Kumar e Nair, 2004). Mesmo em sociedades patriarcais, as mulheres são, em geral, as responsáveis pelo manejo dos quintais. Nos quintais as mulheres possuem mais autonomia, embora haja casos de discriminações, misoginia e violências de gênero também no manejo dos quintais, quando por exemplo, os homens, a contragosto das mulheres, utilizam herbicidas nos quintais ou no seu entorno (Santos, 2021). Devido a importância das mulheres no manejo dos quintais, outras definições consideram que o quintal representa o local de trabalho e experimentação de forma autônoma da mulher para a produção da socioagrobiodiversidade, independentemente de onde este quintal esteja localizado. Nesta definição, a sociobiodiversidade é entendida como agrobiodiversidade produzida pelas mulheres (Oliveira et al., 2021).

Além dos quintais, as mulheres participam de outras atividades agrícolas em grandes jornadas de trabalho. Apesar da importância do trabalho agrícola das mulheres, elas permanecem "invisíveis" e seu trabalho é considerado "leve" (Paulilo, 1987) e não apropriadamente remunerado e reconhecido. Isto ocorre em virtude das relações patriarcais presentes na sociedade que levam, entre outras coisas, a desigualdade de gênero e o não reconhecimento do papel das mulheres na agricultura, que é invisibilizado e silenciado (Pacheco, 1997; Siliprandi, 2014).

A desigualdade de gênero contribui para enfraquecer o potencial emancipatório anunciado pela agroecologia (Ramos, 2017). Sendo assim, não há agroecologia sem que haja equidade de gênero, em todos os níveis, inclusive da tomada de decisão, e pesquisas que contribuam para visibilizar o trabalho das mulheres rurais são essenciais.

As mulheres representam, no mundo, quase dois bilhões do conjunto de trabalhadoras do campo e são importantes na preservação dos ecossistemas e na produção de alimentos (Silva et al., 2019). Na América Latina e Caribe a agricultura familiar é responsável por produzir aproximadamente 50% dos alimentos que consumimos, e no Brasil, são responsáveis por 70% dos alimentos que chegam à nossa mesa (FAO, 2020). Muitos destes alimentos são produzidos pelas mulheres nos quintais.

A sociobiodiversidade dos quintais é importante para a soberania e segurança alimentar e para a geração de rendas para as famílias agricultoras. A renda é indireta, quando se economiza ao não comprar produtos que são produzidos nos quintais, mas também direta a partir da comercialização de seus produtos (Oliveira et al., 2021), o que se dá principalmente em feiras e nos mercados institucionais. A comercialização dos produtos, fazem os quintais importantes também para a segurança e soberania alimentar de milhões de consumidores, sobretudo nos trópicos (Kumar e Nair, 1985; 1987; 1991; 1993; 2004; Farrel e Altieri, 2012; Carneiro, 2013; Fernandes e Nair; 1986; Kunhamu, 2013; Kumar e Tiwari, 2017). Estes alimentos são, em geral, produzidos sem o uso de insumos químicos, o que é importante para assegurar a saúde de quem os consome.

Os quintais guardam semelhanças com sistemas tradicionais, cujas técnicas de uso e manejo da terra promovem a resiliência dos agroecossistemas, pois ampliam os benefícios da natureza devido principalmente ao manejo da biodiversidade e dos resíduos produzidos localmente que melhoram a qualidade do solo, a exemplo das terras pretas, construídas pelos povos originários (Kunhamu, 2013; Lins, 2015).

Sistemas resilientes, como os quintais, são promissores frente a atual crise ambiental, da qual faz parte a emergência climática. Entretanto, os quintais têm sido negligenciados pelas pesquisas que não os estudam em profundidades (Fernandes e Nair; 1986; Kumar e Nair, 2004; Kunhamu, 2013; Oliveira, 2015; 2019; Oliveira et al., 2021). Para tais estudos, o conhecimento e a sabedoria dos agricultores e, em especial, das agricultoras que manejam esses quintais (Liebman, 2012) precisam ser reconhecidos (Barrios et al., 1994; Diegues, 2000; Barrera-Bassols e Zinck, 2003; Toledo e Barrera-Bassols, 2015), pois deles dependem o manejo adequado e a resiliência dos agroecossistemas. Um dos princípios epistemológicos da Agroecologia é o respeito e o reconhecimento da sabedoria elaborada ao longo das gerações de agricultoras (es) no cuidado e cultivo da terra para promoção de sistemas agroalimentares mais sustentáveis. Para a Agroecologia, conhecimento não é exclusividade de cientistas, pois há diversas formas de conhecimentos e saberes e todos são igualmente importantes e complementares.

A sabedoria utilizada na interação com a natureza (da qual o ser humano faz parte) expressa a cultura das comunidades camponesas e tradicionais. Esta sabedoria coletiva, dinâmica e holística faz parte da memória biocultural e se expressa no manejo dos agroecossistemas, pois ela está intimamente associada às percepções adquiridas ao longo do tempo do manejo e uso da terra, o que requer sensibilidade e observações sobre as interações ambientais complexas (Barrios et al., 1994; Barrios e Trejo, 2002; Toledo e Barrera-Bassols, 2015) A memória biocultural é transmitida, comumente, a partir da prática da oralidades (Toledo e Barrera-Bassols, 2008; 2015), o que torna sua lógica diferente das transmitidas pela escrita (Toledo e Barrera-Bassols, 2009; 2015).

Solos dos quintais

Muitos dos princípios da Agroecologia foram derivados dos sistemas de conhecimentos e saberes dos povos e comunidades camponesas e tradicionais (González de Molina, 1992; Guzmán Casado et al., 2000). Estes sistemas de conhecimentos e saberes têm sido estudados pela etnociência, da qual a etnopedologia faz parte. A etnopedologia refere-se ao estudo dos conhecimentos e saberes dos povos relacionados aos solos, seu uso, manejo, forma de classificar e etc. Os estudos etnopedológicos afirmam que os conhecimentos e saberes dos povos em relação aos seus solos são necessários para o manejo sustentável de solos tropicais (Barrios e Trejo, 2002).

O solo é um sistema complexo, vivo, dinâmico, resultado de interações não lineares entre plantas e organismos e em transformação (Gliessman, 2009), pois é resultado de uma rede de relações não lineares da qual fazem parte as plantas e os organismos edáficos. O ambiente solo interage com o ambiente externo ao solo, em especial pela mediação das plantas (Vezzani, 2001). Essa rede de relações é responsável pelo funcionamento do solo, que é ao mesmo tempo resultado e promotor das diversas formas de vida que sustentam a produtividade de plantas e animais. A capacidade do solo em exercer suas funções é definida como qualidade do solo (Doran et al., 1996; Doran, 1997; Vezzani e Mielniczuk, 2009). Avaliar a qualidade do solo é importante para a compreensão do seu funcionamento e sua capacidade de uso, sem riscos de degradação, mas é também importante para a conscientização sobre a necessidade de cuidar do solo (Vezzani e Mielniczuk, 2009), pois um solo bem cuidado é fundamental para a promoção do bem-estar animal e do ser humano.

Para avaliar a qualidade do solo, recorre-se às suas propriedades biológicas, químicas e físicas e benefícios ambientais resultantes do seu manejo (Doran e Parkin, 1994),

consideradas indicadores da sua qualidade. Normalmente utiliza-se características físicas, química e biológicas como indicadoras da qualidade do solo, tais como textura, umidade, argila dispersa em água, grau de flocculação, teor de nutrientes, matéria orgânica, teores de carbono orgânico e os organismos edáficos como os microrganismos, as minhocas, os insetos, dentre outros. Como indicadores de qualidade, utiliza-se também a diversidade, a abundância e as atividades e funções dos organismos, a estrutura da cadeia alimentar e a estabilidade da comunidade dos organismos do solo no solo.

Os indicadores utilizados para avaliar a qualidade do solo contribuem para compreender em que estado se encontra o solo e para planejar estratégias para manter e/ou melhorar sua qualidade. Nos agroecossistemas, o manejo e do uso da terra compõem tais estratégias. A escolha dos indicadores deve-se levar em consideração sua sensibilidade às práticas de manejo. Os organismos do solo são considerados bons indicadores da qualidade do solo porque são sensíveis às práticas de manejo e uso da terra (Doran e Zeiss, 2000).

Estudos recentes apontaram que os solos dos quintais possuem melhor qualidade química em relação aos solos de gênese igual, mas com outros manejos (Oliveira, 2015; 2019). Tais estudos não envolveram a vida do solo, mas os autores apontaram a necessidade de estudá-la, por reconhecê-la como imprescindível para promover a qualidade e a funcionalidade dos solos (Oliveira et al., 2021).

Etnoindicadores

A avaliação da qualidade do solo pode ser realizada por meio de análises laboratoriais ou etnoindicadores. Os etnoindicadores são indicadores locais de qualidade dos agroecossistemas, incluindo o solo, desenvolvidos pelas agricultoras (es) a partir de seus conhecimentos e que auxiliam na tomada de decisão sobre o manejo dos agroecossistemas (Casalinho, 2003; Casalinho e Lima, 2018) e permitem a participação ativa das agricultoras (es) na pesquisa (Cardoso e Ferrari, 2006). Os etnoindicadores, por um lado, oferecem informações sensíveis e valiosas sobre os agroecossistemas e permitem compreender a qualidade de seus solos a partir da experiência e da observação das comunidades sobre seus territórios. Por outro lado, os etnoindicadores podem contribuir para que as comunidades possam identificar, caracterizar e apontar soluções para os problemas sócio ambientais presentes no território (Barrera-Bassols e Zinck, 2003). Os etnoindicadores referem-se às características observadas nas plantas, animais, água e solo em suas dinâmicas espaciais e temporais. Os etnoindicadores são instrumentos essenciais para avaliar os efeitos do manejo do solo, apoiar as tomadas de decisão e desenvolver

estratégias que aumentem a resiliência dos agroecossistemas diante das mudanças socioambientais e climáticas.

A integração dos saberes tradicionais, a partir do uso dos etnoindicadores, com o conhecimento científico contribui para a conservação dos solos e promoção dos benefícios da natureza (Barrios et al., 2011). Essa integração favorece o diálogo entre ciência e o saber popular, importante na construção coletiva e entendimento das questões ambientais e agrícolas, e um princípio da agroecologia.

Na região da Zona da Mata de Minas Gerais, experiências de manejos agroecológicos dos sistemas agroalimentares, são construídas de forma dialogada, utilizando cosmovisões e sabedoria das agricultoras (es) desenvolvidas ao longo do tempo e o conhecimento científico produzido na academia. Para isto, diversas iniciativas têm sido conduzidas na região há mais de três décadas, a partir de uma rede agroecológica complexa da qual fazem parte Organizações Não Governamentais (ONG), como o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), movimentos sindicais das trabalhadoras e trabalhadores rurais e da agricultura familiar da região, outros movimentos populares e sociais, a Universidade Federal de Viçosa, dentre outros. Esta rede mobiliza diversos atores e utiliza e desenvolve diversas estratégias e metodologias que potencializam a construção da agroecologia na região (Monteiro et al., 2025).

A caderneta agroecológica é uma destas metodologias, idealizadas e desenvolvidas na região da Zona da Mata de Minas Gerais pelo CTA-ZM e pelas agricultoras familiares, mas amplamente utilizadas em todo o país. A metodologia é um dos instrumentos político-pedagógicos utilizados pelas organizações que trabalham com a questão de gênero na região e que procura visibilizar e reconhecer o protagonismo das mulheres nos quintais, nas dimensões sócioeconômicas, políticas e ambientais (Lopes Neto et al., 2015). A caderneta agroecológica deu visibilidade ao debate de gênero no meio rural e rompeu com a visão de que os espaços como os quintais, protagonizados por mulheres camponesas, não produzem riqueza (Neto et al., 2015; Cardoso et al., 2019; Oliveira, 2019). Os quintais produzem várias riquezas e o estudo deles pode apontar estratégias a serem utilizadas no desenho de agroecossistemas autônomos e resilientes.

No estudo dos quintais, o uso de etnoindicadores podem ser utilizados para avaliar. Para isso, pode-se recorrer a metodologia da “avaliação participativa da qualidade do solo e sanidade dos cultivos”. Esta metodologia é sensível ao ambiente e aos diferentes usos da terra, é de fácil aplicabilidade, rápida, baixo custo, possibilita o entendimento do manejo, é útil para as (os) agricultoras (es) que possibilita o fortalecimento e troca de conhecimento entre as pessoas

participantes da avaliação (Altieri & Nicholls, 2002). Esta metodologia permite também a identificação e o monitoramento das práticas utilizadas nos agroecossistemas.

O objetivo geral da pesquisa foi compreender o funcionamento e avaliar a qualidade dos solos de quintais de forma dialogada com as agricultoras. Especificamente objetivou-se identificar e analisar as informações e as estratégias de manejo agroecológico de quintais realizadas por mulheres; analisar as funções das espécies vegetais e a qualidade dos solos dos quintais agrofloretais manejados por mulheres utilizando etnoindicadores e indicadores físicos, químicos e especialmente biológicos; e promover o diálogo entre os conhecimentos acadêmicos e populares sobre o manejo do solo e socializar os conhecimentos resultantes desta pesquisa.

Estrutura da tese

A tese será estruturada em quatro capítulos, além da introdução geral e considerações finais. O primeiro capítulo foi intitulado "Quintais agrofloretais: “Antimonocultura” produzida pelas mulheres”. O objetivo geral deste capítulo foi identificar e analisar as informações e estratégias de manejo agroecológico de quintais realizadas por mulheres. Especificamente, objetivou-se i) identificar elementos orientadores para o uso sustentável da terra e; ii) identificar e analisar as práticas de manejo adotadas por elas. O segundo capítulo intitulado “Avaliação participativa da qualidade do solo e funções dos quintais agrofloretais”, objetivou-se analisar as funções das espécies vegetais e a qualidade do solo, utilizando etnoindicadores, dos quintais agrofloretais manejados por mulheres. Especificamente, objetivou: i) identificar as espécies e as funções das espécies presentes nos quintais manejados pelas mulheres e ii) identificar as estratégias e os conhecimentos locais sobre o manejo do solo dos quintais. O terceiro capítulo intitulado Qualidade dos solos de quintais agrofloretais, objetivou avaliar a qualidade utilizando atributos do solo de quintais agrofloretais. Especificamente, objetivou i) avaliar a qualidade física e química do solo; ii) caracterizar e avaliar a abundância e a diversidade da fauna epigéica e edáfica; iii) analisar as funções da fauna do solo. O quarto capítulo intitulado “Troca de saberes sobre manejo do solo para adiar o fim do mundo”, objetivou promover o diálogo entre os conhecimentos acadêmicos e populares sobre o manejo do solo e socializar os conhecimentos resultantes desta pesquisa.

A pesquisa foi realizada na Zona da Mata de Minas Gerais, nos municípios de Acaiaca, Divino, Simonésia e Viçosa, em articulação com o Projeto Relação com a natureza e igualdade de gênero. Uma contribuição à teoria crítica a partir de práticas e mobilizações feministas na

agroecologia no Brasil, denominado de forma simplificada Projeto GENgiBRe. O Projeto foi executado em parceria entre instituições brasileiras e francesas. Da França participaram do projeto o Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento IRD (Laboratório Centre d'études en Sciences Sociales Sur les Mondes Africains, Américains et Asiatiques – CESSMA) e a Universidade de Toulouse (laboratório DYNAMIQUES RURALES). Do Brasil participaram a Universidade Federal de Viçosa (Departamento de Economia Rural e Departamento de Solos), o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), de Minas Gerais e a Sempreviva Organização Feminista (SOF), de São Paulo. O Projeto GENgiBRe objetivou compreender a relação das agricultoras agroecológicas com a natureza e o papel que esta relação pode desempenhar em seu engajamento em defesa do território e contra as discriminações.

No capítulo 1, utilizou-se dados secundários do projeto GENgiBRe oriundos da pesquisa em Acaiaca, Simonésia e Divino. No capítulo 2, visitas a 11 famílias agricultoras foram realizadas, em três comunidades rurais (Arruda, Curió Jacinto, Pau de Cedro e Poca) de Viçosa, Minas Gerais. Durante às visitas, foram utilizadas as metodologias de observação participante, caminhadas transversais e círculo de cultura. Para a avaliação utilizando etnoindicadores de qualidade do solo, a metodologia de avaliação participativa dos agroecossistemas foi utilizada. No capítulo três, a qualidade do solo foi avaliada, utilizando indicadores físicos, químicos, mas principalmente biológicos. No quarto capítulo realizou-se as metodologias das instalações artístico pedagógica, círculos de cultura e intercâmbios agroecológicos.

Referências bibliográficas

ABA. Associação Brasileira de Agroecologia. Estatuto da Associação Brasileira de Agroecologia - ABA-Agroecologia. **Estatuto da associação brasileira de agroecologia – ABA-Agroecologia**. 2015. 12 p. Disponível em: <https://aba-agroecologia.org.br/estatuto-aba-agroecologia/>

ABRASCO. **Dossiê abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. CARNEIRO, F. F et al. (Orgs.). Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Un método agroecológico rápido para evaluación de la sostenibilidad de cafetales**. Manejo Integrado de Plagas Y Agroecología, Costa Rica, n. 64, p. 17-24, 2002.

ALTIERI, M. **Small Farms as a Planetary Ecological Asset: Five Key Reasons Why We Should Support the Revitalisation of Small Farms in the Global South**. TWN Environment & Development, 2008. Series no. 7. 27 p.

ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. **Tropical Soil Biology and Fertility: a handbook of methods**. Soil Science. 2º ed. Wallingford: CAB International, 1993. 221p.

AQUINO, A. M. **Manual para macrofauna do solo**. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ (Embrapa-CNPAB. Documentos, 130), 2001. 21p.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/626880/1/doc201.pdf>

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R.T., R. Indicadores Biológicos de qualidade do solo. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 3, 2007. p. 66-75.

ALÉE, W. The Research Program of Historical Ecology. **Annual Review of Anthropology**, v. 35, p.5.1-5.24, 2006.

AZEVEDO, E. Alimentação, sociedade e cultura: temas contemporâneos. **Sociologias**. 2017. v.19, 276-307.

BARRERA-BASSOLS, N.; ZINCK, J.A. Ethnopedology: a worldwide view on the soil knowledge of local people. **Geoderma**, 2003. v.111, p.171-195.

BARRIOS, E. Soil biota, ecosystem services and land productivity. **Ecological Economics**, 2007.v. 64, n. 2, p. 269–285.

BATISTA I; CORREIA M.E.F; PEREIRA, M. G.; BIELUCZYK, W. SCHIAVO, J. A.; MELLO, N. A. Caracterização dos agregados em solos sob cultivo no Cerrado, MS. **Semina**. 2013.

BRITO, M.A.; COELHO, M.F.B. Os quintais agroflorestais em regiões tropicais unidades auto-sustentáveis. **Revista Agricultura Tropical**, 2000. v.1, n.4. p. 7-38.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 2006.

BRASIL. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional** (PLANSAN 2016-2019). Brasília, DF: CAISAN; 2016.

BREILH, J. **Hacia una redefinición de La Soberanía Agraria: Es Posible La Soberanía Alimentaria sin Cambio Civilizatorio y Bioseguridad?** In: BEZERRA, I.; PEREZ-CASSARINO, J. (Org.) **Soberanía Alimentar (SOBAL) e Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) na América Latina e Caribe**. Curitiba: Editora UFPR; 2016. p. 55-68.

BULLOCK, P.; FEDEROFF, N.; JONGERIUS, A.; STOOPS, G.; TURSINA, T. **Handbook for soil thin section description**. Albrighton: Waine Research, 1985. 152p.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília: 2009. 30 p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.**, Porto Alegre, v.3, n.2, 2002. p. 13-16. Disponível em: <http://www.pvnocampo.com.br/agroecologia/agroecologia.pdf>.

CARDOSO, E.; TELLES, L.; ALVARENGA, C.; WEITZMAN, R. Guia Metodológico da Caderneta Agroecológica. Recife: FIDA, 2019. 38 p.

CARDOSO, I. M.; FERRARI, E. A. Construindo o Conhecimento Agroecológico, trajetória de interação entre ONG, universidade e organizações de agricultores. *Revista Agriculturas*, v. 3, nº 4. 2006, p. 28- 32

CARDOSO, I. M.; MUGGLER, C. C.; FÁVERO, C.; MENDONÇA, E. S.; OLIVEIRA, T. S.; LIMA, A. C. R. CASALINHO, H. D.; FERNANDES, R. B. A. Ressignificar nossas percepções sobre o solo: atitude essencial para manejar agroecossistemas sustentáveis. In: CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. (ed.). **Solos e agroecologia**. Brasília: Embrapa, 2018. Cap. 1. p. 33-60.

CARDOSO, I. M. et al., Programa Teia: Trocando Saberes e Tecendo a Teia da Agroecologia. In: SOUZA, D.T. et al., (Org). **Práticas e reflexões na extensão universitária: a experiência da Universidade Federal de Viçosa**. Viçosa: Editora UFV, 2017. p. 276-289

CARMO, V. A.; MATOS, L. V.; MANCIO, D.; FREITAS, H. R.; OLIVEIRA, C. V. CARDOSO, I. M. Etnopedologia: Buscando o olhar de quem ama a terra. In: CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. (ed.). **Solos e agroecologia**. Brasília: Embrapa, 2018. Cap. 5. p. 159-200.

CARNEIRO, M. G. R.; CAMURÇA, A. M.; ESMERALDO, G. G. S. L.; SOUSA, N. R. Quintais Produtivos: contribuição à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável local na perspectiva da agricultura familiar (O caso do Assentamento Alegre, município de Quixeramobim/CE). **Revista Brasileira de Agroecologia Rev. Bras. de Agroecologia**, 2013. p. 135-147.

CARNEIRO, F.; GIRALDO, L.; PIGNATI, W. A. et al. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 614 p.

CASALINHO, H. D.; LIMA, A. C. R. Integração de conhecimentos na construção de uma metodologia para avaliação da qualidade do solo. Resignificar nossas percepções sobre o solo: atitude essencial para manejar agroecossistemas sustentáveis. In: CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. (ed.). **Solos e agroecologia**. Brasília: Embrapa, 2018. Cap. 6. p. 201-236.

CASALINHO, H. D. **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas**. Tese. Universidade Federal de Pelotas - RS, 2003. 208 p.

CASTRO, L. F. P. **Conflitos por terra no Brasil e na colômbia: mecanismos de apropriação privada e os camponeses como sujeitos coletivos de direito**. Tese. Universidade de Brasília - Instituto de Ciências Sociais. PPG em Ciências Sociais - Departamento de Estudo Latinos-Americanos. Brasília - DF, 2019.

DARNHOFER, I.; LAMINE, C.; STRAUSS, A.; NAVARRETE, M. The resilience of family farms: towards a relational approach. **Journal of Rural Studies**, 2016. v. 44, p. 111 -122.

DUBOIS, J. C.M. Quintais agroflorestais. In: **Manual agroflorestal para a Amazônia**. v.1, Rio de Janeiro, REBRAF1996, p.53-73.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. 3ª Ed. São Paulo: Hucitec, 2000. 196 p.

DORAN, J.W., SARRANTONIO, M., LIEBIG, M. Soil health and sustainability. In: SPARKS, D.L. (Ed.), **Advances in Agronomy**, Vol. 56. Academic Press, San Diego, 1996. p. 1-54.

DORAN, J.W. **Soil quality and sustainability**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., Anais. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. **Defining and assessing soil quality**. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (Eds.) **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison, SSSA, 1994. p.1-20.

DORAN, J.W.; ZEISS, M.R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. **App. Soil Ecol.**, 2000. v. 15, ed. 1. p. 3-11.

EGGER, D.; JALIL, L.; CASTRO, E. (Org.). **No tempo das mulheres: a experiência da cartografia feminista no contexto da assistência técnica rural**, Recife, UFRPE/UAST et al. 2017.

FRANCO, C. R.; PELAEZ, V.A. (Des) Construção da Agenda Política de Controle de Agrotóxicos no Brasil. **Ambient. Soc.** 2016. 19 (3): p. 215-232.

FERNANDEZ, E. C. M.; NAIR, P. K. R. An evaluation of the structure and function of tropical homegardens. **Agricultural Systems**, v. 21, n. 4, 1986. p. 279-310.

FERREIRA, C.R; SILVA, N. E.C.; PEREIRA, M. G. GUEDES, J. N. ROSSET, L.S.; ANJOS, L. H. C. Dynamics of soil aggregation and organic carbon fractions over 23 years of

no-till management. **Soil Till Res.** 2020.

FALL, P.L. FALCONER, S.E. LINES, L. Agricultural intensification and the secondary products revolution along the Jordan Rift. **Human Ecology**, 2002. v.30, n.4, p. 445.

FLORES -DELGADILLO et al. A sustainable system of a traditional precision agriculture in a Maya homegarden: Soil quality aspects. **Soil and Tillage Research**. v. 113, June 2011, p. 112-120. <https://doi.org/10.1016/j.still.2011.03.001>

FURLAN, M. R. BRISOLA, E. M. A. SOARES NETO, J. A. R.; RIBEIRO, S. L. S. A reprodução de gênero no cuidado dos quintais no Brasil. **Agroalimentaria**. vol. 23, núm. 45, Universidad de los Andes, Venezuela, 2017.

GLIESSMAN, S. R. Introduction - Agroecology: a global movement for food security and sovereignty. In: Agroecology for Food Security and Nutrition Proceedings of the FAO International Symposium. Rome, Italy, 2014. p. 1-13.

GOLDEN, C. et al. Airborne Lidar Survey, Density-Based Clustering, and Ancient Maya Settlement in the Upper Usumacinta River Region of Mexico and Guatemala. **Remote Sens.** 2021.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Agroecología: bases teóricas para una historia agraria alternativa. *Agroecología y Desarrollo*, n.4, p.22-31, dic. 1992. GUZMÁN CASADO, G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. (coord.). *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

GUEREÑA, A.; BURGOS, S. O. **Desterrados: Tierra, poder y desigualdad en América Latina**. Oxfam, 2016. <https://www.oxfam.org.br/publicacao/desterrados-tierra-poder-y-desigualdad-en-america-latina/>

GUINCHARD, M.; ROBERT, J. C. Biocenotic approach of the soil system by study of insect larvae community. **Revue d'écologie et de biologie du sol**, 1991. v. 28, n. 4, p. 479-490.

HARWOOD, R. R. **Desarrollo de la pequeña finca**. San José: IICA, 1986

HECKENBERGER, M. J. 2009. As cidades perdidas da Amazônia. A floresta tropical amazônica não é tão selvagem quanto parece. **Scientific American Brasil**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/as_cidades_perdidas_da_amazonia.html>.

HECKENBERGER, M.J.; Russell, J.C.; TONEY, J.R.; SCH- MIDT, M.J. The legacy of cultural landscapes in the Brazilian Amazon: implications for biodiversity. **Phil. Trans. R. Soc. B**, 2007. v. 362, p. 197-208.

HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. **Annual Rev. Ecol. Ev. Syst.** 1973. v. 4. p. 1-23.

IBGE. **Censo agro 2017**. <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/coleta-censo-agro-2017/estabelecimentos-censo-agro-2017.html>

IMAFLORA. **Estatísticas agropecuárias**. <http://atlasagropecuario.imaflora.org/pesquisa-agropecuaria>

https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/1588006460-sustentabilidade_terras_agricolas.pdf

JUNQUEIRA, A.B.; SHEPARD JR., G.H.; CLEMENT, C.R. Secondary forests on anthropogenic soils in Brazilian Amazonia conserve agrobiodiversity. **Biodivers Conserv.** 2010. v. 19, p. 1933-1961,

JUNQUEIRA, A.B.; SHEPARD JR., G.H.; CLEMENT, C.R. Soils of the Middle Madeira River: Valuation, Local Knowledge, and Landscape Domestication in Brazilian Amazonia. **Economic Botany**, v. 65, n. 1, p. 85-99, 2011.

KORASAKI, V.; MORAIS, J. W.; BRAGA, R. F. Macrofauna. In: MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E. ; ZANETTI, R.; STURMER, S. L. (Eds.). **O ecossistema solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal**. Lavras: Ed. UFLA, 2013. p. 119-138.

KUMAR, B.M.; NAIR, P.K.R. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry Systems**. 2004. 61: p. 135–152.

KUMAR, V.; TIWARI, A. Importance of Tropical Homegardens Agroforestry System. **Rev. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.** 2017. v.6, n., 9. p. 1002-1019.

KUNHAMU, T. K. Tropical Homegardens. In. JOSEPH, A.; LAL RAJ, S. B. (eds.) **Agroforestry – Theory and Practice**. Scientific publishers, Índia, 2013. p. 365-375.

LACEY, H. **Agroecologia como ciência e diálogos intepistêmicos**, In: Workshop perspectivas do ensino, pesquisa e extensão em agroecologia no brasil, 2019, Brasília. Vídeo. ABA Agroecologia, 2019. Disponível em: <<https://youtu.be/Ixy6Ihd1RI8>>. Acessado em: 20 de janeiro de 2022.

LEHMANN, J. D. C; KERN, L; GERMAN, J; MCCANN, G. C.; MARTINS; MOREIRA, A. **Soil fertility and production potential**. In J. LEHMANN, et al. (Eds.), **Amazonian dark earths: Origin, properties, and management**. Dortrecht: Kluwer. 2003. p. 105–124.

LEITE, L. F. C.; ARAÚJO, A. S. F. **Ecologia microbiana do solo**. Embrapa Meio-Norte. Teresina, v. 4, n. 12, p 3. jul. 2007.

LINS, J. **Terra preta de índio: uma lição dos povos pré-colombianos da amazônia**. **Agriculturas**, v. 12. n. 1, 2015.

LOMBARDO, U. *et al.* Evidence confirms an anthropic origin of Amazonian Dark Earths. **EarthArXiv** (preprint). 22 jan. 2021.

MELO, T. R. et al. Biogenic aggregation intensifies soil improvement caused by manures. **Soil & Tillage Research**, 2019. p. 186–193. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.12.017>

MOLIDA, G. M. TOLEDO, V. **Metabolismos, naturaleza e historia: Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas**. Colección Perspectivas Agroecológicas. Editorial Icaria, Barcelona, 2011. 376 p.

MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E.; ZANETTI, S. L.S. O ecossistema solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal. In: MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E. ; ZANETTI, R.; STURMER, S. L. (Eds.). **O ecossistema solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal**. Lavras: Ed. UFLA, 2013. p.

MORAIS, J. W.; OLIVEIRA, F. G. L.; BRAGA, R. F.; KORASAKI, V. Mesofauna. In: MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E.; ZANETTI, R.; STURMER, S. L. (Eds.). **O ecossistema solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal**. Lavras: Ed. UFLA, 2013. p. 183-200.

MOREIRA, S. L.; FERREIRA, A. P.; SILIPRANDI E. “Memórias das mulheres na agroecologia do Brasil”. In G. Zuluaga Sánchez, G. Catacora-Vargas, & E. Siliprandi (Eds.), **Agroecología en femenino. Reflexiones a partir de nuestras experiencias**. La Paz, Bolivia: SOCLA, CLACSO. 2018. p. 61-74.

MARTINS, J. S. **O poder do atraso: ensaios de sociologia da história lenta**. São Paulo: Hucitec, 1994.

MATOS, E. S.; MENDONÇA, E. S. Nitrogênio Total, Amônio e Nitrato. In. MENDONÇA, E, S; MATOS, E. S. **Matéria Orgânica do Solo: Métodos de Análises**. 2ª ed. rev. e atualizada. Viçosa, MG: UFV - Gefert, 2017.

MORAIS, J. W. de; FRANKLIN, E. Mesofauna do solo na Amazônia Central. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Eds.). **Biodiversidade do solo em ecossistemas tropicais**. Lavras: Editora da UFLA, p. 371-408. 2008.

NORDER, L. A; LAMINE, C.; BELLON, S.; BRANDENBURG. Agroecologia: Polisssemia, Pluralismo e Controvérsias. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XIX, n. 3, 2016. p. 1-20.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisas e valores. **Estudos avançados**, 2015. v. 29. p. 183-207.

LIEBMAN, M. Sistemas de policultivos. ALTIERI, M. In: **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ª Ed. Editora Popular - São Paulo/SP - AS-PTA, Rio de Janeiro/RJ. 2012, p. 221-240.

LEPORATI, M; SALCEDO, S.; JARA, B.; BOERO, V.; MUÑOZ, M. La agricultura familiar en cifras. In: SALCEDO, S.; GUZMÁN, L. (ed.). **Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Políticas**. Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2014. p. 35-56.

MAELE-FABRY, V.; LANTIN, A. C.; HOET, P.; et al.. **Childhoodleukaemia and parental occupational exposure to pesticides: a systematic review and meta-analysis**. Cancer causes control. 2010. p.787-809.

- MINAYO M. C. D.; COSTA, A. P. **Fundamentos teóricos das técnicas de investigação qualitativa.** Revista Lusófona de Educação. 2018. p. 139-153.
- NAIR, P.K.R. Classification of agroforestry systems. **Agroforestry Systems.** 1985. p. 97-128.
- NAIR, P.K.R. **State-of-the-art of agroforestry systems.** Forest Ecology and Management. 45, 1991. p. 5–29.
- NAIR, P.K.R. **An Introduction to Agroforestry.** Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 1993. 489 p.
- NETO, A. A. L.; FEITAL, A.; LOPES, I. L.; ALMEIDA, A.; TELLES, L. **Cadernetas Agroecológicas: empoderando mulheres, fortalecendo a Agroecologia.** Agriculturas, v. 12. n. 04, 2015.
- OLIVEIRA, R. M. **Quintais agroecológicos: biodiversidade, manejo e qualidade do solo.** Teses. Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas - Departamento de Solos. 2019. 98 p.
- OLIVEIRA, R. M. **Quintais e uso do solo em propriedades familiares.** Dissertação. Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas - Departamento de Solos. 2015. 102 p.
- OLIVEIRA, R. M.; LOPES, I. L.; CRUZ, N. A. C. CARDOSO, I. M.; Quintais da agricultura familiar: relíquias do passado, pérolas do presente, tesouros do futuro. In: RODY, T.; TELLES, L. **Caderneta Agroecológica: o saber e o fazer das mulheres do campo, das florestas e das águas.** Viçosa, MG: Editora Asa Pequena, 2021. p. 166-185.
- OAKLEY, E. Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural. **Agriculturas**, 2004. p. 37-39. Retirado de <http://aspta.org.br/revista/v1-n1-r-valorizando-aagrobiodiversidade/quintais-domesticos-umaresponsabilidade-cultural/>
- PACHECO, Maria Emília Lisboa. Sistemas de produção: uma perspectiva de gênero. **Revista Proposta.** Rio de Janeiro, v. 25, n. 71, p. 30-38, 1997.
- PATEL, R. What Does Food Sovereignty Look Like? In: WITTMAN, H; DESMARAIS, A. A. WIEBE, N. (org). **Food Sovereignty: Reconnecting Food, Nature and Community.** Halifax: Fernwood; 2010.
- PAULILO, M.I. O peso do trabalho leve. **Ciência hoje**, v. 5, n. 28, p. 64-71, 1987.
- PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. M.; FERNANDES, G. B.; ALMEIDA, S. G. Método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas. 1ª ed. Rio de Janeiro : AS-PTA, 2017. 246 p.
- PETERSEN, P.; SILVEIRA, L.; BIANCONI, F.; ALMEIDA, S. LUME [livro eletrônico] : método de análise econômico: ecológico de agroecossistemas /Paulo Petersen ... [et al.]. -- 1. ed. -- Rio de Janeiro: AS.PTA - Agricultura Familiar e Agroecologia, 2021.

PEREIRA, M. G; LOSS, A.; BATISTA, I.; MELO, T.R.; SILVA NETO, E. C.; PINTO, L. A. S. R. Biogenic and physicogenic aggregates: formation pathways, assessment techniques, and influence on soil properties. **Rev Bras Cienc Solo**. 2021;45:e0210108. <https://doi.org/10.36783/18069657rbc20210108>

PRIMAVESI, A. Manejo **Ecológico do Solo: agricultura em regiões tropicais**. 2ª ed. São Paulo: Editora Nobel, 1981. 544 p.

PULLEMAN, M. M; SIX, J.; MARINISSEN, J. C. Y; JONGMANS, A.G. Earthworms and management affect organic matter incorporation and microaggregate formation in agricultural soils. **Appl Soil Ecol**. 2005. p.1-15. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2004.10.003>

RAMOS, F. S. Do campo à academia, da academia ao campo: as mulheres na agroecologia. | Século XXI, **Revista de Ciências Sociais**, v.7, no 1, p.43-65, 2017. ISSN: 2236-6725

RESENDE, J.O. **Compactação e adensamento do solo: metodologias para avaliação e práticas agrícolas recomendadas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DE SOLO, 26., Rio de Janeiro, 1997. Palestras. Rio de Janeiro, SBCS/EMBRAPA, 1997.

RIBEIRO H; JAIME, P. C; VENTURA, D. **Alimentação e Sustentabilidade**. Estud. av. 2017. p. 185-198.

SANTOS, G. R. **Quintais produtivos e o papel das mulheres camponesas para o fortalecimento da produção agroecológica: um estudo das experiências desenvolvidas pelo movimento de mulheres camponesas – MMC/ SCc**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e desenvolvimento Rural Sustentável – PPGADRda Universidade Federal da Fronteira Sul(UFFS), 2021. 208 p.

SAUER S. **Agricultura Familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; 2008. 73 p.

SAUER, A. Z. L.; OLIVEIRA, K. R. A.; FLORES, T. B. **Terrenos da desigualdade: terra, agricultura e desigualdades no Brasil rural**. Oxfam, 2016. <https://www.oxfam.org.br/publicacao/terrenos-da-desigualdade-terra-agricultura-e-desigualdade-no-brasil-rural/>

SILVA, M. G. Gênese do movimento agroecológico: processos educativos e a formação das matrizes ético-políticas e técnico-produtivas. **Brasilian Journal of Agroecology and Sustainability**. v. 4, nº1, 2022.

SCHUTTER, O. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. Conselho de Direitos Humanos. Décima sexta sessão. Item 3 da agenda Promoção e proteção de todos os direitos humanos, direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais, inclusive o direito ao desenvolvimento. **Relatório apresentado pelo Relator Especial sobre direito à alimentação, Olivier de Schutter**. Brasília, DF: MDS, 2012. 32 p.

SCHUTTER, O. **El potencial transformador del derecho a la alimentación. Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y**

culturales, incluido el derecho al desarrollo. Consejo de Derechos Humanos. 25º período de sesiones. Tema 3 de la agenda. Asamblea General – Naciones Unidas, 2014. 31 p.

SILIPRANDI, Emma. **Mulheres e agroecologia: transformando o campo, as florestas e as pessoas.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2015. 352 p.

SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do solo.** Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.374-470.

SILVA, E. M.; ANTEZANA, F.; SARMENTO, M.; CALÇA, M.; PACHECO, M. E.; CRUZ, M. S. F. **Caderno 2. Pela autodeterminação dos povos, com soberania alimentar e energética - Pela Proteção e conservação da sociobiodiversidade e acesso aos bens comuns.** In. TEIXEIRA, A. C.; GALINDO, E. D. S.; AGUIAR V. V. P. CONTAG, Brasília. 2019. 48 p.

SILVEIRA, P.S. et al. **Ecoando práticas e saberes: das raízes aos frutos do núcleo de educação do campo e agroecologia.** Revista Brasileira de Agroecologia. v. 13. nº esp. 2018. p. 76-89.

SIX, J; FELLER, C; DENEFF, K; OGLE, S. M.; SA, J. C. M.; ALBRECHT, A. Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils-effects of no-tillage. **Agronomie.** 2002. 22:755-75. <https://doi.org/10.1051/agro:2002043>

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais. 1ª Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 272 p.

TOPP, W. et al. Soil fauna of a reclaimed lignite open-cast mine of the Rhineland: Improvement of soil quality by surface pattern. **Ecological Engineering**, v. 17, n. 2–3, 2001. p. 307–322.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. **Tópicos Especiais em Ciências do Solo**, 2002, v. 2, n. 1, p. 196-275.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **Guidelines for soil quality assessment in conservation planning.** Washington: Natural Resources Conservations Service, Soil Quality Institute; 2001.

VEZZANI, F. M. **Qualidade do sistema solo na produção agrícola.** Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PPG em Ciência do Solo - 195 p.

WITTMAN, H. Reconnecting agriculture e the environment: food sovereignty e the agrarian basis of ecological citizenship. In: WITTMAN, H; DESMARAIS, A. A; WIEBE, N. (Editores). **Food Sovereignty: Reconnecting Food, Nature and Community.** Vancouver: Fernwood Publishing; 2010. p. 91-105.

CAPÍTULO I

QUINTAIS AGROFLORESTAIS: “ANTIMONOCULTURA” PRODUZIDA PELAS MULHERES

RESUMO

As mulheres são as principais responsáveis pelo manejo e gestão dos quintais biodiversos, com presença de árvores e, por isto, considerados agroflorestais. As experiências que elas possuem com o manejo dos quintais agroflorestais, ou arredores das casas, expressam riqueza e técnicas complexas do manejo do solo e das espécies cultivadas, aprimoradas e desenvolvidas ao longo dos anos e são responsáveis pela qualidade de vida das famílias. O objetivo geral deste capítulo foi identificar e analisar as estratégias de manejo agroecológico de quintais realizadas por mulheres. Especificamente, buscou-se i) identificar elementos orientadores para o uso sustentável da terra e; ii) identificar e analisar as práticas de manejo adotadas por elas. A pesquisa foi realizada em parceria com o Projeto GENgiBRe - *Relação com a natureza e igualdade de gênero. Uma contribuição à teoria crítica a partir de práticas e mobilizações feministas na agroecologia no Brasil*, uma cooperação entre o IRD-Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento da França, a Universidade Federal de Viçosa e o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata mineira e a Organização Sempre Viva (SOF), em São Paulo, no Brasil. Utilizou-se os dados secundários da pesquisa realizada pelo projeto GENgiBRe, com quinze agricultoras em comunidades de Acaiaca, Divino e Simonésia na Zona da Mata mineira. A partir da leitura dos arquivos, os dados diretamente relacionados ao cuidado e uso da terra, manejo do solo e funções dos quintais foram selecionados, armazenados em um banco de dados em planilha eletrônica. Os textos foram formatados e compuseram quinze *corpus* textuais que foram submetidos às técnicas de análise do discurso e similitude com auxílio dos softwares R e IRaMuTeQ. Nos três municípios identificou-se uma forte relação das mulheres com a terra, expressas na cultura alimentar e em princípios agroecológicos presentes nas práticas utilizadas de manejo dos quintais agroflorestais, vinculadas especialmente ao uso da biodiversidade e ao manejo dos resíduos. Dentre os princípios encontram-se a ciclagem de nutrientes, a partir do manejo da biodiversidade e dos resíduos, a valorização de conhecimentos tradicionais e a adaptação às condições climáticas locais. Os três municípios possuem similaridades com relação ao manejo dos quintais agroflorestais, isto inclui o consórcio de culturas e a presença de árvores frutíferas ou não, o uso de resíduos dos animais e de plantas produzidas na propriedade. As árvores foram consideradas importantes pelas mulheres e estão associadas principalmente aos quintais agroflorestais, mas também com os cafezais. O quintal agroflorestal em geral e a horta, um componente do quintal, de forma especial foram importantes para a soberania alimentar nos três municípios. A horta exige manejo intensivo, incluindo a irrigação e as águas são gerenciadas considerando as necessidades específicas de cada cultura. Em todos os municípios os resíduos domésticos, como pó de café usado, cinza do fogão e dos cultivos como palha do cafeeiro, milho, amendoim e esterco de animais criados no quintal, como galinhas, são utilizados para fertilizar principalmente a horta. A influência da lua nos cultivos foi reconhecida nos três municípios. Os principais etnoindicadores de qualidade do solo foram a cor, a vegetação espontânea, a temperatura e a fauna edáfica. As denúncias contra o uso de agrotóxicos foram identificadas principalmente em Divino e Simonésia, onde os cafezais são cultivados em maiores áreas e com o uso de agrotóxicos. Recentemente os agrotóxicos passaram a ser muito utilizado no cultivo do milho transgênico. Os quintais agroflorestais atuais podem ser considerados relíquias de sistemas tradicionais, pois ainda preservam muitas características de uso da terra pretérita. Eles integram várias formas de vida e são, por isto, considerados também reservatórios de agrobiodiversidade em comunidades rurais que garantem a resiliência e autonomia dos quintais. Por isto, os quintais, além de

reíquias do passado, são portadores do futuro. Outros estudos precisam ser realizados para aprofundar as práticas de manejo utilizadas nos quintais, úteis para o enfrentamento das comunidades às mudanças climáticas.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo em quintais é uma das formas mais antigas de uso da terra (Kumar e Nair, 2004) e tem sido uma estratégia de subsistência dos povos desde o período neolítico, quando se iniciou a agricultura. Desde então, as formas e funções dos quintais têm se transformado através dos séculos, acompanhando as mudanças sociais, culturais e agrícolas (Fall et al., 2002). Essas transformações ocorrerem por meio de trocas de saberes, inovação, experimentação e adaptação às características culturais e biofísicas locais, uma vez que o cultivo dos quintais é influenciado pelas condições naturais e sociais da paisagem (Kumar e Nair, 2004; Kunhamu, 2013).

Nos quintais utiliza-se uma prática "antimocultura" que valoriza e protege a diversidade de saberes, culturas e práticas tradicionais e resiste à homogeneização imposta pelo sistema agroalimentar hegemônico capitalista. Esses sistemas não têm sido considerados sustentáveis porque utilizam a monocultura e insumos externos excessivamente, o que leva à degradação da biodiversidade, do solo e da água, não garante produção de alimentos com qualidades para os seres humanos e não humanos e rompem com a autonomia e resiliência dos sistemas e provocam mudanças climáticas (Oakley, 2004). Enquanto o sistema de conhecimento dominante promove uma visão uniformizadora e colonizadora do conhecimento (Shiva, 2003), a prática de antimocultura valoriza a multiplicidade e a autonomia cultural de comunidades, plural e emancipadora. Dessa forma, a antimocultura promove a diversidade cultural, ecológica e de modos de vida.

A diversidade, composição, estrutura e funções dos quintais contemporâneos os fazem semelhantes aos sistemas agroflorestais tradicionais e podem, por isto, serem considerados relíquias do passado, ao preservarem características de uso da terra pretérita (Oliveira et al., 2021). Eles integram diversas formas de vida e são, por isto, considerados importantes reservatórios de agrobiodiversidade, especialmente em comunidades rurais ao redor do mundo (Kunhamu, 2013; Oakley, 2004).

Essa agrobiodiversidade fornece alimentos de alto valor nutricional (proteínas, vitaminas e minerais) e energético ao longo do ano e contribuem para a soberania e segurança alimentar e nutricional das famílias (Carneiro et al., 2013). Além de alimentícia, as espécies cultivadas nos quintais desempenham outras funções, como ornamental e medicinal (Harwood, 1986; Kumar e Nair, 2004; Furlan et al., 2017).

Embora a produção de alimentos, plantas ornamentais e medicinais representem benefícios ecossistêmicos tangíveis, os quintais também geram benefícios intangíveis

essenciais para o bem-estar humano e animal (Kumar e Nair, 2004; Kunhamu, 2013). Dentre os bens intangíveis, destacam-se a espiritualidade, pois muitas plantas são utilizadas para a proteção física e espiritual das casas (Eyssartier, 2017; Silva et al., 2017); a produção de um ambiente harmonioso de trabalho; a memória afetiva associada ao sabor dos alimentos e; a preservação da cultura e tradição alimentar, expressa nas receitas e nos usos culinários, uma vez que a produção é prioritariamente destinada ao consumo da família e não o mercado (Oakley, 2004). Além de fundamentais para a família, os quintais, muitas vezes invisíveis, são também fundamentais para a manutenção dos meios de vida nas comunidades rurais, pois muitos produtos dos quintais são utilizados para a doação, a troca e a comercialização.

Embora a produção seja majoritariamente destinada ao consumo familiar, parte dela é comercializada, o que gera renda monetária e contribui também para a qualidade de vida das famílias. A escolha das espécies cultivadas nos quintais é influenciada pela identidade cultural, crença e costumes (Harwood, 1986; Kumar e Nair, 2004; Furlan et al., 2017), mas, em alguns casos, também pelo valor comercial. Os produtos comercializados garantem a saúde do consumidor, pois em geral são alimentos de qualidade. A comercialização é especialmente realizada localmente, em feiras, entrega direta ao consumidor, pequenos mercados e mercado institucional e é, em muitos casos, realizada por jovens. A diversidade de produtos dos quintais também propicia o desenvolvimento de pequenas indústrias rurais, que agregam valor aos produtos e geram renda adicional (Kumar e Nair, 2004), além de serem atrativas para os jovens.

Entretanto, os quintais geram também não-monetárias. A renda não monetária encontra-se na autonomia proporcionada pelos alimentos saudáveis e plantas medicinais e que garantem soberania, segurança alimentar e saúde. A saúde é garantida também pelos bens intangíveis. As rendas não monetárias estão presentes também nas doações e trocas entre vizinhos, parentes e instituições sociais (Alves, 2018; Castro et al., 2023). A geração de renda monetária e não monetária contribui para a redução do êxodo rural, principalmente entre os jovens, que querem autonomia na aquisição de bens não produzidos na roça (Simão, 2023). Para além da renda, monetária ou não monetária, há inúmeros outros benefícios proporcionados pela alta diversidade estrutural e florísticas dos quintais e que são difíceis de mensurar. Estes benefícios ecossistêmicos (ou serviços agroecossistêmicos) contribuem para a alta produtividade dos quintais e equilíbrio do sistema como um todo, sem a necessidade de insumos externos, principalmente agroquímicos como fertilizantes e agrotóxicos (Kumar e Nair, 2004; Gaston et al., 2005). Estes insumos não são necessários graças aos benefícios potencializados pelo manejo da biodiversidade (no solo e a cima do solo) dos quintais, que garante a produção local de biomassa, a ciclagem dos nutrientes do solo, o controle biológico,

a polinização (Losey e Vaughan, 2006; Oliveira, 2015; 2019), a melhoria na qualidade da água e do ar e a produção saudável de alimentos, pois os insumos químicos não são, e não precisam ser utilizados.

A eficiência da ciclagem de nutrientes é ampliada pela presença de espécies anuais e perenes, especialmente as árvores (Altieri, 2012; Liebman, 2012), cujos sistemas radiculares absorvem nutrientes de camadas mais profundas do solo e os disponibilizam, a partir da biomassa produzida localmente, para as camadas superficiais, onde se encontram as raízes das plantas anuais (Cardoso et al., 2018). A biomassa da vegetação herbácea e os resíduos doméstico e dos animais (esterco) também contribuem para a ciclagem de nutrientes e a manutenção da qualidade do solo, particularmente em solos tropicais (Oliveira, 2015; 2019; Oliveira et al., 2021).

Em solos tropicais o manejo da biomassa é crucial, pois esses solos são altamente intemperizados e lixiviados e, por isto, possuem baixa concentração de nutrientes, baixa capacidade de troca catiônica e altos teores de alumínio trocável (Primavesi, 1981; Cardoso et al., 2018). Nesta condição, o aporte de biomassa contribui para a formação da matéria orgânica que desempenha muitos papéis importantes para a promoção e proteção do ecossistema do solo. Ela é componente-chave para a estruturação do solo, para a retenção de água e de nutrientes, fornece proteção mecânica importante para a para evitar erosão e excesso de insolação, contribui para o fornecimento de nutrientes para as plantas e alimenta e cria ambiente adequado e saudável para os organismos do solo. Os organismos, por sua vez, são os grandes responsáveis pelas funções do solo, como a própria ciclagem de nutrientes (Korasaki et al., 2013; Moreira et al., 2010). Nos trópicos, devido às condições favoráveis para a decomposição (temperatura e umidade), a matéria orgânica precisa ser aportada constantemente (Gliessman, 2009) e de preferência *in situ*, para evitar transporte e reduzir a necessidade de mão de obra, como ocorre nos quintais.

O aporte de matéria orgânica garante solos vivos, saudáveis e com qualidade e é garantido pela biodiversidade acima do solo e do solo, com a morte de raízes e de organismos. Solos vivos e saudáveis garantem a saúde das plantas. Portanto, a biodiversidade acima do solo e a biodiversidade abaixo, no solo, estão intrinsecamente relacionadas e interagem constantemente e promove os benefícios ecossistêmicos responsáveis pela autonomia e resiliência dos quintais. Resiliência é a capacidade do sistema de se manter em equilíbrio, ou voltar à condição anterior de equilíbrio, após ser submetido às perturbações.

Os princípios e práticas de manejo utilizadas nos quintais podem ainda ser usados para a transformação dos sistemas agroalimentares hegemônicos capitalistas. Por isto, os quintais,

além de relíquias do passado, são também portadores do futuro, principalmente, porque nos quintais os princípios utilizados no manejo terra são importantes para o enfrentamento das mudanças climáticas (Kunhamu, 2013).

Agroecossistemas resilientes são complexos, dinâmicos, não lineares e influenciados pela maneira de cuidar da terra, como nos quintais. (Bushbacher, 2014). Em todo o mundo, e particularmente em regiões tropicais ricas em biodiversidade, as mulheres são responsáveis pelo manejo dos quintais e, em grande parte, pelo uso, manejo e conservação da biodiversidade, que neles ocorre.

As mulheres são guardiãs da biodiversidade e responsáveis pela seleção de sementes e práticas que reduzem a dependência de insumos externos e dos atuais pacotes tecnológicos, que contém inclusive agrotóxicos. Suas experiências no manejo dos quintais, ou arredores das casas, expressam riqueza e técnicas complexas aprimoradas de manejo do solo e das espécies cultivadas ao longo do tempo, que contribuem significativamente para a qualidade de vida das famílias (Oliveira et al., 2015; 2019; Oliveira et al., 2021). Para exercer tais funções, as mulheres adquiriram amplo conhecimento local sobre a biodiversidade e as técnicas de conservação e manejo in situ de plantas e por isto são consideradas detentoras de saberes tradicionais.

Muito deste conhecimento se refere a variedades de plantas, espontâneas ou cultivadas, consideradas erroneamente secundárias, ou menos importante em relação a culturas alimentares principais e produtos florestais. Da mesma forma, as mulheres também são vistas como 'secundárias' em relação aos homens que se presume serem os detentores do conhecimento e responsáveis pelos recursos vegetais que são considerados 'valiosos', ao contrário dos bens vegetais manejados pelas mulheres, que geram benefícios naturais locais não monetários, por isso invisíveis e facilmente subestimados (Howard,2003), como o trabalho das mulheres.

Além de invisibilizado, o trabalho das mulheres é considerado “leve” (Paulilo, 1987) e não apropriadamente remunerado e reconhecido. Por isto, estudar os quintais contribui para visibilizar a importância deles, mas também das mulheres que além do papel central no manejo e gestão dos quintais, participam de outras atividades agrícolas e estão à frente de muitas lutas em defesa de seus territórios.

O objetivo deste capítulo foi identificar e analisar as estratégias de manejo agroecológico de quintais realizadas por mulheres. Especificamente, buscou-se i) identificar elementos orientadores para o uso sustentável da terra e; ii) identificar e analisar as práticas de manejo adotadas por elas. A pesquisa utilizou dados secundários e foi realizada em parceria com o

projeto GENgiBRe: *Relação com a natureza e igualdade de gênero. Uma contribuição à teoria crítica a partir de práticas e mobilizações feministas na agroecologia no Brasil* (GENgiBRe). O GENgiBRe desenvolveu suas ações na Zona da Mata mineira e no Vale do Ribeira, em São Paulo. O Projeto foi uma cooperação franco-brasileira que envolveu pesquisadoras, professoras/es e funcionárias do IRD-Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento da França, da Universidade Federal de Viçosa e do Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata mineira e a organização Sempre Viva Feminista (SOF), que desenvolve ações em São Paulo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Contextualização do território

A pesquisa foi realizada na Zona da Mata de Minas Gerais, região inserida no Bioma Mata Atlântica, onde a agricultura familiar é predominante. A Zona da Mata de Minas Gerais, assim como todo o Bioma Mata Atlântica, sofreu desmatamento intenso, que resultou em alterações drásticas da paisagem natural, com fortes impactos ambientais, sociais e econômicos. Esse desmatamento ocorreu devido ao extrativismo vegetal e mineral, ao urbanismo e à expansão agrícola (Dean, 1996).

As terras são, em sua maioria utilizadas, com pastagens e cafezais. Os cafezais da agricultura familiar são, comumente, consorciados com culturas alimentícias, como milho, feijão, banana e mandioca e, às vezes, árvores, e são por isto considerados sistemas agroflorestais. O café é considerado o principal produto de renda da região, mas, quando a renda monetária e a não monetária, por hectare, são consideradas, os quintais geram mais renda do que o café (Oliveira et al., 2021).

Com a introdução das tecnologias da Revolução Verde na região da Zona da Mata mineira, especialmente a partir da década de 1970, os impactos ambientais e socioeconômicos foram agravados (Franco, 2019). Para reverter tais impactos, desde a década de 1980, o Centro de Tecnologias Alternativas (CTA-ZM), agricultoras (es) familiares, suas organizações, movimentos sociais e organizações governamentais, como universidades, desenvolvem e ampliam o conhecimento e a prática da Agroecologia na região. A Agroecologia é ciência, mas uma ciência política e socialmente comprometida. Além de ciência, a agroecologia é também uma prática e movimento social. Ela envolve diversas abordagens para solucionar os desafios atuais relacionados à produção agrícola (Wezel et al., 2009).

O processo histórico de construção da agroecologia no território da Zona da Mata mineira é realizado a partir de metodologias emancipatórias fundamentadas na educação popular que problematizam a realidade, estimulam a compreensão crítica do mundo e permitem que as comunidades se reconheçam como agentes de mudança (Zanelli et al., 2021). Nesse processo histórico, também se evidencia a importância do protagonismo feminino e da equidade nas relações de gênero para a construção de sistemas agroalimentares sustentáveis, conforme proposto pela agroecologia (Neto et al., 2015).

Como parte deste esforço metodológico, na década de 1990, o CTA-ZM realizou diagnósticos participativos na região, para aprofundar e sistematizar o conhecimento das experiências das agricultoras e agricultores, bem como dos técnicos, acerca dos entraves e potencialidades da região. Esses diagnósticos contribuíram para compreender os agroecossistemas e para identificar, desenvolver, aperfeiçoar e disseminar as práticas e tecnologias de manejo que potencializam a diversidade e a resiliência dos agroecossistemas agroalimentares, a exemplo dos sistemas agroflorestais (Cardoso e Ferrari, 2006).

Em um outro esforço metodológico, na década de 2000, as cadernetas agroecológicas foi desenvolvida na região da Zona da Mata de Minas Gerais pelo CTA-ZM e pelas agricultoras familiares. A Caderneta, atualmente utilizada em todo território nacional, permite analisar as riquezas produzidas pelas mulheres na agricultura familiar, principalmente em seus quintais, e visibilizar e reconhecer o protagonismo das mulheres, ao mesmo tempo em que questiona as bases da economia hegemônica que desconsidera os espaços protagonizados por mulheres, como os quintais, como não produtores de riqueza (Neto et al., 2015; Cardoso et al., 2019; Oliveira, 2019).

Em 2018, o esforço de construção da agroecologia na região da Zona da Mata de Minas Gerais foi reconhecido pela Lei Estadual nº 23.207), que considerou a região como Polo da Agroecológico e de Produção Orgânica (AL-MG, 2018). Este reconhecimento contribui para a promoção e incentivo da agroecologia e fortalece a agricultura familiar e camponesa da região, cujo saber é importante para a identificação dos princípios das práticas do manejo agroecológico e apontar soluções práticas para o uso sustentável da terra.

Para identificar, sistematizar e aprofundar o conhecimento e saberes das mulheres na região o projeto GENgiBRe foi desenvolvido no território da Zona da Mata mineira em diálogo com famílias agricultoras, sobretudo as mulheres. O objetivo do GENgiBRe foi compreender a relação que as agricultoras agroecológicas estabelecem com a “natureza” e o papel que esta relação desempenha na visão de território. O projeto envolveu uma série de ações com metodologias participativas, nas quais as agricultoras foram protagonistas e abordaram

diferentes espaços políticos estruturados em torno de questões ambientais, sobretudo a Agroecologia.

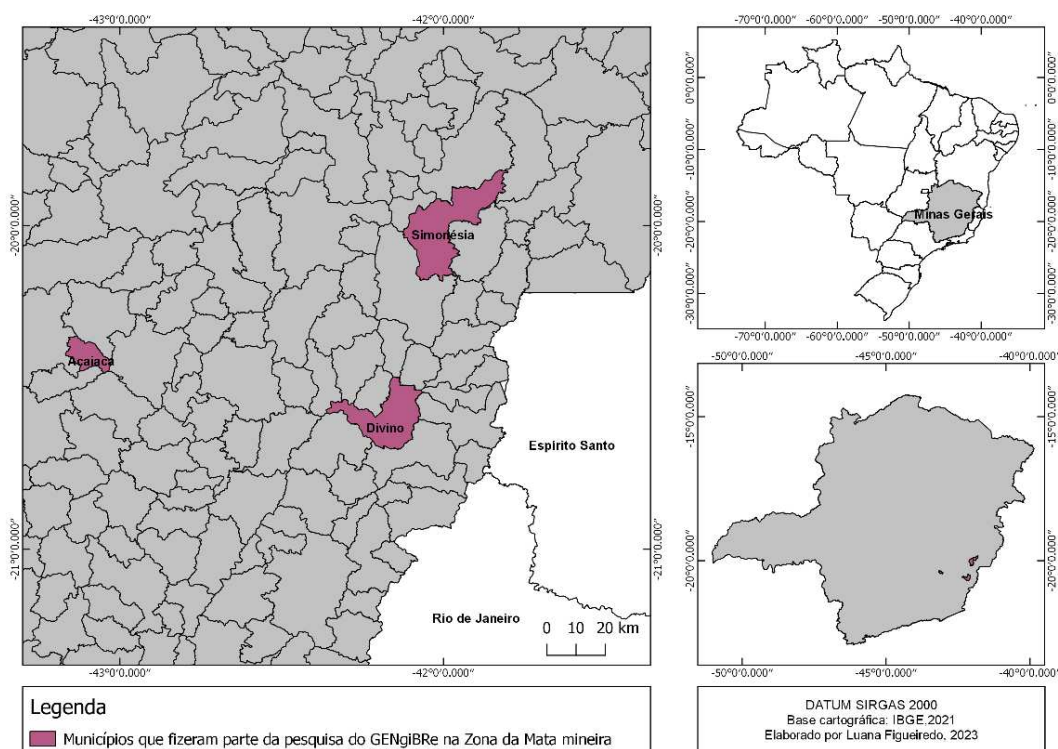
O projeto GENgiBRe também objetivou contribuir para as mobilizações sociais, em particular feministas e agroecológicas, na intersecção entre a universidade, a sociedade civil organizada e os poderes públicos envolvidos neste tipo de transformação social (Hillenkamp et al., 2025) e utilizou a pesquisa-ação como metodologia de trabalho. O GENgiBRe também tem dado visibilidade às diversas maneiras como as mulheres manejam e cuidam de seus quintais. Os critérios utilizados na seleção das famílias participantes do projeto GENgiBRe incluíram as relações de parceiras estabelecidas com as organizações da sociedade civil, no caso da Zona da Mata, o CTA-ZM; agricultoras que utilizam preferencialmente o manejo agroecológico; e mulheres que aceitaram participar da pesquisa por livre e espontânea vontade. O trabalho realizado pelo CTA-ZM há anos junto de famílias agricultoras da Zona da Mata contribuiu para uma relação de confiança e afeto com as famílias. Isso reflete na construção do diálogo coletivo e horizontal.

Durante o desenvolvimento do projeto na Zona da Mata mineira, os trabalhos de campo foram realizados com a participação de duas ou mais integrantes da equipe do GENgiBRe. Entre elas, estavam duas mulheres vinculadas ao Programa Mulheres e Agroecologia do CTA-ZM, a coordenadora Liliam Telles e a coordenadora do CTA Roberta Cardoso. O Programa Mulheres e Agroecologia tem se dedicado a criar espaços de formação, troca de experiências e articulação política para as mulheres, além de trabalhar ativamente para fortalecer a liderança das mulheres nos espaços de decisão e nas organizações (CTA-ZM, 2025).

Lilian e Roberta participaram de todas as atividades de campo do Projeto GENgiBRe, quando os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados, coletados entre julho de 2021 e novembro de 2022, com quinze agricultoras em comunidades rurais da Zona da Mata mineira, sendo três do município de Acaiaca, cinco de Divino e sete de Simonésia (Figura 1).

A pesquisa aqui apresentada utilizou, então, os dados secundários gerados pelo projeto GENgiBRe, mas a autora foi uma das colaboradoras do projeto e participou de reuniões periódicas para avaliação, discussão, análises e planejamento do projeto e de atividades de campo nos municípios de Divino e Simonésia. As atividades de campo utilizaram metodologias desenvolvidas e adaptadas para o projeto, como a caminhada transversal pelas propriedades familiares e o etnomapeamento feminista. Em todo o Projeto, o GENgiBRe utilizou os princípios da Pesquisa-ação.

Figura 1 – Municípios de realização da pesquisa com quintais manejados por mulheres.



Fonte: Elaboração própria.

2.2 Pesquisa-ação

Não existe uma única maneira de fazer ciência, pois ela não é uma construção isolada, mas um processo social marcado por múltiplas interpretações e revisões. Essa construção exige engajamento ativo para transformar a realidade. Por essa razão, o projeto GENgiBRe adotou os princípios da pesquisa-ação participativa, que coloca a pesquisa a serviço da construção do conhecimento e da transformação social. O processo de pesquisa-ação articula os saberes populares, baseados na vivência e nas experiências das pessoas envolvidas, com os saberes acadêmicos (Fals Borda, 1999) e estimula uma compreensão crítica do mundo. Isso permite que as pessoas envolvidas se reconheçam como agentes de mudanças, capazes de intervir em suas realidades e afirmar suas vozes (Freire, 1983).

Na pesquisa-ação, a investigação é democrática, pois é realizada coletivamente pelos atores envolvidos, incluindo pesquisadoras (es), e promove reflexões coletivas para melhorar a compreensão das práticas cotidianas e dos problemas enfrentados. Por isso, os resultados da pesquisa foram constantemente socializados com os atores participantes, o que facilitou a compreensão dos resultados e sua possível aplicação nos contextos práticos e locais. A

comunicação foi adaptada e construída de forma acessível a todas e todos, independentemente do nível de alfabetização, o que promove não apenas a produção do conhecimento, mas a promoção de mudanças sociais significativas. Esse processo reflete um compromisso ético e político com a justiça social e a democratização do saber (Fals Borba, 1999).

A pesquisa não se limitou a uma abordagem meramente quantitativa, mas serviu como ferramenta de conscientização e ação para a emancipação das mulheres, cujas ações são, historicamente, invisibilizadas e ou ignoradas. Assim, a pesquisa-ação contribuiu para o processo de conscientização tanto das pesquisadoras (es) quanto das famílias agricultoras e impulsionou o compromisso contínuo com a luta pela igualdade e emancipação. Ao coletivizar suas experiências, as mulheres apropriam-se de sua própria história e aprendem com seus erros e acertos passados (Mies, 1979).

No projeto GENgiBRe, muitas das metodologias são comumente utilizadas no campo da Agroecologia e do feminismo e são sensíveis ao contexto ecológico, humano e social (Lacey, 2019). Mas elas foram adaptadas e construídas coletivamente pela equipe técnica do GENgiBRe para realizar a pesquisa-ação com e pelas mulheres. As metodologias incluíram instrumentos específicos para coletar informações sobre o cuidado dos quintais (Hillenkamp, 2025), contribuíram para relacionar diversas dimensões do sistema agroalimentar e para a construção do conhecimento agroecológico.

Essas metodologias foram estruturadas e aplicadas em três níveis (Hillenkamp, 2025): i) espaços de vida e de trabalho das agricultoras (nível I). Estes espaços referem-se às propriedades onde as mulheres vivem e que podem também ser consideradas agroecossistemas, compostos de vários subsistemas, entre eles os quintais; ii) territórios vividos pelos coletivos de agricultoras (nível II) e; iii) em escalas regionais, onde os conflitos socioambientais e desafios políticos perpassam o território do espaço de vida e de trabalho das agricultoras (nível III). Para a pesquisa aqui apresentada, os dados secundários do GENgiBRe, referem-se ao nível I.

O nível I inclui um conjunto de análises dos agroecossistemas de fluxos ecológicos-econômicos (Petersen et al., 2017; Verdejo, 2010), da divisão sexual do trabalho, dos espaços de trabalho e das condições de autonomia das mulheres (Cardoso et al., 2019). Neste nível, entrevistas foram realizadas e questionários aplicados sobre a estrutura familiar, suas relações políticas e a propriedade da terra. Esses dados fizeram parte da tese de Liliam Teles, doutora em Extensão Rural pelo Departamento de Economia Rural da UFV e integrante do projeto GENgiBRe. O trabalho pode ser acessado no Repositório Institucional (LOCUS) da UFV.

No presente estudo, utilizou-se secundariamente os dados referentes ao cuidado e uso da terra, ao manejo do solo e às funções dos quintais das 15 famílias participantes. Cada família, em especial a mulher de cada família, participou de uma ou mais atividades de campo, realizadas em um ou mais dias. As atividades incluíram caminhadas pelos espaços produtivos, entrevistas semiestruturadas e a elaboração de etnomapas das unidades de produção (etnomapeamento feminista).

As caminhadas percorreram os espaços de vida e de trabalho das agricultoras. Enquanto caminhava, realizava-se entrevistas utilizando um roteiro (Anexo I), que aborda temas relacionados ao manejo agrícola, conhecimentos e práticas de produção das mulheres. As perguntas, embora organizadas previamente, não seguiram um formato rígido de questionários, o que permitiu diálogos contextualizados e espontâneos.

Após as caminhadas, as agricultoras elaboraram os etnomapas de suas propriedades. O etnomapeamento feminista é uma metodologia utilizada para que as mulheres, historicamente excluídas dos processos de tomada de decisão sobre seus territórios, pudessem representar sua própria visão do espaço de vida e trabalho delas (Figura 2). Essa metodologia buscou representar as experiências e saberes das mulheres, seu papel na gestão dos bens comuns, no cuidado com a terra, na produção agrícola e na organização de gênero do espaço de vida e trabalho (Hillenkamp, 2022).

Figura 2 - Etnomapas construídos por cinco agricultoras de codinome Maria do Toin (a), Custódia (b), Keture (c), Girassol (d) e Rosa (e) e pesquisadoras do projeto GENgiBRe (Isabelle, Lilliam Telles e Roberta Cardoso).



Fonte: Imagens acervo equipe GENgiBRe.

A representação coletiva visual das propriedades, por meio de desenhos elaborados pelas próprias agricultoras, contribui para que o reconhecimento das desigualdades e dos desafios enfrentados pelas mulheres e das formas de resistências utilizadas por elas, muitas vezes invisibilizadas (Mies, 1979).

O objetivo do etnomapeamento não era obter representações com escalas precisas ou localizações geográficas exatas, mas sim captar sua percepção sobre os agroecossistemas, seus subsistemas e seu entorno. Para isso, cada agricultora utilizou cartolinas e lápis para desenhar e delimitar os subsistemas que elas consideravam relevantes, atribuindo nomes a cada um deles, indicando a infraestrutura presente e a diversidade vegetal e animal contida nesses subsistemas. A construção do mapa foi assessorada pela equipe do GENgiBRe (Hillenkamp, 2022).

2.4 Análises dos dados secundários

Os dados secundários do projeto GENgiBRe estavam armazenados no software livre Mega Sync (Hillenkamp, 2025). O Mega Sync é um serviço de armazenamento em nuvem que foi alimentado de forma coletiva pelas (os) integrantes do projeto. A partir da leitura dos arquivos, foram selecionados os dados diretamente relacionados ao cuidado e uso da terra, ao manejo do solo e às funções dos quintais. Esses dados foram armazenados em um banco de dados desenvolvido no Microsoft® Excel® 2016 MSO.

2.5 Análises estatísticas qualitativas dos dados secundários

A análise de similitude de palavras foi realizada utilizando os softwares de código aberto e livre R (versão 4.1.3) e Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires - IRaMuTeQ (versão 0.7 alpha 2 2020).

A análise de similitude, baseada na teoria dos grafos, gera uma imagem que auxilia na compreensão das relações entre as palavras presentes na base de dados (*corpus*). Essa técnica identifica as conexões principais e contribui para análise da estrutura da representação do *corpus* textual.

Como parte do processo, os textos do projeto GENgiBRe foram organizados utilizando o software Apache OpenOffice 4.1.14, convertido para o formato .txt com codificação “UTF-8”. Inicialmente, os textos foram organizados por agricultora, e posteriormente, agrupados por território, resultando em 15 *corpus* textuais referentes ao etnomapeamento feminista. Cada *corpus* textual foi estruturado com textos separados por um espaço, também chamados de

“linhas com asteriscos”, contendo o nome escolhido por cada agricultora (variáveis). Acima de cada texto, foi inserido o código: **** *a_01 *t_x, onde “a_01” refere-se à variável do nome escolhido por cada agricultora, e “t_x” o território ao qual ela pertence. A formatação do texto dos *corpus* textuais seguiu regras específicas, incluindo: remoção de sinais - aspas; apóstrofes; cifrões; porcentagens; asteriscos; reticências; travessões; negritos, itálicos, grifos e outros sinais similares; recuos de parágrafo, margens ou tabulações do texto; justificação do texto; manutenção de texto corrido sem mudanças de linha; uso exclusivo de pontuações como: ponto, dois pontos, vírgula, interrogação e exclamação; emprego de maiúsculas apenas para nomes próprios; e união de palavras compostas unidas por *underline* () (Salviati, 2017).

Para a análise de similitude, as propriedades chaves do software IRaMuTeQ foram configuradas para incluir apenas os termos ativos com frequência de três ocorrências ao longo do texto (Salviati, 2017). Essa estratégia foi adotada devido ao uso extensivo de palavras, o que dificulta a visualização e interpretação dos gráficos gerados. As classes gramaticais consideradas como ativas foram os substantivos, os verbos, os adjetivos, os advérbios e formas não reconhecidas (termos unidos com *underline*). As demais classes gramaticais foram inseridas no grupo de termos suplementares.

Nas configurações gráficas foram adotados os padrões do IRaMuTeQ com a adição de comunidades e halo. Nessa representação, os círculos coloridos agrupam as palavras que são mais fortemente associadas (Camargo e Justo, 2013). A espessura das conexões indica a força de associação entre os termos, o tamanho da fonte das palavras sua sua maior frequência e as palavras em negrito e com fontes maiores destacam sua relevância para as conexões (Silva e Sousa, 2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Acaiaca

No município de Acaiaca, oito agrupamentos de palavras referentes aos quintais foram formados e as palavras centrais para cada agrupamento foram plantar, espaço, árvore, planta, horta, água, galinha, comprar (Figura 3).

A palavra plantar se relacionou diretamente com dezoito palavras e os agrupamentos espaço, árvores e planta (Figura 3). A palavra dar, com o sentido de doação, foi a mais mencionada. Em alguns momentos, as agricultoras mencionaram a troca de alimentos entre familiares, amigas (os), especialmente dentro da própria comunidade. Dar ou troca envolvem

relações de dádiva, onde não se tem um valor financeiro, mas sim uma relação não mercantil importante para consolidar vínculos sociais (Mauss, 2003). Apesar do avanço do capitalismo, a cooperação está sempre presente nas áreas rurais. As dinâmicas familiares e comunitárias no meio rural, diferentemente do capitalismo, estruturam-se a partir de práticas que não se baseiam exclusivamente na economia monetária e na lógica mercantil, mas sim na reciprocidade (Queiroz, 1973).

A reciprocidade se expressa nos mutirões, em doações, no recebimento e na troca de alimentos, que fortalece os laços sociais e estabelece uma rede de relações que contribui para a coesão social, a manutenção das comunidades, a estabilidade, o bem-estar e sustenta o desenvolvimento saudável da comunidade, como ocorria em civilizações antigas (Gardin, 2006). Para além dos alimentos, plantar nos quintais permite várias relações de trocas entre humanos e não-humanos, como por exemplo, o plantio de frutas especialmente para os pássaros, e momentos de brincadeiras e festividades (Almada e Sousa, 2017; Pacheco, 2002), pois o quintal é um lugar privilegiado, para celebrações na roça, como nas fogueiras.

A palavra roça foi mencionada por três agricultoras, ora como espaço habitado, ora como espaço de trabalho. Como espaço de trabalho, as áreas de cultivo de feijão e milho são denominadas roça na região da Zona da Mata. A palavra observar, que também se relaciona ao plantar, refere-se ao modo como os saberes são adquiridos na prática cotidiana. Aprende-se observando as paisagens, o que permite as adaptações das plantas ao ambiente mais adequado para elas (Araújo et al., 2013). Além da observação direta, os conhecimentos são adquiridos em interação com o conhecimento técnico científico. Por exemplo, os intercâmbios foram mencionados como formas de aprendizado sobre manejo das hortas e o SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) como facilitador de cursos para o preparo de doces de frutas. Os saberes são adquiridos também de seus ancestrais, transmitidos ao longo de gerações e a partir da socialização com a comunidade, a exemplo do conhecimento em relação as fases da lua, um conhecimento ancestral utilizados por muitos povos (Marques et al., 2007; Grandó e Little, 2017).

Os cultivos, os manejos e as colheitas são feitos observando as fases da lua. Uma das agricultoras mencionou que não planta roça na “força da lua”. Força da lua significa o meio do período de cada fase da lua, quando a energia daquela fase está mais forte. Algumas culturas, como mandioca, alho, cebola e cenoura, são plantadas por uma das agricultoras na lua minguante, enquanto a alface é cultivada na lua cheia.

Os cultivos principais observados em Acaiaca foram as verduras e a mandioca. O café, embora mais cultivado em Divino e Simonésia, é plantado em alguns locais específicos, como

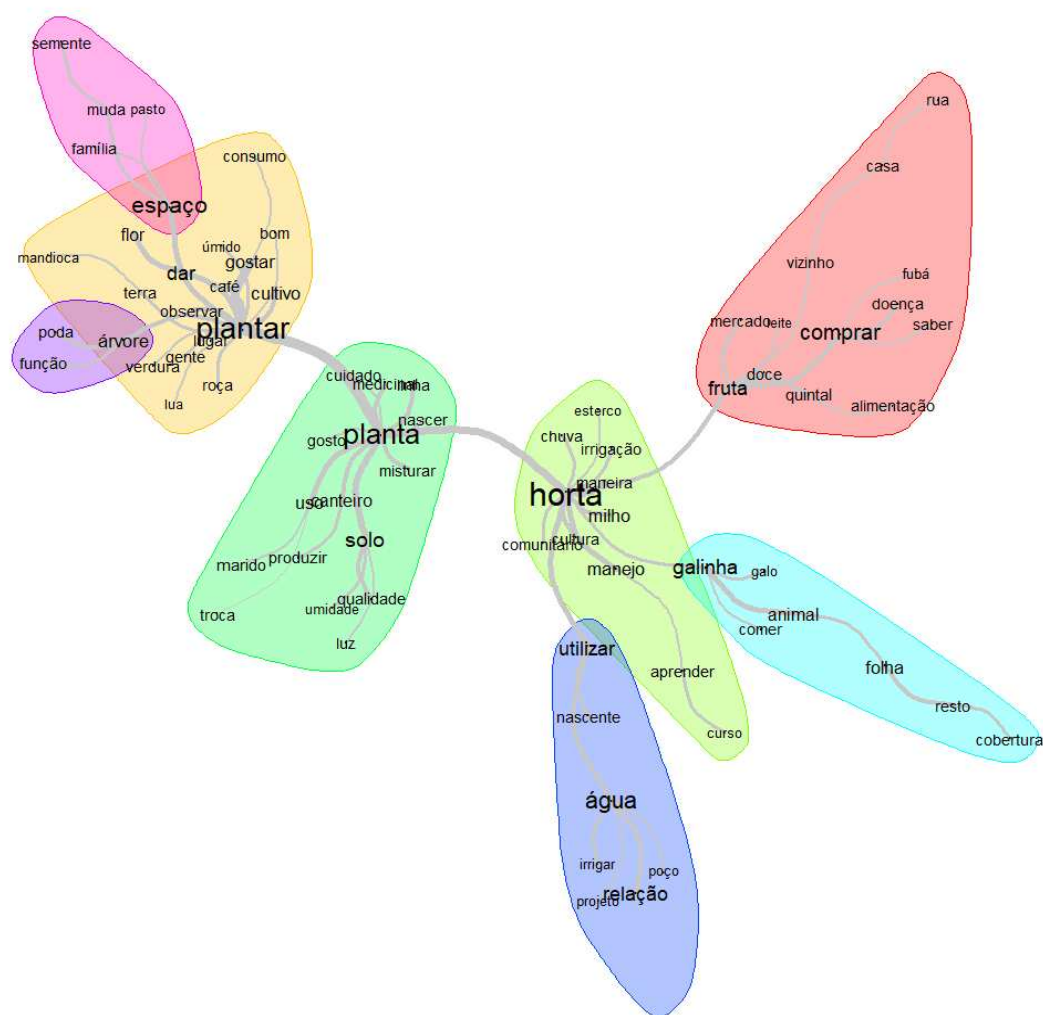
nas bordas dos quintais. Muitas plantas são cultivadas para alimentação, mas outras razões também determinam o cultivo, a exemplo do quiabo. Uma agricultora disse que planta pelo prazer de plantar e por causa de suas flores. Uma agricultora relatou que, assim como a mandioca, o quiabo “está na terra” desde que se mudaram para lá, há trinta anos, e desde então ela seleciona suas sementes. Para selecionar, ela escolhe as plantas que visualmente se apresentam mais saudáveis. Esta agricultora disse que escolhe um “pé” (planta) de quiabo e retira suas sementes e que seleciona as melhores cenouras para obtenção de sementes. A palavra flor também está associada às flores como indicadoras do período de colheita de sementes e de alimentos, como ocorre com a batata-doce. Quando a batata doce floresce é o momento de colheita. As flores também são cultivadas para atrair polinizadores e possuem significado afetivo. Uma agricultora disse que aprendeu a cultivar flores na infância com sua mãe e que o cultivo das flores reflete no seu bem-estar, pois se sente melhor e mais confortável no quintal, próximo às flores.

A palavra plantar se conecta diretamente às palavras espaço, árvores e planta (Figura 3). Atualmente, os espaços dedicados aos cultivos dos alimentos por uma das famílias eram ocupados por pastos e a agricultora mencionou que para recuperar as áreas que estavam degradadas pela pastagem, utilizaram árvores. Os pastos desempenham um papel crucial na alimentação das vacas e quando a oferta de alimento é escassa, os animais ficam mais vulneráveis a doenças. Segundo ela, a diversificação do pasto, inclusive com árvores, é fundamental para aumentar a disponibilidade de alimento para os animais.

A palavra árvore está relacionada às palavras função e poda (Figura 3). Os quintais são sistemas agrofloretais, ou seja, as árvores são consorciadas com outras culturas e ou animais. Em comunidades tradicionais tropicais, a prática é antiga, mas o interesse pelos SAFs aumentou nas últimas décadas devido ao declínio da biodiversidade, degradação do solo e desmatamento. As árvores exercem funções essenciais, como conservação do solo, armazenamento de carbono, conservação da biodiversidade, melhoria na qualidade da água, regulação da umidade do solo e segurança alimentar (Nair, 2011). Muitas destas funções dependem da atividade de podas, como indicado nos dados do GENgiBRe. As podas auxiliam no aporte de biomassa ao solo, o que aumenta a disponibilização dos nutrientes no sistema, influencia a biodiversidade acima e abaixo do solo e fornece mais estabilidade e resiliência ao sistema em escala local e global (Nair, 2011). As podas são realizadas, muitas vezes, por intuição e observação. Quando observam que as plantas precisam de mais luminosidade, por exemplo, elas realizam podas e reaproveitam os resíduos para cobrir o solo. As árvores também são atribuídas ao bem-estar e ao lazer, quando plantadas para fornecer sombras e produzir

frutos, não só para se alimentar, mas também para compartilhar com os vizinhos, o que favorece a reciprocidade e gera bem estar.

Figura 3 – Análise de similitude do corpus textual do etnomapeamento dos quintais, município de Acaiaca, Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

O agrupamento com a palavra central planta contém 16 palavras (Figura 3). A palavra solo, está conectada à palavra planta, pois a qualidade do solo depende da planta e a qualidade da planta depende do solo e ambas dependem do manejo, que disponibiliza biomassa e condições adequadas para o solo, mas também para a própria planta, como umidade e luz. Uma agricultora relatou que, ao manter o solo coberto com biomassa, a umidade dos solos se mantém, o que é importante para os cultivos. Algumas plantas necessitam de mais umidade,

como o inhame. A palavra luz está associada às técnicas de manejo que garantem o microclima adequado para o desenvolvimento dos cultivos, regulado pelo espaçamento das plantas, podas e escolha das espécies para o consórcio. A luminosidade adequada previne doenças e contribui para a umidade do solo. Assim, há, portanto, uma relação intrínseca entre solo, água, planta e ar, que mantém a robustez dos agroecossistemas (Gliessman, 2009).

A horta aparece como uma palavra central nos agrupamentos (Figura 3). Ela é um componente do quintal com muita diversidade de plantas alimentícias e possui funções imprescindíveis para a soberania e a segurança alimentar da família (Pacheco, 2002). Entre as dez palavras relacionadas à horta, manejo foi uma das palavras mais mencionadas. A horta precisa de atenção constante e muito cuidado. Segundo as agricultoras, elas dedicam maior parte do tempo às hortas. Durante o período chuvoso, a necessidade de manejo diminui devido à menor demanda por irrigação. Para reduzir o trabalho, elas investem em culturas temporárias, como abóboras, porque são mais resistentes e necessitam de menos cuidados.

Além dos quintais, as roças são importantes para a soberania e segurança alimentar, da família e dos animais. Um dos cultivos comuns nas roças e muito mencionado foi o milho. O milho é muito importante tanto na alimentação de humanos quanto de animais. Uma agricultora afirmou que o milho é uma das plantas mais importantes para a família, mas para ela, o cuidado com o milho vai para além da sua função na alimentação. Segundo ela, “aqui também tem o valor de ser guardião da semente, de gostar da semente, de guardar, por ter uma história de família, tanto é que a gente conseguiu aumentar o milho para atender outras pessoas”. As sementes crioulas estão intimamente relacionadas à diversidade, riqueza genética e são adequadas às necessidades das famílias (Shiva, 2003; França e Garcia, 2014).

Preservar e conservar o milho crioulo representa também proteger e conservar a sabedoria dos povos originários da América Latina que o cultivam há mais de dez mil anos (Cascudo, 2004; Felipe, 2007). Reconhecer e respeitar os direitos dos povos tradicionais e agricultoras (es) camponeses em relação às sementes é promover a autonomia, respeitar e proteger seus conhecimentos e sabedorias ancestrais (Shiva, 2003; França e Garcia, 2014). Em contrapartida, o uso de milho transgênico ameaça à segurança e soberania alimentar e nutricional dos humanos e não-humanos e compromete a biodiversidade (Shiva, 2003; França e Garcia, 2014).

A palavra água esteve frequentemente presente nas falas das mulheres agricultoras, conectando-se a sete palavras e ao agrupamento horta (Figura 3). A irrigação foi a palavra mais mencionada em relação à horta, cuja demanda por água é superior à dos demais cultivos. As agricultoras disseram que cada cultura possui exigências específicas de irrigação, como por

exemplo a cebolinha, se plantada em solos muito úmidos, atrai pulgão, enquanto a salsinha se desenvolve melhor em condições de maior umidade.

A umidade adequada é essencial para a sanidade das plantas (Alfaia et al., 2018), mas pode favorecer doenças fúngicas, como por exemplo a *Alternaria porri*, patógeno causador da doença mancha púrpura de ocorrência também na cebolinha (Lopes e Reis, 2022). A relação da planta com a umidade pelas agricultoras foi compreendida a partir das experimentações e observações. Estes aprendizados contribuem para a tomada de decisão por parte delas no que se refere à organização dos espaços de plantio. Elas também relatam que a tomada de decisão depende do acesso às fontes de água para irrigar, sendo estas as nascentes da propriedade e os poços artesianos comunitários.

A escassez hídrica é uma preocupação constante. Uma das agricultoras relatou a importância de um dos projetos executados pelo CTA-ZM em parceria com as organizações dos agricultores de Acaiaca que viabilizou recursos para construção de um reservatório com capacidade para cinco mil litros de água, instalado próximo à horta (Projeto Cooperar, 2014).

A palavra galinha conectou-se a seis palavras e ao agrupamento horta. A criação de galinha, principalmente as caipiras, é fonte de proteínas para as famílias. O hábito de comer carnes de frango e ovos faz parte da cultura da Zona da Mata de Minas Gerais. A carne de frango ou galinha está muito presente em receitas típicas da região, como o frango com quiabo. Além disso, a criação de galinhas representa uma fonte de renda, pois os ovos, frangos e as próprias galinhas são produzidos para além das necessidades da família e são comercializados.

As galinhas criadas na região são, em sua maioria, caipiras, o que demanda a presença do galo para a manutenção do plantel. Normalmente, são criadas soltas ou mantidas em galinheiros situados nos quintais e são alimentadas com plantas espontâneas dos quintais, denominadas localmente como “matos”, conhecidas também como plantas alimentícias não convencionais (PANC); com resíduos orgânicos das residências; milho e ainda restos de hortaliças provenientes das hortas. As folhas mais velhas das verduras são especialmente utilizadas para a alimentação das aves. Em contrapartida, os animais também são importantes no manejo dos quintais, devido a utilização do esterco para fertilização do solo (Goulart, 2018) e o controle de animais peçonhentos, como escorpiões e cobras.

Todos os quintais analisados utilizam resíduos domésticos e de origem animal para a adubação do solo. O reaproveitamento dos resíduos gerados na propriedade é importante no manejo dos quintais (Oliveira, 2015;2019). A vida do solo está diretamente interligada à vida que ocorre sobre ele, e a vida sobre ele depende da vida nele. A principal fonte de energia dos organismos edáficos, que sustentam e mantêm o solo vivo, é a matéria orgânica, composta por

resíduos vegetais em diferentes estágios de decomposição, como folhas, galhos, raízes das plantas, esterco, cinzas do fogão entre outros. Ao serem decompostos, esses resíduos liberam nutrientes para as plantas e para a manutenção da própria vida do solo. A manutenção dos organismos do solo fundamentais para a nutrição vegetal e para a regulação, funcionamento e o equilíbrio do ecossistema edáfico (Gliessman, 2009). Esses resíduos são utilizados como cobertura ou incorporados ao solo dos quintais, principalmente das hortas.

Grande parte desses resíduos é produzida e reaproveitada localmente ou em áreas próximas, a exemplo do material advindo do manejo da vegetação espontânea e das cinzas dos fogões que são adicionados aos canteiros ou distribuídos ao redor das árvores frutíferas pelas mulheres. As cinzas do fogão são importantes para melhorar a qualidade do solo, pois são ricas em nutrientes como cálcio (Ca) e possuem efeito semelhante ao calcário, com isto contribuem para a elevação do pH e a redução da toxicidade do alumínio (Al; Osaki e Darolt, 1991).

O manejo dos resíduos gerados nos próprios quintais ou em suas proximidades, aliados à ciclagem dos nutrientes promovidas pelas plantas, especialmente as árvores, garantem a autonomia das agricultoras e a qualidade dos alimentos, pois as agricultoras não precisam adquirir insumos externos, como os fertilizantes químicos e os agrotóxicos, que são caros e contaminam os alimentos e impactam a saúde de todos os seres e do ambiente (Soares, 2010). Os agrotóxicos, em especial, interferem em mecanismos fisiológicos e estão associados a diversos impactos na saúde humana, incluindo alterações cromossômicas, infertilidade, cânceres, doenças hepáticas, respiratórias e dermatológicas, entre outras (Rosa, 2011).

A promoção da saúde depende da produção de alimentos de qualidade, que estão relacionados à palavra comprar. Associado a não comprar alimentos. Não comprar alimentos, incluindo os ultraprocessados, agrotóxicos e fertilizantes, indica uma alimentação mais saudável, o que reduz, conseqüentemente, a necessidade de aquisição de medicamentos e a desmedicalização. Além disso, a promoção da desmedicalização também é favorecida pelo cultivo de plantas medicinais nos quintais (Aguiar e Barros, 2012).

3.2. Divino

A análise de similitude das palavras contidas nos textos do etnomapeamento das agricultoras do município de Divino (Figura 4) gerou também oito agrupamentos, porém, diferentes daqueles de Acaiaca (Figura 3). O agrupamento café centralizou 24 palavras e se relacionou diretamente (lavoura, dar, plantar, terra, milho, folha) ou indiretamente (casa) com todos os outros agrupamentos (Figura 4). As áreas de cultivo de café na Zona da Mata mineira

são denominadas lavouras. A palavra lavoura associou-se à doze palavras, além do agrupamento com a palavra central casa. O domínio das lavouras pertence majoritariamente aos homens (marido), embora o trabalho das mulheres seja fundamental para sua manutenção, especialmente durante a colheita e pós-colheita, momentos em que muitas delas são responsáveis pela secagem do café. De fato, a palavra café se associou a 36 palavras, o que demonstra, assim, sua centralidade na narrativa das mulheres de Divino.

As palavras associadas ao agrupamento da palavra café estão relacionadas às práticas de manejo adotadas. Apesar do domínio na região da monocultura de café, muitas agricultoras afirmam preferir o cultivo em consórcios para otimizar o uso dos espaços. Assim, consorciaram o café com culturas como o milho, abóbora, feijão e mandioca. As plantas do consórcio são denominadas de “plantas amigas” pelas agricultoras, quando sua presença não representa um problema para a cultura principal.

Aspectos produtivos e critérios socioculturais influenciam a escolha das espécies cultivadas em consórcio ou não. Uma agricultora mencionou que cultivava determinadas variedades, como o “feijão verde” devido à memória afetiva e à tradição da família. Outra expressou o desejo de aumentar a diversidade de plantas para o consumo da família e para compartilhar com os parentes e a comunidade.

Algumas plantas espontâneas são reconhecidas pelas agricultoras, assim como em Acaiaca, como plantas indicadoras de qualidade do solo. A “trapoeraba” e “picão”, por exemplo, indicam “terra boa”. Muitas destas plantas são reconhecidas como plantas medicinais. As plantas espontâneas são comuns nas lavouras de café. Uma das agricultoras também mencionou que plantou amendoim forrageiro no terreiro onde é mais declivoso, para que suas raízes e a cobertura do solo pelas plantas possam reduzir a perda do solo por erosão. O amendoim forrageiro é uma leguminosa fixadora de nitrogênio e possui sistema radicular robustos que ajuda na estrutura do solo, fornece estabilidade e reduz a erosão (Sampaio et al., 2019). O amendoim forrageiro é também cultivado em consórcio com o café.

Além das espécies herbáceas, as agricultoras reconhecem a importância de espécies arbóreas. As árvores nos quintais produzem frutos, sombra, atraem os polinizadores e inimigos naturais, abrigam pássaros e servem de fonte de matéria orgânica para as hortas, onde suas folhas muitas vezes são utilizadas para a cobertura do solo. As árvores podem ainda ser consorciadas com o café, em sistemas agroflorestais. Para o consórcio no cafezal, uma espécie arbórea indicada foi a capoeira branca, que não prejudica o desenvolvimento das plantas de café e é uma boa indicadora de “terra boa”. Além do consórcio com o café, as agricultoras recomendam também para recuperação de áreas degradadas. Nas lavouras de café (ou muitas

de café), as agricultoras permitem o crescimento harmonioso de espécies arbóreas, em especial frutíferas, como o abacate, que não interfere no desenvolvimento do café (planta amiga) e oferece benefícios adicionais, como alimento para a família e para os animais.

A paineira também foi mencionada como uma árvore adequada ao consórcio com o cafeeiro, porque durante a estação seca, suas folhas caem e contribuem para a cobertura e proteção do solo e não há necessidade de mão de obra para podá-las. Esses critérios, além de outros, como a densidade adequada, são importantes para a escolha de espécies arbóreas a serem consorciadas no cafezal (Souza et al., 2012). A paineira é reconhecida como adequada também para uso na arborização das pastagens.

Apesar dos inúmeros benefícios do consórcio com as árvores, inclusive para o controle biológico, a maioria dos cafezais são cultivados a pleno sol, o que leva a necessidade de uso de agrotóxicos (Haggar et al., 2001), o que é, via de regra, determinado pelos homens. Segundo os relatos das mulheres, os homens utilizaram, pelo menos uma vez, “veneno” no café, termo utilizado para se referirem aos agrotóxicos, com o objetivo de eliminar o “bicho mineiro”, ausente ou sob controle em cafezais consorciados com árvores (Haggar et al., 2001). O café foi uma das culturas mais impactadas pelo pacote tecnológico da Revolução Verde, sendo geralmente cultivado com adubos químicos e agrotóxicos. As agricultoras denunciam o uso recorrente dos agrotóxicos, em especial do Roundup (ou mata-mato), um herbicida de amplo espectro muito utilizado nas entrelinhas do café e que é associado a diversas doenças. A principal justificativa para seu uso é a escassez de mão de obra para a capina.

Muitas agricultoras afirmam não utilizar o Roundup, mas relatam que alguns homens da família e os vizinhos utilizam e que as prejudica. Aqueles que não recorrem ao herbicida realizam capina e ou a roçagem motorizada (roçadeiras) e utilizam a palha do café como cobertura do solo. Com estas técnicas não há necessidade de uso dos agrotóxicos, para controlar a vegetação espontânea, que promovem inúmeros benefícios, dentre eles a cobertura do solo, atraem inimigos naturais e polinizadores e servem de alimentos e plantas medicinais. Plantas espontâneas comestíveis, PANCs ou matos de comer, a exemplos da serralha e capiçova, crescem na lavoura de café. Os matos de comer representam uma importante fonte energética e nutritiva disponibilizada pela natureza, mas que não são comumente comercializadas (Kinupp e Lorenzi, 2014) e fazem parte da cultura alimentar de diversas comunidades, mas com o uso do Roundup elas são eliminadas. Além disso, o uso do Roundup impede a prática do consórcio das lavouras, apreciada pelas mulheres, com plantas alimentícias. Além do uso nos cafezais, o Roundup é também utilizado no cultivo de milho transgênico resistente ao agrotóxico.

O milho foi a palavra central em um dos agrupamentos e se conectou com 11 palavras (Figura 4). Ele é essencial para a agricultura familiar, pois ele é um alimento fundamental tanto para a alimentação humana quanto para alimentação dos animais, como também indicado em Acaiaca. Algumas agricultoras relataram cultivar os milhos crioulo, híbrido e, em menor escala, o transgênico, pois alegam que a colheita é mais rápida em comparação ao crioulo. Entretanto, quando cultivado o milho transgênico, destinam-no exclusivamente à alimentação animal, enquanto para alimentação da família, elas cultivam, de preferência, o milho de semente crioula. Essa prática pode parecer contraditória, pois os animais também merecem e necessitam de uma alimentação de qualidade e muitos deles acabam também servindo de alimento para as famílias. Inúmeros agricultores afirmam que quando podem escolher, os animais domésticos e silvestres rejeitam o milho transgênico. Há relato de um agricultor de que galinhas acostumadas com o milho crioulo rejeitaram o milho transgênico, mesmo quando não havia opções, porque elas não reconheceram o milho transgênico como alimento.

O milho transgênico representa uma ameaça de contaminação iminente para as variedades crioulas de milho (Fernandes et al., 2023) e traz impactos negativos à saúde de humanos e não-humanos. Estudos indicam que o milho geneticamente modificado pode ter efeitos negativos principalmente no fígado e nos rins, órgãos vitais dos organismos (Vendômois et al., 2009). Ainda, as sementes de milho transgênico precisam ser adquiridas todos os anos, o que prejudica a autonomia e economia das famílias e a resiliência dos agroecossistemas.

O ato de conservar e proteger a semente após a colheita acompanha a história da humanidade como estratégia para garantir a segurança alimentar diante das incertezas climáticas e ambientais. Socialmente, as sementes são símbolo de liberdade e autonomia alimentar para as (os) agricultoras (es) e transcendem fatores naturais. No entanto, a dependência da compra de sementes tem crescido e está acompanhada da necessidade de insumos para produção. Para assegurar autonomia e segurança alimentar e nutricional, é imprescindível armazenar sementes para cultivos futuros. Isto envolve uma seleção criteriosa com base em características como forma, coloração e, muitas vezes, o cheiro e sabor dos alimentos oriundos das espécies selecionadas (França e Garcia, 2014).

Além do milho servir de alimento, ele fornece a palha, frequentemente mencionada como fonte de adubação nas lavouras de café e nas hortas. Além de ser fonte de nutrientes, não só a palha, mas os restos do milho deixados na roça promovem outros benefícios para a qualidade do solo, uma vez que melhora é fonte de matéria orgânica e com isto a estrutura do solo e favorece a dinâmica da água no solo, pois contribui para maior infiltração e retenção da

água. Com isto, cria-se condições favoráveis para o desenvolvimento das plantas e dos organismos do solo, aumenta o abastecimento dos corpos hídricos, como as nascentes, e diminui a erosão (Guimarães et al., 2024). Alguns agricultores/as preferem as variedades de milho crioulas de plantas altas (pé alto), pois isto significa mais matéria orgânica para o solo. Ainda, algumas agricultoras utilizam a palha para fazer artesanato. Por exemplo, uma agricultora em Divino, que não participou do projeto GENgiBRe, faz muitas bonecas de palha. No caso do artesanato, há muito interesse pela palha de milho crioulo (mais resistente) e muitas vezes pelo milho de palha roxa, devido a cor da palha.

O consórcio de milho e outras culturas anuais com, em pelo menos parte, das áreas cultivadas com as lavouras de café contribui também para melhorar a qualidade do solo e para melhor aproveitamento dos espaços para cultivar alimentos. Os consórcios com milho e com outras culturas, inclusive com o café, ainda é uma prática comum na Zona da Mata mineira, embora os monocultivos de café predominam. O consórcio de milho, abóbora e feijão utilizado na região é conhecido como milpa, ou três irmãs. A milpa é um consórcio pré-colombiano utilizado há pelo menos cinco mil anos por povos nativos latino-americanos, indígenas e por agricultores e agricultoras, principalmente no México. Na verdade, o consórcio não é apenas uma técnica, mas uma forma de reprodução socioambiental das populações camponesas, agricultores e os povos indígenas (Foyer e Ellison, 2018).

As relações dessas populações com a natureza permitiram o cultivo de plantas com funções distintas, onde as plantas interagem entre si e as espécies se beneficiam das sinergias promovidas. No caso da milpa, o feijão é uma leguminosa que contribui para o aporte de nitrogênio ao solo. As plantas de feijão crescem se apoiando no milho, que é uma gramínea que aporta muito carbono ao sistema. A abóbora é uma planta rasteira que protege, mantém a umidade, garante uma temperatura mais amena do solo e contribui para reduzir o crescimento de plantas espontâneas. As três garantem uma dieta equilibrada pois são fontes de proteína, amido e vitaminas (Carneiro et al., 2013). Na agricultura da Zona da Mata mineira, os consórcios com café dos agricultores agroecológicos podem ser considerados uma MILPA brasileira, pois apresentam características semelhantes devido à diversidade de espécies de plantas utilizadas, com funções distintas.

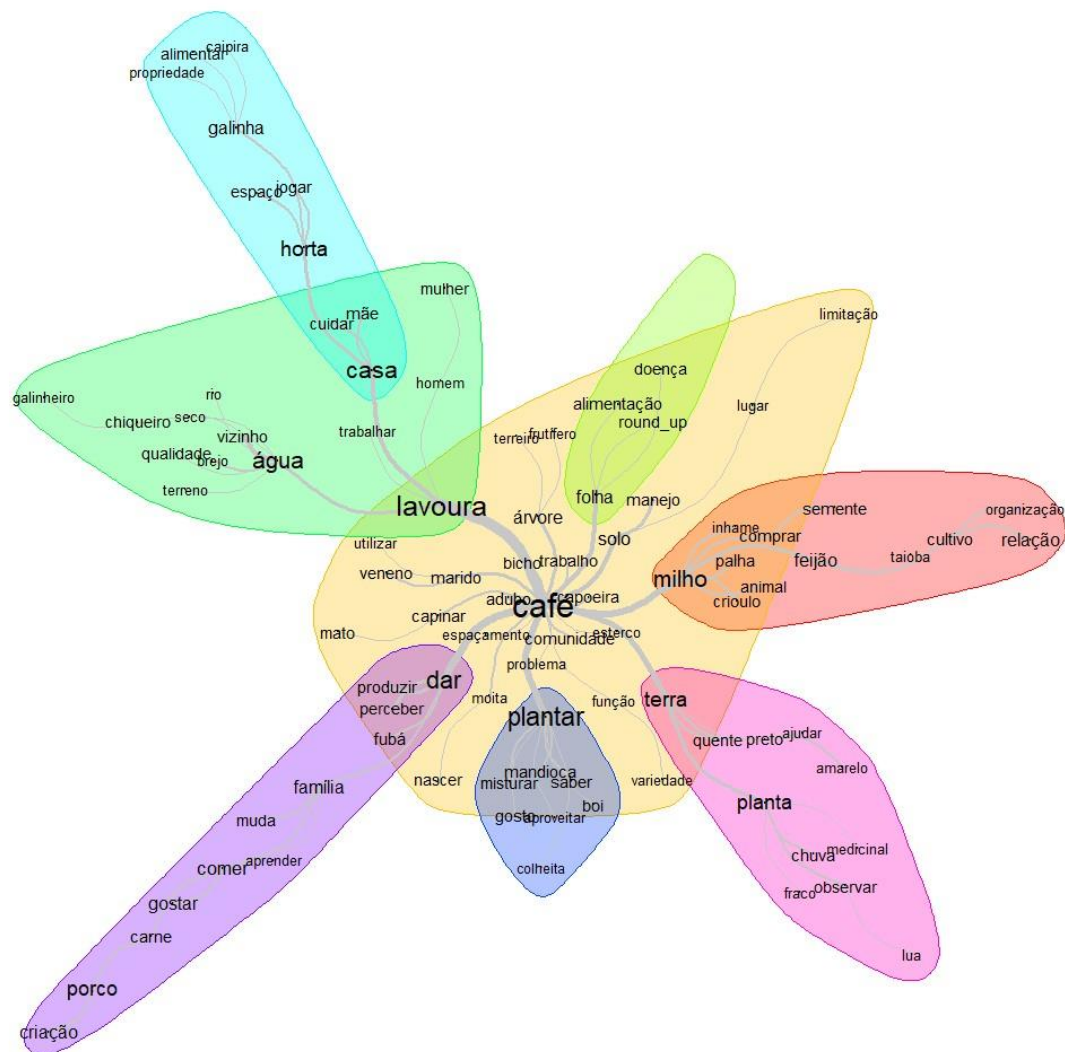
Outras espécies de plantas foram mencionadas com frequência para uso em consórcio com o cafeeiro (Figura 4). Dentre elas encontram-se taioba, cana-de-açúcar e inhame, plantas presentes na cultura alimentar do povo mineiro. A taioba (*Xanthosoma taioba*), da família Araceae, é considerada uma planta espontânea (Kinupp e Lorenzi, 2014; Nuno et al., 2017). A taioba brasileira, muito utilizada por indígenas e caiçaras, era até recentemente reconhecida

como sendo a *Xanthosoma sagittifolium* (L) Schott, originária da América Central. Estudo mais detalhado da espécie mostrou que a taioba nativa do Brasil é uma outra espécie (*Xanthosoma taioba* E.G. Gonç.) (Kinupp, 2015; Souza et al., 2021). A cana de açúcar é muito utilizada para a produção de rapadura, melados e açúcar mascavo para a alimentação humana, mas também muito utilizada, em especial em silagem, para a alimentação dos bovinos. O inhame, ou taro, (*Colocasia esculenta*) da mesma família da taioba, é muito utilizado na alimentação humana e também na alimentação dos animais, principalmente porcos (CTA-ZM, 2008).

Em um dos agrupamentos, a palavra dar (Figura 4) foi associada à alimentação na criação de porcos (dar alimentos aos porcos). Uma das agricultoras mencionou que seus porcos são alimentados com milho crioulo e inhame. Segundo ela, os porcos caipiras são mais saudáveis e apresentam desenvolvimento melhor do que os de granja e que a carne de porco é mais consumida pela família, em comparação à carne de boi. O consumo da carne de porco é cultural na Zona da Mata de Minas Gerais.

As palavras hortas e casa formaram um único agrupamento, com sete palavras associadas, o que é bastante coerente, pois a casa é onde habita a família e a horta é extremamente importante, pois da horta são cultivados muitos alimentos e muitas plantas medicinais importantes para o sustento e a saúde da família. Resíduos domésticos do entorno da casa, como cinzas do fogão de lenha, pó de café, o mato da capina e a palha do milho são utilizados também nos quintais, mas principalmente nas hortas de Divino, assim como em Acaiaca. No manejo da horta, elas ainda utilizam esterco de galinha, de vaca e folhas de árvores. Assim como em Acaiaca, as agricultoras em Divino possuem criação de galinha e porcos, ambos caipiras. Segundo uma agricultora, quando as galinhas estão doentes, “com caroço”, ela utiliza o melão-de-são-caetano como tratamento. O melão-de-são-caetano é uma planta medicinal muito utilizada pelas comunidades tradicionais, como quilombolas e os povos indígenas (Moreira et al., 2002), para diversos tratamentos, inclusive aqueles associados a inflamações (Rondon et al., 2023).

Figura 4 – Análise de similitude do corpus textual do etnomapeamento dos quintais, município de Divino, Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

A água é muito importante e, assim como em Acaiaca, inclusive para a irrigação da horta. As famílias, por vezes, compartilham com os vizinhos a água destinada para consumo da família e dos animais e a irrigação. Às vezes, a nascente localiza-se no "terreno do vizinho", o que, necessário em algumas situações, nem sempre é apreciado, pois limita a autonomia no manejo e gestão da nascente. Durante o período de seca, houve relato de escassez de água, possivelmente devido aos desmatamentos das matas ciliares (áreas brejosas) ou próximo das nascentes pelos vizinhos. A comunidade onde a pesquisa foi realizada possui diversos córregos e minas d'água (nascentes). Em alguns agroecossistemas, algumas áreas chegam a inundar

durante a estação chuvosa, mas na estação seca, o nível da água diminui. Entretanto, os rios e nascentes não secam.

O agrupamento terra se associou a nove palavras (Figura 3). Em Divino, como em Acaiaca, as agricultoras utilizam as palavras solo e terra como sinônimos. As palavras relacionadas à cor da terra (preta e amarela, por exemplo) são indicadores de qualidade. Se a cor do solo é mais escura, próximo da cor preta, o solo é melhor para plantar café, mas se estiver amarelo ou vermelho o solo é mais fraco e precisa de mais adubo. A cor do solo é um dos principais etnoindicadores de qualidade do solo (Barrera-Bassols e Zink, 2003) e é de fácil percepção.

A temperatura também foi mencionada como indicador da qualidade do solo. As agricultoras utilizam o termo “quente” para se referir a terra pior, que “precisa ser fresca”. O manejo pode ajudar a “refrescar” a terra quente com a adição de resíduos orgânicos como folhas, pois aumenta a cobertura do solo e mantém a umidade.

Duas agricultoras de Divino, assim como de Acaiaca, mencionaram que se baseiam na lua para o manejo e cultivo das plantas. A lua nova é considerada melhor para cortar o café, enquanto a lua crescente é melhor para plantar o milho e a lua minguante para alimentos “menores” (herbáceas), como inhame.

3.3. Simonésia

A análise de similitude de Simonésia (Figura 5) apresentou sete agrupamentos, com diferenças e semelhanças em relação a Acaiaca (Figura 3) e a Divino (Figura 4). Como em Divino (Figura 4), a palavra café também ocupou lugar central (Figura 5), embora com menos destaque. O agrupamento café conecta-se diretamente com os agrupamentos lavoura, plantar e horta e de forma menos direta às palavras galinha, casa e planta (Figura 5). O café é uma cultura comercial importante em Simonésia, assim como em Divino.

O agrupamento com a palavra café se associou a 16 palavras. Assim como Divino e, comumente na Zona da Mata mineira, a lavoura, refere-se aos cafezais. Novamente, os agrupamentos lavoura (nove palavras associadas) e café estão fortemente associados. Dessa forma, o café se associou a 25 palavras, o que indica sua centralidade em Simonésia, embora com menor destaque (pelo menos na narrativa das mulheres) do que em Divino. Talvez porque em Simonésia as mulheres participantes do GENgiBRe participam do movimento agroecológico e dos movimentos sociais há mais tempo e com mais intensidade e já criticam a centralidade do café com a principal cultura de renda do município.

Da mesma forma que em Acaiaca e Divino, as agricultoras de Simonésia também utilizam as palhas do amendoim e do café para adubar as áreas. Além disso, aproveitam as cascas da mandioca como esterco na horta e também como alimentação para os porcos. O milho e o feijão são cultivados em consórcio para a alimentação da família, ocupando as entrelinhas e outros espaços vazios da lavoura, de preferência onde a terra é melhor. Uma agricultora disse que prefere plantar o milho e o feijão nas áreas com terra mais escura, pois a terra é melhor, do que na terra vermelha.

Como em Divino, o consórcio das árvores com o café foi mencionado. Segundo uma das agricultoras, quando o café é cultivado “na sombra das árvores, ele dá todos anos”, mas quando cultivado no sol, “dá ano sim, ano não”. Essa diferença está relacionada à bienalidade do café, onde o café produz mais em um ano e menos no ano seguinte. No café cultivado em Sistemas Agroflorestais (SAFs), a bienalidade é reduzida (Campos et al., 2003).

Com as mudanças climáticas e a elevação da temperatura prevista entre 2 a 5 ° C e alterações nos padrões de precipitação na Zona da Mata mineira, as áreas apropriadas para o cultivo do café podem reduzir em até 70% caso ele não seja cultivado em sistemas agroflorestais, ou seja, consorciado com as árvores. A presença de árvores nas lavouras pode mitigar os efeitos das mudanças climáticas na região (Gomes et al., 2020).

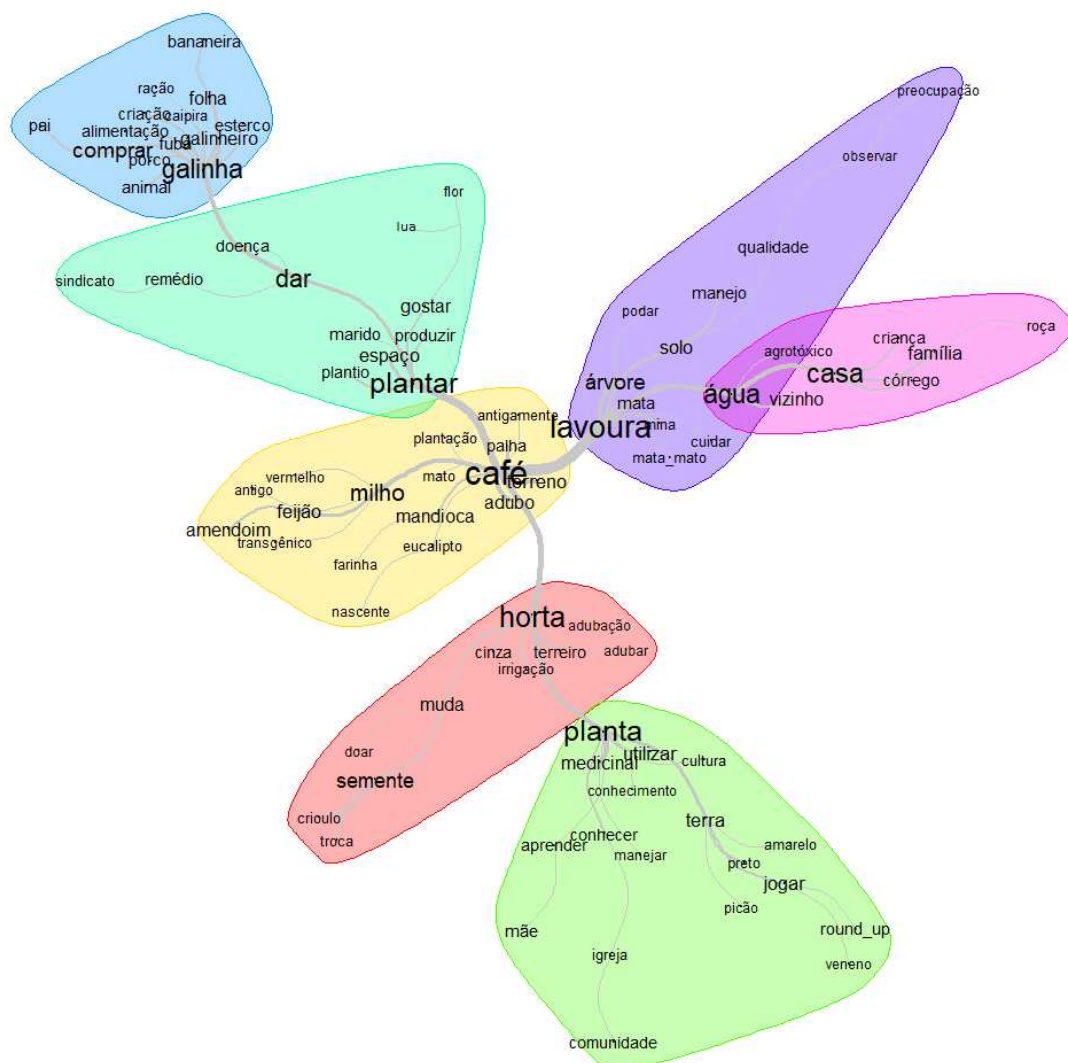
Muitas mulheres possuem uma relação afetiva com as árvores e reconhecem a importância das funções delas. Elas gostam de descansar à sombra das árvores, das frutas produzidas e associam as árvores à manutenção e conservação das águas. Segundo uma agricultora, algumas pessoas perceberam a redução da disponibilidade de água após a retirada de diversas árvores para “fazer lavoura” e associou este fato à escassez hídrica na comunidade em 2020.

O agrupamento horta obteve 13 palavras associadas (Figura 5). Para o cultivo das hortaliças, as mulheres utilizam, assim como nos outros dois municípios, cinzas do fogão de lenha, palha do café, esterco de galinha e restos de roçagem ou capina. Assim como em Acaiaca e Divino, em Simonésia, a lua também é utilizada como indicador do tempo de plantar e do manejo dos cultivos. Uma agricultora aprendeu com seus antepassados a observar a lua para o manejo das plantas (Figura 4). Segundo ela, a lua nova favorece o cultivo das plantas, mas também aumenta a incidência de insetos. Por isso, para evitar muito caruncho, o milho deve ser plantado na lua crescente, pois, nessa fase, as plantas “saem com mais força”.

A palavra solo está associada à sensibilidade e ao conhecimento das mulheres para identificar e avaliar a qualidade do solo. A cor do solo foi mencionada como um dos principais indicadores, conforme fala de uma das agricultoras, “a terra está boa quando ela está bem

pretinha”. Assim como ocorreu nos municípios de Acaiaca e Divino, elas consideram as plantas como indicadoras da qualidade do solo. O “sapé”, por exemplo, indica solos ácidos. Em Simonésia, a fauna edáfica também foi reconhecida como indicadora da qualidade do solo. Uma agricultora explicou que, “quando o solo não tem minhoca, está seco, arenoso”. A fauna do solo desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade do solo. As minhocas, especificamente, contribuem para a melhoria da estrutura do solo, conseqüentemente aeração, drenagem e o desenvolvimento sadio das plantas (Moreira et al., 2010).

Figura 5 – Análise de similitude do corpus textual do etnomapeamento dos quintais, município de Simonésia, Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

3.4. Integração das informações

Os três municípios abordam práticas agrícolas que incorporam os princípios agroecológicos e refletem a relação das mulheres com a terra. Os princípios de manejo sustentável incluem o uso consciente de resíduos, o manejo cuidadoso da biodiversidade (sementes, árvores, animais e etc.) para o desempenho de funções diversas, a valorização de conhecimentos tradicionais e a adaptação das plantas às condições ambientais locais.

A prática do consórcio é apreciada por todas as mulheres, seja nos quintais, lavouras ou roças (milho, feijão e etc.), embora o café, manejado especialmente pelos homens, a monocultura seja muito comum. O manejo dos quintais dos três municípios é feito principalmente por mulheres de forma muito similar. O cultivo em consórcio, com a presença de árvores frutíferas ou não, e o aproveitamento de resíduos dos animais e de plantas produzidas na propriedade estão presentes em todos os quintais. Isto reforça a informação de outros autores (Kumar e Nair, 2004; Kunhamu, 2013; Oliveira et al., 2019) de que o manejo da biodiversidade e dos resíduos animais e vegetais são importantes para o cultivo sustentável dos agroecossistemas, pois geram autonomia e resiliência, dois atributos importante de sustentabilidade.

Os benefícios promovidos pelas árvores foram reconhecidos pelas mulheres dos três municípios. Para além do benefício das árvores nos quintais, em Divino e Simonésia as mulheres reconhecem também a importância das árvores no consórcio com o café, embora saiba-se da resistência, na região, da maioria dos homens com tal consórcio.

A horta, um componente do quintal, é importante para a soberania e segurança alimentar e exige manejo intensivo, incluindo a irrigação. Na irrigação, considera-se as necessidades específicas de cada cultura. Os resíduos domésticos, como pó de café usado, cinza do fogão e dos cultivos como palha de café, milho e amendoim e esterco de animais criados no quintal, como galinhas, são utilizados preferencialmente para fertilizar a horta.

A avaliação da qualidade do solo utilizando etnoindicadores é comum. Os principais etnoindicadores utilizados foram a cor, a vegetação espontânea, a temperatura e a fauna edáfica. O conhecimento ancestral é importante no manejo e cuidado da terra, água e biodiversidade e se expressou em especial no que se refere a influência da lua nos cultivos, reconhecida nos três municípios como importante para determinadas práticas de manejo, que devem ser executadas de acordo com as fases da lua. As denúncias quanto ao uso de agrotóxicos foram feitas com mais ênfase em Divino e Simonésia, onde o café possui centralidade. O uso de agrotóxicos ocorre em especial no café e, mais recentemente, no milho transgênico.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos evidenciam a maneira como as mulheres cuidam da terra, do chão que pisam, em especial do entorno de suas casas, os quintais, manejados especialmente pelas mulheres. Os quintais são sistemas multifuncionais e biodiversos e neles as mulheres combinam diversas estratégias capazes de manter um sistema agroalimentar diversificado, que envolve plantas e animais, importante para a produção saudável dos alimentos.

As mulheres possuem informações importantes e utilizam princípios agroecológicos para manejo e cultivo sustentável dos quintais. Tais princípios dizem respeito principalmente ao uso da biodiversidade e manejo dos resíduos domésticos e de animais, importantes na cobertura vegetal, ciclagem de nutrientes, conservação do solo, da água e da própria biodiversidade.

A árvore, componente importante da biodiversidade, é essencial para os processos ecológicos dos quintais, pois favorece a vida acima e abaixo do solo. As árvores, produzem alimentos para os seres humanos e não humanos, atraem inimigos naturais para o controle biológico e polinizadores, cria habitats com qualidade para os pássaros e outros animais, possuem raízes profundas que exploram melhor o solo em profundidade e com isto promovem a ciclagem de nutrientes. Os resíduos vegetais oriundos das árvores protegem e alimentam a vida do solo. Além dos resíduos oriundos das árvores, a palha do cafeeiro, a palha do milho, esterco de galinha, os restos de cultura e oriundos da capina e roçada e as cinzas do fogão contribuem para manter a qualidade do solo.

O uso de tecnologias sociais pelas mulheres adaptadas à paisagem e características locais, com pouco ou nenhum uso de insumos externos, como fertilizantes minerais e agrotóxicos, contribuem para a sustentabilidade dos quintais.

As agricultoras avaliam a qualidade do solo principalmente por meio de sua cor, da temperatura e da umidade, e utilizam essas informações para tomar decisões sobre o que, onde e como plantar, refletindo no desenho dos quintais. A lua e as condições climáticas são elementos que também contribuem na tomada de decisão dos cultivos nos quintais. O conhecimento sobre o manejo dos quintais é herdado dos ancestrais e construído a partir da observação da natureza, das trocas de saberes e conhecimentos nas comunidades e fora delas, inclusive com técnicos e acadêmicos. A sabedoria ancestral é transmitida a partir da oralidade entre gerações.

As mulheres, diferentemente dos homens, estão, em geral, mais alinhadas às práticas agroecológicas. O homem é mais assediado pelo capitalismo e vetor das técnicas da

“modernização da agricultura” no campo, por ser considerado o provedor da família. Isto se relaciona ao discurso de masculinidade como um ideal de provisão e domínio, que perpetua a hierarquia social e de gênero. Por isto, os homens estão mais alinhados, em geral, às práticas menos conservacionistas e a produção de commodities. mais valorizadas e de retorno financeiro a curto prazo.

Outros estudos são necessários para aprofundar a compreensão sobre como as práticas de manejo utilizadas nos quintais ampliam os benefícios diretos e indiretos da natureza e os tornam resilientes. Essas informações podem ser valiosas para compreender como as práticas agroecológicas nos quintais contribuem para a segurança alimentar e o bem-estar das comunidades e influenciam a regulação climática local e a capacidade dos ecossistemas em se recuperarem de eventos climáticos extremos. Esse conhecimento é essencial para fortalecer a capacidade das comunidades de enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

Referências bibliográficas

AGUIAR, L. C. G.; BARROS, R. F. M. Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, 2012. v. 14, n. 3, p. 419-434.

AL-MG. Assembleia Legislativa de Minas Gerais. **Lei nº23.207, de 27/12/2018**. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LEI/23207/2018/>

ALFAIA, S. S.; AYRES, M. I. C.; PUENTE, R. J. A.; NETO, J. G. F.; UGUEN, K. **Princípios Agroecológicos para o manejo ecológico do solo e saúde das áreas produtivas**. Manaus: Editora INPA, 2018. 24 p.

ALMADA, E. D.; SOUZA, M. Quintais como patrimônio biocultural. In: **Quintais: memórias, resistências e patrimônio biocultural**. ALMADA, E. D.; SOUZA, M. (Organizadores). Belo Horizonte: EdUEMG, 2017. p. 13-28.

ALVES, L. M. **Cadernetas agroecológicas: um instrumento político-pedagógico**. Viçosa, Minas Gerais: Centro de Tecnologias Alternativas, 2018. 20 p.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ª Ed. Editora Popular - São Paulo/SP - AS-PTA, Rio de Janeiro/RJ. 2012. 400 p.

ARAÚJO, A. L.; ALVES, A. G. C.; ROMERO, R. E.; FERREIRA, T. O. Etnopedologia: uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos. **Ciência Rural**, Santa Maria, 2013. v. 43, n. 5, p. 854-860.

BARRERA-BASSOLS, N.; ZINCK, J.A. Ethnopedology: a worldwide view on the soil knowledge of local people. **Geoderma**, 2003. v.111, p.171-195. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001670610200263X>>. doi: 10.1016/S0016-7061(02)00263-X.

BUSHBACHER, Robert. A teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível? **Boletim regional, urbano e ambiental**, v. 09, jan.-jun. 2014.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas psicol.* [online]. 2013, vol.21, n.2, pp.513-518. ISSN 1413-389X. <https://doi.org/10.9788/TP2013.2-16>.

CAMPOS, O. C.; RIGHI, C. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; COSTA, J. D.; ENGEL, V. L.; BERNARDES, M. S. Avaliação da densidade populacional de plantas daninhas em um sistema agroflorestal de seringueira e cafeeiro. In: **Simpósio de iniciação científica da Universidade de São Paulo**. Agropecuária: resumos. Piracicaba/São Paulo: USP, 2003.

CARDOSO, Elisabeth; JALIL, Laetícia; ALVARENGA, Camila; TELLES, Liliam; WEITZMAN, Rodica. **Guia metodológico da Caderneta Agroecológica**. Recife: EDUFRPE, 2019. 39 p.

CARDOSO, I. M.; FERRARI, E. A. Construindo o conhecimento agroecológico: trajetória de interação entre ONG, universidade e organizações de agricultores. **Revista Agrícolas**, v. 3, n. 4, 2006, p. 28-32.

CARDOSO, I. M.; MUGGLER, C. C.; FÁVERO, C.; MENDONÇA, E. S.; OLIVEIRA, T. S.; LIMA, A. C. R. CASALINHO, H. D.; FERNANDES, R. B. A. Ressignificar nossas percepções sobre o solo: atitude essencial para manejar agroecossistemas sustentáveis. In: CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. (ed.). **Solos e agroecologia**. Brasília: Embrapa, 2018. Cap. 1. p. 33-60.

CASCUDO, Luís da Câmara. **História da alimentação no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Global Editora, 2004.

CASTRO, N. L.; TELLES, L.; MACHADO, T. R.; FREITAS, A. F. O protagonismo das mulheres agricultoras da Zona da Mata e Leste de Minas Gerais na conservação da sociobiodiversidade e na diversificação de estratégias econômicas. **Revista ponto de vista**. Vo.. 12 n.3, 2023.

CARNEIRO, M. G. R.; CAMURÇA, A. M.; ESMERALDO, G. G. S. L.; SOUSA, N. R. Quintais Produtivos: contribuição à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável local na perspectiva da agricultura familiar (O caso do Assentamento Alegre, município de Quixeramobim/CE). **Revista Brasileira de Agroecologia Rev. Bras. de Agroecologia**, 2013. p. 135-147.

CONNEL, R. W.; MESSERCHMIDT, J. W. Masculinidade hegemônica: repensando o conceito. *Estudos Feministas*, Florianópolis, 21(1): 241-282, janeiro-abril, 2013.

CTA-ZM. **Semeando conhecimentos. Nutrição e alimentação animal**. 2008. 14 p.

CTA-ZM. **Mulheres e Agroecologia**. 2025. Disponível em: <https://ctazm.org.br/programas/programa-mulheres-e-agroecologia-16>.

DEAN, W. **A ferro e fogo: A história e a devastação da Mata Atlântica**. Companhia das Letras, São Paulo. 484 p.

EYSSARTIER, C. La pequeña horticultura familiar y la influencia de los agentes externos: estudio de caso en la comunidad de Pilcaniyeu. In: **Quintais: memórias, resistências e patrimônio biocultural**. ALMADA, E. D.; SOUZA, M. (Organizadores). Belo Horizonte: EdUEMG, 2017. p. 159-176.

FALL, P.L. FALCONER, S.E. LINES, L. Agricultural intensification and the secondary products revolution along the Jordan Rift. **Human Ecology**, v.30, n.4, p. 445, 2002.

FELIPPE, Gil. **Grãos e sementes: a vida encapsulada**. São Paulo: Senac, 2007.

FERNANDES, G. B.; SILVA, A. C. L.; MARONHAS, M. E. S.; SANTOS, A. S.; LIMA, P.H. C. Fluxo transgênico: desafios para a conservação on farm de variedades crioulas de milho no Semiárido brasileiro. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 61, p. 133-160 jan./jun. 2023.

FOYER, Jean; ELLISON, Nicolas. Conserver les maïs mexicains: la diversité bioculturelle et ses ambiguïtés. **Études rurales**, n. 202, p. 120-139, 2018.

FRANÇA, C.; GARCIA, L. Sementes livres: ações pela soberania da natureza. **REDD – Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, 2014. v. 8, n. 1 e 2. 27 p.

FRANCO, F. S. **Sistemas agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais**. 2019. 161 p. Tese (Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 65p.

FURLAN, M. R.; BRISOLA, E. M. A.; SOARES NETO, J. A. R.; RIBEIRO, S. L. S. A reprodução de gênero no cuidado dos quintais no Brasil. **Agroalimentaria**, Universidad de los Andes, Venezuela, 2017. v. 23, n. 45.

GARDIN, L. **Les initiatives solidaires: la réciprocité face au marché et à l'état**. Ramonville Saint-Agne: Édition Éres, 2006. 192 p.

GASTON, K. J.; WARREN, P. H.; THOMPSON, K.; SMITH, R. Urban domestic gardens (IV): the extent of the resource and its associated features. **Biodiversity and Conservation**, 2005. v. 14, p. 3327-3349.

GENgiBRe. **Nossos textos**. 2023. Disponível em: <https://gengibre.org/arquivo/#nossos-textos>.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável**. Editora UFRGS. 2009. 654 p.

GOMES, L. C. et al. Agroforestry systems can mitigate the impacts of climate change on coffee production: a spatially explicit assessment in Brazil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, 2020. v. 294. 57 p.

GOULART, B. C. S. **A dinâmica dos estercos em agroecossistemas familiares**. 2018. 81 p. Tese (Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

GRANDO, R. L. S. C.; LITTLE, P. E. Importância da lua no conhecimento ecológico local: estudo de caso na Vila do Forte, Vale do Paranã, Goiás. In: **Anais VIII Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente**, 2017. v. 8, n. 1, p. 1-14.

GUIMARÃES, B. C.; et al. **Guia para cultivo de plantas de cobertura em sistemas de produção agrícola**. Belo Horizonte. Emater – MG, 2024. 52 p.

HAGGAR, J.; STAVER, C. Como determinar la cantidad de sombra que dismuya los problemas fitossanitarios de café? **Agroforestería em las Américas**, Turrialba, v. 8, n. 2. 2001. p. 42-45.

HARWOOD, R. R. **Desarrollo de la pequeña finca**. San José: IICA, 1986

HILLENKAMP, Isabelle; PRÉVOST, Héloïse; FERRARI, Clara Teixeira; CARDOSO, Elisabeth Maria; MARQUES, Glauca dos Santos et al. **Guia metodológico – Projeto GENgIBRe**. 2022. 60 p. Disponível em: <https://gengibre.org/arquivo/#nossos-textos>.

HOWARD, Patricia. The major importance of 'minor' resources: women and plant biodiversity. 2003. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep01807.pdf>.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.

KORASAKI, V.; MORAIS, J. W.; BRAGA, R. F. Macrofauna. In: **O ecossistema solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal**. MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E.; ZANETTI, R.; STURMER, S. L. (Eds.). Lavras: Ed. UFLA, 2013. p. 119-138.

KUMAR, B. M.; NAIR, P. K. R. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry Systems**, 2004. v. 61, p. 135-152.

KUNHAMU, T. K. Tropical Homegardens. In: **Agroforestry – Theory and Practice**. JOSEPH, A.; LAL RAJ, S. B. (Eds.). Índia: Scientific Publishers, 2013. p. 365-375.

LIEBMAN, M. Sistemas de policultivos. ALTIERI, M. In: **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ª Ed. Editora Popular - São Paulo/SP - AS-PTA, Rio de Janeiro/RJ. 2012, p. 221-240.

LOPES, C. A.; REIS, A. **Marcha púrpura**. Brasília/DF: Embrapa Hortaliças, 2022.

LOSEY, J. E.; VAUGHAN, M. The economic value of ecological services provided by insects. **BioScience**, 2006. v. 56, n. 4, p. 311-323.

MARQUES, C. T. S.; GAMA, E. V. S.; CARVALHO, A. J. A.; SILVA, F.; FRIAS, M. T. Influência lunar nas práticas agrícolas da Aldeia Indígena Tupinambá de Serra do Padeiro, Buerarema – BA. **Rev. Bras. de Agroecologia**, 2007. v. 2, n. 2.

MAUSS, M. Ensaio sobre a dádiva: forma e razão da troca nas sociedades arcaicas. In: **Sociologia e antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 2003. p. 183-294.

MIES, M. Towards a methodology of women's studies. 1979. 28p.

MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. **Manual de biologia dos solos tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade**. 2010. 376 p.

MOREIRA, R. D. C. T.; COSTA, L. C. D. B.; COSTA, R. C. S.; ROCHA, E. A. Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta farmacêutica bonaerense**, 2002. v. 21, n. 3, p. 205-211.

NAIR, P. K. R. Agroforestry Systems and Environmental Quality: Introduction. **Journal of Environmental Quality**, 2011. v. 40, p. 784-790.

NETO, A. A. L.; FEITAL, A.; LOPES, I. L.; ALMEIDA, A.; TELLES, L. Cadernetas Agroecológicas: empoderando mulheres, fortalecendo a Agroecologia. **Agriculturas**, v. 12, n. 4, 2015.

NUNO, N. B.; CASTRO, R. M. R. A. M.; AMARO, G. B. **Taioba: hortaliças não convencionais**. Brasília/DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 2 p.

OAKLEY, E. Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural. **Agriculturas**, 2004. p. 37-39.

OLIVEIRA, R. M. **Quintais agroecológicos: biodiversidade, manejo e qualidade do solo**. 2019. 98 p. Tese (Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.

OLIVEIRA, R. M. **Quintais e uso do solo em propriedades familiares**. 2015. 102 p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

OLIVEIRA, R. M.; LOPES, I. L.; CRUZ, N. A. C.; CARDOSO, I. M. Quintais da agricultura familiar: relíquias do passado, pérolas do presente, tesouros do futuro. In: **Caderneta Agroecológica: o saber e o fazer das mulheres do campo, das florestas e das**

águas. RODY, T.; TELLES, L. (Orgs.). Viçosa, MG: Editora Asa Pequena, 2021. p. 166-185.

OLIVEIRA, R. R.; BOTELHO, M. I. V.; CARDOSO, I. M.; SANT'ANA, L. F. R.; MAFRA, R. L. M. Meios de vida e produção de alimentos: quando a paisagem diversifica, o prato fica colorido. **Por Extenso - Boletim de Pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural**, 2013. 11 p.

OSAKI, F.; DAROLT, M. R. Estudo da qualidade de cinzas vegetais para uso como adubos na região metropolitana de Curitiba. **Rev. Setor Ciências Agrícolas**, 1991. p. 197-205.

PACHECO, Maria Emília. **A questão de gênero no desenvolvimento agroecológico.** Encontro Nacional de Agroecologia. 2002

PAULILO, M. I. O peso do trabalho leve. **Ciência hoje**, v. 5, n. 28, p. 64-71, 1987.

PETERSEN, Paulo; SILVEIRA, Luciano Marçal; FERNANDES, Gabriel Bianconi; ALMEIDA, Sílvio Gomes. **Método de análise econômico-ecológica de Agroecossistemas.** 2017.

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico do Solo: agricultura em regiões tropicais.** 2ª ed. São Paulo: Editora Nobel, 1981. 544 p.

QUEIROZ, M. I. P. **O campesinato brasileiro: ensaios sobre a civilização e grupos rústicos no Brasil.** Petrópolis: Vozes. 1973. 242p.

RONDON, I. A. A.; PEREIRA, D. T. C.; TEIXEIRA, L. A.; SOUZA, M. F. M.; COSTA, W. G. R. Melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.): avaliação da sua utilização pela população de Cuiabá e seu potencial terapêutico. **Revista Biodiversidade**, 2023. v. 22, n. 2, p. 103.

ROSA, I. F.; PESSOA, V. M.; RIGOTTO, R. M. Introdução: agrotóxicos, saúde humana e os caminhos do estudo epidemiológico. In: **Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE.** RIGOTTO, R. M. (Org.). Fortaleza: Edições UFC, 2011. p. 217-256.

SALVIATI, M. E. **Manual do aplicativo iramuteq.** 93 p. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>

SAMPAIO, D. P. **Colhedora de amendoim forrageiro: desenvolvimento do projeto conceitual da colhedora.** São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2019. 30 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa).

SILVA, R. A. F.; SOUSA, M. de M. Análise lexical por meio do software iramuteq: estudo do significado do trabalho do juiz. XXI SemeAd: Seminários de Administração, 2018, p. 1-16.

SHIVA, Vandana. **Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia**. Tradução: AZEVEDO, D. A. São Paulo: Gaia, 2003. 245 p.

SILVA, Y. V. L.; SILVA, G. G.; GONÇALVES, C. S.; SOUZA, M. O.; ALMADA, E. D. Memórias e saberes nos quintais urbanos de Ibitiré/MG. In: **Quintais: memórias, resistências e patrimônio biocultural**. ALMADA, E. D.; SOUZA, M. (Orgs.). Belo Horizonte: EdUEMG, 2017. p. 31-43.

SIMÃO, L. **Políticas públicas e dinâmicas dos mercados institucionais: o caso da COOPAFI-PB e dos agricultores familiares**. 2023. 25 p.

SOARES, W. L. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura**. 2010. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

SOUZA, M. R. M.; PEDROSA, M. W.; SANTOS, I. C.; SOBUE, S.; DONZELES, S. M. L.; SILVA, A. F.; FONSECA, M. C. M. **Taioba: orientações técnicas para cultivo**. Viçosa, Minas Gerais: Epamig Sudeste, 2021. 16 p.

VENDÔMOIS, J. S.; ROULLIER, F.; CELLIER, D.; SÉRALINI, G. E. A comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health. **Int J Biol Sci**, 2009.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP**. MDA / Secretaria da Agricultura Familiar.

ZANELLI, F.; BARBOSA, W.; CARDOSO, I. Metodologias emancipatórias. In: **Dicionário de Agroecologia e Educação**. DIAS, Alexandre Pessoa et al. (Orgs.). São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2021. p. 489-500.

CAPÍTULO II

ETNOINDICADORES PARA A AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA DA QUALIDADE DO SOLO E FUNÇÕES DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS

RESUMO

Eventos climáticos extremos, como secas, inundações, incêndios e ondas de calor, são cada vez mais recorrentes com impactos profundos sobre os territórios, na vida de humanos e não-humanos e afeta especialmente os setores mais vulneráveis, como a agricultura. Sistemas agroalimentares, como os quintais agroflorestais, que adotam os princípios da agroecologia são resilientes e importantes frente aos eventos extremos relacionados ao clima. O objetivo geral deste capítulo foi analisar as funções dos quintais agroflorestais manejados por mulheres e a qualidade de seus solos. Especificamente, objetivou: i) identificar as espécies vegetais e suas funções presentes nos quintais agroflorestais e, ii) identificar as estratégias e os conhecimentos locais sobre o manejo do solo dos quintais. Para promover o diálogo sobre a qualidade do solo dos quintais e suas funções foram realizadas rodas de conversas, oficina, vivências, observação participante e avaliações participativas da qualidade do solo de onze quintais e onze subsistemas cultivados com milho. A pesquisa foi desenvolvida em parceria com o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM). Para promover o diálogo sobre a qualidade do solo dos quintais e suas funções, utilizou-se rodas de conversas, oficina, vivências, observação participante, caminhadas transversais e avaliações participativas da qualidade do solo de onze quintais (hortas e pomares) e onze subsistemas cultivados com milho. As famílias agricultoras que participaram da pesquisa residem nas comunidades de Arruda, Curió Jacinto, Pau de Cedro e Poca em Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais. Os quintais (hortas e pomares) são sistemas agroflorestais diversos e multiestratificados, com aproximadamente 30% de espécies arbóreas e manejados predominantemente por mulheres, que são protagonistas na conservação da agrobiodiversidade. Foram identificadas 288 espécies ou variedades cultivadas nos quintais e 25 nas roças. A diversidade botânica dos quintais está associada à cultura alimentar, ao uso múltiplo das plantas e ao manejo e uso da terra realizado pelas mulheres. Para além das necessidades das famílias, as trocas e doações foram associadas a cerca de 80% das plantas cultivadas nos quintais. O número de famílias botânicas presentes nos quintais é quatro vezes a mais quando comparado às roças. Para o manejo dos solos dos quintais utilizam-se os resíduos domésticos, aportes contínuos de resíduos dos cultivos, como folhas, galhos e das espécies espontâneas após roçagem ou capina. Algumas agricultoras realizam a compostagem destes resíduos. Todas utilizam esterco bovino ou de aves, proveniente de seus animais ou adquiridos por trocas com os vizinhos, em especial para fertilizar as frutíferas. Nas roças o manejo é convencional, com utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos. A avaliação participativa da qualidade do solo demonstrou que a qualidade dos solos dos quintais é superior quando comparados aos das roças de milho, cultivadas em solos de gênese similar. A diversidade cultivada acima do solo influencia a qualidade do solo. Dentre as práticas agroecológicas de manejo utilizadas nos quintais encontram-se o uso dos resíduos vegetais e animais, a adubação verde e a cobertura do solo. As agricultoras utilizam etnoindicadores para avaliar o solo e as plantas. Alguns destes indicadores não foram previstos na metodologia de pesquisa, como temperatura, umidade e ressecamento do solo e desenvolvimento das plantas devem ser incorporados em futuras pesquisas, especialmente porque são importantes para avaliar os impactos das mudanças climáticas em agroecossistemas. O conjunto de práticas e saberes das mulheres utilizados no manejo dos quintais é inestimável e devem ser estudados, para, com isto, reconhecer e visibilizar a importância do trabalho delas

1. INTRODUÇÃO

Em 2024, o Brasil foi marcado por eventos climáticos extremos, incluindo secas, ondas de calor, inundações e incêndios florestais (ONU, 2025). As variações no clima provocam desastres naturais com grandes impactos diretos e indiretos de todas as ordens na vida dos seres humanos e não humanos, mas atinge em especial aqueles (as) que se encontram em áreas e setores mais vulneráveis, como a agricultura. Com o aumento da temperatura e o estresse hídrico provocado pelas alterações climáticas, espera-se haver queda da produtividade agrícola, dentre outros fatores, devido reduções das taxas fotossintéticas e de incorporação de biomassa ao solo, o que exige a consolidação de uma agricultura sustentável (Nobre e Marengo, 2017).

Sistemas agroalimentares que adotam os princípios da agroecologia são mais sustentáveis pois demonstram resiliência frente aos eventos extremos relacionados ao clima (Audi, 2024; Altieri e Nicholls, 2018; Vilanova et al., 2023). A agroecologia, enquanto ciência, estuda os sistemas agroalimentares (Gliessman, 2009; Altieri, 2012) e possui especial interesse em sistemas diversos e que possuem árvores entre seus componentes (Gliessman, 2018; Altieri e Nicholls, 2018), como os quintais (Kumar e Nair, 2004). Por possuírem árvores entre seus componentes vegetais, os quintais são considerados sistemas agroflorestais e comumente denominados quintais agroflorestais Nair (1985).

Os quintais agroflorestais são ambientes de circulação de humanos e não-humanos que conecta ambientes e tempos em diferentes escalas, com importância socioeconômica e ambiental (Almada e Souza, 2017); são mantidos, em geral, próximos às residências; possuem alta diversidade florística estratificada, com cobertura do solo e; podem conter ou não a presença de animais domésticos (Nair, 1986). Nos quintais são produzidos a maior parte dos alimentos consumidos pelas famílias agricultoras e por isto eles são fundamentais para a soberania e segurança alimentar delas. Estes alimentos são de qualidade, pois são produzidos sem o uso de agroquímicos, em especial os agrotóxicos (Alves et al., 2018). Os quintais contribuem com a economia monetária e, principalmente, não-monetária das famílias (Alves et al, 2018). Eles são encontrados em todas as regiões tropicais do mundo (Dubois, 1996) e são manejados principalmente pelas mulheres (Oliveira, 2015;2019), guardiãs da biodiversidade presente nestes quintais.

A grande biodiversidade manejada pelas mulheres nos quintais, em geral, é vista como um conjunto de “recursos menores”, pois os homens costumam ser reconhecidos como os principais responsáveis pelo cultivo de espécies de interesse econômico. A falta de reconhecimento do seu papel e saberes marginaliza as mulheres, mesmo quando são elas as

principais guardiãs da diversidade biológica local e limita o desenvolvimento de pesquisas voltadas aos benefícios da conservação da biodiversidade relacionadas a esses saberes (Howard, 2003). Talvez por isto, os quintais são negligenciados pelas pesquisas que não os estudam em profundidade (Fernandes e Nair, 1986; Kumar e Nair, 2004; Kunhamu, 2013; Oliveira, 2015; 2019; Oliveira et al., 2021).

Para estudar os quintais, o conhecimento e a sabedoria dos agricultores, mas especialmente das agricultoras, precisam ser reconhecidos (Barrios et al., 1994; Diegues, 2000; Barrera-Bassols e Zinck, 2003; Liebman, 2012; Toledo e Barrera-Bassols, 2015). Um dos princípios epistemológicos da Agroecologia é o respeito e o reconhecimento da sabedoria elaborada ao longo das gerações por agricultoras (es) no cuidado e cultivo da terra para promoção de sistemas agroalimentares resilientes.

Muitos dos princípios da Agroecologia foram derivados dos sistemas de conhecimentos e saberes dos povos e comunidades camponesas e tradicionais (González de Molina, 1992; Guzmán Casado et al., 2000). Estes sistemas de conhecimentos e saberes têm sido estudados pela etnociência que também os relacionam com o conhecimento acadêmico. Dentre as etnociências, encontra-se a etnopedologia

A abordagem etnopedológica é holística e transdisciplinar (Alves e Marques, 2005) e refere-se ao estudo dos conhecimentos e saberes dos povos relacionados aos solos, seu uso, manejo, forma de classificar e etc. (Matos et al., 2014; Barrios e Trejo, 2003). A Etnopedologia busca ainda analisar a relação entre as sociedades e os solos e a importância do conhecimento transmitido por comunidades sobre seus ambientes e práticas de manejo (Alves e Marques, 2005). As bases epistemológicas da Etnopedologia são provenientes de diferentes campos de saberes e ela se estrutura a partir da combinação das ciências naturais e sociais (Carmo et al., 2018) e de abordagens mais integradoras que relacionam aspectos sociais, ambientais e ecológicos (Alves e Marques, 2005).

Os saberes desenvolvidos pelas populações sobre os solos e o manejo de suas terras são construídos e influenciados pela prática, por aspectos cognitivo e por um conjunto de crenças e valores (Carmo et al., 2018). Esse conjunto é conhecido como complexo K-C-P, que se refere ao *kosmos*, ao *corpus* e à *práxis*. O *kosmos* se refere às crenças e aos rituais (Toledo, 2000). O *corpus* refere-se a um conjunto de conhecimento em suas variadas formas e é resultante de um processo histórico de experimentação, acumulação, e transmissão de conhecimento sobre a natureza ao longo do tempo. Geralmente este conhecimento é não escrito e, por isso, a memória é muito importante para a transmissão de geração a geração dos conhecimentos dos povos tradicionais e camponeses. A *práxis* é a materialização desse saber histórico contínuo, onde a

pessoa em sua individualidade ou coletividade, sobrevivem ao longo do tempo utilizam diferentes práticas de manejos de solo e uso da terra sem destruí-la ou deteriorá-la (Toledo e Barrera-Bassols, 2009). A *práxis* é realização de ações estabelecidas a partir da interação entre *kosmos* e *corpus*. O complexo K-C-P representa, portanto, o processo geral de como atores envolvidos se relacionam com a natureza em geral e com o solo de forma específica.

Nas últimas décadas, o número de estudos sobre conhecimentos locais tem aumentado, o que evidencia o crescente interesse dos cientistas por tais conhecimentos (Toledo e Barrera-Bassols, 2015). O reconhecimento por parte dos cientistas desse sistema de conhecimento contribui para a preservação desses saberes e para a criação de uma linguagem única, capaz de auxiliar na comunicação entre cientistas e agricultores sobre o manejo da terra. A integração destes conhecimentos com o conhecimento científico é necessária para estabelecer estratégia locais e globais para o manejo ecológico e sustentável do solo (Barrios e Trejo, 2003) e favorece a avaliação mais eficaz sobre os impactos produzidos por formas de uso e manejo na qualidade do ambiente em geral e, de forma mais específica, do solo (Carmo, et al., 2018).

A qualidade do solo refere-se à capacidade do solo em desempenhar suas funções, sustentar processos ecológicos e promover a vida e o bem estar dos humanos e não-humanos (Doran e Parkin, 1994; Vezzani e Mielniczuk, 2009; Vezzani, 2025). Os indicadores de qualidade do solo referem-se, em geral, aos atributos físicos, químicos e biológicos dos solos. Em geral, os indicadores frequentemente utilizados pelos cientistas são densidade do solo, porosidade, retenção de água, variáveis relacionadas à fertilidade e disponibilidade de nutrientes para as plantas, como os teores de nutrientes (P, K, Ca, Mg), pH, capacidade de troca catiônica (CTC), teores de carbono orgânico, frações da matéria orgânica do solo, biomassa microbiana, diversidade e abundância da fauna edáfica (Vezzani, 2025). Entretanto, as plantas também são ótimos indicadores de qualidade do solo, inclusive por expressar a integração de todos os atributos do solo. As plantas estarão saudáveis se os solos estiverem vivos e saudáveis.

Os solos são vivos e são importantes para a manutenção da vida. Para avaliar a qualidade do solo enquanto um componente vivo dos ecossistemas, é preciso incorporar o conhecimento das (os) agricultoras (es) que lidam diariamente com o solo, para o que se recorre aos etnoindicadores. Os etnoindicadores estão relacionados ao K-C-P, pois são percepções integradoras, da experiência vivida, sentida e observada a longo prazo. Tais percepções são fundamentais para enfrentar mudanças ambientais e socioeconômicas provocadas por eventos climáticos recorrentes (Ladio, 2017).

Os indicadores visuais do solo ou que podem ser avaliados utilizando o tato são comumente os mais utilizados pelos agricultores. A cor é um dos indicadores de qualidade do

solo mais citados em estudos etnopedológicos, seguido da textura, consistência e matéria orgânica (Barrios e Trejo, 2003). Para o uso dos etnoindicadores deve-se recorrer às metodologias participativas, em substituição à imposição verticalizada e unilateral de práticas normalmente recomendadas pelos técnicos (Carmo et al., 2018). As metodologias participativas são essenciais em pesquisas etnopedológicas (Casalinho, 2003; Casalinho e Lima, 2018).

O objetivo geral deste capítulo foi analisar as funções dos quintais agroflorestais manejados por mulheres e a qualidade de seus solos. Especificamente, objetivou: i) identificar as espécies vegetais e suas funções presentes nos quintais agroflorestais e, ii) identificar as estratégias e os conhecimentos locais sobre o manejo do solo dos quintais. Para promover o diálogo sobre a qualidade do solo dos quintais e suas funções foram realizadas rodas de conversas, oficina, vivências, observação participante e avaliações participativas da qualidade do solo de onze quintais e onze subsistemas cultivados com milho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Parcerias

A pesquisa foi desenvolvida em parceria com o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), que desenvolve, há décadas, projetos para o fortalecimento da Agroecologia na Zona da Mata mineira em parceria com as agricultoras e agricultores familiares e suas organizações. A pesquisa foi desenvolvida em diálogo permanente com o Programa de Mulheres e Agroecologia do CTA-ZM que historicamente atua com as mulheres agricultoras do território. O Programa contribuiu para a construção e execução do objeto da pesquisa a partir das necessidades apresentadas pelas mulheres durante um encontro com lideranças e agricultoras das comunidades rurais de Viçosa.

O encontro com as lideranças ocorreu em junho de 2023 (Figura 6). Neste encontro, uma análise de conjuntura foi feita e vários temas referente às ações desenvolvidas nas comunidades rurais de Viçosa foram abordados. Dentre os temas estavam a construção de uma agenda coletiva para desenvolver atividades de interesse da comunidade, a realização da festa tradicional local do trabalhador e trabalhadora rural, a participação das mulheres na Marcha Mundial das Margaridas, um evento nacional, e informações sobre o Projeto de Lei municipal nº 046/2021 foram fornecidas. Este projeto ficou conhecido como “Comida de Verdade” e foi construído em parceria com as agricultoras da região e objetiva garantir que a administração

municipal adquira pelo menos 30% dos alimentos para atender as escolas e ações sociais da agricultura familiar de Viçosa.

Durante o encontro, também foi apresentado o projeto Relação com a natureza e igualdade de gênero, uma contribuição à teoria crítica a partir de práticas e mobilizações feministas na agroecologia no Brasil”, denominado Projeto “GENgiBRe. Este projeto foi elaborado e executado por instituições parceiras da França e do Brasil. No Brasil as instituições que fizeram parte do projeto foram a SOF Sempre Viva Organização Feminista, com atuação no Vale do Ribeira, São Paulo e o CTA-ZM, com atuação na Zona da Mata de Minas Gerais. O objetivo geral do projeto GENgiBRe foi “compreender a relação que as agricultoras agroecológicas têm com a “natureza” e o papel que esta relação pode desempenhar em seu engajamento em defesa da sua visão de território e contra as discriminações de gênero, raça, classe, entre outras, que as afetam (Hillenkamp, 2022).

Nesse encontro, as mulheres manifestaram interesse para dialogar e realizar análises sobre o solo das suas propriedades. A partir desta manifestação uma pré proposta de pesquisa foi apresentada e o projeto foi então formulado. Agricultoras presentes no encontro contribuíram com a pesquisa. Elas fazem parte da rede agroecológica da Zona da Mata de Minas Gerais, desenvolvem ou desenvolveram várias ações em parceria com o CTA-ZM e possuem laços de confiança estabelecidos com o CTA-ZM.

Figura 6 – Primeiro encontro com as mulheres agricultoras das comunidades rurais de Viçosa, Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

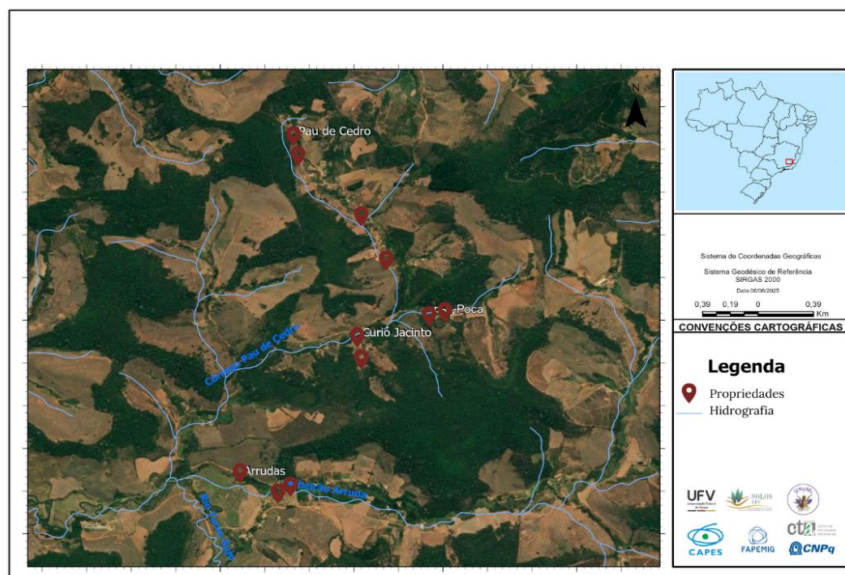
2.2 Comunidades Rurais de Viçosa

As famílias que participaram da pesquisa são de comunidades rurais de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa está inserida nos Mares de Morros (Ab'Saber, 1996), no bioma Mata Atlântica. A Mata Atlântica era chamada de *caáeté*, pelos seus habitantes originários, que significa floresta verdadeira ou floresta ilesa (Dean, 1996).. No entanto, desde a invasão portuguesa o bioma sofreu uma drástica redução de sua cobertura original e de sua biodiversidade (Dean, 1996). A degradação foi intensificada por séculos de exploração e ocupação desordenada. Devido à combinação entre elevada riqueza biológica, altos níveis de endemismo e intenso grau de degradação, o bioma é classificado como um dos principais pontos mundiais de biodiversidade (Myers et al., 2000). A Mata Atlântica é um dos biomas terrestres de maior biodiversidade do planeta (Myers, 2000).

O município de Viçosa possui predominantemente Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelo (Coelho et al., 2017). Entretanto, os solos avaliados se desenvolveram nos vales, nos terraços aluviais, áreas planas formadas próximas aos cursos d'água, formados por terraços, onde predominam os Argissolos, naturalmente mais adensados, diferentemente dos Latossolos, de ocorrência mais nas encostas (Resende et al, 2007; Coelho et al., 2017). Algumas áreas cultivadas com milho ocupam o terço inferior das encostas, em uma transição entre Argissolos e Latossolos. A região encontra-se a uma altitude de aproximadamente 650 metros (nos terraços), possui uma precipitação média anual em torno de 1.289 mm (INMET, 2024) e temperatura média aproximada de 22 °C.

As (os) agricultoras (es) que participaram da pesquisa residem nas comunidades de Arruda, Curió Jacinto, Pau de Cedro e Poca (Figura 7). Estas comunidades estão localizadas, aproximadamente, a 20 km do centro da cidade e compõem o Setor Arruda, um dos doze setores rurais de Viçosa que agrupam as 63 comunidades rurais oficiais do município (CENSUS, 2014). As comunidades são margeadas pelo rio Turvo Sujo e seus afluentes, que junto com o Ribeirão São Bartolomeu, são responsáveis pelo abastecimento da população Viçosense (ANA, 2025). Os nomes das pessoas que participaram da pesquisa foram omitidos e utilizados outros escolhidos por elas (es), para manter o anonimato.

Figura 7 – Localização das propriedades familiares participantes da pesquisa, localizadas nas comunidades rurais Arruda, Curió Jacinto, Pau de Cedro e Poca, Viçosa, Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

2.2.1 Ações com as Comunidades Rurais de Viçosa

A observação participante foi realizada em vários eventos realizados pelo CTA com as famílias agricultoras, dentre elas as participantes da pesquisa (Figura 8). Esta técnica compreende o contato direto de quem pesquisa com o fenômeno observado para obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos que não seriam obtidos por meio de perguntas. A observação participante não é restrita apenas ao que se vê, inclui também todos os demais sentidos, e exige um acompanhamento para compreender as interações e o comportamento em profundidade (Minayo, 2001; Richardson et al., 2007).

Dentre os eventos realizados destaca-se um encontro com as comunidades rurais de Viçosa, organizado para dialogar sobre a diversidade cultivada nas comunidades a fim de planejar a compra e distribuição de aproximadamente 600 cestas solidárias que foram subsidiadas por projeto aprovado via Projeto Fundo Nacional de Solidariedade. Uma roda de conversa também foi promovida com o antropólogo Aderval Costa Filho (Figura 8), professor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que foi convidado para dialogar sobre direitos territoriais e os desafios no processo de reconhecimento de comunidades remanescentes quilombolas. A participação na 12ª Festa do Trabalhador e da Trabalhadora Rural, que reuniu, no dia 28 de julho de 2024, diversas comunidades rurais de Viçosa e foi realizada na paróquia São João Batista na comunidade São Geraldo, em Piúna (Figura 9).

Figura 8 – Encontro com comunidades rurais sobre diversidade dos quintais agroecológicos (A) mutirão para distribuição de cestas solidárias (B) e roda de conversa sobre direito quilombolas (C), Viçosa (MG).



Fonte: Elaboração própria com fotos de Luana Figueiredo (A e C) e acervo CTA-ZM (B).

A Festa do Trabalhador e da Trabalhadora Rural é organizada pela Paróquia de São João Batista, com a colaboração de diversos parceiros, como o Centro de Tecnologias Alternativas Zona da Mata (CTA), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), a Escola Nacional de Energia Popular (ENEP), o Movimento Popular pela Soberania da Mineração (MAM) e a Escola Família Agrícola Dom Luciano Mendes (EFA). O tema da 12ª edição foi “Alimento de verdade”. No pátio da capela, antes que iniciasse a missa, o pároco Padre Geraldo fez um sermão importante sobre o cultivo de alimentos saudáveis e todos, em um só coro, diziam “*mãos na terra, no campo e na cidade, produzem alimento de verdade*”.

Figura 9 – Momentos durante a 12ª Festa do Trabalhador e da Trabalhadora Rural de 2024, Viçosa (MG).



Fonte: Elaboração própria.

A organização da Festa teve um cuidado especial em preparar um folheto com explicações sobre o tema da festa, sobre políticas públicas e com bandeiras de lutas da agricultura familiar. O material foi enviado anteriormente para as famílias. Os organizadores também fizeram um esforço importante para eliminar o uso de materiais descartáveis, o que está alinhado com às questões ambientais. Os participantes foram instruídos a levarem de casa utensílios para o momento da partilha de alimentos produzidos pelas comunidades e, para aqueles que não levaram, utensílios foram vendidos a preço simbólico. O pároco reforçou durante o encontro a importância de colocar em prática a defesa do meio ambiente. Ao final, em um momento simbólico, uma muda de árvore, doada pelo CTA, foi plantada pelas crianças e adultos..

No dia 8 de novembro de 2023, na sede da igreja do Sagrado Coração de Jesus, foi realizado um segundo encontro com as agricultoras das comunidades Arruda, Pau de Cedro, Curió Jacinto e Poca. Neste evento, realizou-se uma roda de conversa para dialogar sobre esta pesquisa e construir uma agenda coletiva conforme a disponibilidade das agricultoras (Figura 10).

Figura 10 – Encontro com as agricultoras das comunidades rurais Arruda, Curió Jacinto, Pau de Cedro e Poca, Viçosa, Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

A roda de conversa iniciou com as apresentações das pessoas presentes, seguido da apresentação da proposta inicial da pesquisa e do debate para a proposição de mudanças e adaptações no projeto. A seguir foi feita a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Resolução 466/2012/CEP, que dispõe sobre as obrigações do responsável pela pesquisa. O presente estudo seguiu as disposições dessa Resolução e a pesquisa em questão foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos sob o

número 5.468.086. Nesta roda de conversa identificou-se 11 agricultoras (es) que estavam dispostas (os) a participar da pesquisa. Estas (es) agricultoras (es) assinaram o (TCLE).

2.3. Funções e manejo dos quintais

Cada quintal foi considerado um subsistema, parte de um agroecossistema, definido como uma unidade de produção ou propriedade familiar. Os quintais avaliados encontravam-se nos arredores das casas e neles se encontravam os pomares e as hortas. Todos os quintais eram manejados pelas mulheres, exceto um quintal, manejado por um homem, que herdou o quintal de sua mãe falecida recentemente. Além dos quintais, em cada um dos 11 agroecossistemas, um subsistema cultivado com milho também foi avaliado, para efeito de comparação. Todos os subsistemas milho encontravam-se próximos aos quintais, em solos de mesma gênese e estavam sendo cultivados. O subsistema milho, como outros mais afastados das casas e manejado principalmente pelos homens, são popularmente conhecidos como “roça”. Nas roças são cultivados milho, feijão, mandioca, dentre outras espécies. Onze quintais e 11 subsistemas cultivados com milho foram avaliados, em três agroecossistema localizadas na comunidade de Arruda, dois na comunidade de Curió Jacinto, quatro na comunidade de Pau de Cedro e dois na comunidade de Poca. Para a avaliação, realizou-se 11 visitas, de aproximadamente quatro horas, em cada unidade familiar,.

Para identificar a função e o manejo dos subsistemas e as espécies vegetais neles presentes, utilizou-se, com adaptações, o roteiro (Anexo B) construído coletivamente pela equipe do projeto GENgiBRe (Hillenkamp, 2022). Os temas deste roteiro foram tipos e organização dos cultivos, manejo do solo, percepção e manejo das árvores, irrigação, criação animal, produção e uso de insumos agrícolas, infestação de doenças e pragas e seu controle, colheita.

As perguntas motivadoras do roteiro encontram-se no Anexo B. Elas serviram para orientar os diálogos sobre os quintais e suas funções durante as visitas e caminhadas transversais pelos agroecossistemas. A caminhada transversal é uma metodologia do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), que auxilia no diálogo sobre os temas da pesquisa enquanto conhece os agroecossistemas (Verdejo, 2006). As observações realizadas durante a caminhada, principalmente pelas famílias agricultoras (es), podem revelar percepções que não aparecem durante as entrevistas estruturadas.

As variedades ou espécies identificadas pelas agricultoras (es) foram classificadas conforme consulta em herbários virtuais: Plants of the World Online (POWO) – Kew Science; Programa Re flora; WFO – The World Flora Online; e com base na literatura (Kinupp e Lorenzi,

2014; Ranieri, 2021). As informações foram transferidas para planilha Excel® e organizadas para a análise dos dados.

Para compreender a composição florística dos diferentes subsistemas dos quintais (pomares e hortas) e roças, foi realizada a análise da frequência relativa das famílias botânicas. O cálculo teve como base o levantamento de todas as espécies vegetais identificadas em cada subsistema. Inicialmente, foi feito o agrupamento das espécies por família botânica. Em seguida, contabilizou-se o número de vezes em que cada família apareceu, considerando o total de espécies registradas. A frequência relativa (FR) de cada família botânica foi então calculada com a fórmula:

$$FR = \frac{\text{número de espécies de uma família botânica}}{\text{número total de espécies registradas}} \times 100$$

2.4. Avaliação participativa da qualidade do solo

Durante a caminhada transversal a avaliação participativa da qualidade e manejo do solo das hortas e dos pomares (localizados nos quintais) e das roças de milho foi realizada com a pesquisadora e a família, guiada pela agricultora (Figura 11). Para isto, adaptou-se a metodologia denominada “Sistema de avaliação da qualidade do solo e sanidade dos cultivos” adaptada de Altieri e Nicholls (2003). Esta metodologia possui alguns indicadores de avaliação da qualidade saúde dos solos. Estes indicadores podem ser considerados etnoindicadores, pois foram selecionados a partir daqueles que camponeses utilizam para avaliar os solos (Barrios et al., 1994). A cada indicador é atribuído valores de 1, 5 a 10 (Anexo C) conforme avaliação realizada pelos participantes.

Durante a avaliação, os valores atribuídos à qualidade do solo foram registrados em um diagrama do tipo radar de modo a facilitar a visualização dos indicadores individualmente e geral (Anexo D). Assim, quanto mais próximo de 10, mais sustentável é considerado o sistema. A metodologia utilizada para a avaliação é simples e de baixo custo, mas permite identificar a percepção dos participantes sobre os solos e as plantas.

A avaliação foi realizada em novembro de 2023, no período chuvoso. No entanto, devido às mudanças climáticas, foi um ano atípico, com temperaturas elevadas. Considerando os dados mensais, em novembro de 2023 a temperatura média foi de 24,1 °C, com um total de 101,2 mm de precipitação, enquanto no mesmo mês de 2022, a média de temperatura foi de

20,1 °C e a precipitação foi de 327,8 mm de pluviosidade (INMET, 2022;2023). Na semana em que ocorreu a avaliação participativa, as temperaturas médias atingiram 36 °C, 10° C a mais quando comparado a semana do ano de 2022.

Figura 11 – Caminhada transversal e avaliação da qualidade do solo com as famílias agricultoras das comunidades rurais Arruda, Pau de Cedro, Poca e Curió Jacinto, Viçosa, Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

2.5. Oficina de coletas de solo

Uma oficina foi realizada com o objetivo de capacitar os participantes para a coleta de amostras para análise de rotina de solos, caso eles assim o desejassem. A oficina foi realizada na casa de uma agricultora e dela participaram nove agricultoras, um agricultor, e duas pesquisadoras de mestrado e doutorado da UFV. Durante a oficina, uma roda de conversa sobre o método para coleta de solos para análise de rotina foi realizada. Para iniciar o diálogo sobre as coletas para análise de rotina foram realizadas algumas perguntas motivadoras: Vocês realizam análises de rotina de solo nas propriedades? Para que servem essas análises? Essas análises são suficientes para compreender a qualidade do solo? Após a roda de conversa, realizou-se, a título de demonstração, uma coleta de solos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características das participantes e das propriedades

A pesquisa foi desenvolvida junto com as famílias, mas conduzidas, principalmente com e pelas as mulheres, pois elas são as principais responsáveis pelo manejo dos quintais, devido à divisão sexual do trabalho. A divisão sexual do trabalho historicamente associou mulheres aos espaços domésticos e ao entorno da casa, enquanto os homens ocuparam os espaços produtivos mais valorizados socialmente e em geral localizados mais afastados da casa (Siliprandi, 2015). A caracterização das pessoas que participaram da pesquisa encontra-se na Tabela 1.

A idade dos participantes da pesquisa variou entre 42 e 65 anos. Destes, dez se consideraram negros (pretos e pardos) e uma pessoa se identificou como branca. As (os) agricultoras (es) moravam há menos de uma década (3), entre uma e três décadas (3) e entre três e cinco décadas (5) na propriedade onde estão localizados os quintais (Tabela 1). Dez das onze propriedades possuíam aproximadamente menos de um hectare e todas as famílias eram proprietárias da terra.

Tabela 1. Perfil das agricultoras (es) participantes e características das propriedades da pesquisa de avaliação participativa da qualidade do solo e funções dos quintais agroflorestais, realizada em Viçosa, Minas Gerais.

Codínome ¹	Cor (autodeclaração)	Idade (anos)	Gênero ²	Tempo na propriedade (anos)	Condição de posse da terra	Área (ha) ⁶	Comunidade
Flor de Adália	Parda	62	F	5 ³	P ⁵	0,46	Arruda
Flor de Berinjela	Preta	45	F	15	P ⁵	0,33	Poca
Flor de Azaleia	Parda	60	F	21	P ⁵	0,17	Curió Jacinto
A.J.C	Preta	65	M	2 ⁴	P ⁵	0,76	Curió Jacinto
Mandioca	Preta	47	F	47	P ⁵	0,33	Pau de Cedro
Couve-flor	Branca	42	F	25	P ⁵	3,82	Pau de Cedro
Rosa Príncipe Negro	Preta	58	F	37	P ⁵	0,98	Arruda
Flor de Maracujá	Preta	61	F	9 ³	P ⁵	0,23	Poca
Rainha	Preta	55	F	31	P ⁵	0,14	Pau de Cedro
Violeta	Preta	48	F	48	P ⁵	0,65	Pau de Cedro
Rosa Vermelha	Preta	57	F	48	P ⁵	0,35	Arruda

¹Os codinomes foram escolhidos pelas agricultoras, com exceção da agricultora Mandioca, que não escolheu um nome e, neste caso, o codinome foi atribuído em referência à diversidade de mandiocas cultivadas no seu quintal. O único agricultor participante também não escolheu um codinome e foi representado pela sigla A.J.C. ²F: feminino; M:masculino; ³a propriedade era da família (> 60 anos); ⁴a propriedade era da família (>15 anos);⁵própria; ⁶estimativa obtida via Google Earth.

Fonte: Elaboração própria

3.2 Biodiversidade e Funções dos quintais agroflorestais

Em quintais de dez propriedades familiares foram encontrados pomar e, em cinco, a presença de hortas (Figura 12). A agricultora Couve-flor não identificou um subsistema como pomar, porém, o seu agroecossistema possui espécies arbóreas frutíferas e não frutíferas distribuídas por toda a área. Em seis propriedades as agricultoras não identificaram subsistemas hortas porque a horta estava em manutenção (3) ou estava integrada ao pomar (3). As roças

estão presentes em sete dos 11 agroecossistemas. Em dois agroecossistemas (Agricultoras Azaleia e Adália) havia mais de um pomar nos quintais e em um agroecossistema (Azaleia) havia mais de uma roça. As nomenclaturas para diferenciar os pomares e as roças foram utilizadas pelas (os) próprias (os) agricultoras (es). A agricultura Azaleia os definiram como Pomar caixa d'água e Pomar banana, e a agricultora Azaleia como Pomar 1 e Pomar 2. A agricultora Rainha definiu duas áreas como roça (área de cima e área de baixo).

Não por coincidência, durante a caminhada transversal pela propriedade, todas as agricultoras participantes conduziram a caminhada iniciando pelas áreas dos pomares e hortas, e por último a roça. Por outro lado, o único agricultor iniciou a caminhada pela roça. Na Tabela 2 encontram-se as famílias botânicas, espécies (nome científico e popular), hábitos de crescimento e frequência da biodiversidade identificada nos quintais (pomares e hortas) e roças.

Ao todo, 313 espécies ou variedades de plantas cultivadas foram identificadas, sendo 288 presentes nos quintais agroflorestais (entre pomares e hortas) e 25 nas roças, manejadas pelos homens. Portanto, nos quintais (hortas e pomares) identificou-se 11 vezes mais espécies ou variedades de plantas em comparação às roças. Isto confirma que de fato as mulheres são as principais guardiãs da biodiversidade (Howard, 2003; Nobre, 2020).

De todas as espécies ou variedades identificadas nos quintais, 151 espécies são distintas e pertencem a 45 famílias botânicas e sua frequência de ocorrência encontra-se na Tabela 2. Nos quintais foram identificadas 45 e nas roças 10 famílias botânicas. As famílias de maiores frequências observadas foram Rutaceae e Poaceae (9,79%), Lamiaceae (8,56%), Asteraceae (7,03%) e Solanaceae (5,20%), seguidas de Brassicaceae, Cucurbitaceae e Euphorbiaceae com 3,98% de frequência cada. A Euphorbiaceae é família das mandiocas, planta originária do Brasil e base alimentar, nutricional e cultural da população nacional, sendo considerado alimento sagrado para povos indígenas e de importância econômica (Marcena, 2012). A mandioca é um alimento de múltiplos usos na culinária popular, que pertence a identidade coletiva do povo brasileiro (Cascudo, 2011).

As famílias de maior ocorrência possuem uso principalmente alimentares e medicinais, o que demonstra a escolha preferencial pelas famílias agricultoras têm das espécies alimentícias, o que frequentemente está relacionado a aspectos culturais e tradições locais (Albuquerque, 2005; Oliveira et al., 2009). Há preferências por frutas cítricas como laranja e limão; pelo cultivo de milho, cana de açúcar e mandioca; por plantas medicinais como o boldo, o alecrim, o poejo e erva-cidreira; por hortaliças comumente consumidas e comercializadas como alface, chuchu, couve, moranga, pepino, abóbora, repolho, brócolis, a pimenta, berinjela

e; pelo aproveitamento de plantas espontâneas e tradicionais, como o almeirão, tomatinho do mato, mostarda.

Dentre as espécies mais frequentes (Tabela 2) encontram-se o milho (21), mandioca (13), banana (11), laranja (11), e abacate (9), todas de reconhecida importância alimentar e cultural. Já entre as espécies menos frequentes (1) estão angico, embaúba, jacarandá, pau-de-cedro, guapuruvu e pau-brasil, estas são espécies de hábito de crescimento arbóreo e nativas do Brasil (Lorenzi, 2002).

As famílias de espécies frutíferas com maiores frequências foram a Rutaceae (laranja, limão, mexerica), Rosaceae (ameixa, morango, ameixinha preta, pêssego e maçã), a Musaceae (banana) e a Myrtaceae (pitanga, jambo, goiaba, jaboticaba). As frutíferas, especialmente as arbóreas, são importantes para a alimentação das aves frugívoras e outros animais que, ao consumirem seus frutos, também contribuem para dispersão das sementes e regeneração florestal, processos essenciais para superar crises de perda de biodiversidade e mudanças climáticas (Bello et al., 2024).

As famílias de maiores frequências de uso medicinal foram Poaceae (erva-cidreira ou capim-cidreira) e Lamiaceae (erva-cidreira, hortelã, boldo, alfavaca, alecrim) com 8,56% (Tabela 2). Todas essas foram encontradas nos quintais, onde grande parte das espécies utilizadas para o cuidado popular da saúde se fazem presentes. Estas são espécies utilizadas por benzedeadas (es) em seus rituais de cura (Almeida e Souza, 2017) e pelas mulheres agricultoras para o cuidado da sua família e comunidade.

Por agroecossistema, o número de famílias botânicas variou entre 12 (agroecossistema A.J.C) e 24 (agroecossistema Mandioca). Entre os subsistemas, nos pomares encontrou-se a maior diversidade de famílias botânicas, que variou de 12 famílias (pomar do agricultor A.J.C) a 22 (pomar da agricultora Flor de maracujá). Nas hortas, o número de famílias botânicas variou de 5 (horta dos agricultores Flor de Azaleia e Mandioca) a 11 (horta da agricultora Mandioca). A horta, mesmo com uma menor área, apresentou alta diversidade de família botânica. Nas roças as famílias botânicas identificadas variaram de uma (roça de Mandioca, Rosa Príncipe Negro e Adália) a nove (roça da agricultora Rainha).

Os pomares possuem alta diversidade de espécies. A diversidade variou de 12 a 40 espécies (Figura 12). Os quintais mais diversos são das agricultoras Flor de Maracujá (40 espécies) e da agricultora Adália (39 espécies). O pomar manejado pelo agricultor (A.J.C) possui a menor diversidade (12 espécies). Dentre as hortas (Figura 2), a maior diversidade foi encontrada na horta da agricultora Mandioca (25 espécies), Couve-flor (19) e Flor de Berinjela (16). A elevada diversidade de espécies cultivadas nos quintais, indicam o quanto os quintais

são fundamentais para a conservação da agrobiodiversidade. Esta diversidade abriga espécies alimentares, medicinais, condimentares, aromáticas e ornamentais, muitas vezes cultivadas de forma consorciada e com múltiplos usos (Altieri, 2012).

As roças foram os subsistemas menos diversos. A quantidade de espécies nas roças variou de uma a seis. Todas as roças possuem o milho (*Zea mays*) como cultivo principal, direcionada à comercialização, alimentação animal e, algumas vezes voltada ao autoconsumo ou troca. Neste agroecossistema verifica-se menor atenção à diversidade de funções ecológicas e sociais que caracterizam o manejo feito pelas mulheres nos pomares e hortas.

Em relação ao hábito de crescimento, as espécies herbáceas predominam, com 196 ocorrências (62%), seguidas pelas arbóreas com 87 espécies (28%). As demais espécies (10%) se distribuem entre arbustivas, trepadeiras e outras formas de crescimento. Os resultados (Tabela 2) confirmam que os quintais, com seus múltiplos estratos do componente arbóreo, arbustivo e herbáceo, são sistemas agroflorestais com multifuncionalidade, como já indicado por autores como Nair (1985), Kumar e Nair (2004) e Kunhamu (2013).

A presença de aproximadamente 30% das espécies identificadas nos quintais agroflorestais apresenta hábito arbóreo, o que evidencia a complexidade estrutural desses sistemas e reforça sua caracterização como agroflorestais. A presença de espécies arbóreas contribui para a formação de diferentes estratos de vegetação, favorecendo a diversificação produtiva, a ciclagem de nutrientes, a proteção do solo e a regulação microclimática. Esse arranjo reflete estratégias de manejo que integram produção, conservação e uso múltiplo do espaço, aspectos centrais dos quintais agroflorestais.

A quantidade de espécies identificadas variou entre os quintais. Isto ocorreu em função das diferenças entre os quintais, mas também pelo nível de detalhamento fornecido pelas (os) agricultoras (es) nas propriedades. Enquanto alguns agricultores nomearam as plantas de forma mais ampla, como “limão”, outras especificaram variedades como “limão galego”.

Tabela 2 . Identificação, hábito de crescimento, uso, frequência de ocorrência das famílias botânicas cultivadas nos agroecossistemas analisados.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Hábitos de crescimento	Usos ¹	Quantidade (famílias botânicas)	Frequência (famílias botânicas) %	Agroecossistema de ocorrência
Hortas							
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> <i>var. capitata</i>	Alface americana	Herbácea	co,do	23	7,03	Flor de Azaleia
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> <i>var. crispa</i>	Alface crespa	Herbácea	co,do	23	7,03	Flor de Azaleia
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> <i>var. capitata</i>	Alface lisa	Herbácea	co,do	23	7,03	Flor de Azaleia
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Beterraba	Herbácea	co,do	5	1,53	Flor de Azaleia
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebola	Herbácea	co,do	11	3,36	Flor de Azaleia
Amaryllidaceae	<i>Allium</i> <i>fistulosum</i>	Cebolinha	Herbácea	co,do	11	3,36	Flor de Azaleia
Lamiaceae	<i>Melissa</i> <i>officinalis</i>	Erva- cidreira	Herbácea	ch,do,md	28	8,56	Flor de Azaleia
Apiaceae	<i>Foeniculum</i> <i>vulgare</i>	Funcho	Herbácea	ep,md,do	12	3,67	Flor de Azaleia
Lamiaceae	<i>Mentha spp.</i> <i>Petroselinum</i>	Hortelã	Herbácea	ch,do,md	28	8,56	Flor de Azaleia
Apiaceae	<i>crispum</i>	Salsinha	Herbácea	ch,do,md	12	3,67	Flor de Azaleia
Lauraceae	<i>Persea</i> <i>americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,c s	9	2,75	Flor de Berinjela
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> <i>var. crispa</i>	Alface crespa	Herbácea	co,do	23	7,03	Flor de Berinjela

Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> <i>var. capitata</i>	Alface lisa	Herbácea	co,do co,so,do,ad,c	23	7,03	Flor de Berinjela
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	s	11	3,36	Flor de Berinjela
Solanaceae	<i>Solanum</i> <i>melongena</i>	Berinjela	Herbácea	co,do,vd	17	5,20	Flor de Berinjela
Amaryllidaceae	<i>Allium</i> <i>fistulosum</i>	Cebolinha	Herbácea	co,do,vd	11	3,36	Flor de Berinjela
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Chuchu	Trepadeira	co,do,vd	13	3,98	Flor de Berinjela
Solanaceae	<i>Capsicum</i> <i>baccatum var.</i> <i>pendulum</i>	Dedo de moça	Herbácea	co,do,vd	17	5,20	Flor de Berinjela
Solanaceae	<i>Solanum gilo</i>	Jiló	Herbácea	co,do,vd	17	5,20	Flor de Berinjela
Solanaceae	<i>Capsicum</i> <i>frutescens</i>	Malagueta	Herbácea	co,do,vd	17	5,20	Flor de Berinjela
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> <i>esculenta</i>	Mandioca	Arbustiva	co,do,vd	13	3,98	Flor de Berinjela
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita spp.</i>	Moranga (abóbora)	Herbácea	co,do,vd	13	3,98	Flor de Berinjela
Lamiaceae	<i>Stachys</i> <i>byzantina</i>	Peixinho	Herbácea	co,do	28	8,56	Flor de Berinjela
Solanaceae	<i>Capsicum</i> <i>chinense</i>	Pimenta biquinho	Herbácea	co,do,vd	17	5,20	Flor de Berinjela
Solanaceae	<i>Capsicum</i> <i>frutescens</i>	Pimenta malagueta	Herbácea	co,do,vd	17	5,20	Flor de Berinjela
Apiaceae	<i>Petroselinum</i> <i>crispum</i>	Salsinha	Herbácea	co,do,vd	12	3,67	Flor de Berinjela
Amaryllidaceae	<i>Allium</i> <i>fistulosum</i>	Cebolinha	Herbácea	co,do	11	3,36	A.J.C

Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>	Couve	Herbácea	co,do	13	3,98	A.J.C
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	chuchu	Trepadeira	co,do	13	3,98	A.J.C
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho	Herbácea	ep,md,do	12	3,67	A.J.C
Lamiaceae	<i>Mentha spp.</i>	Hortelã	Herbácea	co,do,md	28	8,56	A.J.C
Lamiaceae	<i>Stachys byzantina</i>	Peixinho	Herbácea	co,do	28	8,56	A.J.C
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	Salsinha	Herbácea	co,do	12	3,67	A.J.C
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i>	Alface	Herbácea	co,do	23	7,03	Couve-flor
Lamiaceae	<i>Ocimum gratissimum</i>	Alfavaca	Herbácea	ep,co,iqs	28	8,56	Couve-flor
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Almeirão	Herbácea	ep,co,do	23	7,03	Couve-flor
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Babosa	Herbácea	co,md	1	0,31	Couve-flor
Lamiaceae	<i>Plectranthus barbatus</i>	Boldo	Herbácea	co,md	28	8,56	Couve-flor
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cambará	Arbustiva	so,ad,cs	3	0,92	Couve-flor
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebola	Herbácea	co,do	11	3,36	Couve-flor
Amaryllidaceae	<i>Allium fistulosum</i>	Cebolinha	Herbácea	co,do	11	3,36	Couve-flor
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>	Couve	Herbácea	co,do	13	3,98	Couve-flor
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho	Herbácea	ep,md,do	12	3,67	Couve-flor

Asteraceae	<i>Mikania glomerata</i>	Guaco	Trepadeira	co,md,do	23	7,03	Couve-flor
Rutaceae	<i>Citrus aurantiifolia</i>	Limão galego	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Couve-flor
Rutaceae	<i>Citrus latifolia</i>	Limão thaiti	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Couve-flor
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i>	Lobrobro (Ora-pronóbis)	Trepadeira	ep,co,do	5	1,53	Couve-flor
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus L.</i>	Macaé	Herbácea	ep,md,iqs	28	8,56	Couve-flor
Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i>	Mostarda	Herbácea	ep,co	13	3,98	Couve-flor
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	Repolho	Herbácea	co,do	13	3,98	Couve-flor
Crassulaceae	<i>Kalanchoe brasiliensis</i>	Saião	Herbácea	co,md	1	0,31	Couve-flor
Asteraceae	<i>Pluchea sagittalis</i>	Quitoco	Herbácea	ep,md	23	7,03	Couve-flor
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Açafrão	Herbácea	co,do	7	2,14	Mandioca
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i>	Alface	Herbácea	co	23	7,03	Mandioca
Lamiaceae	<i>Ocimum gratissimum</i>	Alfavaca	Herbácea	ep,md	28	8,56	Mandioca
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Almeirão	Herbácea	ep,co	23	7,03	Mandioca
Asteraceae	<i>Cichorium spp.</i>	Almeirão roxo	Herbácea	ep,co	23	7,03	Mandioca
Rosaceae	<i>Prunus spp.</i>	Ameixa	Arbórea	co,do	12	3,67	Mandioca
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	Capuchinha	Herbácea	ep,co	1	0,31	Mandioca

Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Cenoura	Herbácea	co,do	12	3,67	Mandioca
Amaryllidaceae	<i>Allium fistulosum</i>	Cebolinha	Herbácea	co,do	11	3,36	Mandioca
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebola	Herbácea	co,do	11	3,36	Mandioca
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>	Couve	Herbácea	co,do	13	3,98	Mandioca
Amaranthaceae	<i>Spinacia oleracea</i>	Espinafre	Herbácea	co,do	5	1,53	Mandioca
Fabaceae	<i>Vigna unguiculata</i>	Feijão de corda	Herbácea	co,do	11	3,36	Mandioca
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho	Herbácea	ep,md,do	12	3,67	Mandioca
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i>	Gengibre	Herbácea	co,do	7	2,14	Mandioca
Lamiaceae	<i>Mentha spp.</i>	Hortelã mais claro	Herbácea	co,md	28	8,56	Mandioca
Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i>	Hortelã verde	Herbácea	co,md	28	8,56	Mandioca
Lamiaceae	<i>Mentha × piperita</i>	Hortelã-pimenta	Herbácea	co,md	28	8,56	Mandioca
Amaranthaceae	<i>Alternanthera dentata</i>	Mertiolate (ou methiolate)	Herbácea	ep,md,do co,do,ad,cs,a	5	1,53	Mandioca
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	a	32	9,79	Mandioca
Rosaceae	<i>Fragaria × ananassa</i>	Morango	Herbácea	co,do	12	3,67	Mandioca
Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i>	Mostarda	Herbácea	ep,co,iqs	13	3,98	Mandioca

Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Pêssego	Arbórea	co,do	12	3,67	Mandioca
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	Salsinha	Herbácea	co,do	12	3,67	Mandioca
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	Herbácea	ep,co	23	7,03	Mandioca

Pomares

Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,c s	9	2,75	Flor de Azaleia
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita spp.</i>	Abóbora	Herbácea	co,do	13	3,98	Flor de Azaleia
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Ameixa	Arbórea	co,do	12	3,67	Flor de Azaleia
Fabaceae	<i>Anadenanthera spp.</i>	Angico	Arbórea	so,ad co,do,ad,so,c	11	3,36	Flor de Azaleia
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	s	11	3,36	Flor de Azaleia
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Arbórea	co,do,ad,so	32	9,79	Flor de Azaleia
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i>	Lobrobro (Ora-pro-nóbis)	Trepadeira	co,do	5	1,53	Flor de Azaleia
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga	Arbórea	co,do	8	2,45	Flor de Azaleia
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Arbustiva	co,do	13	3,98	Flor de Azaleia
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mexerica	Arbórea	co,do,ad,so,c s	32	9,79	Flor de Azaleia
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Pau-de-cedro	Arbórea	so,ad	2	0,61	Flor de Azaleia
Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Taioba	Herrbácea	co,do	2	0,61	Flor de Azaleia

Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Ameixa	Arbórea	co,do	12	3,67	Flor de Azaleia
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	Arbórea	so,ad	11	3,36	Flor de Azaleia
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Arbórea	co,do,so,ad,c s	32	9,79	Flor de Azaleia
Rutaceae	<i>Citrus limon Paubrasilia</i>	Limão	Arbórea	co,do,so,ad,c s	32	9,79	Flor de Azaleia
Fabaceae	<i>echinata Eugenia uniflora</i>	Pau-brasil	Arbórea	so,ad	11	3,36	Flor de Azaleia
Myrtaceae		Pitanga	Arbustiva	co,do,so,ad,c s	10	3,06	Flor de Azaleia
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,c s	9	2,75	Flor de Berinjela
Cucurbitaceae		Abóbora					
ae	<i>Cucurbita spp.</i>	d'água	Herbácea	co,do	13	3,98	Flor de Berinjela
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	Arbustiva	co,do,so,ad,c s	4	1,22	Flor de Berinjela
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Açafrão	Herbácea	co,do	7	2,14	Flor de Berinjela
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	co,do,so,ad,c s	11	3,36	Flor de Berinjela
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i>	Berinjela	Herbácea	co,do	17	5,20	Flor de Berinjela
Urticaceae	<i>Cecropia spp.</i>	Embaúba	Arbórea	so,ad	1	0,31	Flor de Berinjela
Rutaceae	<i>Citrus limettioides</i>	Limão doce	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Flor de Berinjela
Rutaceae	<i>Citrus latifolia</i>	Limão thaiti	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Flor de Berinjela
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Mamão	Herbácea	co,do	6	1,83	Flor de Berinjela
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Arbustiva	co,do	13	3,98	Flor de Berinjela

Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Pêssego	Arbórea	co,do	12	3,67	Flor de Berinjela
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i>	Pimenta malagueta	Herbácea	co,do	17	5,20	Flor de Berinjela
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,c s	9	2,75	Rosa Vermelha
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	co,do,so,ad,c s	11	3,36	Rosa Vermelha
Lamiaceae	<i>Plectranthus barbatus</i>	Boldo	Herbácea	do,md	28	8,56	Rosa Vermelha
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Cana	Herbácea	co,do,ad,cs	32	9,79	Rosa Vermelha
Costaceae	<i>Costus spicatus</i>	Cana-de-macaco	Herbácea	do,md	1	0,31	Rosa Vermelha
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim-cidreira	Herbácea	do,md	32	9,79	Rosa Vermelha
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebola	Herbácea	co,do	11	3,36	Rosa Vermelha
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café	Arbustiva	co,do,ad,cs	2	0,61	Rosa Vermelha
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Chuchu	Trepadeira	co,do	13	3,98	Rosa Vermelha
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	Erva-cidreira	Herbácea	do,md	28	8,56	Rosa Vermelha
Fabaceae	<i>Phaseolus spp.</i>	Feijão	Trepadeira	co,do	11	3,36	Rosa Vermelha
Bignoniaceae	<i>Jacaranda spp.</i>	Jacarandá	Arbórea	so,ad,cs	1	0,31	Rosa Vermelha
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>	Jambo	Arbórea	co,do,so,ad,c s	10	3,06	Rosa Vermelha
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Arbórea	co,do,so,ad,c s	32	9,79	Rosa Vermelha

Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limão	Arbórea	co,do,so,ad,c s	32	9,79	Rosa Vermelha
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Mamão	Herbácea	co,do,so,ad,c s	6	1,83	Rosa Vermelha
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga	Arbórea	co,do,so,ad,c s	8	2,45	Rosa Vermelha
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca Melão de	Arbustiva	co,do	13	3,98	Rosa Vermelha
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	São-Caetano	Trepadeira	ep,md	13	3,98	Rosa Vermelha
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mexerica	Arbórea	co,do,so,ad,c s	32	9,79	Rosa Vermelha
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	co,do,ad,cs,a a	32	9,79	Rosa Vermelha
Cactaceae	<i>Hylocereus spp.</i>	Pitaia	Trepadeira	co,do,md	5	1,53	Rosa Vermelha
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Arbustiva	co,do,ad,cs	10	3,06	Rosa Vermelha
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Quiabo	Herbácea	co,do	6	1,83	Rosa Vermelha
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,c s	9	2,75	Mandioca
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	Arbustiva	co,do,ad,cs	4	1,22	Mandioca
Rosaceae	<i>Prunus spp.</i>	Ameixa	Arbórea	co,do,ad,cs co,do,so,ad,c	12	3,67	Mandioca Mandioca
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	s	11	3,36	Mandioca
Asteraceae	<i>Smallanthus sonchifolius</i>	Batata yacon	Herbácea	co,do	23	7,03	Mandioca
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café	Arbustiva	co,do	2	0,61	Mandioca

Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Cana caiana	Herbácea	co,do	32	9,79	Mandioca
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco da Bahia	Arbórea	co,do	4	1,22	Mandioca
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i>	Cordão de frade	Herbácea	ep	28	8,56	Mandioca
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim-cidreira	Herbácea	ch,do	32	9,79	Mandioca
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Arbórea	co,do	10	3,06	Mandioca
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea spp.</i>	Inhame	Trepadeira	co,do	1	0,31	Mandioca
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Mandioca
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limão	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Mandioca
Rutaceae	<i>Citrus limettioides</i>	Limão doce	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Mandioca
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	Maçã	Arbórea	co,do	12	3,67	Mandioca
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Mamão	Herbácea	co,do	6	1,83	Mandioca
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga	Arbórea	co,do,ad,cs	8	2,45	Mandioca
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca cacau	Arbustiva	co,do,vd	13	3,98	Mandioca
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca roxa	Arbustiva	co,do,vd	13	3,98	Mandioca
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca verde	Arbustiva	co,do,vd	13	3,98	Mandioca
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mexerica	Arbórea	co,do,ad,cs co,do,ad,cs,a	32	9,79	Mandioca
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	a	32	9,79	Mandioca

Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Pêssego	Arbórea	co,do	12	3,67	Mandioca
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Quiabo Tomatinho	Herbácea	co,do	6	1,83	Mandioca
Solanaceae	<i>Solanum spp.</i>	do mato	Herbácea	ep,co	17	5,20	Mandioca
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Açafrão	Herbácea	co,do co,do,so,ad,c	7	2,14	Adália
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	s	11	3,36	Adália
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Arbórea	co,do,so,ad,c s	10	3,06	Adália
Lamiaceae	<i>Mentha spp.</i>	Hortelã	Herbácea	ch,do	28	8,56	Adália
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i>	Jaboticaba	Arbórea	co,do,ad,cs	10	3,06	Adália
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja baia	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Adália
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja campista	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Adália
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja cerradágua	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Adália
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus L.</i>	Macaé	Herbácea	ep,md,iqs	28	8,56	Adália
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	Melissa	Herbácea	ch,do	28	8,56	Adália
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mexerica	Arbórea	co,do co,do,ad,cs,a	32	9,79	Adália
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho crioulo	Herbácea	a	32	9,79	Adália
Euphorbiaceae	<i>Jatropha multifida</i>	Mertiolate (ou	Arbustiva	ch,do	13	3,98	Adália

		methiolate)						
Musaceae	<i>Musa acuminata</i>	Banana nanica	Herbácea	co,do,so,ad,c s	11	3,36	Adália	
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana prata	Herbácea	co,do,so,ad,c s	11	3,36	Adália	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Beldoegra	Herbácea	ep,md	3	0,92	Adália	
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Chuchu	Trepadeira	co,do	13	3,98	Adália	
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	Coentro	Herbácea	co,do	12	3,67	Adália	
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Arbórea	co,do,ad,cs	10	3,06	Adália	
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i>	Jaboticaba Laranja serra	Arbórea	co,do,ad,cs	10	3,06	Adália	
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	d'água	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Adália	
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limão	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Adália	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga	Arbórea	co,do,so,ad,c s	8	2,45	Adália	
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	Maracujá Melão de são	Trepadeira	co,do	2	0,61	Adália	
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	caetano	Trepadeira	ep,md	13	3,98	Adália	
Rutaceae	<i>Citrus deliciosa tenore</i>	Mexerica candogueira	Arbórea	co,do co,do,ad,cs,a	32	9,79	Adália	
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	a	32	9,79	Adália	

Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Herbácea	co,do	13	3,98	Adália
Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i>	Mostarda	Herbácea	co	13	3,98	Adália
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Quiabo	Herbácea	co,do	6	1,83	Adália
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	Herbácea	ep,co	23	7,03	Adália
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	cana	Herbácea	co,do,ad,cs	32	9,79	Adália
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Beldoegra	Herbácea	ep,md	3	0,92	Adália
Verbenaceae	<i>Lantana spp.</i>	Cambará	Arbustiva	so,ad,cs	3	0,92	Adália
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	Capoerava /trapoeraba	Herbácea	ep	1	0,31	Adália
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	co,aa	32	9,79	Adália
Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i>	Mostarda	Herbácea	co	13	3,98	Adália
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Picão	Herbácea	ep,md,iqs	23	7,03	Adália
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	Herbácea	ep,co	23	7,03	Adália
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,cs	9	2,75	Flor de Maracujá
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	Abacaxi	Herbácea	co,do	2	0,61	Flor de Maracujá
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Açafrão	Herbácea	co,do	7	2,14	Flor de Maracujá
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Agrião	Herbácea	co,do	13	3,98	Flor de Maracujá
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Almeirão branco	Herbácea	co,do	23	7,03	Flor de Maracujá

Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i>	Amendoim preto	Herbácea	co,do,vd	11	3,36	Flor de Maracujá
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i>	Amendoim vermelho	Herbácea	co,do,vd	11	3,36	Flor de Maracujá
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Batata	Herbácea	co,do,vd	17	5,20	Flor de Maracujá
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Beterraba	Herbácea	co,do,vd	5	1,53	Flor de Maracujá
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea var. italica</i>	Brócolis	Herbácea	co,do,vd	13	3,98	Flor de Maracujá
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Cana	Herbácea	co,do	32	9,79	Flor de Maracujá
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Cenoura	Herbácea	co,do,vd	12	3,67	Flor de Maracujá
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão branco	Herbácea	co,do,vd	11	3,36	Flor de Maracujá
Solanaceae	<i>Solanum gilo</i>	Jiló	Herbácea	co,do,vd	17	5,20	Flor de Maracujá
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i>	Jaboticaba	Arbórea	co,do,ad,cs	10	3,06	Flor de Maracujá
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Flor de Maracujá
Lamiaceae	<i>Mentha viridis</i>	Levante Limão	Herbácea	ep,md	28	8,56	Flor de Maracujá
Rutaceae	<i>Citrus limetta</i>	doce	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	Flor de Maracujá
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Mamão	Arbórea	co,do,vd	6	1,83	Flor de Maracujá
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum var. roxa</i>	Manjericã o roxo	Herbácea	co,do,vd	28	8,56	Flor de Maracujá
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	Maracujá	Trepadeira	co,do	2	0,61	Flor de Maracujá
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Herbácea	co,do,vd	13	3,98	Flor de Maracujá

Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mexerica pocã	Arbórea	co,do co,do,ad,cs,a	32	9,79	Flor de Maracujá
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	a	32	9,79	Flor de Maracujá
Poaceae	<i>Zea mays everta</i>	Milho de pipoca	Herbácea	co,do,ad,cs	32	9,79	Flor de Maracujá
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i>	Moranga	Herbácea	co,do,vd	13	3,98	Flor de Maracujá
Rosaceae	<i>Fragaria × ananassa</i>	Morango	Herbácea	co,do	12	3,67	Flor de Maracujá
Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i>	Mostarda	Herbácea	co	13	3,98	Flor de Maracujá
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i>	Orégano	Herbácea	co	28	8,56	Flor de Maracujá
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Arbórea	so,ad,cs	11	3,36	Flor de Maracujá
Lamiaceae	<i>Stachys byzantina</i>	Peixinho	Herbácea	co,do	28	8,56	Flor de Maracujá
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	Herbácea	co,do,vd	13	3,98	Flor de Maracujá
Cactaceae	<i>Hylocereus spp.</i>	Pitaia	Trepadeira	co,do,vd	5	1,53	Flor de Maracujá
Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i>	Poejo	Herbácea	co,do	28	8,56	Flor de Maracujá
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Arbórea	so,ad,cs	1	0,31	Flor de Maracujá
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Quiabo	Herbácea	co,do,vd	6	1,83	Flor de Maracujá
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Quiabo roxo	Herbácea	co,do,vd	6	1,83	Flor de Maracujá

Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>	Repolho	Herbácea	co,do,vd	13	3,98	Flor de Maracujá
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	Herbácea	co,do	23	7,03	Flor de Maracujá
Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Taioba	Herbácea	co,do	2	0,61	Flor de Maracujá
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita spp.</i>	Abóbora	Herbácea	co,do	13	3,98	Rainha
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Açafrão	Herbácea	co,do	7	2,14	Rainha
Lamiaceae	<i>Salvia rosmarinus</i>	Alecrim	Herbácea	co,md	28	8,56	Rainha
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Beldoegra	Herbácea	ep,md	3	0,92	Rainha
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim-cidreira	Herbácea	co,md	32	9,79	Rainha
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	Couve	Herbácea	co,do	13	3,98	Rainha
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Figo	Arbustiva	co,do	3	0,92	Rainha
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Macaé	Herbácea	ep,md,iqs	28	8,56	Rainha
Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i>	Melancia	Herbácea	co,do co,do,ad,cs,a	13	3,98	Rainha
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	a	32	9,79	Rainha
Lamiaceae	<i>Stachys byzantina</i>	Peixinho	Herbácea	co,do	28	8,56	Rainha
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Picão	Herbácea	ep,md,iqs	23	7,03	Rainha
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i>	Terramicina	Herbácea	ep,md	5	1,53	Rainha

Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,c s	9	2,75	Rosa Príncipe Negro
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	Abacaxi	Herbácea	co,do	2	0,61	Rosa Príncipe Negro
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	Arbustiva	co,do	4	1,22	Rosa Príncipe Negro
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Açafrão Ameixinha	Herbácea	co,md,do	7	2,14	Rosa Príncipe Negro
Rosaceae	<i>Eugenia spp.</i>	preta Angá de metro	Arbórea	co,do	12	3,67	Rosa Príncipe Negro
Fabaceae	<i>Inga spp.</i>		Arbórea	co,do	11	3,36	Rosa Príncipe Negro
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	Arbórea	co,do	8	2,45	Rosa Príncipe Negro
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Cana	Herbácea	co,do,ad,cs	32	9,79	Rosa Príncipe Negro
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco da Bahia	Arbórea	co,do	4	1,22	Rosa Príncipe Negro
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Fruta do conde	Arbórea	co,do	2	0,61	Rosa Príncipe Negro
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Arbórea	co,do	10	3,06	Rosa Príncipe Negro
Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i>	Jambu	Herbácea	co,do,ad,so,c s	23	7,03	Rosa Príncipe Negro
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	Jussara	Arbórea	co,do	4	1,22	Rosa Príncipe Negro
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Arbórea	co,do	32	9,79	Rosa Príncipe Negro
Rutaceae	<i>Citrus aurantiifolia</i>	Limão galego	Arbórea	co,do	32	9,79	Rosa Príncipe Negro
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Mamão	Arbórea	co,do	6	1,83	Rosa Príncipe Negro
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga	Arbórea	co,do,so,ad,c s	8	2,45	Rosa Príncipe Negro

Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Herbácea	co,do	13	3,98	Rosa Príncipe Negro
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mexerica	Arbórea	co,do,ad,cs co,do,ad,cs,a	32	9,79	Rosa Príncipe Negro
Poaceae	<i>Zea mays Bactris</i>	Milho	Herbácea	a	32	9,79	Rosa Príncipe Negro
Arecaceae	<i>gasipaes</i>	Pupunha	Arbórea	co,do,ad,cs	4	1,22	Rosa Príncipe Negro
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Arbustiva	co,md	1	0,31	Rosa Príncipe Negro
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,c s	9	2,75	Violeta
Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i>	Alho	Herbácea	co,do co,do,so,ad,c	11	3,36	Violeta
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	s	11	3,36	Violeta
Verbenaceae	<i>Lantana spp.</i>	Cambará	Arbustiva	so,ad,cs	3	0,92	Violeta
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Cana	Herbácea	co,do,ad,cs	32	9,79	Violeta
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebola	Herbácea	co,do	11	3,36	Violeta
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Figo	Arbórea	co,do	3	0,92	Violeta
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Fruta do conde	Arbórea	co,do	2	0,61	Violeta
Rutaceae	<i>Citrus aurantiifolia</i>	Limão galego	Arbórea	co,do	32	9,79	Violeta
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Mamão	Arbórea	co,do	6	1,83	Violeta
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga	Arbórea	co,do,so,ad,c s	8	2,45	Violeta
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho de quilômetro	Herbácea	co,do,ad,cs,a a	32	9,79	Violeta

		ou milho ouro						
Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Pêssego	Arbórea	co,do	12	3,67	Violeta	
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Quiabo de chuva	Herbácea	co,do	6	1,83	Violeta	
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbórea	co,do,so,ad,c s,aa	9	2,75	A.J.C	
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	Arbustiva	co,do,ad	4	1,22	A.J.C	
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	Amora	Arbustiva	co,do	3	0,92	A.J.C	
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Batata	Herbácea	co,do	17	5,20	A.J.C	
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Cana	Herbácea	co,do	32	9,79	A.J.C	
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i>	Capiçoba	Herbácea	co,do	12	3,67	A.J.C	
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	A.J.C	
Rutaceae	<i>Citrus limettioides</i>	Limão doce	Arbórea	co,do,ad,cs	32	9,79	A.J.C	
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho crioulo	Herbácea	co,do,ad,cs,a a	32	9,79	A.J.C	
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i>	Pimenta malagueta	Arbustiva	co,do	17	5,20	A.J.C	
Cactaceae	<i>Hylocereus spp.</i>	Pitaia Tomatinho	Trepadeira	co,do	5	1,53	A.J.C	
Solanaceae	<i>Solanum spp.</i>	do mato	Herbácea	ep,co	17	5,20	A.J.C	
Roças								
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Batata	Herbácea	co	17	5,20	Rosa Vermelha	

Poaceae	<i>Zea mays (var. transgênica)</i>	Milho transgênico	Herbácea	vd,ad	32	9,79	Rosa Vermelha
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i>	Cordão de frade	Herbácea	ep	28	8,56	Couve-flor
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	vd,ad	32	9,79	Couve-flor
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	co,vd	32	9,79	Mandioca
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	co,vd,ad	32	9,79	Adália
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	co,vd,ad	32	9,79	Flor de Maracujá
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i>	Amendoim	Herbácea	co,do,vd	11	3,36	Rainha
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Cana	Herbácea	co,do	32	9,79	Rainha
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Herbácea	co,do	13	3,98	Rainha
Rutaceae	<i>Citrus spp.</i>	Limão	Arbórea	co,do,ad,cs co,do,so,ad,c	32	9,79	Rainha
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	s	11	3,36	Rainha
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus L.</i>	Macaé	Herbácea	ep,md,iqs	28	8,56	Rainha
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	c,v,aa,a,cs	32	9,79	Rainha
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Picão	Herbácea	ep,md,iqs	23	7,03	Rainha
Solanaceae	<i>Solanum spp.</i>	Tomatinho do mato	Herbácea	ep,co	17	5,20	Rainha
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	co,vd,ad	32	9,79	Rosa Príncipe Negro
Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Banana	Herbácea	co,do,so,ad	11	3,36	Violeta
Asteraceae	<i>Bidens spp.</i>	Carrapicho / Picão	Herbácea	ep,md,iqs	23	7,03	Violeta
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Herbácea	co,do	13	3,98	Violeta

Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	c,v,aa,a,cs	32	9,79	Violeta
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Pau-de-cedro	Arbórea	so,ad,cs	2	0,61	Violeta
Anacardiaceae	<i>Spondias purpúrea</i>	Siriguela	Arbórea	co,do	8	2,45	Violeta
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Batata	Herbácea	co	17	5,20	A.J.C
Poaceae	<i>Zea mays (var. transgênica)</i>	Milho transgênico	Herbácea	vd,ad	32	9,79	A.J.C

co= consumo; do=doação; so= sombra; ad=adubação; ch=chá; md=medicinal; vd=venda; aa=alimentação animal; ep=espontânea; iqs=indicador de qualidade do solo; cs=cobertura do solo;

Fonte: Elaboração própria.

A grande diversidade encontrada nos quintais, reforça o papel das mulheres enquanto guardiãs da biodiversidade (Nobre, 2020). Com exceção da propriedade do agricultor A.J.C, todas as demais propriedades familiares apresentam uma distribuição de manejo do uso da terra marcada por gênero. As mulheres estão diretamente envolvidas no trabalho, considerado reprodutivo, de cuidado das hortas e dos pomares, enquanto os homens se responsabilizam, majoritariamente, pelo trabalho, considerado produtivo, nas áreas de roça (Perrot, 2005).

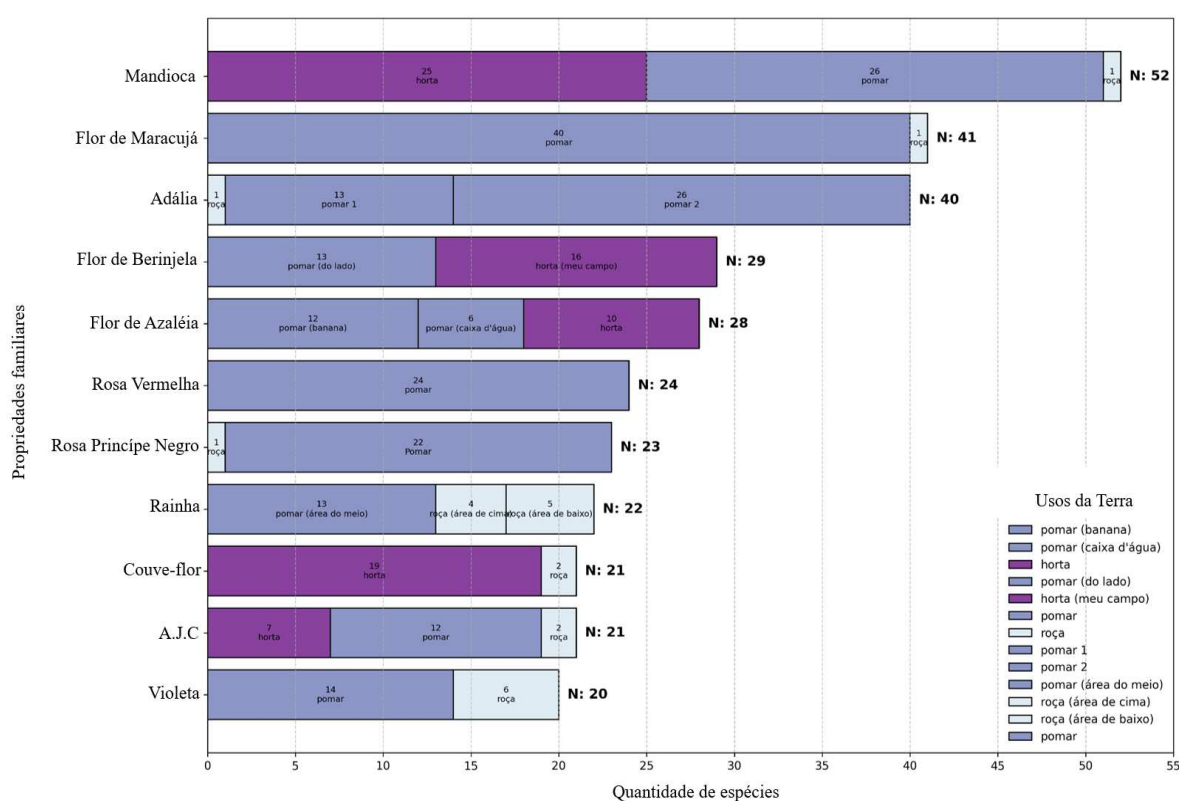
O não reconhecimento do trabalho das mulheres como produtivo, apesar da importância das hortas e pomares, inclusive como lugares onde a biodiversidade é conservada, subvaloriza e invisibiliza o trabalho realizado pelas mulheres nos quintais quando comparado à roça, relacionada ao cultivo de espécies de interesse econômico. Enquanto nos quintais a produção é voltada especialmente para a soberania alimentar, nas roças, dedicadas à produção de grãos, pelo menos parte é destinada à comercialização (Telles, 2018). Como amplamente reconhecidos na literatura sobre as relações de gênero no campo, a divisão sexual do trabalho rural contribui para invisibilizar o trabalho das mulheres nos processos produtivos e na construção do conhecimento agroecológico (Siliprandi, 2015).

As áreas de roça, majoritariamente manejadas por homens, apresentaram uma diversidade de espécies e de usos notadamente menor. Das onze propriedades, nove propriedades apresentam entre uma e duas espécies (Figura 12). Somente as roças da agricultora Rainha (quatro e cinco espécies) da agricultora Violeta (seis espécies) eram mais diversificadas, por influência das próprias agricultoras. Por exemplo, segundo a agricultora Rainha “(...) *eu plantei uma moitinha de milho. Depois plantamos o amendoim. Aí no cantinho tem uma moita de mandioca que eu plantei também [...] eu tinha plantado isso (a mandioca) daí, queria aumentar mais um pouquinho, mas eu plantei dali pra cá, porque eu sabia, né, que se eu plantasse lá meu marido ia falar “mas você plantou logo no trecho que eu ia plantar o amendoim”. Aí ele me perguntou se eu ia plantar mais mandioca, eu falei, eu vou plantar sim. Inclusive tem uns paus (maniva) ali, eu vou plantar”*.

A baixa diversidade nas roças nem sempre foi algo comum na região. O sistema de cultivo Milpa, comum no pré-colombiano em comunidades tradicionais de países da América Latina, como no México (Foyer e Ellison, 2018) e no Chile (Santana-Sagredo et al., 2021) é marcado por uma grande diversidade. Na Milpa cultivada no Brasil em algumas localidades tem-se o consórcio de milho, feijão e abóbora, dentre outras espécies. O milho é uma gramínea que fixa carbono e fornece haste para o feijão subir. Essa é uma leguminosa que fixa nitrogênio, enquanto a abóbora protege o solo. No Brasil ainda é comum ver roças plantadas com milho e

feijão consorciados, mas muito menos do que no passado. Uma agricultora relatou “...antigamente a gente plantava milho com feijão, só que agora o pessoal aqui não usa mais plantar o milho junto com feijão e outras plantas. Colhia mais. Só que antes a gente plantava na enxada, né? Agora planta mais de trator e aí não dá pra colher com o trator”. A mudança da forma de cultivar teve muita influência da Modernização da Agricultura, que introduziu o pacote tecnológico da Revolução Verde.

Figura 12 – Diversidade botânica em propriedades familiares em diferentes usos da terra (horta, pomar e roça), em Viçosa (MG).



Fonte: Elaboração própria.

A Revolução Verde, dentre tantas mudanças nos meios de vida e uso da terra, impôs uma produção agrícola com o estímulo à monocultura, em especial de commodities, com o uso de agrotóxicos, fertilizantes químicos e mecanização. Tais mudanças levaram à mercantilização da natureza (Santilli, 2009). A “modernização agrícola” está associada ao gênero. Enquanto as mulheres resistem a esta forma de produção chamada moderna (Siliprandi, 2015) e estão mais alinhadas às práticas agroecológicas (Altieri e Toledo, 2011), os homens são os mais susceptíveis às práticas agrícolas da Revolução Verde e a produção de commodities, mais fáceis

de serem comercializadas, mais valorizadas e de retorno financeiro a curto prazo, mas também mais simplificadas (Siliprandi, 2015).

Trata-se de uma cooptação dos homens camponeses ou agricultores familiares pela à Revolução Verde. Os homens, com suas terras, seus corpos e indiretamente os das suas famílias, são base para uma nova masculinidade, a provedora-industrial (Hultman e Pulé, 2018), que é guiada por renda que desconsidera e despreza qualquer consequência socioambiental.

As plantas das mulheres, também produzem renda, mas muitas vezes uma renda indireta, devido às suas funções para além da comercialização. Considerando todas as espécies identificadas foram atribuídos 10 usos ou funções às espécies: alimentação da família (consumo), doação, comercialização (venda), planta medicinal (incluindo chá), indicador de qualidade do solo, cobertura do solo, adubação, sombra, alimentação animal e plantas espontâneas (Tabela 2).

A principal função ou uso das plantas dos quintais é a soberania e segurança alimentar da família, uma vez que 86% das plantas são cultivadas para consumo próprio. Além da alimentação, as funções ou usos mais citados foram doação (81%), a adubação do solo (32%), medicinal (29%), cobertura do solo (28%), sombra (16%), comercialização (12%), alimentação animal (4,7%), indicador de qualidade do solo (3,5%) e plantas espontâneas (ou mato) refere-se às plantas de usos e funções múltiplas (12%).

O quintal da agricultora Flor de Maracujá apresenta o maior número de usos ou funções atribuídos (n=111), com destaque para consumo (n=35 espécies), venda (n=37), alimentação animal (=17) e usos medicinais (n=8). Em seguida, está o quintal da agricultora Rosa Vermelha (n=83), onde predominam usos ou funções como consumo (=22), venda (n=18) e medicinal (n=13). O quintal da agricultora Mandioca, com horta e pomar, também apresenta elevada diversidade de usos (n=76 na horta), evidenciando usos múltiplos como consumo (n=19), doação (n=24) e venda (n=15).

Nos quintais das agricultoras Rosa Príncipe Negro e Rosa Vermelha destacam-se o uso de plantas medicinais, em especial para chá (Figura 8) o que pode indicar práticas de cuidado à saúde tradicionalmente mantidas pelas mulheres. Portanto, o cultivo nos quintais vai para além da alimentação, é também cuidado com o corpo, com a casa e com a comunidade (Siliprandi, 2015).

A relação entre a diversidade de espécies cultivadas e a multiplicidade de seus usos evidencia a complexidade do manejo realizado pelas mulheres nas propriedades familiares (Figura 8). Os dados revelam que as áreas manejadas predominantemente por mulheres - como

hortas e pomares, concentram não apenas maior número de espécies, mas também uma amplitude significativa de usos atribuídos a elas, como consumo, venda, medicinal, doação e até funções ecológicas como adubação, cobertura de solo e indicadores de qualidade do solo. A lógica de uso integrada, que combina aspectos produtivos, alimentares, terapêuticos e ecológicos (Abreu e Lamine, 2015) reforça o papel central das mulheres na manutenção da agrobiodiversidade.

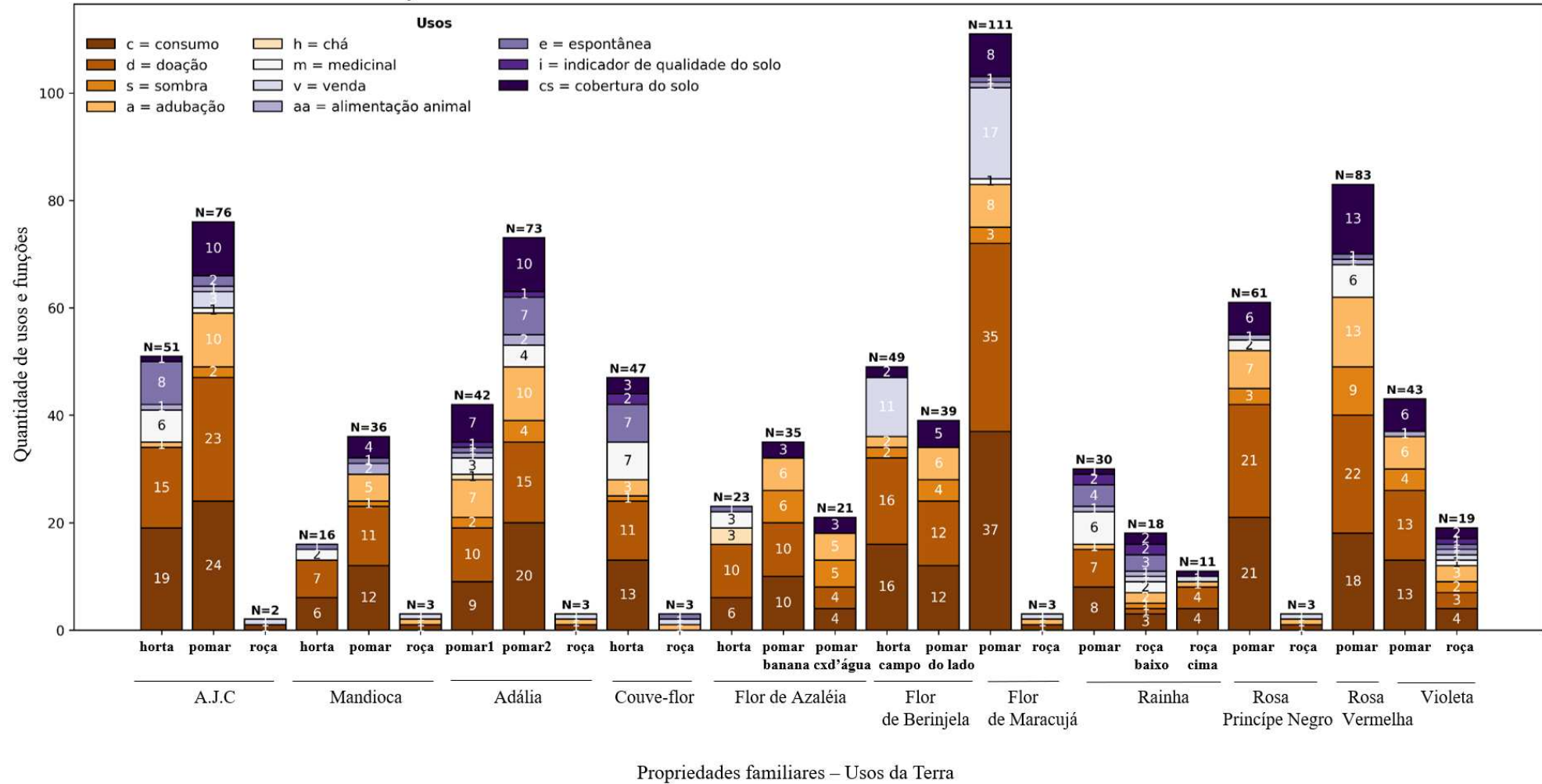
A centralidade das mulheres no cuidado com a biodiversidade dos quintais agroflorestais está intimamente ligada à sua relação com a natureza, características fundamentais de sistemas agroecológicos que integram produção de alimentos e conservação ambiental. Esta relação é acompanhada de profundos saberes locais (Howard, 2003).

As comunidades rurais e tradicionais têm profundo conhecimento e um rico vocabulário para nomear os processos naturais, suas interações que se traduzem na prática cotidiana com a terra e seu cuidado. Elas estão permanentemente em processo de experimentação, observação, trocas e assim se constroem e atualizam os diversos saberes (Toledo e Barrera-Bassols, 2009). Os quintais das mulheres são também estes locais de aprendizados e de transmissão e atualização de saberes, pois neles elas experimentam, com relativa autonomia. Os quintais são também lugares de festividades, afetos, resistências e encontros (Almada e Souza, 2017) ou intercâmbios, como são denominados alguns encontros na Zona da Mata de Minas Gerais. Os intercâmbios também contribuem para a manutenção da diversidade, pois neles ocorrem trocas de mudas, sementes, variedades de espécies (Zanelli et al., 2015).

As relações de doações e trocas são comuns não apenas durante estes encontros. Das plantas alimentícias presentes nos quintais, muitas delas, além da alimentação da família, são também doadas (81%). O quintal da agricultora Flor de Maracujá se destaca pela elevada quantidade de espécies destinadas à doação (35). Isso evidencia que entre as funções dos quintais está também o cuidado com os outros - humanos e não-humanos, aspecto recorrente nas práticas agroecológicas protagonizadas por mulheres (Siliprandi, 2015; Nobre, 2020). As relações de troca não envolvem relações monetárias, mas de reciprocidade voluntária entre as famílias. As agricultoras (es) possuem relações dentro da comunidade que divergem das relações capitalistas, pois são relações de troca simbólica e não monetária, que intensifica as relações entre as famílias, cria laços de confiança e amizade (Martins, 2002). Estas trocas fazem parte de uma gestão compartilhada e solidária de bens coletivos. As agricultoras (es) relatam que, além da partilha de alimentos, há troca de outros bens como insumos (esterco) e água, *“quando falta água aqui, todo mundo pega na casa de Violeta, lá sempre tem água, a mina*

jorra, sempre tá limpinha”. As mulheres são protagonistas nas práticas de trocas que ocorrem na comunidade, nos coletivos, e demonstram outras formas de relação entre pessoas e a natureza que não sejam baseadas na redução da natureza à mercadoria (Nobre, 2020).

Figura 13 – Distribuição dos usos e funções das espécies nas propriedades familiares em diferentes subsistemas (pomar, horta e roça).



Fonte: Elaboração própria.

O uso das plantas para o manejo do solo, como adubação orgânica e plantas de cobertura (Figura 13) e o uso de plantas indicadoras de qualidade são práticas agroecológicas. Por exemplo, o pomar 2 de Adália possui 18 espécies com funções relacionadas ao manejo do solo, e no pomar do quintal da Rosa Vermelha, são ao menos 15 usos. A identificação de espécies que contribuem para a fertilidade e equilíbrio ecológico demonstra uma compreensão sistêmica do agroecossistema, fundamental ao manejo agroecológico (Altieri, 2012).

Em contraste, as áreas de roça, majoritariamente manejadas por homens, apresentaram uma diversidade de usos notadamente menor (Figura 8). Na roça da propriedade de A.J.C., as espécies são vinculadas com dois usos ou funções. E, novamente, a roça da propriedade da agricultora Rainha (área de cima e de baixo) somam juntas 27 usos ou funções, o que pode indicar a atuação mais integrada entre ela e seu companheiro no manejo das roças.

A diversidade observada nos pomares e hortas demonstra um conhecimento profundo das mulheres sobre as plantas e a sua multifuncionalidade. As plantas cultivadas não exercem somente uma função produtiva, mas são base para interações ecológicas complexas, que promovem a sinergia entre espécies responsáveis pela autorregulação dos sistemas (Gliessman, 2009) e provem benefícios ecossistêmicos importantes como a produção de alimentos e de medicamentos, sombreamento, cobertura do solo, adubação e etc. Estes benefícios relacionam-se às funções ecológicas, terapêuticas, sociais e econômicas (Altieri e Toledo, 2011; Siliprandi, 2015) e são promovidos não apenas pelas plantas cultivadas, mas também pela biodiversidade associada, àquela que não é planejada, como atração de polinizadores e inimigos naturais (Perfecto et al., 1996). Da biodiversidade planejada e associada, inúmeros benefícios e rendas monetárias e não monetárias são geradas (Castro et al., 2023).

A diversidade nos agroecossistemas é um dos principais elementos estruturantes da sustentabilidade ecológica. Sistemas manejados com maior heterogeneidade biológica, a exemplo dos quintais, tendem a ser mais resilientes a pragas, doenças e mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que favorecem ciclos de nutrientes mais equilibrados e a conservação da fertilidade do solo. A diversidade presente nos quintais advém de conhecimentos ecológicos locais alinhados com os saberes tradicionais importantes para o manejo de sistemas complexos, como os quintais (Toledo e Barrera-Bassols, 2015). Os saberes complexos de comunidades rurais, especialmente das mulheres agricultoras, sobre o manejo da terra, com práticas alinhadas aos princípios agroecológicos, apontam lições e princípios importantes para o enfrentamento às mudanças climáticas, pois produzem sistemas agrícolas resilientes, como os quintais.

Em todos os 11 quintais agroflorestais foi registrada a presença de ao menos uma espécie de animal doméstico. Entre os animais observados destacam-se aves (galinhas), suínos (porcos) e bovinos, como vacas e bezerros. Ressalta-se, contudo, que a criação animal não constituiu objeto central dos diálogos nem das análises desenvolvidas nesta pesquisa, embora componha os agroecossistemas estudados. A presença desses animais é relevante para a compreensão das dinâmicas de manejo, especialmente no que se refere aos aportes de matéria orgânica e à fertilização dos solos, aspecto abordado em outros capítulos. Nas roças, por sua vez, não foi identificada a presença de animais domésticos.

3.3. Avaliação participativa da qualidade do solo

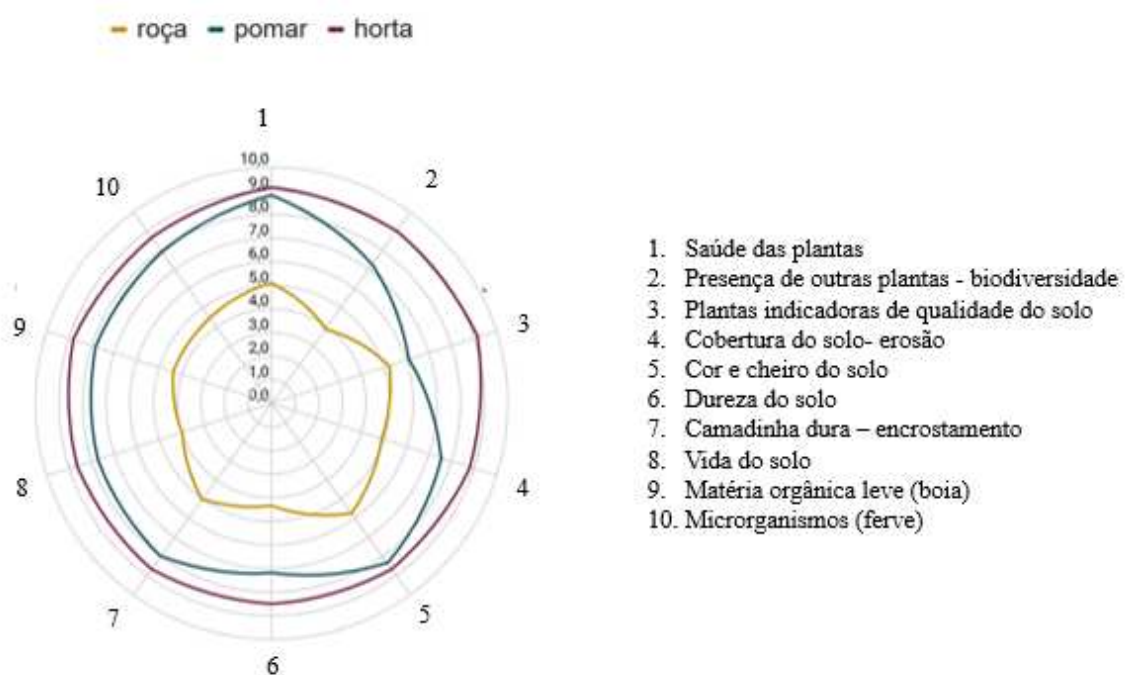
Na Figura 14 encontram-se as médias das avaliações realizadas nos subsistemas quintal (pomares e hortas) e roças dos 11 agroecossistemas. De modo geral, a qualidade dos solos das hortas foi melhor avaliada. Os 10 etnoindicadores avaliados nos quintais receberam notas maiores que oito. Os etnoindicadores “saúde das plantas”, “Presença de outras plantas – biodiversidade” foram avaliados com notas próximas a 10. As próprias agricultoras interpretaram estes valores como resultados do manejo, pois na horta há mais aporte de adubos orgânicos e as plantas são mais frequentemente irrigadas, por terem um ciclo menor e serem mais sensíveis à falta de água.

De modo geral, a qualidade dos solos dos quintais também foi bem avaliada. Dos 10 etnoindicadores avaliados, nove receberam notas superiores a sete. As médias dos valores dos etnoindicadores de qualidade do solo dos pomares aproximaram-se daquelas dos solos das hortas. Os etnoindicadores melhores avaliados foram “Vida do solo” e “Matéria orgânica leve”, provavelmente devido às práticas de manejo que favorecem o aporte e a conservação da matéria orgânica, bem como a manutenção da biodiversidade funcional no solo. As práticas utilizadas nos quintais envolvem o aporte contínuo de resíduos, folhas, galhos de árvores, resíduos de plantas espontâneas que são aportados ao solo após roçagem ou capina e resíduos orgânicos domésticos. Algumas agricultoras realizam a compostagem destes resíduos. A compostagem dos resíduos gerados na propriedade envolve o amontoamento e o revolvimento periódico do material orgânico para promover sua decomposição de forma controlada. O composto é distribuído no solo dos quintais, em especial próximo às árvores frutíferas. A prática exige conhecimentos sobre temperatura, umidade e a relação carbono-nitrogênio, fatores que favorecem o controle de macro e microrganismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica e resulta em adubo orgânico rico em nutrientes para fertilização das plantas e para

manter a vida dos solos (BRASIL, 2017). Todas utilizam esterco bovino ou de aves, proveniente de seus animais ou adquiridos por trocas com os vizinhos, em especial para fertilizar as frutíferas.

Em comparação aos quintais (pomar e horta), a qualidade dos solos das roças foi pior avaliada. As médias de todos os etnoindicadores das roças foram menores ou próximas de cinco. Por exemplo, “presença de outras plantas – biodiversidade” e “vida do solo” receberam avaliações em torno de 4,0. Nas roças, as (os) agricultoras (es) adotaram práticas de manejo mais intensivo do solo, como o preparo mecânico por meio de aração e ou gradagem. Estas práticas podem causar compactação e perda da matéria orgânica. Além disso, algumas agricultoras relataram o uso do herbicida Roundup (glifosato), também conhecido como “mata-mato” nas roças. O uso de herbicida reduz a cobertura vegetal, o aporte de matéria orgânica e compromete a vida do solo, suas atividades e funções, e a estabilidade da matéria orgânica do solo, o que reflete na qualidade do solo. A utilização de agrotóxico adoece o solo, as águas e a saúde de humanos e não-humanos exposto ao produto (ABRASCO, 2024).

Figura 14 – Avaliação participativas dos solos de agroecossistemas familiares nas comunidades de Arruda (três), Poca (duas), Curió Jacinto (duas) e Pau de Cedro (quatro), utilizando a metodologia adaptadas de Nicholls e Altieri (2003).



Fonte: Elaboração própria.

Alguns solos foram avaliados como “duros”. A dureza do solo obteve nota próximo de sete nos quintais e quatro nas roças, o que pode estar relacionado à gênese dos Argissolos, classe de solo comumente presente nos terraços onde os quintais e as roças de milho se localizavam. Além da gênese, a dureza sofre influência do manejo, por exemplo o uso de máquinas para aração do solo, que pode levar à compactação, identificada também como dureza do solo, o que pode ter ocorrido especialmente em algumas áreas cultivadas com milho, onde o solo é comumente arado. Os atributos do solo que sofrem influência não só de sua gênese, mas também do manejo, como a dureza (Stefanoski et al., 2013; Primavesi, 2017), são frequentemente utilizados como indicadores de qualidade (Vezzani e Mielniczuk, 2009).

A umidade também interfere na consistência (identificada pela dureza) do solo, pois solos mais secos são em geral mais duros. Durante as avaliações os solos estavam mais secos, devido aos picos de temperatura acima da média esperada para o período e a ausência de chuva.

Diversas agricultoras mencionaram que se a avaliação tivesse sido realizada em outros anos, as plantas estariam mais saudáveis e o solo também estaria melhor, pois houve mais chuva. Elas fizeram esta observação ao avaliaram principalmente a cor do solo, a dureza e a saúde das plantas. A cor do solo varia também com a umidade. A avaliação da cor do solo é feita utilizando a caderneta de Munsell com o solo úmido ou seco (Santos et al., 2015).

A umidade e temperatura do solo não foram diretamente avaliadas, mas as agricultoras apontaram que o solo *“está ressecado demais, plantava saía rápido, agora, não sei se é de tanta falta de chuva por esses tempos, parece que fica ressecado [...] de um tempo pra cá parece que tá mais ressecado[...] a terra tá muito quente”*.

As mulheres utilizaram indicadores que não constavam da ficha de avaliação utilizada para avaliar a qualidade do solo (Anexo C). Estes indicadores foram a umidade (denominado por elas de ressecamento) e a temperatura e as alterações no período de plantio e de colheita. Estes indicadores são especialmente úteis para monitorar os impactos das mudanças climáticas nos agroecossistemas e podem ser utilizados em pesquisas futuras. Uma ficha adaptada, incluindo tais indicadores, encontra-se no Anexo E. A vitalidade das plantas foi também sugerida pelas mulheres. Este indicador já constava da ficha, como qualidade das plantas. Para melhorar o entendimento, o indicador foi trocado por saúde e vitalidade das plantas. Uma ficha com indicadores para avaliação associados diretamente às mudanças climáticas também foi criada (G).

A saúde das plantas, é também indicadora de umidade e de alterações climáticas. Muitas relataram que se não fosse pelo calor e ausência de chuva, as plantas estariam maiores. Pois as áreas, principalmente pomares e roça, não recebem nenhum tipo de irrigação e depende dos

períodos de chuva para cultivarem. Teve também relatos de atraso no plantio. No momento da pesquisa sobre diversidade dos quintais e roças, não havia previsão de chuvas e por isto, alguns cultivos, como o milho, ainda não haviam sido feitos ou feitos em menor quantidade. Durante a avaliação participativa da qualidade do solo, o impacto da falta de chuva foi confirmado, pois a colheita foi tardia. Pela primeira vez na comunidade a colheita foi fora de época, mas tarde e as plantas não se desenvolveram conforme esperado, o que impactou também nas espécies que são comercializadas.

A saúde das plantas é um indicador integrador, pois é o resultado de vários fatores atuando de forma conjunta. As plantas integram os atributos físicos, químicos e biológicos do solo e são os melhores indicadores para avaliar as condições em que o solo se encontra como também se o manejo está adequado (Primavesi, 2024). O uso de plantas indicadoras revela a sensibilidade das agricultoras e uma análise atenta dos sinais que o solo emite a partir das plantas, articulando dimensões sensoriais e visuais só possíveis para quem interage cotidianamente com os agroecossistemas (Weitzman et al., 2022). As plantas são utilizadas como indicadoras da qualidade do solo mundialmente (Vezzani e Mielniczuk, 2009) e além de indicar a condição do solo, as plantas atuam melhorando a qualidade do solo (Altieri e Nicholls, 2012).

Apesar de ter sido avaliada de forma indireta, a partir da saúde das plantas, a umidade é um indicador importante, principalmente em cenários de emergências climáticas e, por isto, nas metodologias participativas de avaliação da qualidade do solo este indicador deve ser incorporado e problematizado durante os diálogos sobre as práticas que possam ajudar no enfrentamento do aquecimento global.

Dentre estas práticas encontram-se aquelas já realizadas nos pomares e hortas, como consórcios com árvores, cobertura do solo e aporte de matéria orgânica no solo, que evitam a compactação e o encrostamento do solo, diminuem o escoamento superficial e a evaporação e aumentam a infiltração da água no solo (Farrell e Altieri, 2012). Com estas práticas, as mulheres cuidam da terra e os benefícios são a curto, médio e ao longo prazo (Altieri e Toledo, 2011) e adaptam os cuidados com a terra às necessidades da família, que são também influenciados pelos hábitos alimentares culturais da família (Weitzman et al., 2022).

As práticas de cuidados são aprendidas a partir da experiência cotidiana, com os mais velhos e também nas interações com técnicos, especialmente do movimento agroecológico (Casas, 2024). As práticas ecológicas são construídas empiricamente, testadas na família e na comunidade e transmitidas às gerações futuras, especialmente através da oralidade (Pacheco, 2015). A oralidade não deve ser vista como ausência de escrita, mas como presença de outras

epistemologias, nas quais o corpo, a fala, a escuta e a experiência são centrais na construção do saber. Os saberes transmitidos pela oralidade se manifestam em diversos contextos culturais, especialmente nos territórios populares e nos movimentos que valorizam estes saberes como formas legítimas de conhecimento, como encontrado nos movimentos agroecológicos (Quinteiro e Baldini, 2018). É importante reconhecer o lugar social, político das pessoas de tradição oral como sujeito, autor e educador (Pacheco, 2015).

Os resultados apontam que as agricultoras percebem os sinais (compreendidos como indicadores) dados pelas plantas e pelos atributos, em especial físicos e biológicos, que indicam processos de degradação do solo. O uso destes sinais, ou indicadores, podem servir, a longo prazo, para avaliar e monitoramento de forma participativa os agroecossistemas, o que é especialmente importante diante às atuais crises ambientais. Nesta pesquisa, a avaliação participativa com as famílias agricultoras favoreceu a troca de informações entre os diferentes saberes, proporcionou aprendizados coletivos e evidenciou a importância da manutenção da biodiversidade nos quintais para promover a qualidade do solo.

A avaliação apontou ainda que nos quintais manejados pelas mulheres encontram-se indícios valiosos para o manejo sustentável dos agroecossistemas. Elas realizam práticas que potencializam os efeitos benéficos da interação entre diferentes componentes arbóreos, agrícolas, espécies anuais, perenes, e demonstraram profunda compreensão do funcionamento da natureza.

3.4. Oficina de coletas de solo

Durante a coleta as agricultoras demonstraram curiosidade sobre as coletas para análise laboratorial de rotina do solo, pois, segundo elas, “*os homens estão mais acostumados com isso*”. Elas afirmaram que nunca realizaram coletas para este tipo de análises nos quintais (pomares e hortas), embora os homens as façam, eventualmente, nos subsistemas das roças. O único agricultor presente associou as coletas de rotina à recomendação de corretivos e fertilizantes, enquanto as agricultoras mencionaram que realizam análises rotineiramente sem, entretanto, recorrer às análises de rotina dos laboratórios, por exemplo, ao perceberem que a planta não está sadia, com base no seu tamanho, no crescimento, na presença de organismos, ou na umidade e a cor do solo.

Algumas dúvidas quanto à profundidade, número de repetições e volume do solo a ser coletado foram levantadas pelas agricultoras. A partir dessas dúvidas foram apresentadas informações científicas sobre como realizar as coletas. As agricultoras também questionaram

sobre as ferramentas adequadas e apontaram que as utilizadas pelos técnicos e pesquisadores, especialmente o trado, não são acessíveis. Os equipamentos levados para a oficina foram colocados no centro da roda de conversa, sendo efetuada uma demonstração do seu uso e discutidas alternativas de materiais que pudessem substituir o trado, por exemplo a pá e o enxadão, presentes nas propriedades e que viabilizam as coletas. A demonstração de coleta foi realizada com os materiais disponíveis nas propriedades, como pá e um balde previamente limpo.

As análises de rotina são frequentemente utilizadas por técnicos extensionistas para orientar agricultores sobre a adubação e correção do solo. Em muitos casos, os técnicos realizam as coletas e encaminham o material para as análises. Os resultados costumam ser exigidos para acessar políticas públicas de crédito rural como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). No entanto, as análises não contribuem para que as famílias agricultoras compreendam de forma autônoma a fertilidade e outros atributos dos solos, por isso a importância de discutir a coleta e os resultados com as famílias agricultoras (Calixto et al., 2018), mas ainda mais importantes, é utilizar e reconhecer a importância de metodologias que utilizam os etnoindicadores, de domínio dos agricultores e agricultoras, pois tais metodologias geram autonomia e permitem avaliações mais precisas da qualidade dos solos. Na oficina de coleta de solo, retomou-se o diálogo sobre os etnoindicadores e sua importância na avaliação e monitoramento da qualidade do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados confirmam que os quintais (hortas e pomares) são sistemas agroflorestais diversos e multiestratificados, com aproximadamente 30% de espécies arbóreas, e as mulheres são protagonistas e responsáveis pela diversidade presentes nos mesmos. A diversidade de famílias botânicas nos quintais agroflorestais está relacionada com a cultura alimentar das famílias. Nas roças, embora o milho apresenta múltiplos usos e funções, seu cultivo está majoritariamente associado à comercialização.

O número de famílias botânicas variou de 12 a 24 nos quintais e de cinco a 11 nas roças. As mulheres, responsáveis pelo manejo dos quintais, adotam uma lógica da diversificação, aproveitam os espaços e os benefícios da natureza de forma integral e utilizam os resíduos gerados nas propriedades para o manejo do solo. É também nos quintais que ocorrem as práticas de reciprocidade, como trocas e doações. Pelo menos 80% do que é cultivado nos quintais agroflorestais está associado à alimentação da família ou para trocas e doações.

Os usos e funções das plantas cultivadas se relacionam a práticas de manejo com princípios agroecológicos. Diversas espécies foram associadas à adubação e à cobertura do solo. A relação entre a diversidade de espécies cultivadas e a multiplicidade de seus usos e funções evidencia a complexidade do manejo realizado pelas mulheres nas propriedades familiares.

A quantidade de espécies nos subsistemas está relacionada ao manejo realizado pelas mulheres, sendo muito maior nos quintais do que nas roças. A enorme diversidade dos quintais se deve ao conhecimento das mulheres no manejo e uso da terra. Elas cultivam diferentes combinações e arranjos de espécies ou variedades com diferentes estratos, usos e funções.

A diversidade cultivada acima do solo refletiu na qualidade do solo. A avaliação participativa da qualidade do solo e sanidade dos cultivos demonstrou que o manejo dos quintais influencia a qualidade de seus solos, que foi melhor do que os solos de roças de milho, cultivadas em solos de gênese similar. As práticas utilizadas nos quintais (hortas e pomares) são responsáveis por sua qualidade e envolvem o aporte contínuo de resíduos, folhas, galhos, e resíduos vegetais de plantas espontâneas que são aportados ao solo após roçagem ou capina e resíduos orgânicos doméstico. Algumas agricultoras também realizam a compostagem destes resíduos e utilizam como adubação dos quintais. Na roça o manejo é convencional, com utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos. A diferença dos manejos utilizados nos subsistemas quintais e roças foi apontada como responsável pela qualidade inferior dos solos das roças.

As mulheres utilizaram o ressecamento, a temperatura e a umidade do solo, o período de plantio e colheita e o desenvolvimento das plantas como indicadores que não estavam previstos na metodologia de avaliação participativa utilizada para avaliar a qualidade do solo. Estes indicadores são especialmente úteis frente às emergências climáticas, pois estão associadas às mudanças climáticas e devem também ser utilizados em pesquisas futuras, pois são úteis para monitorar dos impactos das mudanças climáticas nos agroecossistemas.

O conjunto de práticas e saberes das mulheres utilizados no manejo dos quintais é inestimável e devem ser estudados, para, com isto, reconhecer e visibilizar a importância do trabalho delas.

Referências bibliográficas

- AB'SÁBER, AZIZ NACIB. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 1996. 46 p.
- ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva. **Dossiê danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva [livro eletrônico]: conhecer e agir em defesa da vida** / organização L. G. S. AUGUSTO [et al.]; editores: Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP). Rio de Janeiro: Edição dos Autores, 2024.
- Albuquerque, U.P. Introdução à Etnobotânica. 2ª ed. Rio de Janeiro, Interciência. 2005. 80 p.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2012.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. Agroecología y cambio climático: adaptación o transformación? **Revista de Ciencias Ambientales** (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896. Vol 52(2): 235-243, 2018.
- ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38(3), 2011. p. 587–612. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>
- ARAÚJO, A. L. DE et al. Etnopedologia: uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 5, p. 854–863, 2013.
- BARRIOS, E.; TREJO, M. T. Implications of local soil knowledge for integrated soil management in Latin America. **Geoderma**, v. 111, p. 217–231, 2003.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação** / Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF: MMA, 2017. 168 p.
- BELLO, C.; CROWTHER, T. W.; RAMOS, D. L.; et al. **Frugivores enhance potential carbon recovery in fragmented landscapes**. *Nature Climate Change*, v. 14, p. 636–643, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-01989-1>.
- CALIXTO, J. S.; CARDOSO, I. M.; BRASILEIRO, B. G.; SANTOS, L. F.; PAIVA, M. S.; DUARTE, E. M. G. Desvendando os segredos da análise do solo – troca de experiências com agricultores familiares. In: CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. (ed.). **Solos e agroecologia**. Brasília: Embrapa, 2018. Cap. 8, p. 257-270.
- CARMO, V. A. et al. Etnopedologia: buscando o olhar de quem ama a terra. In: CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. (ed.). **Solos e agroecologia**. Brasília: Embrapa. 2018. Cap. 5, p. 159–200.
- CASAS, N. A. C. “Resistir e construir história”: etnoindicadores e indicadores De avaliação dos impactos do rompimento da barragem do Fundão em agroecossistemas na bacia do rio doce. Tese. Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 2024. 147 p.

- CASCUDO, L. da C. **História da alimentação no Brasil**. São Paulo: Global, 2011.
- CASTRO, N. L.; TELLES, L.; MACHADO, T. R.; FREITAS, A. F. **O protagonismo das mulheres agricultoras da Zona da Mata e Leste de Minas Gerais na conservação da sociobiodiversidade e na diversificação de estratégias econômicas**. Revista Ponto de Vista, v. 12, n. 3, 2023. ISSN: 1983-2656.
- CENSUS. **Retrato social rural de Viçosa, MG. Centro de Promoção do Desenvolvimento Sustentável (CENSUS)**, 2014. 91 p.
- COELHO, R. M.; ROSSI, M.; MATTOS, I. F. A. Solos da Mata Atlântica. In: CURI, N.; KER, J. C.; NOVAIS, R. F.; VIDAL-TORRADO, P.; SCHAEFER, C. E. G. R. (eds.). **Pedologia – solos dos biomas brasileiros**. 1. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2017. p. 255-297.
- DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484 p.
- FOYER, J.; ELLISON, N. Conserver les maïs mexicains: la diversité bioculturelle et ses ambiguïtés. *Études rurales*, n. 202, p. 120-139, 2018.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. 420 p.
- HILLENKAMP, I. et al. **Guia metodológico – Projeto GENgiBRe**. 2025. 60 p.
- HOWARD, P. **The major importance of 'minor' resources: women and plant biodiversity**. 2003.
- HULTMAN, M.; PULÉ, P. M. **Ecological masculinities: theoretical foundations and practical guidance**. 1. ed. London: Routledge, 2018. eBook. 272 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315195223>.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados meteorológicos da estação automática de Viçosa (MG), novembro de 2022 e novembro de 2023**. Brasília, DF: INMET, 2024. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/>.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 368 p.
- MATOS, L. V.; KER, J. C.; CARDOSO, I. M.; LANI, J. L.; SCHAEFER, C. E. G. R. O conhecimento local e a etnopedologia no estudo dos agroecossistemas da comunidade quilombola de Brejo dos Crioulos. *Sociedade & Natureza*, v. 26, n. 3, p. 497–510, set./dez. 2014.
- MARTINS, P. H. (Org.). **A dádiva entre os modernos: discussão sobre os fundamentos e as regras do social**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.
- MEDEIROS, L. A.; ALVARENGA, C.; CARDOSO, E.; CASTRO, N.; SAORI, S.; TELLES, L. **Caderneta agroecológica e os quintais: sistematização da produção das mulheres rurais no Brasil**. Minas Gerais: Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata, 2018. 100 p.

MARCENA, A. **Mexendo o pirão: importância sociocultural da farinha de mandioca no Brasil Holandês (1635 a 1646)**. Recife: Funcultura, 2012.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MYERS, NORMAN et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000.

NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A. Introdução. In: NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A. (org.). *Mudanças climáticas em rede: um olhar interdisciplinar – contribuições do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para mudanças climáticas*, 2017. 612 p.

NOBRE, M. Agroecologia e economia feminista: tecendo a sustentabilidade da vida. *Revista NEADS*, v. 1, n. 1, 2020. 7 p. Disponível em: <http://neads.btv.ifsp.edu.br/ojs/index.php/revneads/article/view/8>.

OLIVEIRA, F. C.; ALBUQUERQUE, U. P.; FONSECA-KRUEL, V. S.; HANAZAKI, N. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. *Acta bot. bras.* 23(2). 2009. p. 590-605.

ONU. Brasil teve 10 eventos climáticos extremos em 2024. Onu perspectiva global reportagens humanas, 2024.

PACHECO, L. **A Pedagogia Griô: educação, tradição oral e política da diversidade**. *Diversita*, São Paulo, ano 2, n. 3, set. 2014/mar. 2015.

Perrot, M. **Ecos de uma história silenciosa das mulheres: as mulheres ou os silêncios da história**. Bauru, SP: EDUSC. 2005. 520 p.

PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2017. 552 p.

PRIMAVESI, A. **Algumas plantas indicadoras: como reconhecer os problemas do solo**. *Expressão Popular*, 2024. 48 p.

QUINTEIRO, M.M.C; BALDINI, K.B.L. Agroecologia e as práticas tradicionais: reconhecendo os saberes ancestrais. In: SANTOS, M.G.; QUINTERO, M., comps. **Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas** [online]. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018, pp. 28-49. ISBN: 978-85-7511-485-8. <https://doi.org/10.7476/9788575114858.0004>.

RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. S.; WANDERLEY, J. C. V.; CORREA, L. M.; PERES, M. H. M. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SANTANA-SAGREDO, F. et al. ‘White gold’: guano fertilizer drove agricultural intensification in the Atacama Desert from AD 1000. *Nature Plants*, [S. l.], v. 7, p. 152–158, 2021.

SANTOS, R. D.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 7. ed. ver. ampl. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. 101 p.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. São Paulo: Peirópolis, 2009. 520 p.

SILIPRANDI, E. **Mulheres e agroecologia: transformando o campo, as florestas e as pessoas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2015. 351 p.

STEFANOSKI, D. C.; SANTOS, G. G.; MARCHÃO, R. L.; PETTER, F. A.; PACHECO, L. P. **Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n. 12, p. 1301–1309, 2013. Campina Grande, PB: UAEA/UFCA.

TELLES, L. **Desvelando a economia invisível das agricultoras agroecológicas: a experiência das mulheres de Barra do Turvo, SP**. 2018. 171 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018. Disponível em: <https://locus.ufv.br/handle/123456789/26796>.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 272 p.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. **R. Bras. Ci. Solo**, 33, 2009. p. 743-755.

VILANOVA, C.; SIQUEIRA FILHO, J. A.; OLIVEIRA, L. M. S. R.; OLIVEIRA, L. S.; FREITAS, H. R. **Agroecologia e resiliência às mudanças climáticas: fundamentos e práticas o desenvolvimento territorial do semiárido brasileiro**. In. MARINHO, C. M.; FREITAS, H. R.; OLIVEIRA, L.M.S.R.; OLIVEIRA, L.S. Transição agroecológica e territorialidades: concepções, experiências e desafios. 399 p. 2023.

WEITZMAN, R.; SHOTTZ, V.; PACHECO, M. E. Mulheres construindo a agroecologia: caminhos para a soberania e segurança alimentar e nutricional. In. RODY, T.; TELLES, L. (Org). Cadernetas agroecológicas: o saber e o fazer das mulheres do campo, das florestas e das águas. Viçosa, 2021. p.114-149.

ZANELLI, F. V. et al. Intercâmbios agroecológicos: aprendizado coletivo. **Informe Agropecuário (Belo Horizonte)**, v. 36, p. 104–113, 2015.

CAPÍTULO III

QUALIDADE DOS SOLOS DE QUINTAIS AGROFLORESTAIS

RESUMO

O solo dos quintais agroflorestais é vivo, sustenta a diversidade de plantas e está relacionado a funções que promovem diversos benefícios para humanos e não humanos. Entretanto, poucos estudos têm sido realizados para compreender a qualidade dos solos em quintais agroflorestais. O objetivo deste capítulo foi avaliar a qualidade do solo de quintais agroflorestais. Especificamente, objetivou-se: i) avaliar a qualidade física e química do solo; ii) caracterizar e avaliar a abundância e a diversidade da fauna epigéica e edáfica e a biomassa microbiana; iii) analisar as funções da fauna do solo. A pesquisa foi realizada nas comunidades rurais Arruda e Poca, em Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais. Solos de três quintais (pomares) e de três áreas cultivadas com milho (para efeito de comparação) foram avaliadas utilizando indicadores físicos, químicos e biológicos do solo. Adicionalmente, solo de uma mata (vegetação natural) também foi analisado. O desenho amostral foi considerado como blocos casualizados no qual as três propriedades (agroecossistemas) foram consideradas repetições (3 blocos) e os usos do solo quintal (pomar) e roça (milho) foram considerados preditores. Cinco estratos, considerados repetições, foram delimitados em cada quintal e roça de cada propriedade. A densidade do solo, a argila dispersa em água e os índices de floculação foram utilizados para caracterizar o solo e a umidade foi utilizada como indicador de qualidade física. Os teores de nutrientes, a acidez do solo, a capacidade de troca de cátions (CTC) e a matéria orgânica do solo (MOS) foram utilizados como indicadores químicos. Como indicadores biológicos utilizou-se a biomassa microbiana, a fauna epigeica e a edáfica. Os solos foram amostrados no final da estação chuvosa, em abril de 2024. Amostras deformadas foram coletadas em cada estrato, de cada uso da terra. Para compor cada amostra composta, 10 amostras simples foram coletadas em cada estrato (sub repetição), na profundidade de 0 a 20 cm. Para avaliar a fauna do solo, em cada subsistema (roça ou milho) e na mata, cinco armadilhas (por estrato) de queda do tipo pitfall foram instaladas e cinco monólitos (25 x 25 x 20 cm, por estrato) foram coletados. Toda a serrapilheira na área delimitada para retirar o monólito foi também coletada. Os resultados demonstraram que os quintais agroflorestais possuem melhor qualidade quando comparados aos solos das roças. Os solos dos quintais encontram-se com maiores teores de umidade e promovem maior ciclagem de nutrientes. Eles possuem bons níveis de nutrientes com teores acima dos encontrados nos solos das roças, como o fósforo, cálcio e potássio. Os solos dos quintais possuem também qualidade superior em todos os indicadores de compartimentos distintos da MOS mais e menos lábeis, como os teores e estoques de carbono, carbono lábil, carbono de MOP e MOAM. A fauna edáfica e epigeica também foi mais abundante e diversa nos quintais. As mulheres, majoritariamente responsáveis pelo manejo dos quintais promovem sistemas agroalimentares resilientes e os resultados podem servir para apoiar políticas públicas que afirmam o papel das mulheres para a conservação do solo, úteis para o enfrentamento das emergências climáticas. Outros estudos precisam ser realizados para compreender melhor a importância dos quintais agroflorestais, em especial frente às emergências climáticas e para reconhecer o trabalho das mulheres.

1. INTRODUÇÃO

Na agricultura ancestral praticada nos quintais ou “solares” maias, o sistema Milpa, ou “as três irmãs”, era e é a principal forma de cultivo. Ela continua a ser utilizada, não só pelo povo maia, mas por outros ao redor do mundo (Flores-Delgadillo et al., 2011). A Milpa é um policultivo que tem pelo menos o milho (*Zea mays* L.), o feijão (*Phaseolus* spp.) e a abóbora (*Cucurbita* spp.) entre seus componentes. O milho é uma gramínea C4, que fixa muito carbono e serve de suporte para o crescimento do feijão, este fixa nitrogênio. A abóbora é uma fonte importante de vitamina A que cresce entre o milho e o feijão e cobre o solo (Fonteyne, et al., 2023). A cobertura promovida pela abóbora diminui a energia das gotas de chuva e a taxa de decomposição da matéria orgânica, evita a compactação do solo, reduz as perdas por erosão, diminui a temperatura, aumenta a capacidade de armazenamento de água e diminui o surgimento de plantas espontâneas (Flores-Delgadillo et al., 2011).

Outras espécies podem ser associadas à Milpa, como arbustos e herbáceas, que são utilizadas como cobertura viva e formam estratos, que garantem o melhor uso e a maior proteção ao solo (Flores-Delgadillo et al., 2011; Fonteyne, et al., 2023; Benrey et al., 2024). Estas outras plantas geram benefícios importantes, a exemplo do aumento da polinização e do controle biológico, pois atraem insetos como as joaninhas, vespas, parasitóides, abelhas e etc. (Benrey et al., 2024). O uso da Milpa, portanto, ajuda a manter os sistemas agroalimentares resilientes (Fonteyne, et al., 2023).

No Brasil, etnias indígenas também mantêm sistemas agroalimentares resilientes como a Milpa desde o período pré-colombiano, a partir do manejo de paisagens e da formação de solos férteis, a exemplo da “terra preta”, de ocorrência, principalmente, na Amazônia. A terra preta é encontrada principalmente próximo às antigas moradias; apresentam horizontes superficiais escuros, com presença de cerâmicas e ossos, resultante principalmente do acúmulo de resíduos orgânicos; possuem elevada fertilidade que se mantém por longos períodos de uso e; se distinguem da maioria dos solos adjacentes, de mesma gênese, mas que ao contrário das terras pretas, apresentam elevada acidez, baixa capacidade de troca catiônica e concentração de nutrientes (Alves, 2001; Lehmann et al., 2003; Heckenberger, 2007, 2009; Junqueira et al., 2010, 2011; Schimidt et al., 2021; Lombardo et al., 2021). O pressuposto é de que as terras pretas foram formadas nos quintais das moradias indígenas no passado e se mantêm até os dias atuais (Schmidt et al., 2014).

Os quintais atuais, considerados agroflorestais, mantêm os princípios do sistema Milpa e da terra preta, pois são diversificados, recebem muitos resíduos domésticos e a fertilidade do

solo e possuem melhor qualidade do que solos de mesma origem, localizados nos seus entornos (Oliveira, 2015; Oliveira et al., 2021). Pouco estudados até recentemente, os quintais passaram a ser pesquisados principalmente devido ao seu papel na produção de alimentos e resiliência, capazes então de apontar estratégias para o enfrentamento das mudanças climáticas, devido, por exemplo, ao maior armazenamento de carbono em seus solo (Kumar e Nair, 2004; Kunhamu, 2013; Kumar e Tiwari, 2017). O carbono é proveniente do aporte de matéria orgânica nesses principalmente pela vegetação do próprio quintal e dos resíduos domésticos ou dos animais que neles são criados, que promove o sequestro de carbono em maiores profundidades (Thorup-Kristensen et al., 2020) e melhora a qualidade do solo (Oliveira, 2015; 2019; Wolle, 2021). Até recentemente, a matéria orgânica dos solos de quintais era praticamente desconhecida entre os cientistas do solo (Kumar e Nair, 2004).

Nos quintais, além do aporte de matéria orgânica, a utilização, em especial, de espécies arbóreas, arbustivas promove a ciclagem de nutrientes, pois os nutrientes retirados em maiores profundidades são devolvidos à superfície do solo naturalmente por meio da queda de órgãos das plantas e podas (Kumar e Nair, 2004). A renovação das raízes, inclusive pelas espécies herbáceas, também contribui para a ciclagem de nutrientes. A ciclagem de nutrientes de maiores profundidades contribui para a nutrição das espécies herbáceas, principalmente anuais (Altieri et al., 2012). A ciclagem de nutrientes é também favorecida pela vida do solo alimentada pela adição de matéria orgânica *in situ* (Altieri et al., 2012). Com isso, de forma semelhante às florestas tropicais, considera-se que os quintais promovem a reutilização dos nutrientes presentes no solo (Kumar e Nair, 2004; Harwood, 1986) e diminui ou elimina a necessidade de utilizar fertilizantes sintéticos (Morales e Perfecto, 2000). As espécies arbóreas, em especial, criam também, em profundidade, um ambiente adequado para a vida do solo, melhoram a sua estrutura, reduzem a erosão e as perdas de nutrientes (Wolle, 2021).

Nos quintais, o manejo eficiente dos resíduos orgânicos de restos de cultura e produzidos nas residências ou pelos animais contribuem também para melhorar a qualidade dos solos e, com isto, promover a resiliência dos quintais e a produção de muitos benefícios ecossistêmicos, inclusive a produção de alimentos saudáveis, importantes para a soberania alimentar das famílias e consumidores (Oliveira et al., 2021).

O debate sobre a qualidade do solo iniciou-se no meio científico iniciou-se na década de 1990 e é definida como a capacidade do solo exercer suas funções como um ecossistema vivo e promover e sustentar a saúde das plantas, animais e humanos (Doran e Parkin, 1994, Doran et al., 1996; Vezzani e Mielnickzuk, 2009). Inicialmente, a qualidade era avaliada principalmente a partir dos atributos químicos de fertilidade do solo e a funcionalidade do solo

referia-se basicamente à produtividade agrícola. Entretanto, os estudos avançaram e os outros atributos físicos e biológicos também passaram a ser utilizados para avaliar sua qualidade (Vezzani, 2025). Compreender que um solo com qualidade vai além de sua fertilidade avaliada a partir de seus atributos químicos, envolve reconhecer o solo como um sistema dinâmico e multifuncional, vivo e vital (Blum, 2005; USDA, 2014; Primavesi, 1981) e que sua funcionalidade vai além da produtividade agrícola.

Os atributos do solo relacionam-se com suas características físicas, químicas e biológicas (Blum, 2005; Vezzani, 2001; Casalinho, 2003; Vezzani e Mielniczuk, 2009; Casalinho e Lima, 2018; Vezzani, 2025). Para avaliar a qualidade do solo são escolhidos aqueles atributos mais sensíveis ao manejo (Doran e Parkin, 1994), visto que eles são capazes de refletir rapidamente às mudanças provocadas na qualidade do solo e capturar as respostas ambientais de acordo com o manejo adotado (Watt et al, 2006; Liu et al., 2018; Fischer et al., 2019). Estes atributos devem ser de fácil mensuração, baixo custo, possibilitar o entendimento dessas funções e devem ser compreensíveis e úteis para as (os) agricultoras (es) (Doran e Zeiss, 2000). Os atributos funcionam então como indicadores da qualidade física, química e biológica do solo.

Para monitorar a qualidade do solo, estes indicadores podem ser avaliados periodicamente e comparados com valores de referência e ou com ecossistemas naturais, localizados em solos de mesma gênese e uso (Casalinho, 2003; Casalinho e Lima, 2018). Entre os indicadores de qualidade física pode se utilizar, dentre tantos, o grau de floculação e a densidade do solo; de qualidade química podem ser utilizados o pH, macronutrientes e a matéria orgânica do solo e; dentre os indicadores biológicos, a biomassa microbiana, abundância e a diversidade da fauna epigeica e edáfica. Esses indicadores estão associados a algumas funções do solo, como a manutenção adequada dos fluxos de água, a capacidade do solo de promover o crescimento de plantas e habitats adequados para a manutenção da vida (Vezzani e Mielniczuk, 2009). Um solo com boas características físicas, químicas e biológicas significa ambiente saudável e propício para o desenvolvimento da vida que nele reside.

Os atributos, utilizados como indicadores da qualidade dos solos, atuam em interação uns com os outros e, por isto, a análise de um atributo pode permitir a interpretação de várias funções do solo. Por exemplo, a matéria orgânica, embora considerada um indicador químico do solo, é considerada um dos indicadores ideais para avaliar a qualidade do solo, pois ela exerce diversas funções, interfere em vários processos biológicos e interage com diversos atributos físicos e químicos do solo. Ela influencia a agregação do solo, o que, por sua vez, interfere na densidade, porosidade, aeração, capacidade de retenção e infiltração de água,

capacidade de tamponamento do solo, ciclagem de nutrientes e ainda serve de alimento para a vida do solo (Lal, 2016). A matéria orgânica é, então, fundamental para a vida e para a saúde do solo (Reichert, 2003; Bayer e Mielniczuk, 2008).

Entretanto, a matéria orgânica do solo, originada da decomposição dos mais diversos resíduos de plantas e animais, é complexa, pois é composta por um conjunto de frações que variam conforme o tempo de permanência no solo. Algumas destas frações são mais sensíveis às mudanças no manejo e, portanto, melhores indicadoras de qualidade, a exemplo da fração lábil. Esta fração apresenta alta taxa de decomposição, permanecendo um período curto no solo e é responsável por fornecer energia e C aos microrganismos do solo e nutrientes às plantas devido à sua decomposição rápida (Silva e Mendonça, 2007).

Os indicadores biológicos ou bioindicadores, de modo geral, são bons indicadores da qualidade do solo. Eles são integradores, pois indicam as respostas dos organismos vivos às alterações químicas, físicas e mesmo biológicas ocorridas no ambiente (Wittig, 1993) e, ainda, respondem rapidamente às alterações na qualidade do solo (Araújo e Monteiro, 2007). Entretanto, os indicadores biológicos são os mais negligenciados, pois exigem maiores investimentos financeiros, requerem maiores conhecimentos de taxonomia e podem exigir mais tempo de pesquisa (Doran e Zeis, 2000; Gongalski, 2021; Potapov et al., 2022). Oliveira et al. (2019) indicaram a importância de estudar a biologia dos solos de quintais, pois estes são os principais responsáveis pela manutenção da sua qualidade do solo.

Os organismos utilizados como indicadores de qualidade, fazem parte da fauna edáfica e epigeica, isto é, a comunidade de invertebrados que vive permanentemente ou parte de sua vida no solo ou sobre sua superfície. Ela é classificada como microfauna, mesofauna e macrofauna, a depender do seu tamanho corporal (Swift et al., 1979; Moreira et al., 2018). Esses organismos realizam atividades que são importantes para as funções ecológicas e para o funcionamento dos eco e agroecossistemas (Barrios, 2007). As funções, quando reconhecidas como importantes para os seres humanos, são chamadas de serviços ecossistêmicos ou benefícios da natureza (Costanza et al., 1997; De Groot et al., 2002), já que a natureza não está a serviços dos seres humanos. Dentre os benefícios encontram-se o controle biológico, a ciclagem de nutrientes, a polinização, a dispersão de sementes, a fixação de carbono, dentre outras.

Os organismos menores que 0,2 mm (microfauna), conhecidos como microrganismos, têm sido cada vez mais associados à qualidade do solo, pois são sensíveis às mudanças no manejo e uso do solo (Tótola e Chaer, 2002) e desempenham, com os outros organismos, papéis fundamentais na manutenção dos ecossistemas. Os microrganismos realizam associações

simbióticas com as raízes das plantas, atuam no controle biológico de patógenos, influenciam a solubilização de minerais e contribuem para a estruturação do solo (Leite e Araújo, 2007). As alterações em suas populações precedem mudanças nas propriedades químicas e físicas do solo, e, conseqüentemente, na qualidade do solo e saúde do solo.

Da mesofauna (0,2 a 2 mm), os colêmbolos e ácaros são os organismos mais comumente utilizados como indicadores da qualidade do solo. Uma das principais funções da mesofauna é a decomposição da matéria orgânica, além de atuar no controle da população e distribuição de bactérias e fungos do solo (Morais et al., 2018).

Comumente, a densidade, a diversidade e a presença de grupos específicos da macrofauna são critérios utilizados na avaliação da qualidade do solo (Baretta et al., 2011; Vasconcelos, 2008). Os organismos da macrofauna edáfica são componentes de grande importância na biota do solo e são reconhecidos como restauradores de ambientes degradados (Topp et al., 2001). Integrante da macrofauna produzem poros e macroagregados e, por isto, podem atuar como engenheiros do ecossistema, pois são capazes de criar estruturas biogênicas, como túneis, canais, câmaras, coprólitos e ninhos nos solos e modificam as propriedades físicas do solo (Swift et al., 2010; Korasaki et al., 2018). A macrofauna é capaz também de modificar as propriedades químicas do solo, por exemplo, ao alterar a distribuição de nutrientes para as plantas (Korasaki et al., 2018). A macrofauna possui uma dieta variada (Guinchard e Robert, 1991) e é influenciada por diversos fatores como umidade e produção de serrapilheira (Lavelle, 1996).

O objetivo deste capítulo foi avaliar a qualidade do solo de quintais agroflorestais. Especificamente, objetivou: i) avaliar a qualidade física e química do solo; ii) caracterizar e avaliar a abundância e a diversidade da fauna epigeica e edáfica e a biomassa microbiana; iii) analisar as funções da fauna do solo.

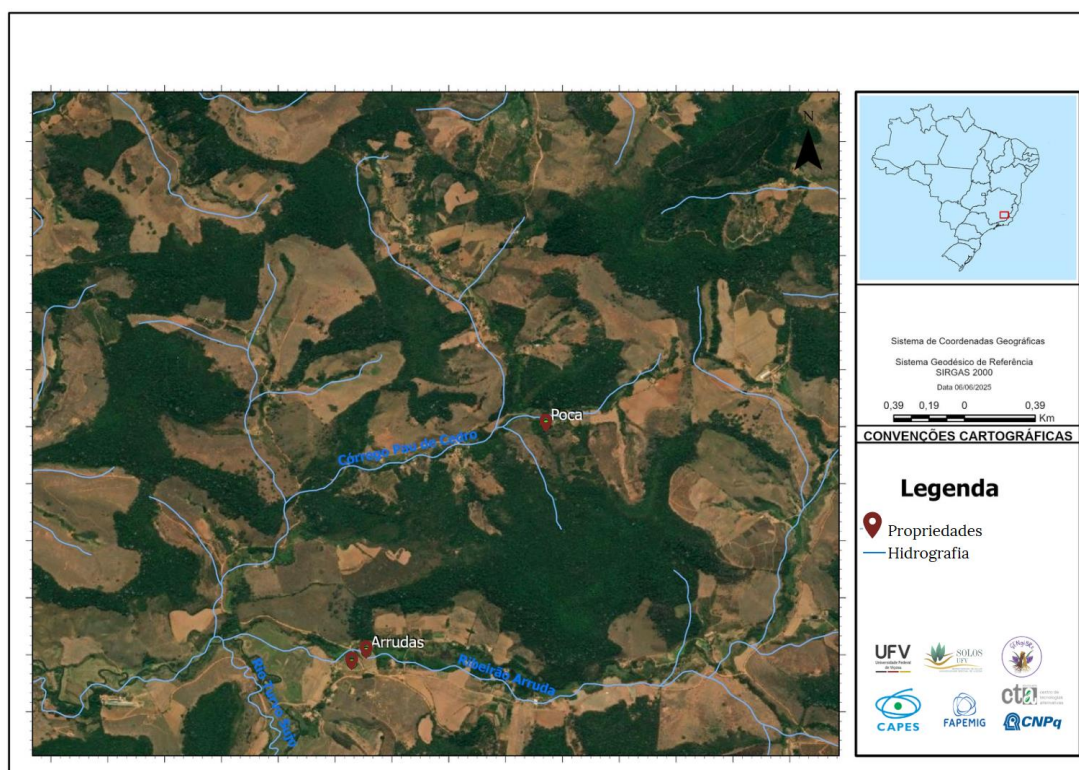
Além dos solos de quintais, a qualidade dos solos de áreas cultivadas com milho e de uma mata (vegetação natural) foram avaliadas para efeito de comparação.. A densidade do solo, o teor de argila dispersa em água e índices de floculação foram utilizados para caracterizar o solo e a umidade foi utilizada como indicador de qualidade física. Os teores de nutrientes, a acidez do solo, a capacidade de troca de cátions (CTC) e a matéria orgânica foram utilizados como indicadores químicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Zona da Mata de Minas Gerais em comunidades rurais do município de Viçosa, localizadas a aproximadamente 20 km do centro urbano (Figura 15).

Figura 15 – Localização das comunidades rurais de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

A paisagem da região é caracterizada por relevo suave ondulado a montanhoso (Ab'Saber, 2003), com morros popularmente conhecidos como “meia-laranja”, que apresentam encostas côncavas e convexas. A classe de solo predominante na região é a dos Latossolos, que são altamente intemperizados e, por isto, muito permeáveis, ácidos e com baixa concentração de nutrientes (Ker, 1997). No entanto, nos vales planos e estreitos predominam os terraços (não mais inundados) e os solos do leito maior (à margem dos cursos de água, ainda inundável). Os solos dos vales são resultantes da deposição de sedimentos oriundos das partes mais elevadas em um passado distante (terraço) e com contribuição da deposição atual (leito maior). Nos terraços predominam os Argissolos e, no leito maior, os solos hidromórficos (Freitas et al.,

2004). Os quintais, áreas de milho e mata localizavam-se nos terraços ou no terço inferior da encosta, na transição entre terraços e encosta.

A região apresenta uma média anual de precipitação em torno de 1.289 mm (INMET, 2024) e temperatura média de aproximadamente 22 °C. No entanto, em razão da atual crise climática, os dois últimos anos da pesquisa foram marcados por alterações significativas nesses índices (Figura 1), como o atraso no início das chuvas e a ocorrência de ondas de calor extremo. Essas mudanças climáticas influenciaram diretamente a metodologia adotada, impossibilitando a realização de coletas em ambas as estações (chuvosa e seca), conforme inicialmente previsto. Além disso, tais alterações impactaram a dinâmica dos cultivos nas propriedades, o que atrasou a colheita do milho. Segundo relatos das famílias agricultoras, devido às mudanças climáticas, pela primeira vez em décadas não se alcançou a produção esperada de milho, e muitas delas não conseguiram colher o feijão, plantado posteriormente à colheita do milho.

Esta pesquisa integra parte de um projeto no qual quintais e roças de milho de 11 propriedades, consideradas agroecossistemas, foram avaliadas. Nestas onze propriedades utilizou-se previamente etnoindicadores para realizar avaliações qualitativas e participativas da qualidade do solo, a partir de diálogos sobre o uso da terra e as funções dos quintais agroflorestais e de metodologias apropriadas para pesquisas participativas (Capítulos 2). Nestas avaliações, os resultados apontaram que os quintais (hortas e pomares) são sistemas agroflorestais diversos e multiestratificados, com aproximadamente 30% de espécies arbóreas. Foram identificadas 288 espécies ou variedades cultivadas nos quintais e 25 nas roças. A diversidade botânica dos quintais está associada à cultura alimentar, ao uso múltiplo das plantas, à gestão e uso da terra realizado pelas mulheres. Esta diversidade é importante para a soberania alimentar das famílias e para as ações de reciprocidade, como trocas e doações, advindas de 80% do que é cultivado.

O número de famílias botânicas presentes nos quintais é quatro vezes a mais quando comparado às roças. A diversidade cultivada acima do solo influencia a qualidade do solo. Para o manejo dos solos dos quintais utilizam-se práticas que podem ser consideradas agroecológicas. Além do policultivo, utiliza-se os resíduos domésticos, aportes contínuos de resíduos dos cultivos, como folhas, galhos e das espécies espontâneas após roçagem ou capina e não há revolvimento do solo; algumas agricultoras realizam a compostagem destes resíduos; todas utilizam esterco bovino ou de aves, proveniente de seus animais ou adquiridos por trocas com os vizinhos, em especial para fertilizar as frutíferas e; utiliza-se recorrentemente adubação verde e cobertura do solo nos quintais, Nas roças de milho o manejo é convencional, com utilização de aração, agrotóxicos e fertilizantes químicos. A qualidade dos solos dos quintais

foi considerada melhor quando comparadas aos das roças de milho, cultivadas em solos de gênese similar.

Das 11 propriedades inicialmente avaliadas, três foram selecionadas para a realização da avaliação da qualidade do solo, utilizando-se indicadores biológicos, físicos e químicos. Estas propriedades se localizam nas comunidades de Arruda (duas propriedades) e Poca (uma propriedade) e situam-se a aproximadamente 2,5 km de distância entre si. Os critérios de escolha das propriedades foram a disponibilidade das mulheres em participar da pesquisa, as similaridades de uso do solo (quintais e o cultivo de milho) e a posição na paisagem.

As propriedades participantes da pesquisa possuem menos de um hectare e apresentam sistemas agroalimentares diversificados, com a presença de quintais, com hortas e pomares, e o cultivo consorciado de milho e feijão. As áreas escolhidas para a pesquisa localizam-se às margens do rio Turvo Sujo, um importante afluente da bacia hidrográfica do rio Doce, responsável pelo abastecimento hídrico da região, especialmente da cidade de Viçosa. Como área de referência, foi considerada uma mata (vegetação natural) localizada no terço inferior da paisagem.

Os quintais da agricultura familiar são comumente desenvolvidos nas áreas mais baixas do relevo, especialmente nos terraços e no terço inferior da encosta, pois encontram-se próximos aos cursos de água, onde também, normalmente, se localizam as residências. Os quintais são manejados pelas mulheres e neles são cultivados o pomar, os jardins e as hortas e criados pequenos animais como galinhas, porcos e outros. As culturas anuais, como milho e feijão, são preferencialmente cultivadas nestas áreas ou nas áreas de pedofomas côncavas, também de declividade mais suave e maior concentração de nutrientes (Freitas et al., 2004). O local de cultivo das culturas anuais foi denominado pelas famílias agricultoras de “roça”. As roças são manejadas pelos homens e situam-se em áreas mais afastadas da residência.

Nos quintais, a qualidade do solo foi avaliada nos pomares. O pomar representa uma área de uso diversificado de plantas com componente arbóreo, onde se observa relação com a natureza, cuidado com a terra e práticas resilientes com adoção de princípios agroecológicos, que refletem na qualidade do solo. Por isso, os solos do pomar foram escolhidos para essa avaliação (Tabela 3). Na roça, a qualidade do solo foi avaliada nas áreas de cultivo do milho. Esta cultura é manejada de forma convencional, com o uso de máquinas, adubação química, sementes transgênicas e ou híbridas e, por vezes, herbicida (Tabela 3).

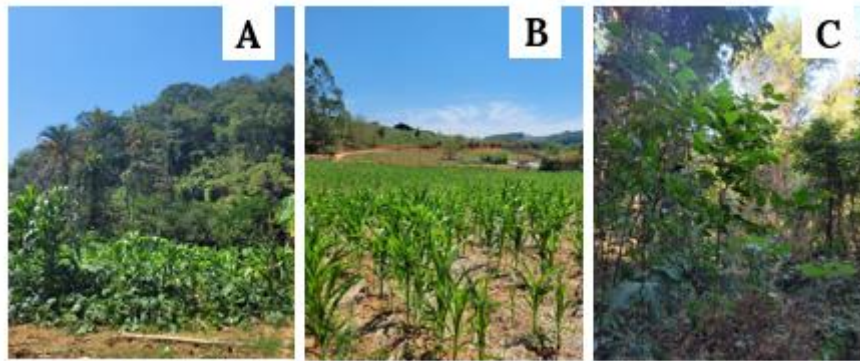
Tabela 3 . Caracterização do manejo dos quintais e roças de milho da agricultura familiar, localizadas em Viçosa, Minas Gerais.

Uso da Terra	Descrição
Quintais	Os quintais são manejados principalmente pelas mulheres, que também são responsáveis pela tomada de decisão quanto às espécies a serem cultivadas, de acordo o uso e costumes culturais e alimentares da família. Neles não se aplicam agrotóxicos, não se utiliza adubação química sintética e não são realizadas queimadas. As práticas de aração, gradagem e revolvimento do solo e irrigação (exceto na horta) não são utilizadas e o plantio não segue um espaçamento definido entre as espécies. A cobertura e nutrição do solo é realizada com resíduos domésticos e resíduos vegetais do próprio quintal, estercos bovino e de aves, palha e sabugo de milho; folhas e galhos e das podas e roçagem, quando necessárias para remover algumas plantas espontâneas que não são utilizadas para consumo. Identificou-se nos quintais aproximadamente 151 espécies diferentes de plantas, 56 herbáceas, 5 trepadeiras, 34 arbóreas e 5 arbustivas.
Roças	As roças são manejadas pelos homens, com aração, utilizando trator de pequeno porte, de terceiros; utilizam-se sementes transgênicas e ou híbridas; espaçamento entre linhas de aproximadamente de 20 a 50 cm entre plantas; para a adubação de plantio utiliza-se de 300 a 600 kg/ha de NPK 04-14-08 e, para adubação de cobertura, de 100 a 150 kg/ha ureia; não há consórcio de espécies, mas realiza-se rotação de cultura com o feijão; a cobertura do solo se limita à própria palhada do milho; não se utiliza irrigação e o controle de plantas espontâneas indesejáveis é realizado com capinas e, esporadicamente, com o herbicida glifosato, comercialmente conhecido como Roundup.

2.2 Indicadores físicos e químicos: amostragem de solos e desenho experimental

Em cada agroecossistema (propriedade), dois subsistemas (quintal e roça) foram avaliados (Figura 16). Para servir como referência, o solo de uma área de mata (vegetação natural), próxima a área de estudo e composta por Floresta Estacional Semidecidual, foi avaliado (Figura 16), mas não compôs o desenho amostral.

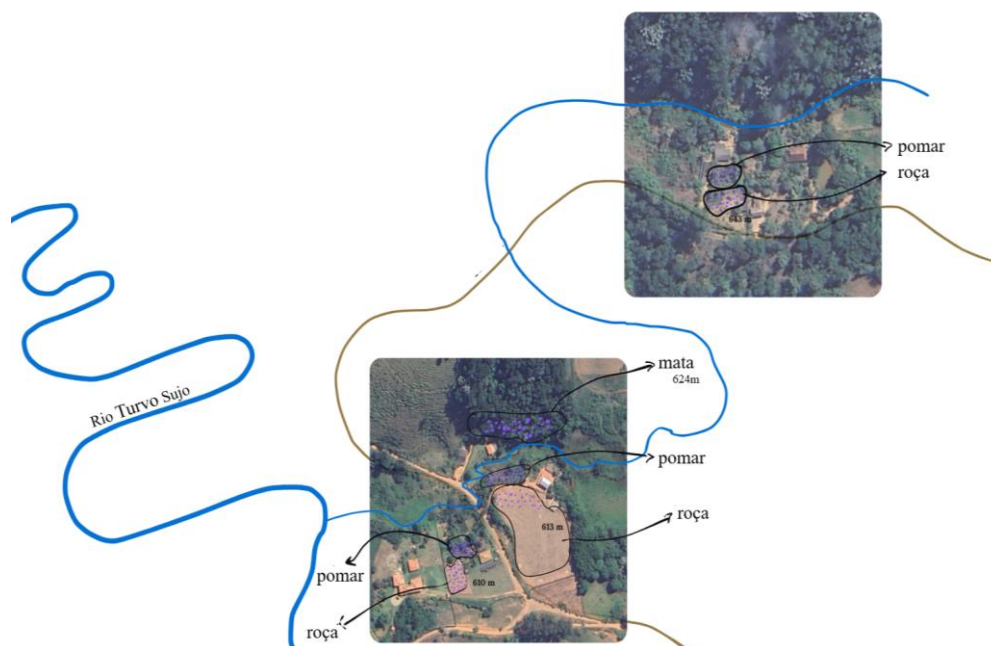
Figura 16 – Visão geral dos subsistemas. A) quintal; B) roça (cultivo de milho); C) mata (vegetação natural).



Fonte: Elaboração própria.

O desenho amostral foi planejado em blocos casualizados, no qual as três propriedades (agroecossistemas) foram consideradas repetições independentes (3 blocos) e os usos do solo quintal (pomar) e roça (milho) foram considerados tratamentos experimentais (preditores amostrais). O pomar e a roça foram estratificados em cinco estratos, consideradas sub-repetições. Nos quintais, em cada estrato, os solos foram amostrados de forma aleatória e nas roças, também de forma aleatória, mas entre as linhas do milho (Figura 17).

Figura 17 – Visão geral das propriedades de comunidades rurais de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais.



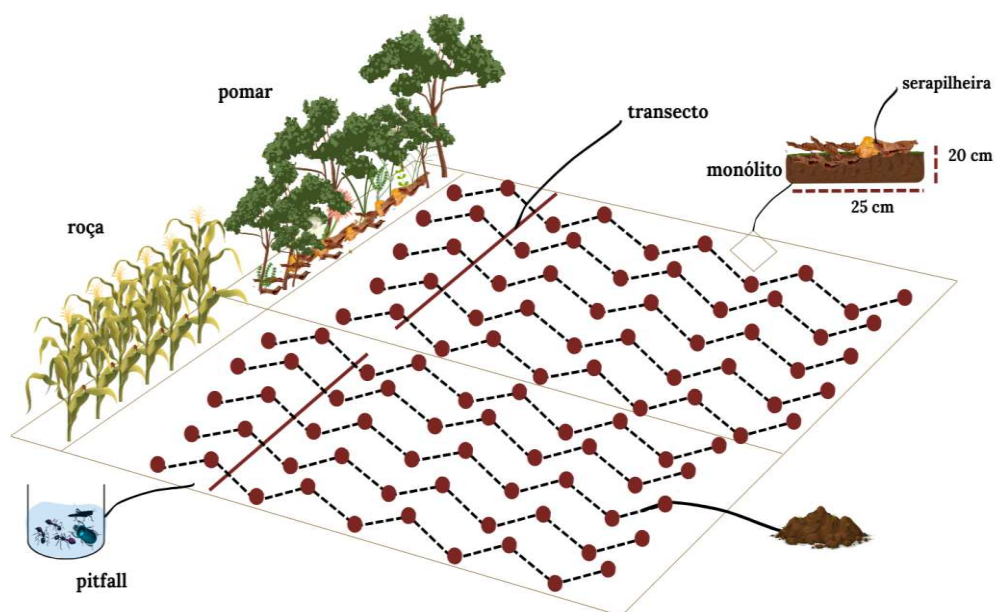
Fonte: Elaboração própria

Os solos foram amostrados no final da estação chuvosa, em abril de 2024. Amostras deformadas foram coletadas em cada estrato, de cada uso da terra. Para compor cada amostra composta, 10 amostras simples foram coletadas em cada estrato, na profundidade de 0 a 20 cm (Figura 18). Essas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos limpos, homogêneos e divididos em dois sacos plásticos com 0,5 kg cada. Um dos sacos de cada sub-repetição foi armazenado em caixa térmica com gelo espuma para resfriamento até o laboratório, sendo utilizados posteriormente na análise de biomassa microbiana do solo.

As amostras de solos dos outros sacos de cada sub repetição, foram secas ao ar, destorroadas peneiradas (malha de 2 mm) para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA). Estas amostras foram utilizadas para as análises de fracionamento físico da matéria orgânica do solo, C associado as frações de matéria orgânica particulada (MOP) e associadas aos minerais (MOAM), carbono lábil (C-lábil), e o total de carbono orgânico do solo (COS) e caracterização química e física do solo.

Uma amostra indeformada por sub-repetição foi coletada no centro de cada estrato, na camada de 0 a 10 cm, com o auxílio de anéis volumétricos (com aproximadamente 5 cm de altura e diâmetro). As amostras indeformadas foram destinadas à avaliação da densidade do solo (Figura 18).

Figura 18 – Representação gráfica da amostragem dos solos nas duas áreas de cada propriedade.



Fonte: Elaboração própria.

2.3. Caracterização física do solo

2.3.1. Textura do Solo

As análises físicas foram realizadas no Laboratório de Física do Solo do Departamento de Solos da UFV. A análise granulométrica foi feita utilizando o método da tamisagem para determinar a fração areia e pelo método da pipeta para determinar as frações de silte e argila, utilizando-se como dispersante químico o hidróxido de sódio a 0,01 mol L⁻¹ em amostras deformadas. Para a dispersão física, as amostras foram submetidas à agitação lenta de 50 rpm por 16 h em agitador orbital tipo Wagner, sendo a determinação de silte efetivada por pipetagem e não por diferença (Donagemma et al., 2017). Todos os solos foram classificados como argilosos (Tabela 4).

Tabela 4. Caracterização física média do solo em diferentes usos da terra.

Usos da terra	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classificação o Textural	ADA ¹	GF ²	Ds ³	Umidade
	%					%	%	g cm ⁻³	g/g
Quintal	0,118	0,062	0,177	0,644	Argilosa	0,216	66,46	1,07	0,21
Roça	0,186	0,086	0,158	0,569	Argilosa	0,188	66,94	1,17	0,13
Mata	0,256	0,115	0,082	0,549	Argilosa	0,105	80,84	1,00	0,18

¹Argila dispersa em água; ²Grau de Flocculação; ³Ds: densidade;

Fonte: Elaboração própria.

2.3.2. Argila dispersa em água, grau de flocculação e densidade.

A argila dispersa em água (ADA) foi avaliada a partir da dispersão das partículas de argila em água, sem a utilização de dispersante químico, apenas com a agitação mecânica e água destilada e, posteriormente, calculado o grau de flocculação (Donagemma e Viana, 2017), onde:

$$G_{F10} = \frac{(a-b)}{a} \times 100$$

onde:

G_{F10} = grau de flocculação, em dag kg⁻¹ (%);

a = concentração de argila total, em g kg^{-1} ;

b = concentração de argila dispersa em água, em g kg^{-1}

A densidade (D_s) do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico (Almeida et al., 2017).

A argila dispersa em água variou de 0,105 a 0,216 %; o grau de floculação variou de 66,46 a 80,84 % e; a densidade dos solos variou de 1,00 a 1,17 g cm^{-3} . Entre os solos dos quintais e roças houve pouca variação entre os atributos físicos analisados (Tabela 4).

2.4. Indicadores físicos e químicos

2.4.1. Umidade do Solo

A umidade também foi determinada a partir de 10 g de TFSA que foram pesadas antes e depois da secagem em estufa a 105°C por 24 horas.

2.4.2. Análise química de rotina

Os parâmetros pH, acidez trocável (Al^{3+}), acidez potencial ($\text{H}+\text{Al}$), P-remanescente, CTC e os teores disponíveis de P, K, Ca, Mg foram avaliados no Laboratório de Rotina de Fertilidade do Solo e Análises de Plantas do Departamento de Solos da UFV, conforme metodologias descritas em Ribeiro et al (1999) e incluíram a determinação de pH em água; fósforo (P) e potássio (K) extraídos com Mehlich-1; cálcio trocável (Ca^{2+}), magnésio trocável (Mg^{2+}), acidez trocável (Al^{3+}) extraídos com KCl -1 mol/L; acidez potencial ($\text{H}+\text{Al}$) com o extrator Acetato de Cálcio a 0,5 mol/L - pH 7,0; Fósforo remanescente (P-Rem) após equilíbrio solo e solução de 60 mg L^{-1} .

2.4.3. Matéria Orgânica do Solo

A matéria orgânica foi analisada no Laboratório de Matéria Orgânica e Resíduos (LabMOS) do Departamento de Solos - UFV.

2.4.3.1. Fracionamento granulométrico da matéria orgânica do solo

O fracionamento físico para obter as frações de matéria orgânica particulada (MOP) (> 53 µm) e matéria orgânica associada aos minerais (MOAM) (< 53 µm) foi realizado conforme método descrito por Mendonça e Matos (2017) adaptado de Cambardella & Elliot (1992). Para isto, 10 g de TFSA foram dispersados com hexametáfosfato de sódio (1,0 g/L) a 125 rpm por 15 h em agitador ortogonal. Posteriormente, as amostras foram passadas em peneira de 53 µm e secas em estufas de circulação de ar a 70°C por 12 h, pesadas e moídas em um almofariz de ágata.

2.4.3.2. Carbono da matéria orgânica do solo

A determinação do carbono das frações particuladas (MOP) e mineral (MOAM) foram realizadas por oxidação com dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) com fonte externa de calor conforme Mendonça e Matos (2017) adaptado de Yeomans e Bremner, 1988). Para isto, em 0,4 g (MOP) e 0,2 g (MOAM) foram adicionados 5 mL de dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) 0,167 mol L⁻¹ e 15 ml de H₂SO₄ concentrado foram adicionados e mantidos em bloco digestor por 30 min, a 170 °C. Após esfriar a temperatura ambiente, 0,3 ml de ferroin (solução indicadora) foi adicionada e o excedente de dicromato foi titulado com a solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1 mol L⁻¹. Para controle, seis brancos foram realizados nas mesmas condições, sendo que três foram levados ao bloco e outros três permaneceram em temperatura ambiente.

O teor de carbono(C) de MOP e MOAM foi calculado de acordo com a seguinte equação:

$$C_{MOP/MOAM} \text{ (g/kg)} = \frac{(\% C_{MOP/MOAM} \times \text{massa } C_{MOP/MOAM} / 100) \times 1000}{(\text{massa } MOP + \text{massa } MOAM)}$$

onde: %C_{MOP/MOAM} é a concentração de carbono em cada uma das frações da matéria orgânica do solo (MOP ou MOAM). O carbono orgânico total (COT) foi determinado pela soma dos valores de MOP e MOAM (COT = C_{MAM} + C_{MOP}).

O teor de estoque de carbono do solo (Estoque C, Mg/ha) de cada fração foi calculado considerando a profundidade de coletada do solo (0-20 cm) e a densidade previamente determinada (Tabela 4), com a seguinte equação:

$$\text{Estoque } C_{\text{MOP/MOAM}} = \frac{(t \cdot C_{\text{MOP/MOAM}} \cdot D_s \cdot \text{espessura (m)} \cdot \text{área (m}^2))}{1000}$$

O estoque de carbono total (COTt) também foi calculado pelas somas dos valores de Estoque C_{MOM} e Estoque de C_{MOAM} .

2.4.4. Carbono lábil

A determinação do carbono lábil foi realizada via oxidação com permanganato de potássio (KMnO_4), descrito por Weil et al. (2003) e adaptado por Culman et al., 2012. Inicialmente, preparou-se a solução estoque de KMnO_4 $0,33 \text{ mol L}^{-1}$ em meio de CaCl_2 1 mol L^{-1} , com ajuste de pH para 7,2, seguida de padronização por titulação com oxalato de sódio. A curva de calibração foi obtida a partir de quatro padrões ($0,0083$ a $0,0333 \text{ mol L}^{-1}$). Para cada amostra, pesaram-se $0,8 \text{ g}$ de solo seco ao ar (100 mesh) em tubos de centrífuga de 50 mL , aos quais foram adicionados 18 mL de água deionizada e 2 mL da solução oxidante. Os tubos foram agitados a 140 rpm por 30 min e, em seguida, deixados em repouso por 10 min para decantação. Para controle, foram realizadas amostras brancas nas mesmas condições. Após a reação, $0,5 \text{ mL}$ do sobrenadante foram transferidos rapidamente para outro tubo contendo $49,5 \text{ mL}$ de água deionizada, constituindo a solução de leitura. As amostras foram homogenizadas e quantificadas por espectrofotometria a 565 nm , sendo os valores de absorvância comparados à curva padrão. A concentração de carbono lábil foi calculada com base na quantidade de permanganato reduzido, considerando a estequiometria da reação (9 g de C oxidado por mol de MnO_4^- consumido).

2.5. Indicadores biológicos

A fauna dos solos foi coletada no final da estação chuvosa, em abril de 2024. Nesta avaliação, em cada subsistema (roça ou milho) e na mata, cinco armadilhas (por estrato de queda do tipo pitfall foram instaladas e cinco monólitos ($25 \times 25 \times 20 \text{ cm}$ por estrato) foram coletados (Figura 18).

2.5.1. Indicadores biológicos - Meso e Macrofauna

A amostragem da fauna epigéica foi realizada utilizando as armadilhas de queda pitfall e separação dos organismos na serrapilheira. A amostragem da fauna edáfica foi realizada

utilizando monólitos. As amostras foram coletadas no final da estação chuvosa, em abril de 2024.

2.5.1.1 Armadilha de queda (pitfall)

A amostragem com as armadilhas dos pitfall foi realizada conforme adaptado por Aquino e Correa (2005) e Bignell et al. (2010). Potes plásticos foram identificados, utilizados como armadilhas e enterrados no solo, com o topo do recipiente exatamente no nível da superfície do solo. As armadilhas foram cobertas por placas de isopor para proteger de eventuais chuvas. A cobertura também cria um microhabitat com aspecto de caverna, o que torna atrativo para os artrópodes ativos na superfície do solo com resposta negativa à luz, ajuda a manter o conteúdo fresco e além de reduzir a temperatura. Os recipientes foram preenchidos com álcool 70% para imobilizar e conservar os indivíduos e gotas de detergente que neutralizam as propriedades hidrofóbicas da cutícula de muitos artrópodes (Figura 13).

As armadilhas foram colocadas a cada 5 m, em um transecto de 25 m, nos tratamentos ‘pomares’ e ‘roças’ e na mata ao lado onde foram coletados os monólitos.

Os recipientes permaneceram em cada tratamento por sete dias e as famílias agricultoras contribuíram com monitoramento e manutenção das armadilhas, por exemplo, adicionando álcool, quando necessário.

Após os sete dias, os recipientes foram tampados e transportados para o Laboratório de Matéria Orgânica do Solo (LabMOS). Os indivíduos coletados foram passados em um pano do tipo voil em água corrente com o auxílio de uma bandeja pequena e transferidos para o recipiente com álcool até a identificação dos táxons (Figura 19).

Figura 19 – Captura e triagem de indivíduos coletados com as armadilhas dos pitfall.



Fonte: Elaboração própria

2.5.1.2 Serrapilheira e Monólitos

Os monólitos foram coletados conforme proposta do programa Tropical Soil Biological and Fertility (TSBF), descrito por Anderson e Ingram (1993) e adaptado por Aquino e Correa (2005) e Bignell et al. (2010). Inicialmente um gabarito quadrado de 25 x 25 cm foi utilizado para delimitar a posição do monólito a cada 5 m, em um transecto de 25 m, nos tratamentos ‘pomares’ e ‘roças’ e na mata (Figura 14).

Inicialmente, toda serrapilheira na área delimitada para retirar o monólito foi coletada e armazenada em plásticos identificados. Posteriormente, duas pessoas iniciaram a retirada do monólito, utilizando uma pá reta, facão e alavanca para cavar a trincheira ao redor da marcação, com profundidade de 20 cm. Os monólitos foram retirados sempre no período entre 8:00 e 11:00 h, para reduzir a influência do sol na dinâmica da fauna.

Após a coleta, o material foi transportado até LabMOS para a realização da triagem da fauna visível tanto da serrapilheira quanto dos monólitos. A triagem foi realizada em até 48 h após a amostragem dos monólitos, sempre utilizando luvas e pinças. Para a triagem, os monólitos foram destorroados integralmente em uma bandeja grande de cor branca e borda alta, colocada sobre uma mesa de madeira grande. As serrapilheiras foram individualmente espalhadas em bandejas. Duas pessoas realizaram, ao mesmo tempo, a triagem, separando os organismos de cada amostra (Figura 20).

A fauna coletada era armazenada em potes de vidros, identificados por dentro com papel vegetal escrito a lápis e por fora com caneta permanente, com o tratamento, número do ponto de coleta e se proveniente da serrapilheira ou do monólito e preservada em álcool 70% até a identificação dos táxons.

Figura 20 – Captura e triagem de indivíduos coletados com monólitos.



Fonte: Elaboração própria

2.5.1.3 Identificação da fauna edáfica e epigeica

Os indivíduos foram identificados em grandes grupos taxonômicos com o auxílio de uma lupa binocular e a colaboração da pesquisadora entomóloga Keminy Bautz, vinculada ao LabMOS. Todos os indivíduos foram contabilizados e as informações foram transferidas para uma planilha eletrônica. Posteriormente, com a colaboração de especialistas, alguns táxons foram classificados até os níveis de espécie. Os indivíduos da classe de Arachnida foram classificados com a colaboração do pesquisador Antonio Brescovit e os indivíduos da classe Diplopoda foram classificados com a colaboração do pesquisador Luiz Iniesta, ambos do Laboratório de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan (IBSP), onde as amostras foram armazenadas. Os indivíduos da família Formicidae foram identificados ao nível de espécie, com a colaboração do técnico e pesquisador Júlio Chaul, do Departamento de Entomologia da UFV.

Alguns indivíduos das ordens Diptera e Coleoptera e a subclasse Oligochaeta foram identificados a partir de imagens de todas as morfoespécies identificadas previamente. Os indivíduos da ordem Diptera foram identificados com a colaboração da pesquisadora Rafaela Falashi, do Laboratório de Entomologia do Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Goiás; os da ordem Coleoptera foram identificados com a colaboração do pesquisador Artur Orsetti, do Laboratório de Sistemática e Biologia de Coleoptera (LabCol) da UFV e os da subclasse Oligochaeta com a colaboração da pesquisadora Beatriz Vanolli, do grupo de pesquisa Soil Health Management Research Group (SOHMA; ESALQ/USP).

Os indivíduos das classes Arachnida e Diplopoda foram depositados na Coleção Zoológica do Instituto Butantan (IBSP), enquanto os da ordem Diptera foram encaminhados para a Coleção IBSP-Ent. Os indivíduos da família Formicidae foram depositados nas coleções do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), e os demais indivíduos foram depositados na Coleção de Entomologia da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

2.5.1.4 Diversidade, abundância e grupos funcionais da fauna edáfica e epigeica

Após a extração e a identificação, a abundância relativa (% de indivíduos por grupo em relação ao total amostrado), da fauna epigeica e edáfica foi determinada. Os índices de diversidade de Shannon (H' ; Shannon e Weaver, 1949) e de uniformidade de Pielou (J') foram calculados. Os índices de Shannon e Pielou foram utilizados para avaliar a biodiversidade de

comunidades da fauna do solo, pois consideram tanto o número de espécies diferentes quanto a densidade relativa de cada espécie na amostra. Isso fornece um panorama mais completo da diversidade e uniformidade geral da comunidade. Os índices de Shannon e Pielou foram calculados de acordo com as seguintes equações:

$$(H') = - \sum_{i=1}^s (p_i \cdot \log_2 p_i),$$

onde:

H' = Índice de diversidade de Shannon;

Σ = somatório do número de táxons encontrados no local;

p_i = Densidade relativa (proporção) de espécies “i” na amostra

$$J' = H'/\ln(S)$$

onde:

J' = índice de Pielou;

H' = índice de Shannon;

S = número de espécies;

\ln = logaritmo de base natural.

Os organismos foram ainda classificados em grupos funcionais conforme Swift et al. (2010), Potapov et al. (2022) e Lavelle (1996).

A abundância dos táxons foi tabulada em planilha eletrônica para determinar a porcentagem da fauna edáfica e epigeica por área e apresentada em uma tabela com a média do número de indivíduos de cada táxon.

2.5.2. Indicadores Microbiológicos

O carbono da biomassa microbiana (CBM) foi determinado pelo método de irradiação-extração conforme proposto por Mendonça e Matos (2017) adaptado de Islam e Weil (1998), no Laboratório de Isótopos Estáveis da UFV. Para isso, as amostras foram mantidas sob refrigeração ($\pm 4^\circ\text{C}$) até o momento da análise. Triplicatas foram realizadas para cada repetição.

Para cada amostra foram separadas duas subamostras de 5 g cada, uma foi submetida e outra não a irradiação em micro-ondas. O cálculo da potência do micro-ondas e do tempo de

exposição foi realizado com base na medição da temperatura de 1000 mL de água após exposição de 120 segundos ao micro-ondas e utilizou-se a seguinte fórmula:

$$P = \frac{(C_p) (K) (\Delta T) (m)}{t}$$

onde:

P = potência real do aparelho (W);

C_p = 1, capacidade da água de receber calor (cal g⁻¹ °C⁻¹);

K = 4,184, fator de conversão (cal para J);

ΔT = variação de temperatura de 1000 mL de água após exposição ao calor (°C);

m = 1000, massa de água (g);

t = 120, tempo de exposição da água ao micro-ondas (s).

Em seguida, o tempo de exposição das amostras de solo à irradiação do micro-ondas foi calculado utilizando a fórmula:

$$t = \frac{(r) (m)}{P}$$

onde:

t = tempo de exposição das amostras ao micro-ondas (s);

P = potência real do aparelho (J s⁻¹);

r = 800, quantidade de energia necessária para a exposição das amostras de solo (J s⁻¹);

m = massa total das amostras a serem irradiadas (g).

As amostras irradiadas (5 g) foram colocadas no micro-ondas conforme o tempo previamente calculado. Posteriormente, 40 mL de sulfato de potássio (K₂SO₄, solução extratora) foi adicionado em cada uma das amostras (irradiadas e não irradiadas), colocadas em agitador horizontal por 30 min. Após agitação, as amostras ficaram 30 min em repouso e o sobrenadante foi filtrado para um recipiente, com auxílio de papel filtro quantitativo lento. A determinação do carbono após filtragem foi realizada com a solução de dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) com fonte externa de calor conforme Mendonça e Matos (2017) adaptado de Yeomans e Bremmer, 1988). Para isto, foram pipetados 5 mL do extrato obtido da extração, adicionado 1mL de dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) 0,066 mol L⁻¹, 5 mL de H₂SO₄ concentrado e 25 mL de água deionizada foram adicionados e mantidos em bloco digestor por 30 min, a 170 °C. Após esfriar a temperatura ambiente, 0,3 mL de ferroim foi adicionado e

titulado com a solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1 mol L⁻¹. Para controle, seis brancos foram realizados nas mesmas condições, sendo que três foram levados para a digestão e outros três permaneceram em temperatura ambiente.

A quantificação do carbono (C) foi calculada a partir da seguinte equação:

$$C_{(\text{mg kg}^{-1})} = \frac{(V_b - V_{am}) (M) (R) (1000) (V_{extrator})}{(V_{aliquota})(M_{solo})}$$

Onde:

V_b = volume do branco (mL);

V_{am} = volume da amostra (mL);

V_{extrator} = volume de extrator utilizado na extração do C da biomassa (mL);

V_{aliquota} = volume de extrato utilizado para determinação do C (mL);

M = molaridade de sulfato ferroso (mol L⁻¹);

R = 3, constante referente ao número de mols de Cr₂O₇ que reagem a Fe²⁺ (1/6), multiplicado pelo número de mols de Cr₂O₇ que reagem com C (3/2), multiplicando pela atômica do C (12);

1000 = fator de conversão de unidade (mg mg⁻¹ para g kg⁻¹);

M_{solo} = quantidade de solo utilizada na extração da biomassa microbiana (g).

O cálculo do C da biomassa microbiana foi realizado a partir da seguinte equação:

$$C_{mic} = (C_1 - C_{NI}) / K_c \text{ (mg kg}^{-1} \text{ de C no solo)}$$

onde:

C_{mic} = carbono da biomassa microbiana;

C₁ = amostra irradiada;

C_{NI} = amostra não irradiada;

K_c = 0,33 - fator de correção referente a fração de C extraído pelo K₂SO₄.

2.8. Análises Estatística

Para avaliar o efeito do uso da terra sobre as variáveis químicas, físicas e microbiológicas analisadas (exceto fauna), foram realizadas análises de variância, cujos pressupostos de normalidade, homocedasticidade e aditividade foram avaliados por meio dos testes de Shapiro-Wilk e de Levene. As médias dos preditores "quintal" e "roça" foram

comparadas por meio do teste t de Student para amostras independentes a 5% de probabilidade de erro tipo I.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Indicadores Físicos e Química do Solo

3.1.1. Umidade do Solo

As análises de umidade do solo revelaram diferenças entre os subsistemas. Os quintais apresentaram maior teor de umidade (21%), seguidos pela área de mata (18%) e pelas roças (13%). Esses resultados indicam que os quintais mantêm melhores condições de retenção hídrica, possivelmente devido à presença de cobertura vegetal diversificada e ao manejo mais conservacionista. Já as roças, com menor teor de umidade, podem estar mais suscetíveis à perda de água por evaporação e escoamento superficial, refletindo práticas de manejo mais intensivas e menor cobertura do solo.

3.1.2. Análises químicas

Por meio das análises químicas foi possível observar diferenças de qualidade dos solos utilizados e manejados diferentemente. Em relação à mata, os atributos químicos dos quintais e das roças estão em melhores níveis e comparando as áreas cultivadas, os quintais apresentaram melhores níveis do que as roças (Tabela 5). De acordo com os valores de referências apresentados pela Comissão de Fertilidade dos Solos de Minas Gerais (Ribeiro et al., 1999), os pH nos solos dos quintais foi classificado como bom e nas roças como baixo; os teores de K e P nos quintais e mata foram classificados como muito bom, enquanto nas roças são classificados como bons (Ribeiro et al., 1999). Os quintais apresentaram elevados teores de K, o dobro comparado às roças, e os teores de P dos quintais foram ~ 40% maiores do que os observados nas roças. Ainda segundo a mesma referência, os teores de Ca foram classificados como bons nos quintais e roça, mas o teor de Ca nos quintais foi pelo menos >150% a mais do que nos quintais quando comparados à roça e; os teores de Mg foram bons nos quintais e médio nas roças.

Os teores de Al^{+3} e a soma de bases (SB) nos quintais e das roças foram classificados como bons. A capacidade de troca catiônica (t e T) foi classificada como boas nos quintais e

médias nas roças. Os teores de saturação por bases (V) foram considerados médios nos quintais e nas roças, sendo os solos dos quintais próximos a 60%, portanto, considerados eutróficos e os teores de saturação por alumínio (m) foram classificados como baixos nos quintais e nas roças, mas nos quintais os teores são 86% menores quando comparado às roças. Considerando os teores de argila (variando de 35 a 60%), o fósforo remanescente (P-Rem) nos quintais e roças são classificados como médio (Tabela 5).

Tabela 5 . Atributos químicos (n = 10) na camada de solo de 0-20 cm em diferentes usos da terra na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	t	T	V	m	P-Rem
	H ₂ O	---mg/dm ³ ---		-----cmolc/dm ³ -----							%	%	mg/L
Quintal	5,68	26,29	185,53	3,01	1,12	0,06	3,97	4,60	4,66	8,57	53,21	1,89	23,90
Roça	5,42	17,87	97,00	2,62	0,88	0,31	4,13	3,55	4,06	7,88	44,91	14,09	24,56
Mata	4,07	2,20	54,60	0,12	0,11	2,25	12,30	0,37	2,62	12,67	2,90	85,86	12,50

pH em água, KCl e CaCl₂; P, K - Extrator Mehlich-1; Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺ - Extrator KCl 1 mol/L; H + Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L - pH 7,0; SB - Soma de Bases Trocáveis; t - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; T - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; V - Índice de Saturação por Bases; m - Índice de Saturação por Alumínio; P-rem - Fósforo Remanescente.

Fonte: Elaboração própria.

O manejo dos quintais segundo os princípios agroecológicos, com reaproveitamento dos resíduos gerados na propriedade, cobertura de solo e diversificação dos cultivos, com uso de consórcios incluindo árvores mostrou-se mais efetivo para melhorar a qualidade dos indicadores químicos de fertilidade do solo. A adubação química dos solos das roças não se mostrou adequada para reposição de nutrientes. Os nutrientes presentes nos fertilizantes sintéticos são rapidamente absorvidos pelas plantas e ou lixiviados ou fixados às partículas do solo, como no caso do P (Favero, 2018). Os valores superiores dos teores de nutrientes (as bases trocáveis Ca, Mg e K) verificados nos solos dos quintais quando comparados aos solos das roças podem estar associados à alta atividade de decomposição realizada pela biota do solo que este ambiente proporciona (Lima, 2008).

Os teores de Ca²⁺ e Mg²⁺ são semelhantes aos encontrados por Oliveira (2019), enquanto os de P e K são superiores, em solos de quintais de mesma posição na paisagem e classificação textural localizados na Zona da Mata de Minas Gerais.

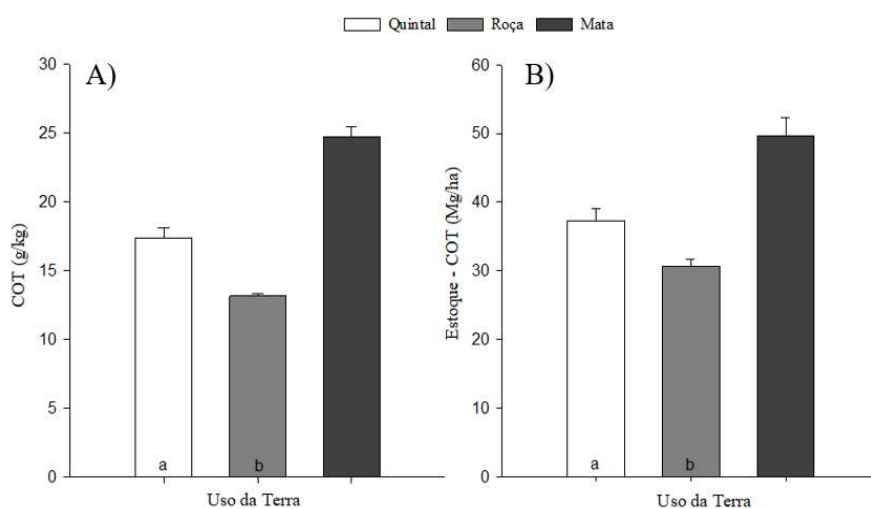
O manejo realizado pelas mulheres, com o aporte contínuo de resíduos orgânicos de diferentes fontes de matéria orgânica, favorece o acúmulo de nutrientes ao longo do tempo nesses ambientes (Oliveira, 2019).

3.1.3. Matéria Orgânica

3.1.3.1 Carbono da matéria orgânica do solo

Os teores e estoques de Carbono Orgânico Total (COT) em diferentes usos da terra encontram-se na Figura 21A e B. Em relação às roças, os teores e o estoque de COT foram maiores nos quintais ($p < 0,05$) do que nas roças ($p < 0,01$). Em relação às roças, os quintais apresentaram, em média, 30% a mais de COT (Figura 21a). O maior teor de COT nos solos dos quintais é, provavelmente, devido ao manejo dos resíduos domésticos e da diversidade de cultivo dos quintais, que inclui espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas (Oliveira (2015; 2019), com maior aporte de matéria orgânica ao solo, responsável pela formação do COT. As árvores são também um dos principais fatores que impulsionam a ciclagem de nutrientes de camadas inferiores para à superfície (Teixeira et al., 2020), o que pode ter contribuído, junto com o aporte de resíduos, para a manutenção dos atributos químicos do solo relacionados à sua fertilidade (Tabela 5).

Figura 21 - Teores (A) e estoques (B) de Carbono Orgânico Total (COT) em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).



Fonte: Elaboração própria.

Em relação às roças, os quintais, em média, apresentaram 15% a mais de estoques de carbono (Figura 21b), o que se deve, provavelmente, também à maior diversidade de espécies cultivadas acima do solo, inclusive com a presença de árvores. O estoque de COT é influenciado pela densidade de povoamento, diversidade estrutural e tamanho de espécies arbóreas, que aportam biomassa heterogênea e contínua, de materiais de diferentes qualidades. Árvores com valores maiores de diâmetro à altura do peito (DAP) apresentam maior biomassa total, incluindo galhos, troncos e folhas, que possuem qualidades diferentes. e favorece a maior estabilidade da matéria orgânica no solo e, com isto, o aumento do estoque de COT (Dickow, 2010; Crespo, 2023). Além da biomassa acima do solo, as árvores, em geral, possuem sistemas radiculares mais desenvolvidos, que aportam carbono não só à superfície, mas também em profundidade, com o decaimento do sistema radicular e a liberação de maiores quantidades de compostos orgânicos no solo (Figueiredo, 2020; Baul et al., 2021; Wolle et al., 2021), o que favorece a formação de estoque de C.

Ao contrário dos quintais, nas roças, o aporte de matéria orgânica é oriundo principalmente de milho intercalado com feijão. A palhada, principalmente do milho, contribui para a estabilidade de carbono ao solo, mas não como as árvores.

O estoque também é função da característica do solo, como textura (Bayer e Mielniczuk, 2008), mas os quintais e as roças estudadas possuem mais ou menos a mesma textura. O estoque de carbono é função também do revolvimento do solo, como observado nas roças, o que causa sua redução, em decorrência da oxidação da matéria orgânica (Bayer e Mielniczuk, 2008).

Os teores de COT e de estoque de COT nos solos dos quintais e mata foram mais semelhantes. Agroecossistemas como os quintais agroflorestais que imitam a mata (vegetação natural) são mais resilientes (Schutter, 2012; 2014), entre outros motivos, porque contribuem para a recuperação e ou manutenção dos estoques de carbono (Cardozo et al., 2022).

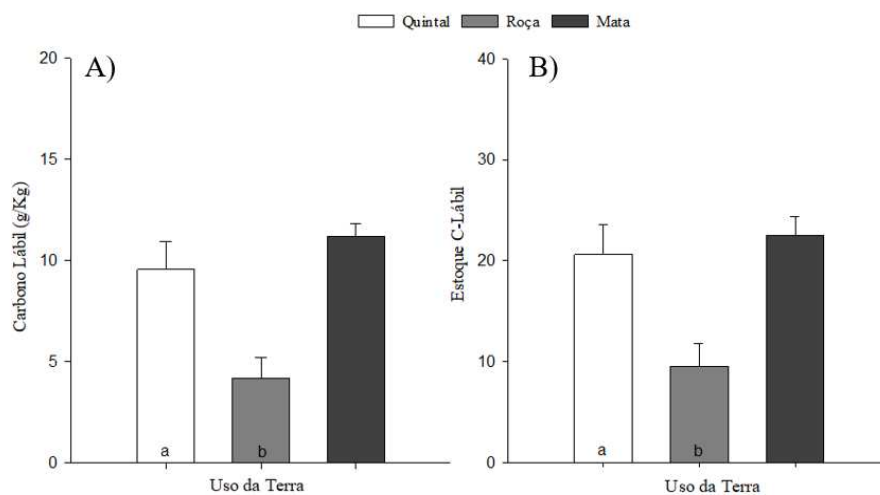
3.1.3.2. Carbono Lábil

Os resultados indicam diferenças ($p < 0,01$) nos teores (C lábil) e estoque de carbono lábil (estoque de C lábil) entre o quintal e a roça (Figura 22A e B). O quintal agroflorestal apresentou um aumento de 50% no C lábil comparativamente à roça. Os estoques de C lábil da mata (Figura 22b) e do quintal agroflorestal (~8% a menos) foram semelhantes e maiores (>100%) do que os verificado na roça.

O C lábil é maior quando, como nos quintais agroflorestais, há aporte contínuo de resíduos orgânicos domésticos, depósito natural e intencional de resíduos de plantas na forma de folhas, galhos e outros fragmentos orgânicos, esterco (Iwata et al, 2015; Lima et al., 2015). O C lábil indica o uso e manejo que favorecem o aporte de material orgânico que são fontes de nutrientes em curto prazo às plantas e de energia e C aos microrganismos edáficos (Silva e Mendonça, 2007) e de alimentos à meso e macrofauna edáfica (Cardoso et al.,2013).

Os teores de C lábil do quintal foram aproximadamente 50% superiores aos encontrados por França (2024) em solos de cafezais agroflorestais, com menos tempo de manejo do que os quintais. O cafezal avaliado por França (2024) era um sistema complexo muito semelhante a um quintal agroflorestal, manejado sob cultivo orgânico e de acordo com os princípios da agricultura natural, que utiliza apenas biomassa vegetal para fertilizar os solos. Enquanto os quintais avaliados possuíam no mínimo 30 anos, os cafezais avaliados por França possuíam 25 anos de manejo orgânico e 11 anos de manejo segundo os princípios da agricultura natural. Há de se considerar, entretanto, que os solos avaliados por França (2024) não tinham a mesma gênese que os solos dos quintais. Se comparado a sistemas agroflorestais menos complexos, o teor de C lábil dos quintais agroflorestais pode ainda ser maiores. Os teores de C lábil de cafezais em sistemas agroflorestais com duas espécies arbóreas apresentaram em média 5,5 g/kg (Nascimento et al., 2024), valores semelhantes aos da roça verificados neste estudo (Figura 22 a).

Figura 22 – Teor (A) e estoque (B) de C do Carbono Lábil em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).



Fonte: Elaboração própria.

Os solos dos quintais agroflorestais também apresentaram maiores ($p < 0,01$; $>100\%$) estoque de C lábil do que os solos das roças e apresentou similaridade do estoque C lábil com a mata ($\sim 8\%$ a mais) (Figura 22b). Sistemas agroflorestais, como os quintais, tendem a oferecer o acúmulo e a renovação do C lábil, devido à constante entrada de material orgânico.

Ao contrário dos sistemas agroflorestais, em sistemas agrícolas simplificados, em monocultura, com pouco aporte de material orgânico e mecanização do solo ocorrem perturbações físicas, como por exemplo o rompimento dos macroagregados. Tais perturbações expõem a matéria orgânica a processos microbianos e aumentam as taxas de emissões de CO_2 para a atmosfera, o que reduz, em consequência, o teor de carbono do solo e de carbono lábil e o estoque de C lábil e afetam a qualidade do solo (Lal e Bruce, 1999; Lia et al., 2024).

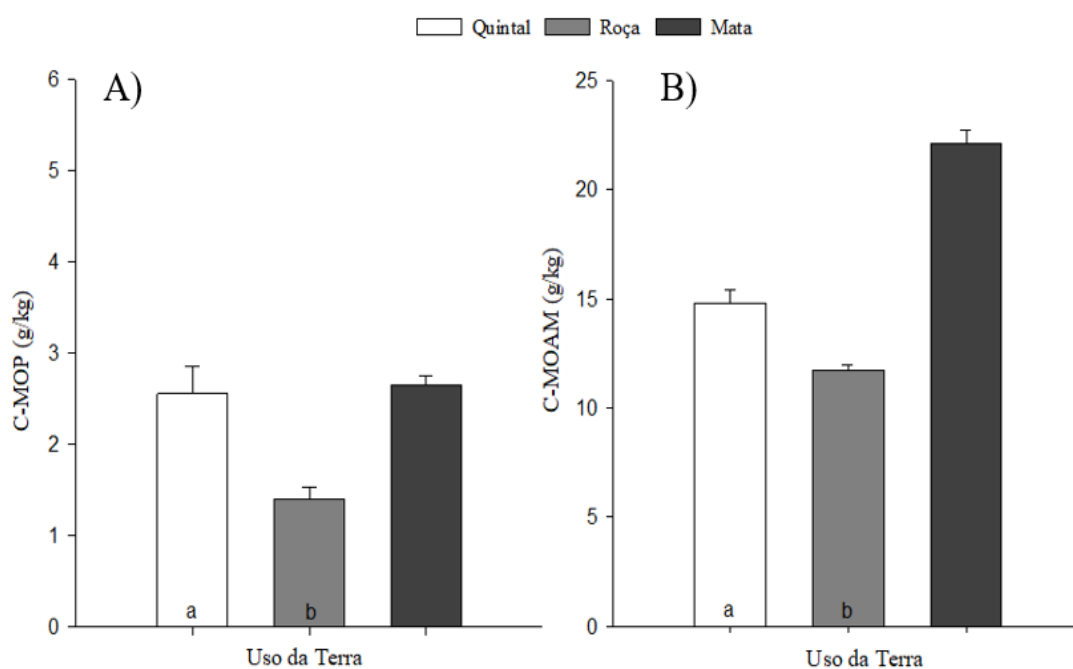
Plantas perenes, por sua estrutura de raízes mais extensas e profundas, são mais eficazes na inserção contínua de matéria orgânica em diferentes camadas do solo, quando comparado a espécies anuais, o que favorece a formação de estoque de C lábil, pois fornece resíduos de fácil decomposição em profundidades maiores. Assim, a introdução de espécies perenes com sistemas radiculares diversificados e profundos potencializa a capacidade do solo de formar estoque de frações mais lábeis do carbono (Kell, 2011).

O aporte de resíduos à superfície e em profundidade, como nos quintais agroflorestais, também beneficia a fauna edáfica e epigeica e estes organismos desempenham papel importante na ciclagem de nutrientes, no transporte de resíduos ao longo do perfil e na formação de “sítios de matéria orgânica”, que contribuem para a dinâmica da matéria orgânica e qualidade do solo (Cardoso et al., 2013).

3.1.3.3. Carbono da matéria orgânica particulada (MOP) e associada a minerais (MOAM)

Os resultados obtidos dos teores de carbono da matéria orgânica particulada (C-MOP) e da matéria orgânica associada a minerais (C-MOAM) dos solos dos quintais foram maiores do que dos solos das roças ($p < 0,001$; Figura 23A). O teor de C-MOP nos dos quintais ($\sim 2,5\text{g/kg}$) foi superior quando comparados aos solos das roças ($\sim 1\text{ g/kg}$). O C-MOAM dos solos dos quintais foi, em média, 20% a mais do que o dos solos da roça ($p < 0,05$). Os teores de C-MOP e C-MOAM dos solos dos quintais foram superiores aos da roça. O C-MOP dos quintais foi pelo menos 50% a mais do que nos solos da roça (Figura 23A e B).

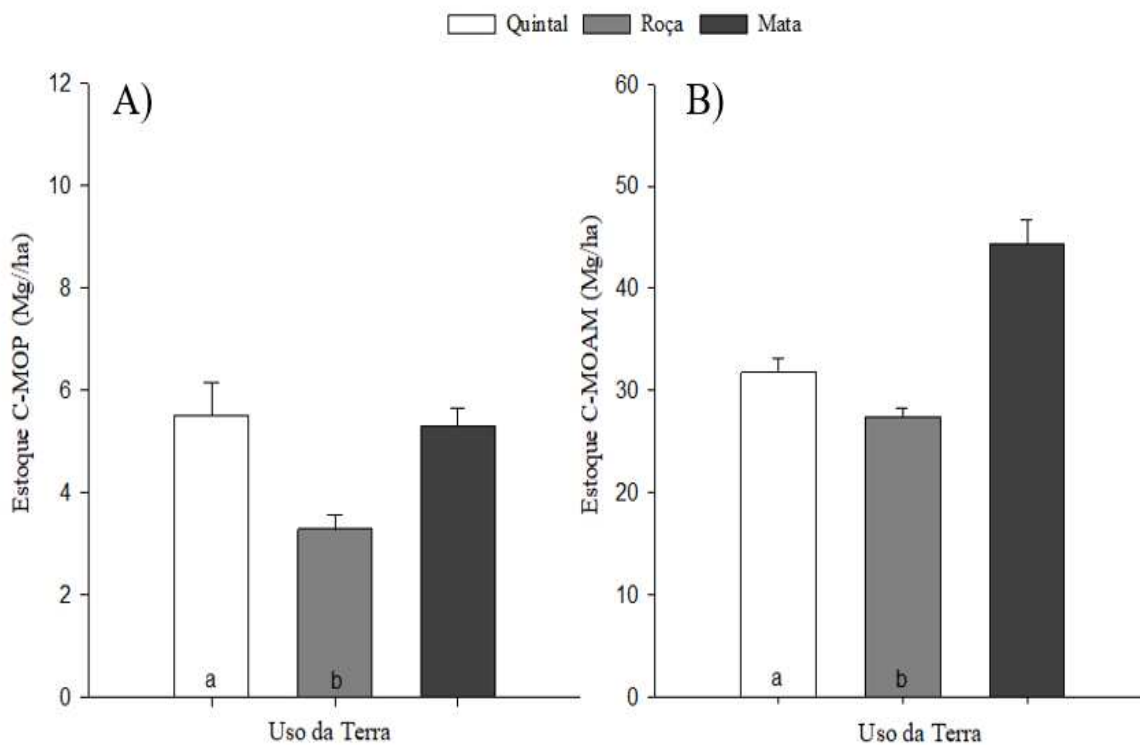
Figura 23 – Teor de carbono da matéria orgânica particulada (C-MOP) (A) e associada a minerais (C-MOAM) (B) em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).



Fonte: Elaboração própria.

A fração de carbono associada à matéria orgânica particulada (C-MOP) é considerada uma fração lábil da matéria orgânica do solo, assim como o C lábil, pois ela é formada por compostos orgânicos de fácil biodegradação, como restos de tecidos vegetais, células microbianas e produtos metabólicos (Silva e Mendonça, 2007), aportados recentemente. Por isto, assim como C lábil, esta fração é também sensível a mudanças no uso e manejo do solo. Embora a C-MOP seja classificada como uma fração lábil, sua labilidade é relativa quando comparada à fração de C lábil. Assim, enquanto o C lábil representa a fração mais ativa e disponível de carbono, com tempo de permanência mais curto no solo, a C-MOP indica a presença de matéria orgânica fresca, ainda em processo inicial de decomposição. Logo, ambas as frações são complementares para a compreensão da dinâmica da matéria orgânica. Por ser resultado de aporte mais recente de matéria orgânica no solo, a C-MOP influencia diretamente na disponibilidade de nutrientes para as plantas (Silva, 2023). A C-MOP, assim como a C lábil, indicaram melhor qualidade biológica dos solos dos quintais em relação aos solos das roças. A semelhança da C-MOP dos quintais e mata, demonstra que como a mata (vegetação natural), os quintais recebem aportes frequentes de resíduos orgânicos diversos.

Figura 24 – Estoque do carbono da matéria orgânica particulada (Estoque C-MOP) (A) e associada a minerais (Estoque C-MOAM) (B) em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).



Fonte: Elaboração própria.

Os estoques de C-MOP dos solos dos quintais foram maiores do que dos solos das roças ($p < 0,01$; Figura 24A). Os estoques de C-MOAM dos quintais (~30 Mg/ha) foi aproximadamente 15% maiores nos quintais em comparação à roça (~25 Mg/ha) e se aproximaram mais aos teores da mata (~40 Mg/ha, Figura 24b). A adição continuada e diversificada de matéria orgânica, como nos quintais e mata, promove o aumento dos estoques de carbono estabilizado, indicado pela C-MOAM (Cotrufo e Lavelle, 2022), pois, entre outras razões, favorece a diversidade da fauna edáfica, que atua em diferentes processos no solo e contribuem para o aumento e estabilidade da matéria orgânica (Brown et al., 2015). A C-MOAM, relacionada às formas mais estáveis de matéria orgânica, é importante para a estruturação do solo, o que reflete na qualidade do solo a longo prazo (Cotrufo e Lavelle, 2022). Portanto, a C-MOAM também indica que os solos dos quintais possuem qualidade melhores em relação aos solos das roças.

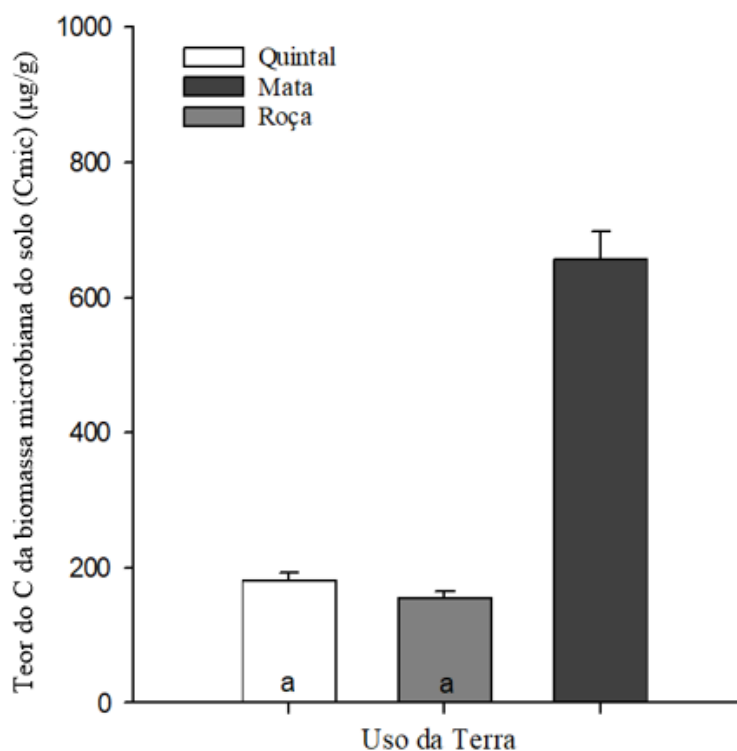
3.2. Indicadores biológicos

3.2.1. Biomassa microbiana

Os teores do C da biomassa microbiana do solo (C_{mic}) indicaram que os solos dos quintais e roças apresentaram biomassa microbiana similar ($p > 0,05$) e pelo menos três vezes inferior aos solos da mata (Figura 25). O C_{mic} variou de $\sim 170 \mu\text{g/g}$ nos solos de quintais e $140 \mu\text{g/g}$ nos solos da roça, valores próximos aos encontrados por França (2024) em estudos realizados em sistema agroflorestal com café.

O C_{mic} é definido como a parte viva da matéria orgânica do solo e pode ser considerada como reservatório de nutrientes disponíveis para as plantas (Jenkinson e Ladd, 1981). Sistemas mais diversos no espaço e/ou no tempo, como ocorre em quintais, contribuem para estabilizar maiores quantidades de energia e matéria na forma de compostos orgânicos e biomassa microbiana (Vezzani e Mielniczuk, 2009), o que é importante para aumentar a imobilização de C e N que são lentamente liberados de acordo com as necessidades das plantas (Franchini et al., 2007).

Figura 25 – Teor do C da biomassa microbiana do solo (C_{mic}) em diferentes usos da terra. Camada de solo de 0-20 cm. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$).



Fonte: Elaboração própria.

A zona de influência das raízes, chamada de rizosfera, é onde se observa a maior atividade da população microbiana e, portanto, maior biomassa microbiana. No ambiente mais diverso da rizosfera, como na mata e também em sistemas como os quintais agroflorestais, há maior liberação de células, mucilagens, exsudados e lisados que contêm aminoácidos, enzimas, proteínas, açúcares, carboidratos complexos, álcoois, vitaminas e hormônios. Esses produtos são utilizados pela comunidade microbiana como fonte de C (Grayston et al., 1998; Bonkowski et al., 2009). Assim, a maior biomassa microbiana na mata pode ser em função também da atividade da rizosfera, o que também era esperado nos quintais.

Portanto, a similaridade entre os solos dos quintais e roça não eram esperados. Sendo assim, outras análises complementares, como a atividade enzimática e a respiração microbiana, que indicam a atividade biológica, ou extração de DNA, que aponta não só a quantidade, mas a qualidade das comunidades microbianas estabelecidas conforme o manejo (Rosa, 2006) podem contribuir para compreender a dinâmica microbiana nesses solos e elucidar os resultados obtidos.

3.2.2. Composição geral da fauna epigeica do solo

Aproximadamente, 20.000 indivíduos da mesofauna e macrofauna epigeica coletados pelo método pitfall (Figura 26A) e serrapilheira (Figura 26B) foram identificados. Nos quintais foram encontrados ~ 12.000 indivíduos, na roça ~6.500 e na mata ~ 800 indivíduos. A maior quantidade de indivíduos encontrados nos quintais em relação às roças pode estar relacionada ao ambiente com mais diversidade dos quintais que oferecem mais alimentos e mais diversificados, maiores teores da matéria orgânica em diferentes estágios de decomposição, e microhabitats (Lavelle, 1996) e a menor quantidade na mata pode estar relacionada à sua maior estabilidade, com as relações ecológicas estabelecidas há mais tempo quando comparado aos quintais e as roças (Benites et al., 2010).

Os indivíduos foram classificados em 17 categorias taxonômicas, sendo a mesofauna (~15.000 indivíduos) classificada em dois grupos e a macrofauna (~4.000 indivíduos) em 14 taxonômicos. O tamanho dos indivíduos está, comumente, associado a maior abundância (Correia e Oliveira, 2000; Gongalski, 2021), por isto a mesofauna apresenta maior quantidade de indivíduos. Os táxons da meso e macrofauna epigeica (Figura 26a e 26b) foram Collembola (14.931 indivíduos), Formicidae (1.801 indivíduos), Coleoptera (864 indivíduos), Diptera (555 indivíduos), Acari (222 indivíduos), Araneae (174 indivíduos), Orthoptera (151 indivíduos), Hemiptera e Hymenoptera (61 indivíduos em ambos) e Blattodea, Diplopoda, Dermaptera,

Isoptera, Pseudoscorpionida, Psocodea e Thysanoptera (com menos de 30 indivíduos cada). Indivíduos no estágio imaturo de “Larva” (95) não puderam ser identificados devido à ausência de caracteres morfológicos diagnósticos.

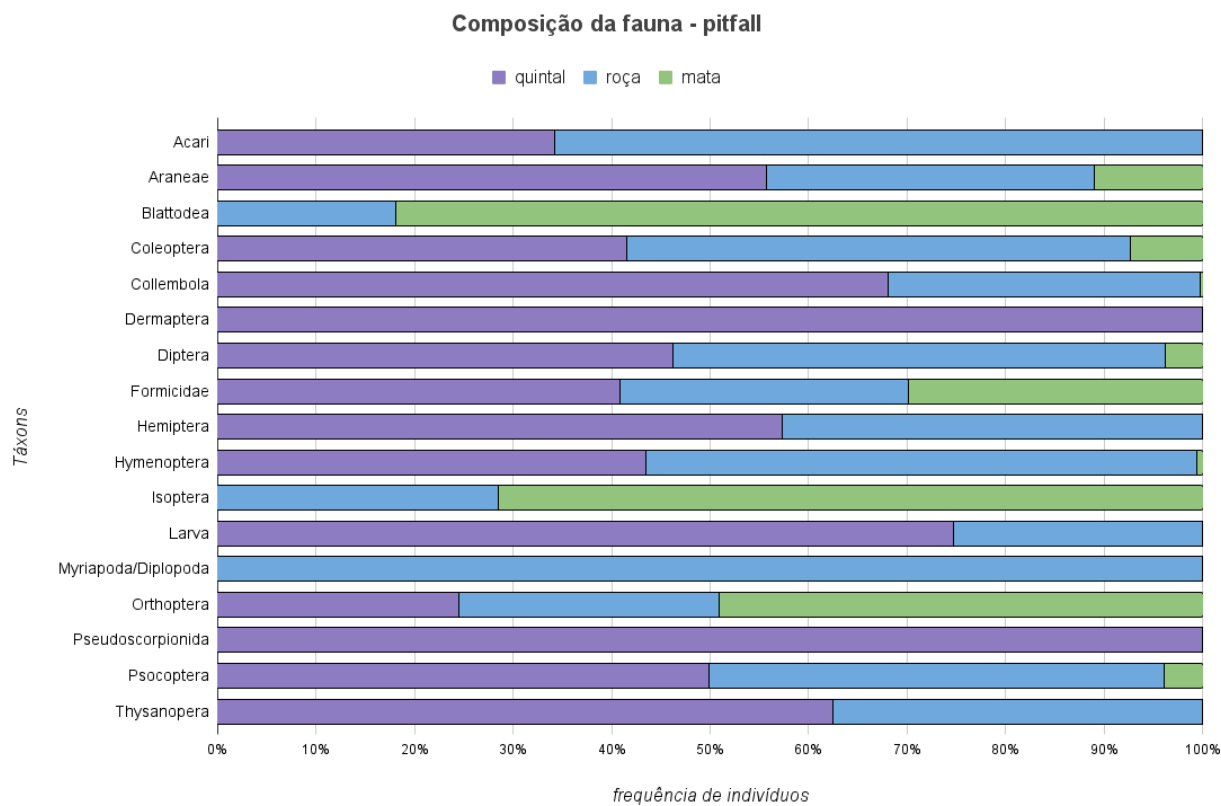
Grupos como Diptera, Hemiptera, Hymenoptera (excluindo Formicidae) e Araneae apresentaram distribuição mais equilibrada nos quintais e roças (26a e 26b). Excetuando as formigas, as vespas são maioria na família de Hymenoptera, mas não foi possível classificá-las em níveis taxonômicos inferiores. Alguns táxons ocorreram de forma bastante restrita, Blattodea, Isoptera, Diplopoda e Pseudoscorpionida foram registrados majoritariamente na mata (63 indivíduos), enquanto Dermaptera ocorreu apenas nas roças (um indivíduo). Na ordem Dermaptera, encontram-se a tesourinha (*Forficula* spp.), importante para o controle biológico e comumente observado em cultivos de milho (Souza et al., 2019).

Na ordem Collembola (Figura 21a) identificou-se o maior número de indivíduos, tanto nos quintais (10.170 indivíduos), quanto nas roças (4.722 indivíduos). Os colêmbolos geralmente são mais abundantes e diversos, pois possuem hábitos alimentares diversos (Brown et al., 2015). Eles são detritívoros e atuam na transformação da matéria orgânica em todos os seus processos e dinâmicas, desde a decomposição pela produção de enzimas extracelulares até a estabilização e estocagem de C no solo e são importantes no controle das populações de microrganismos, especialmente dos fungos (Swift et al., 2018; (Cherubin et al., 2023; Vaz de Melo et al., 2009). A ocorrência em maior quantidade desse grupo nos quintais pode estar relacionada à presença de condições ambientais específicas, como acúmulo de matéria orgânica, maior umidade e sombreamento, que favorecem a manutenção de microhabitats adequados para esses organismos.

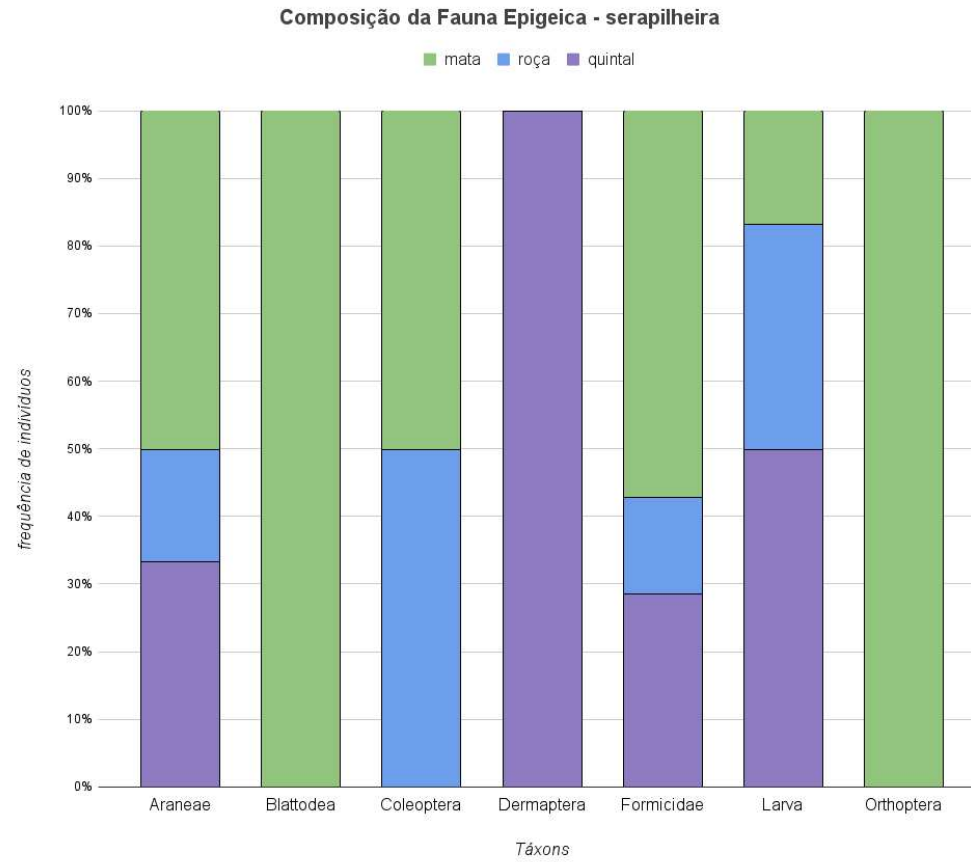
O número de indivíduos do táxon ácaros (Figuras 26a e 26b) foi maior nas roças (146 indivíduos) e menor nos quintais (76 indivíduos), o que pode indicar uma possível ação reguladora dos ácaros nos quintais, que atuam predominantemente como predadores da microbiota e de pequenos artrópodes (Primavesi, 1981).

Figura 26 - A) Composição relativa da fauna epigeica pelo método pitfall nos diferentes usos da terra e B) Composição relativa da fauna de serrapilheira nos diferentes usos da terra.

A)



B)



Fonte: Elaboração própria.

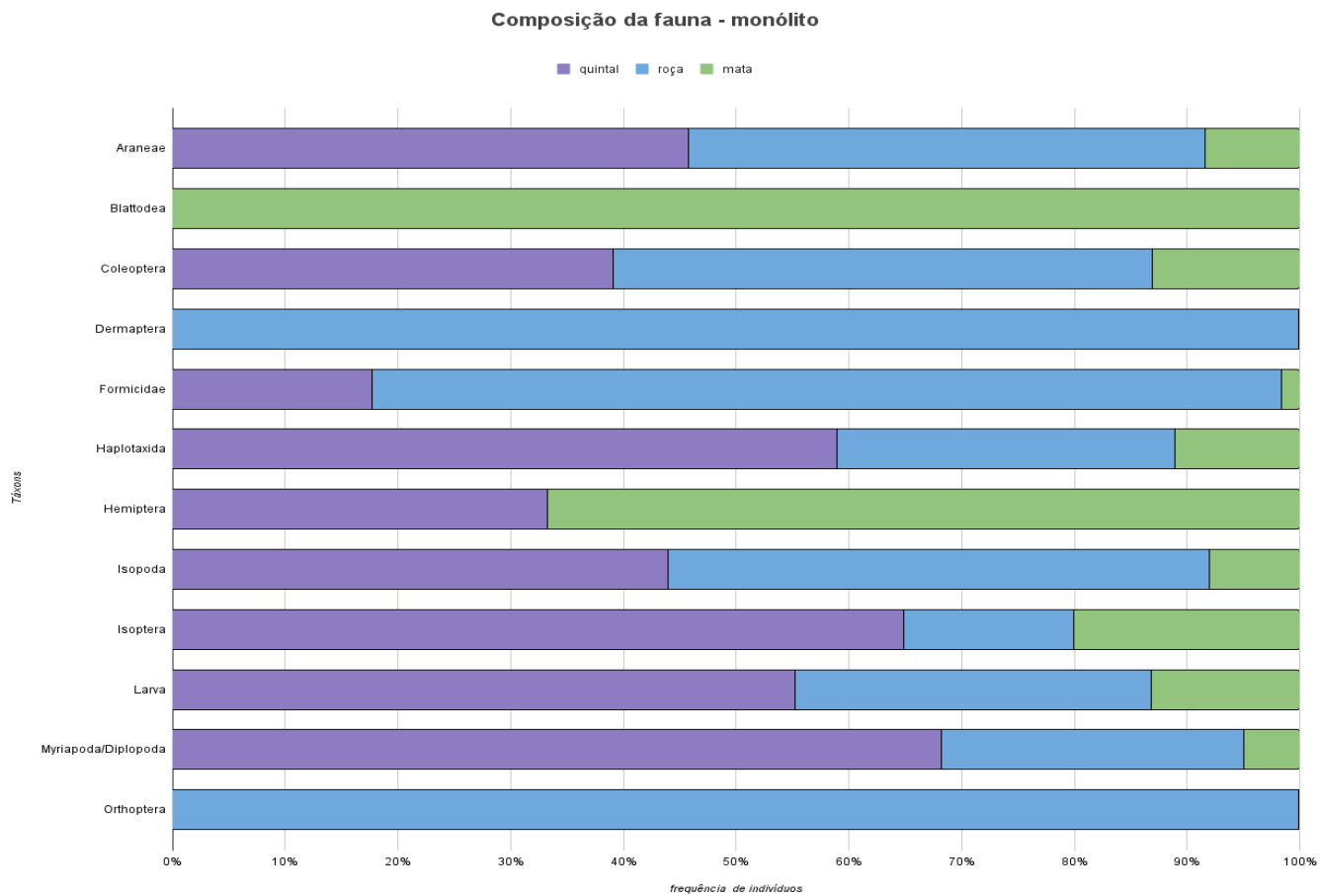
3.2.3. Composição geral da fauna edáfica

Aproximadamente, 2.000 indivíduos da meso e macrofauna edáfica foram identificados (Figura 27) nas diferentes áreas avaliadas. Nos quintais foram identificados ~ 680 indivíduos, na roça ~ 1.220 indivíduos e na mata ~ 144 indivíduos (Figura 27). Os indivíduos foram classificados em 12 categorias taxonômicas (Figura 27). Os táxons encontrados foram Formicidae (1.313 indivíduos) e Isoptera (476 indivíduos), Haplotaxida (100 indivíduos), Diplopoda (41 indivíduos), Isopoda (25 indivíduos), Araneae (24 indivíduos), Coleoptera (23 indivíduos), Hemiptera (três indivíduos), Dermaptera (um indivíduo), Orthoptera (um indivíduo) e Blattodea (um indivíduo). Alguns indivíduos (38) no estágio imaturo de “Larva” não foram identificados devido à ausência de caracteres morfológicos diagnósticos.

Os táxons Formicidae e Isoptera estiveram presentes nos três usos da terra. Identificaram-se 233 indivíduos no táxon Formicidae nos quintais, 1.059 nas roças e 21 na mata. Do táxon Isoptera foram 309 indivíduos encontrados nos quintais, 72 nas roças e 95 na mata. As formigas e cupins são os principais invertebrados dos solos em regiões tropicais, considerados os “engenheiros dos solos”, pois transportam o solo, criam galerias, contribuem com a construção de agregados e formação de poros, assim como influenciam a ciclagem de nutrientes (Swift, et al., 2018). Entretanto, algumas espécies são herbívoras e podem causar problemas às plantações.

Durante a triagem dos organismos, optou-se por separar Formicidae (Figuras 26A e B e 27) de Hymenoptera (a ordem taxonômica das formigas), devido à sua expressiva abundância e relevância ecológica, e sua ampla distribuição nos diferentes usos da terra. Essa distribuição ampla reflete a elevada capacidade de adaptação das formigas a diferentes ambientes, incluindo áreas manejadas. No entanto, alguns gêneros são mais abundantes a depender do uso da terra e ao hábito alimentar (ANEXO A) como a *Brachymyrmex*, *Solenopsis*, *Dorymyrmex* e *Pheidole* abundantes em plantas herbáceas e a *Hypoponera* que demonstra hábitos variados indicando possível dispersão dessas espécies entre os habitats (Batista, 2016).

Figura 27 – Composição da fauna edáfica do solo em diferentes usos da terra.



Fonte: Elaboração própria.

A maioria das formigas encontradas nas roças (ANEXO A) são da subfamília Myrmicinae, especificamente da espécie *Wasmannia auropunctata*, que é invasora e presente em ambientes em desequilíbrio ecológico (Souza, 2017).

Todos os indivíduos da ordem Haplotaxida (Figura 22) foram identificados como *Pontoscolex corethrurus* (ANEXO A). Estas minhocas são invasoras e conhecidas como minhoca-mansa (Buch e Brown, 2010). Foram encontrados 59 indivíduos nos quintais, 30 nas roças e 11 na mata. Apesar de exótica, ela é amplamente distribuída no Brasil e consegue facilmente assimilar a matéria orgânica do solo e se adapta bem a diferentes habitats (Brown et al., 2006).

Observou-se maior quantidade de indivíduos de Diplopoda (Figura 22) nos quintais (28), seguido da mata (11) e roças (2). Esses animais desempenham papel ecológico na dinâmica da matéria orgânica, contribui para melhorar a estrutura, fertilidade e processos biológicos (Potapov et al., 2022).

3.2.4. Grupos funcionais da fauna edáfica e epigeica

Os grupos funcionais classificados de acordo com as preferências alimentares (Lavelle, 1996; Swift et al., 2018; Potapov et al., 2022) e distribuídos nos diferentes usos da terra (quintais, roças e mata) encontram-se nas Figuras 28A (meso e macrofauna epigeica) e 28B (meso e macrofauna edáfica). O grupo dominante foi o de onívoros, nas faunas epigeica e edáfica. Esse grupo, de modo geral, está associado a funções do solo como decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, bioturbação e controle biológico (Swift et al., 2018).

Nos grupos da fauna epigeica dos quintais há um maior equilíbrio entre os grupos funcionais, pois os detritívoros, herbívoros, onívoros e predadores aparecem em proporções semelhantes, sem a predominância de um grupo sobre os demais. Esses resultados podem estar relacionados à diversidade estrutural e funcional dos quintais agroflorestais, que combinam diferentes estratos vegetais, cultivos variados e diferentes nichos. A disponibilidade de recursos alimentares, microhabitats e refúgios contribui para a manutenção dessa diversidade funcional, refletindo a capacidade dos quintais de sustentar uma comunidade epigeica rica e funcionalmente diversificada.

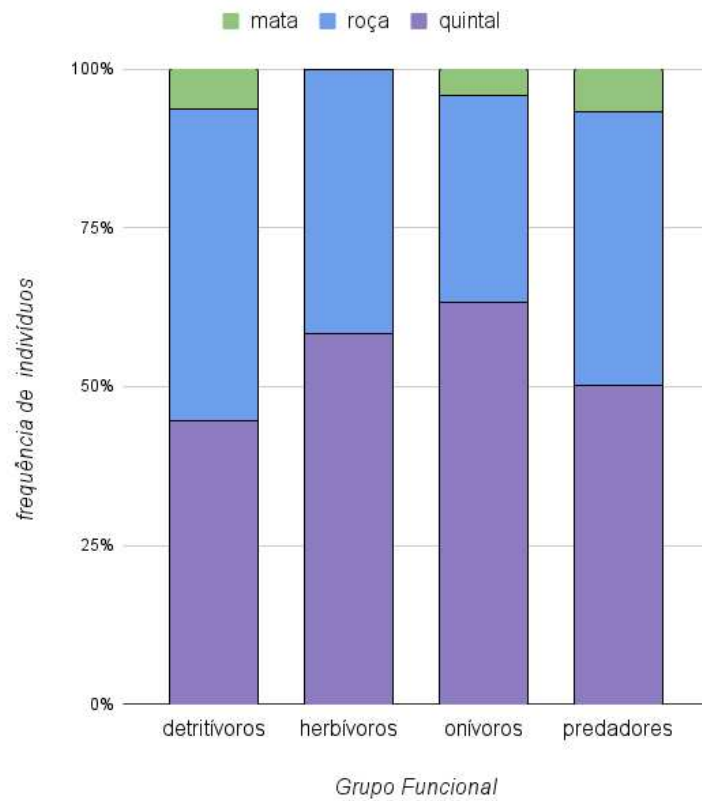
Na roça, o grupo dos onívoros foi o mais expressivo, em função da abundância de formigas presentes nesse ambiente. Estes membros da fauna edáfica são classificados, de modo geral, como onívoros, devido à sua diversidade alimentar. Existe uma relação entre

o manejo do solo e a disponibilidade de alimentos. As atividades de grupos funcionais da fauna edáfica, ou mesmo de algumas espécies, estão relacionadas com o aporte de resíduos orgânicos e a frequência com que ocorrem e além de distúrbios ao sistema (Anderson, 2009). Tanto os organismos que se alimentam da serapilheira quanto os que se alimentam de matéria orgânica e microrganismos presentes no solo modificam seu ambiente predominantemente devido seu hábito alimentar (Potapov et al., 2022).

Figura 28 –Diversidade dos grupos funcionais da fauna epigéica (A) e edáfica (B) em diferentes usos da terra.

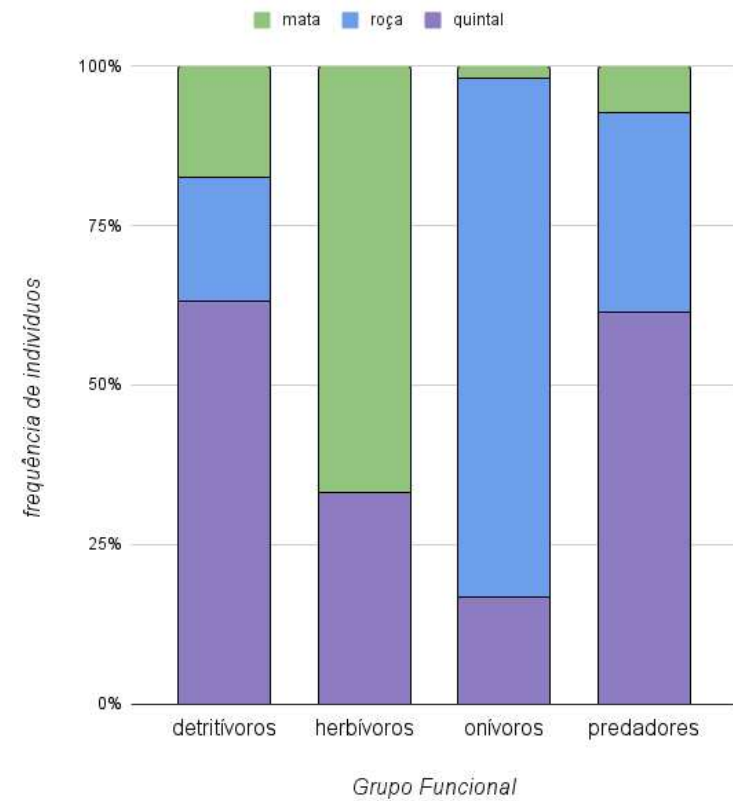
A)

Diversidade dos Grupos Funcionais - Fauna Epigéica



B)

Diversidade dos Grupos Funcionais - Fauna Edáfica



Fonte: Elaboração própria.

3.2.5. Abundância relativa da fauna epigeica e edáfica

Na fauna epigeica, o táxon Collembola representou 45% da abundância relativa dos indivíduos coletados nos quintais (Tabela 6), seguido por Formicidae (25,49%), Coleoptera (10,28%) e Diptera (7,8%). Esses quatro grupos compuseram aproximadamente 90% de toda a fauna identificada, o que evidencia concentração expressiva da fauna em quatro táxons. Hymenoptera, Orthoptera, Araneae e Hemiptera compuseram aproximadamente 3% cada, e diversos outros apresentaram abundância relativa inferior a 0,5% cada.

Ainda na fauna epigeica, na roça verificou-se maior abundância de Collembola (63,3%), seguido por Formicidae (12%), Coleoptera (8,98%) e Diptera (5,9%). A abundância relativa de Araneae, Acari, Blattodea, Diplopoda, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Orthoptera, Psocodea, Thysanoptera e larva foi inferior a 0,6%. Apesar da dominância dos mesmos grupos da fauna epigeica nas roças e nos quintais, nas roças houve dominância maior de Collembola e redução da dominância em Formicidae. Na mata houve dominância do grupo Formicidae (69,6%), seguido de Orthoptera (9,61%) e Coleoptera (8,18%). A abundância relativa dos grupos taxonômicos seguiu a seguinte ordem decrescente: Collembola (5%), Diptera (2,7%), com Araneae, Blattodea, Hymenoptera, Isoptera e Psocodea com menos de 0,5%.

A abundância da fauna edáfica (Tabela 6) variou bastante entre os ambientes analisados. No quintal, as formigas (Formicidae) apresentam a maior abundância relativa (44%), seguidas por Isoptera (26%) e Haplotaxida (15%). Outros como Orthoptera, Hemiptera e Isopoda apresentaram abundância relativa menor que 1%. Nas roças, a abundância relativa das formigas foi ainda maior (64,54%), seguida de Haplotaxida (7,3%) e Coleoptera (9%). Outros grupos, como Dermaptera (0,10%), Diplopoda, Isopoda, Orthoptera possuem abundância relativa menor que 1%. Na mata a abundância relativa dos cupins foi maior (66%), seguidos por Formicidae (15%) e Haplotaxida (7,64%).

A maior abundância de cupins nos quintais (26,37%) e na mata (65,97%) pode estar associada a seus hábitos alimentares. Eles possuem uma flora intestinal de protozoários que lhes permitem digerir celulose e eles possuem preferências pela madeira que entrou em contato com o solo (Coleman e Wall, 2007). Eles também contribuem efetivamente para a estrutura do solo. Os cupins são o terceiro maior grupo de invertebrados que movimentam a terra (junto com minhocas e formigas) (Coleman e

Wall, 2007) e algumas espécies possuem uma variedade de simbioses microbianos (bactérias e fungos) que os permitem processar e digerir a matéria orgânica humificada em solos tropicais (Bignell, 1984).

Tabela 6. Abundância relativa (%) da fauna epigeica e edáfica em solos com diferentes usos.

		Quintal	Roça	Mata
Táxon		Abundância Relativa (%)		
Fauna epigeica	Acari	2,0112	4,0638	-
	Araneae	1,9311	1,1180	2,4675
	Blattodea	-	0,0388	1,1688
	Coleoptera	10,2847	8,9870	8,1818
	Collembola	45,0953	63,3025	5,0649
	Dermaptera	0,0414	-	-
	Diplopoda	-	0,0278	-
	Diptera	7,8238	5,9206	2,7273
	Formicidae	25,4901	12,1069	69,8700
	Hemiptera	0,8615	0,7997	-
	Hymenoptera	2,3333	1,5063	0,1299
	Isoptera	-	0,0624	0,6494
	Orthoptera	0,9633	1,1302	9,6104
	Pseudoscorpionida	0,0137	-	-
	Psocodea	0,4207	0,1956	0,1299
	Thysanoptera	0,2765	0,1197	-
Larva	2,4532	0,6207	-	
Fauna edáfica	Araneae	1,95	4,85	1,39
	Blattodea	-	-	0,69
	Coleoptera	1,97	9,29	2,08
	Dermaptera	-	0,10	-
	Diplopoda	4,21	0,68	1,39
	Formicidae	44,03	64,54	14,58
	Haplotaxida	15,61	7,30	7,64
	Hemiptera	0,34	0,00	1,39

Isopoda	1,07	0,52	1,39
Isoptera	26,37	7,32	65,97
Orthoptera	-	0,04	-
Larva	4,47	5,36	3,47

Fonte: Elaboração própria.

3.2.6. Índice de diversidade de Shannon e de Pielou (equivalência) da fauna edáfica e epigeica em função do uso da terra.

No que se refere à fauna epigeica, o quintal apresentou maiores índices de Shannon (2,07) e Pielou (0,45) do que a roça (Shannon = 1,17; Pielou = 0,40), o que pode indicar que na roça há alguma dominância de espécies mais tolerantes a distúrbios como, por exemplo, Formicidae e algumas espécies de Coleoptera. A mata apresentou índices de diversidade (Shannon = 1,29) e equivalência (Pielou = 0,44) intermediários aos índices obtidos nos quintais e das roças. Portanto, estes índices indicam que a mata e os quintais possuem maior diversidade e maior equilíbrio entre os componentes da fauna epigeica, o que também indica maior resiliência dos quintais em relação às roças.

Os índices de Shannon (1,88) e Pielou (0,73) para fauna edáfica foram maiores nos solos dos quintais do que nos solos da roça (Shannon = 1,03; Pielou = 0,40). A mata apresentou índices de diversidade (Shannon = 1,22) e equivalência (Pielou = 0,47) intermediários aos índices dos quintais e das roças. Portanto, estes índices indicam que a mata e os quintais possuem maior diversidade e maior equilíbrio entre os componentes da fauna edáfica. Os quintais, apesar de manejados, apresentaram valores superiores à mata e conservam táxons importantes da biodiversidade do solo. As roças estudadas apresentaram comunidades mais simplificadas, sobretudo na fauna epigeica. Em relação à fauna epigeica, os índices da fauna edáfica de diversidade (Shannon) foram menores e os índices de Pielou um pouco maiores ou iguais.

CONCLUSÕES

Em geral, os indicadores físicos, químicos e biológicos do solo utilizados para avaliar os diferentes usos da terra (subsistemas) demonstraram que os solos dos quintais possuem melhor qualidade do que os solos das roças. Dentre os indicadores, os teores de umidade e de nutrientes foram maiores nos solos dos quintais. A melhor qualidade do solo pode indicar maior resiliência dos quintais agroflorestais em relação às roças. Os distintos compartimentos da matéria orgânica mais e menos lábeis e os teores e estoques de carbono, carbono lábil, carbono de MOP e MOAM também indicaram melhor qualidade dos solos dos quintais. A fauna epigeica e edáfica e a distribuição dos grupos funcionais da fauna epigeica (indicadores biológicos) foram mais abundantes e diversas nos solos dos quintais quando comparados aos solos das roças.

A qualidade do solo é proveniente da diversidade de espécies acima do solo e dos resíduos orgânicos utilizados como adubação. As mulheres não utilizam insumos químicos e a adubação do solo é feita com resíduos dos próprios quintais, provenientes das podas, roçadas, e queda espontâneas de folhas e galhos das espécies cultivadas que são aportados ao solo; dos resíduos domésticos e de esterco animais, provenientes da propriedade ou, em alguns casos, de propriedades vizinhas. Estas são práticas agroecológicas que garantem a qualidade física, química e biológica. Portanto, a qualidade dos solos dos quintais agroflorestais é melhor devido às ações antropogênicas das mulheres que cuidam e manejam seus quintais com sabedoria. Ao contrário do que ocorre nas roças, manejadas pelos homens com a utilização de adubação química, agrotóxicos e milho geneticamente modificado.

O manejo dos quintais realizado pelas mulheres garante o funcionamento dos solos e são, portanto, importantes para o desenho de sistemas agroalimentares resilientes, capazes de enfrentar às mudanças climáticas. Políticas públicas devem apoiar o trabalho das mulheres e seus quintais e pesquisas que aprofundem o entendimento do funcionamento dos quintais e a importância do trabalho das mulheres no funcionamento dos mesmos.

Referências bibliográficas

- ANDERSON, J. M. Why should we care about soil fauna?. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.44, n.8, p.835-842, ago. 2009.
- BARBOSA, A. M. S. **Estoque de carbono e qualidade do solo em sistemas agroflorestais como potencial de pagamento por serviços ambientais**. 2024. 101 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- BAUL, T. K. et al. **Effects of tree species diversity and stand structure on carbon stocks of homestead forests in Maheshkhali Island, Southern Bangladesh**. *Carbon Balance and Management*, v. 16, 11, 2021. <https://doi.org/10.1186/s13021-021-00175-6>.
- BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; SEGAT, J. C.; GEREMIA, E. V.; OLIVEIRA FILHO, L. C. I.; ALVES, M. V. **Fauna edáfica e qualidade do solo**. In: **Tópicos em Ciência do Solo**. v. 7. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. p. 119-170.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica da matéria orgânica. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. O. (Org.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. Cap. 2, p. 7–18.
- BENREY, B.; BUSTOS-SEGURA, C.; GROF-TISZA, P. The mesoamerican milpa system: Traditional practices, sustainability, biodiversity, and pest control, *Biological Control*, Volume 198, 2024, 105637, ISSN 1049-9644, <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2024.105637>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964424002020>)
- BIGNELL, D. ET AL. **Macrofauna**. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. (Ed.). *Manual de Biologia dos Solos Tropicais*. p. 79–123.
- BIGNELL, D. E. **The arthropod gut as an environment for microorganisms** Anderson, J.M; Rayner, A.D.M; Walton D.W.H. (Eds.), “Invertebrate–Microbial Interactions”, Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK. 1984, pp. 205-227.
- BLUM, W. E. H. Funções do solo para a sociedade e o meio ambiente. **Revista Environmental Science & Biotechnology**, v. 4, p. 75–79, 2005. <https://doi.org/10.1007/s11157-005-2236-x>.
- BONKOWSKI, M.; VILLENAVE, C.; GRIFFITHS, B. **Fauna da rizosfera: a diversidade funcional e estrutural das interações íntimas da fauna do solo com as raízes das plantas**. *Plant and Soil*, v. 321, p. 213–233, 2009. <https://doi.org/10.1007/s11104-009-0013-2>.

BROWN, G.G.; et al. Exotic, peregrine, and invasive earthworms in Brazil: Diversity, distribution, and effects on soils and plants. *Caribbean Journal of Science*, v.42, p.339-358, 2006.

BROWN, G. G. et al. F. Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. In: Parron, L.M.; Garcia, J. R.; Oliveira, E. B.; Brown, G. G.; Prado, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, Cap. 10, p. 113-145, 2015.

BROWN, G. G. et al. **Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais**. 2015. 35p.

BÜNEMANN, E. K.; BONGIORNO, G.; BAI, Z. et al. Soil quality – A critical review. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 120, p. 105–125, 2018.

CARDOSO, E. J. B. N.; VASCONCELOS, R. L. F.; BIN, D.; MIYAUCHI, M. Y. H.; SANTOS, C. A.; ALVES, P. R. L.; PAULA, A. M.; NAKATANI, A. S.; PEREIRA, M. P.; NOGUEIRA, M. P. **Soil health: looking for suitable indicators. What should be considered to assess the effects of use and management on soil health?** *Scientia Agricola*, v. 70, p. 274-289, 2013.

CARDOZO, E. G. ET AL. **Sistemas agroflorestais recuperam estoque de carbono de árvores mais rápido que a sucessão natural na Amazônia Oriental, Brasil**. *Agroforestry Systems*, v. 96, p. 941–956, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10457-022-00754-7>.

CHERUBIN, M. R.; CARVALHO, M. L.; RODRIGUES, M. **Avaliação da saúde do solo: indicadores, metodologias e índices**. In: **Informações Agronômicas – Nutrição de Plantas**, n. 21, mar. 2023.

CHERUBIN, M. R.; SCHIEBELBEIN, B. E. **Saúde do solo: múltiplas perspectivas e percepções** [recurso eletrônico]. Piracicaba: ESALQ-USP, 2022. 126 p. ISBN 978-65-87391-34-2. <https://doi.org/10.11606/9786587391342>.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R. S. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, p. 253–260, May 1997. <https://doi.org/10.1038/387253a0>.

COOK, R. L.; BINKLEY, D.; MENDES, J. C. T.; STAPE, J. L. **Soil carbon stocks and forest biomass following conversion of pasture to broadleaf and conifer plantations in southeastern Brazil**. *Forest Ecology and Management*, v. 324, p. 37–45, 2014.

CORREIA, M. E. F.; AQUINO, A. M.; MENEZES, E. L. A. **Aspectos ecológicos dos Isopoda Terrestre**. Embrapa Agrobiologia. Seropédica, 2008. 23 p.

CRESPO, A. M.; SOUZA, M. N.; SILVA, M. A. B. **Ciclo do carbono © e sistemas agroflorestais na sustentabilidade da produção agrícola: revisão de literatura**. *Incapem em Revista*, v. 13 e 14, p. 6–19, dez. 2023. <https://doi.org/10.54682/ier.v.13e14.p06.19>.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R. S. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, p. 253–260, May 1997. <https://doi.org/10.1038/387253a0>.

COLEMAN, D.C.; WALL, D. H. 7 - FAUNA: **The engine for microbial activity and transport**, Editor(s): ELDOR A. PAUL, Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry (Third Edition), Academic Press. 2007, Pages 163-191, ISBN 9780125468077, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-047514-1.50011-1> .

CULMAN, S. W. et al. Permanganate oxidizable carbon reflects a processed soil fraction that is sensitive to management. *Soil Science Society of America Journal*, v. 76, p. 494-504, 2012.

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, v. 41, n. 3, p. 393–408, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7).

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS – USDA. Saúde do solo. Washington, DC: Natural Resources Conservation Service, 2021. Disponível em: <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/soils/health/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

DORAN, J. W.; ZEISS, M. R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil Ecology*, v. 15, n. 1, p. 3–11, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(00\)00067-6](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(00)00067-6).

FIGUEIREDO, L. P. S. **Qualidade dos solos em quintais agroflorestais sintrópicos**. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Agroecologia. Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa. 2020. 85 p.

FISCHER C, LEIMER S, ROSCHER C, HANS R, YVONNE DK, JUSSI K, HOLGER B, EISENHAUER BN, WEIGELT A, MOMMER L, WILCKE W, SCHRÖDER B. **Plant species richness and functional groups have different effects on soil water content in a decade - long grassland experiment**. *J. Ecol.* 107, p. 127–141, 2019. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13046>.

FREITAS, L. ET AL. **Estoque de carbono de Latossolos em sistemas de manejo natural e alterado**. *Ciência Florestal*, v. 28, p. 228–239, 2018.

FONTEYNE, S. ET AL. **Review of agronomic research on the milpa, the traditional polyculture system of mesoamerica**. *Front. Agron. Sec. Agroecological Cropping Systems*. 15 February, 2023. Volume 5 - 2023. <https://doi.org/10.3389/fagro.2023.1115490>

FLORES-DELGADILLO, L.; FEDICK, S. L.; SOLLEIRO-REBOLLEDO, E.; PALACIOS-MAYORGA, S.; ORTEGA-LARROCEA, P.; SEDOV, S.; OSUNA-CEJA, E. A sustainable system of a traditional precision agriculture in a Maya homegarden:

Soil quality aspects. **Soil and Tillage Research**, [S.l.], v. 113, n. 2, p. 112–120, 2011. ISSN 0167-1987. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2011.03.001>.

GONÇALVES, D. R. P. ET AL. **Agriculture intensification in subtropical crop systems and its potential to sequester carbon in soils**. *Soil and Tillage Research*, v. 246, 2025, 106330. <https://doi.org/10.1016/j.still.2024.106330>.

GONGALSKY, K. B. Soil macrofauna: Study problems and perspectives. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 159, p. 108281, 2021.

GRAYSTON, S. J.; WANG, S.; CAMPBELL, C. D.; EDWARDS, A. C. **Selective influence of plant species on microbial diversity in the rhizosphere**. *Soil Biology & Biochemistry*, v. 30, p. 369–378, 1998.

KELL, D. B. **Breeding crop plants with deep roots: their role in sustainable carbon, nutrient and water sequestration**. *Annals of Botany*, v. 108, n. 3, p. 407–418, 2011. <https://doi.org/10.1093/aob/mcr175>.

IWATA, B. F. **Adição de resíduos orgânicos em um Argissolo sob sistema agroflorestal no semiárido cearense**. 2015. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Área de concentração: Manejo e Conservação do Solo e da Água.

LAL, R. **Soil Health and carbon management**. *Segurança Alimentar e Energética*, v. 5, n. 4, p. 212–222, 2016. <https://doi.org/10.1002/fes3.96>.

LAL, R.; BRUCE, J. P. **The potential of world cropland soils to sequester C and mitigate the greenhouse effect**. *Environmental Science & Policy*, v. 2, n. 2, p. 177–185, 1999. [https://doi.org/10.1016/S1462-9011\(99\)00012-X](https://doi.org/10.1016/S1462-9011(99)00012-X).

LAVELLE, P. Diversity of soil fauna and ecosystem function. **Biology International**, Paris, v. 33, p. 3–16, 1996.

LEHMANN, J.; BOSSIO, D. A.; KÖGEL-KNABNER, I. et al. O conceito e as perspectivas futuras da saúde do solo. **Nature Reviews Earth & Environment**, v. 1, p. 544–553, 2020. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0080-8>.

LI, G. ET AL. **Crop diversification promotes soil aggregation and carbon accumulation in global agroecosystems: A meta-analysis**. *Journal of Environmental Management*, v. 350, 2024, 119661. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119661>.

LIMA, P. C.; MELO, M. W.; SILVA, A. C. H. et al. Avaliação de doses de misturas de materiais orgânicos na produção de café em propriedades familiares das Matas de Minas. In: **SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL**, 9., 2015, Curitiba. Resumo. Curitiba: SPCB, 2015.

LIMA, S. S. **Impacto do manejo agroflorestal sobre a dinâmica de nutrientes e a macrofauna invertebrada nos compartimentos serapilheira-solo em área de transição no norte do Piauí**. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

LIMA, S.; AQUINO, A.; LEITE, L.; VELÁSQUEZ, E.; LAVELLE, P. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.3, p. 322-331, 2010.

LIU J, GAO G, WANG S, JIAO L, WU X, FU B. THE effects of vegetation on run off and soil loss: Multidimensional structure analysis and scale characteristics. *J. Geogr. Sci.* 28, p. 59–78, 2018 <https://doi.org/10.1007/s11442-018-1459-z>

NASCIMENTO, M. S.; BARRETO-GARCIA, P. A. B.; MONROE, P. H. M.; PEREIRA, M. G.; BARROS, W. T.; NUNES, M. R. **Carbon in soil macroaggregates under coffee agroforestry systems: Modeling the effect of edaphic fauna and residue input.** *Applied Soil Ecology*, v. 202, 2024, 105604. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2024.105604>.

OLIVEIRA, R. M. **Quintais agroecológicos: biodiversidade, manejo e qualidade do solo.** 2019. 98 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa.

OLIVEIRA, R. M. **Quintais e uso do solo em propriedades familiares.** 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa.

PAN, Y. et al. **A large and persistent carbon sink in the world's forests.** *Science*, 2011. <https://doi.org/10.1126/science.1201609>.

MORALES, H., PERFECTO, I. Conhecimento tradicional e manejo de pragas nas terras altas da Guatemala. *Agricultura e Valores Humanos* 17, 49–63 (2000). <https://doi.org/10.1023/A:1007680726231>

POTAPOV, A. M. ET AL. Feeding habits and multifunctional classification of soil-associated consumers from protists to vertebrates. *Biol. Rev.* 97, 2002, p. 1057–1117. 1057 doi: 10.1111/brv.12832.

POTAPOV, A. et al. Global monitoring of soil animal communities using a common methodology. *Soil Organisms*, v. 94, n. 1, p. 55–68, 2022.

PRIMAVESI, ANA MARIA. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1981. 429 p.

QUEIROZ, J. M.; ALMEIDA, F. S.; PEREIRA, M. P. S. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas. **Floresta e Ambiente**. V.13, n.2, 2006. p. 37 - 45.

RANGEL, O. J. P.; SILVA, C. A.; GUIMARÃES, P. T. G.; GUILHERME, L. R. G. **Frações oxidáveis do carbono orgânico de Latossolo cultivado com cafeeiro em diferentes espaçamentos de plantio.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 2, p. 429-437, mar./abr. 2008.

ROSA, M. M. **Avaliação de diferentes metodologias para extração de DNA de solo sob cultivo de cana-de-açúcar**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Microbiologia Aplicada) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Campus de Rio Claro, Rio Claro. 100 p.

SILVA, C. A. **Matéria orgânica e a fertilidade do solo**. In: BETTIOL, W.; SILVA, C. A.; CERRI, C. E. P.; MARTIN-NETO, L.; ANDRADE, C. A. (Eds.). Entendendo a matéria orgânica do solo em ambientes tropical e subtropical – Brasília, DF : Embrapa, 2023. PDF (788 p.). p. 49-84.

SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S. **Matéria orgânica do solo**. In: NOVAIS, R. F. et al. (Org.). *Fertilidade do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 275–374.

SIMON, C. P.; GOMES, T. F.; PESSOA, T. N. et al. Soil quality literature in Brazil: A systematic review. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 46, e0210103, 2022. <https://doi.org/10.36783/18069657rbcS20210103>.

SCHMIDT, M. J. ET AL. Dark earths and the human built landscape in Amazonia: a widespread pattern of anthrosol formation. *Journal of Archaeological Science*, Volume 42, 2014, Pages 152-165, ISSN 0305-4403, <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.11.002>.

SOUZA, A. L. **Estudos genéticos e comportamentais em espécies Wasmannia (Hymenoptera: Formicidae)**. 2007. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 75 p.

SOUZA, H. N.; CARDOSO, I. M.; FERNANDES, J. M. et al. Selection of native trees for intercropping with coffee in the Atlantic Rainforest biome. **Agroforestry Systems**, v. 80, p. 1–16, 2010. <https://doi.org/10.1007/s10457-010-9340-9>.

TEIXEIRA, H. M. ET AL. **Linking vegetation and soil functions during secondary forest succession in the Atlantic Forest**. *Forest Ecology and Management*, v. 457, 2020, 117696. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117696>.

THORUP-KRISTENSEN, K.; HALBERG, N.; NICOLAISEN, M.; OLESEN, J. E.; CREWS, T. E.; HINSINGER, P.; KIRKEGAARD, J.; PIERRET, A.; DRESBØLL, D. B. Digging Deeper for Agricultural Resources, the Value of Deep Rooting. *Trends in Plant Science*, v. 25, n. 4, p. 406–417, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2019.12.007>

VEZZANI FM, MIELNICZUK J. Uma visão sobre qualidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 33 n. 4, p. 743-755, 2009.

VAZ DE MELO, F.; BROWN, G. G; CONSTANTINO, R.; LOUZADA, J. N. C.; LUIZÃO, F. J.; MORAIS, J. W.; ZANETTI, R. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. **Boletim Informativo da SBCE** | janeiro - abril | 2009. p. 38-43.

WATT M, KIRKEGAARD JA, PASSIOURA JB. Rhizosphere biology and crop productivity: a review. *Aust J Soil Res* 44:299–317, 2006.

WOLKA, K. ET AL. SOIL organic carbon and associated soil properties in Enset (*Ensete ventricosum* Welw. Cheesman)-based homegardens in Ethiopia. *Soil and Tillage Research*, v. 205, 2021, 104791. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104791>.

WEIL, R. R.; ISLAN, K. R.; STINE, M. A.; GRUVER, J. B.; SAMSON-LIEBIG, S. E. Estimating active carbon for soil quality assessment: A simplified method for laboratory and field use. *American Journal of Alternative Agriculture*, v. 18, n. 1, p. 3-17, 2003.

WOLLE, H.; BÀRBERI, P.; CARLESÌ, S. **EFFECT of homegarden and parkland agroforestry practices in Ethiopia on selected soil properties.** *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, v. 21, p. 18115–18130, 2021. <https://doi.org/10.18697/ajfand.100.19220>.

CAPÍTULO IV

TROCAS DE SABERES SOBRE MANEJO DO SOLO PARA ADIAR O FIM DO MUNDO

RESUMO

A construção do conhecimento agroecológico na região da Zona da Mata de Minas Gerais é realizada coletivamente, de forma transdisciplinaridade e em parceria com comunidades, organizações da sociedade civil e ou movimentos sociais. Dentre as metodologias amplamente utilizadas encontram-se as Instalações Artístico Pedagógicas e os Intercâmbios Agroecológicos. Tais metodologias foram utilizadas neste capítulo com os objetivos de promover o diálogo entre os conhecimentos acadêmicos e populares sobre o manejo do solo e socializar os conhecimentos resultantes da pesquisa “AgriCULTURA que alimenta a terra: Qualidade biológica, física e química dos solos em Quintais Agroflorestais”. Para isso, uma Instalação Artístico Pedagógica foi realizada durante a XV Troca de Saberes, no Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa e; um Intercâmbio Agroecológico foi realizado com as (os) participantes da pesquisa, na Comunidade Rural de Arrudas, Zona Rural de Viçosa. Os encontros foram importantes para socialização e construção coletiva do conhecimento e para a promoção horizontal do diálogo de saberes com diversos atores da sociedade civil, especialmente as mulheres agricultoras e acadêmicos. O diálogo promovido contribuiu para reconhecer os benefícios do manejo agroecológico do solo e como é possível utilizar indicadores como plantas e a fauna do solo para avaliar sua qualidade.

1. INTRODUÇÃO

A universidade, inserida em uma sociedade capitalista onde expropriação de saberes é prática comum, tende a produzir relações na produção do conhecimento que excluem aqueles que possuem saberes adquiridos fora da academia, a exemplo dos saberes em relação aos cuidados com a terra e, na maioria das vezes, beneficia grupos específicos e hierarquizados (Barbosa, 2017).

Em contraponto a essa lógica, a Agroecologia, como caminho de resistência e transformação, procura ampliar a importância da articulação entre o conhecimento produzido nas universidades e populares. Para isto, é importante possibilitar o acesso ao conhecimento acadêmicos pelos movimentos sociais, organização civil e comunidades externas à academia em geral e de quem contribui, muitas vezes como atores, para a realização das pesquisas, a exemplo dos agricultores e agricultoras (Barbosa, 2017). Para isto, como parte das ações de pesquisar, deve se incluir ações de comunicar e se educar no ato de pesquisar (Freire, 1987), importante para a produção do conhecimento.

A produção do conhecimento agroecológico na região da Zona da Mata de Minas Gerais segue essa lógica (Silveira, 2018). Como parte desta produção, grupos de estudantes vinculados a Universidade Federal de Viçosa (UFV), desde a década de 1970, se organizam e mobilizam, em parceria com organizações não governamentais e dos movimentos sociais, para produção de conhecimentos científicos em articulação com o saber popular (Cardoso e Ferrari, 2006).

A história iniciada na década de 1970 leva a criação, em 2005, do Programa Teia de Extensão Universitária com o objetivo promover a indissociabilidade extensão, pesquisa e ensino, que pressupõem a construção e ou adaptação de metodologias que possibilitam a construção coletiva do conhecimento, de forma transdisciplinaridade, e em parceria com comunidades e ou movimentos sociais (Cardoso et al., 2017).

Em 2009, a partir do programa Teia, organizou-se a primeira “Troca de Saberes”, evento que, desde então, proporciona o diálogo entre o conhecimento científico e os saberes populares, no território da UFV. Atualmente, a Troca de Saberes é organizada pelo Núcleo de Agroecologia e Educação do Campo (ECOA/UFV). O ECOA abriga, coordena e articula ações e projetos em parceria com os movimentos agroecológicos da Zona da Mata de Minas Gerais, como Sindicatos dos Trabalhadores Rurais e da Agricultura Familiar e outras organizações da agricultura familiar, os movimentos sociais e o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), a partir dos princípios da Educação do Campo e da Agroecologia e da

indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (Silveira et al., 2018). Embora com atuação mais específica na Zona da Mata de Minas Gerais, as ações do ECOA ecoam para outros territórios, com ações na universidade, no campo e na cidade (Cardoso et al., 2021).

A Troca de Saberes é construída a muitas mãos, por diversas organizações da sociedade e por pessoas da comunidade acadêmica da UFV. Na Troca de Saberes, diversas metodologias foram adaptadas e ampliadas para contribuir com o diálogo horizontal, entre a universidade, agricultoras (es) familiares camponeses, os indígenas, os quilombolas, trabalhadores sem-terra, educadores, jovens, idosos e crianças (Silveira et al., 2018). Para além do território da Zona da Mata de Minas Gerais, muitas destas metodologias passaram a ser utilizadas amplamente no Brasil e até mesmo em outras partes do mundo (Cardoso et al., 2021).

Dentre as metodologias amplamente utilizadas pelos movimentos agroecológicos da Zona da Mata de Minas Gerais encontram-se as Instalações Artístico Pedagógicas e os Intercâmbios Agroecológicos. Tais metodologias foram utilizadas com os objetivos de promover o diálogo entre os conhecimentos acadêmicos e populares sobre o manejo do solo e socializar os conhecimentos resultantes da pesquisa “Agri’CULTURA que alimenta a terra: Qualidade biológica, física e química dos solos em Quintais Agroflorestais”.

2. INSTALAÇÃO ARTÍSTICO PEDAGÓGICA

Uma Instalação Artístico Pedagógica (IAP) foi realizada durante a XV Troca de Saberes, realizada em 2024. A metodologia das IAPs foi desenvolvida na década de 1980 pela Central Única dos Trabalhadores (CUT) e adaptada para ser utilizadas nas Troca de Saberes, ao adicionar elementos culturais, que reforçam a importância da cultura nas metodologias utilizadas pelo movimento agroecológico (Barbosa et al., 2017). As IAP são cenários construídos com elementos que facilitam o diálogo entre a sabedoria popular e o saber acadêmico (Casas et al., 2019). Nas instalações busca-se problematizar e refletir acerca de um tema específico e sua construção se dá a partir de elementos que são utilizados para compor o cenário. Estes elementos estão relacionados ao tema objeto do diálogo. As IAPs começaram a ser utilizadas na II Troca de Saberes, realizadas em 2010. Desde o III Encontro Nacional de Agroecologia (ENA), realizado em 2014, as IAPs passaram a ser amplamente utilizadas pelo movimento agroecológico brasileiro (Silveira et al., 2018).

A XV Troca de Saberes, realizada em 2024, teve como tema o tema “*Revolução agroecológica para superar a crise climática*”. Nas últimas décadas o mundo tem enfrentado

sérios problemas relacionados às alterações climáticas promovidas pelos seres humanos. As agricultoras e agricultores familiares, as comunidades tradicionais (quilombolas, indígenas e etc.) e as comunidades periféricas, estão entre as populações mais vulneráveis e impactadas por tais alterações.

Para contribuir e ampliar o diálogo sobre a crise climática e sua relação com o cuidado com a terra, a IAP intitulada “*Manejo agroecológico: cuidar da terra para adiar o fim do mundo*”, foi organizada como parte da pesquisa “AgriCULTURA que alimenta a terra: qualidade dos solos de quintais agroflorestais”. O título da IAP faz referência à reflexão proposta por Ailton Krenak (2019), ao evocar a necessidade de repensar as formas de relação entre sociedade e natureza.

2. 1. Realização da Instalação Artístico Pedagógica

A IAP foi organizada no hall de entrada do Departamento de Solos por uma equipe transdisciplinar composta por três pesquisadoras doutorandas, incluindo a autora, uma pesquisadora mestranda, uma professora e um professor do Departamento de Solos da UFV, um graduando de Engenharia Ambiental da UFV e um técnico do Programa Sociobiodiversidade do CTA-ZM.

As questões que orientaram a organização da IAP, formuladas de forma coletiva, foram “Por que o clima está sendo alterado? O que deve ser feito para superar a crise climática? De que forma a Agroecologia responde à crise climática?” No dia anterior a apresentação da IAP, todos e todas levaram os objetos que pudessem contribuir para responder às questões orientadoras e que representassem o manejo e cuidado com a terra, como galhos, folhas, sementes, materiais vegetais em diferentes níveis de decomposição, mudas, alguns tipos de solos; imagens que representassem a relação de pessoas com a terra; bandeiras de luta dos movimentos agroecológicos; um material vermelho para representar o fogo; pôsteres de pesquisas acadêmicas e algumas imagens da fauna edáfica e resultados parciais da pesquisa “AgriCULTURA que alimenta a terra: Qualidade biológica, física e química dos solos em Quintais Agroflorestais” também foram organizados na IAP”. Estes elementos foram então organizados coletivamente, no chão do espaço de realização da instalação, bem como em varais (Figura 29). A organização participativa da IAP foi uma forma de promover o diálogo entre os participantes.

No dia da apresentação, aproximadamente 40 pessoas participaram da IAP, dentre eles representantes de organizações da sociedade civil, pesquisadores, professores, estudantes da educação básica e da graduação e pós-graduandos. Estiveram presentes representantes do Assentamento Denis Gonçalves; do Acampamento Roza Cabinda, um professor da Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri; professores, pesquisadores estudantes e egressos do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa (UFV); estudantes da Escola Família Agrícola Margarida Alves; representantes do AUÊ - Grupo de Estudos em Agricultura Urbana de Belo Horizonte; representantes da Comissão Pastoral da Terra (CPT) de Minas Gerais; estudantes da Educação Básica da Escola Estadual Adalgisa de Paula de Lima Duarte - MG , dentre outros estudantes de diversas áreas da UFV e agricultoras (es) de diversos territórios (Figura 29).

Como previsto na metodologia das IAPs, inicialmente os organizadores não falam de suas intencionalidades com a IAP, mas ouvem sobre o que as pessoas percebem sobre ela. Por isto, antes de se apresentarem, as pessoas foram convidadas a circular e observar a IAP e, nesta circulação deveriam escolher um elemento que respondessem às questões geradoras também expostas na IAP. Caso não houvesse nenhum elemento que representasse o que a pessoas queria expressar ao observar a IAP, ela era convidada a escrever uma palavra em uma tarjeta (retângulo de cartolina).

Após escolher um elemento presente na IAP, as pessoas se sentaram em círculo para participar do diálogo promovido a partir da metodologia Paulo Freirana do “Círculo de Cultura” (Freire, 1991), que proporciona um ambiente democrático e valoriza a fala de todas (os) participantes, contrapondo-se à visão elitista de que apenas os cientistas possuem conhecimento (Silveira et al., 2018).

O conhecimento científico é frequentemente visto como a única forma legítima de saber, mas há uma diversidade de formas de conhecimento, especialmente em um país como o Brasil, cuja história e cultura são marcadas por múltiplas influências. Os saberes populares, muitas vezes invalidados pela ciência, são construídos empiricamente, a partir do “fazer”, ao longo de gerações, refletindo-se nas experiências individuais e coletivas das pessoas, em seu modo de ser, como se colocam no mundo, se comportam, sentem e se relacionam. Esses saberes são transmitidos, sobretudo, pela oralidade (Barrios et al., 1994; Toledo e Barrera-Bassols, 2015).

Para animar o diálogo, pessoas da comissão organizadora serviram de “fiandeiras” (mediadoras), ou seja, “fiaram” (mediaram) o diálogo. A nomenclatura fiandeiras, de apelo popular, foi utilizada como parte da metodologia do 11º Congresso Brasileiro de Agroecologia,

realizado em Aracaju, SE, em 2019. Para fiar, uma das fiandeiras solicitou que cada um/a se apresentasse e apresentasse seu elemento ou da palavra escrita, expondo de forma breve porque para ele ou ela aquele elemento respondia às questões postas. Neste momento, duas fiandeiras escreviam em tarjetas, uma palavra síntese da fala da (o) participante. As palavras eram expostas no chão junto, enquanto outra fiandeira mediava as falas.

Durante o círculo de cultura 27 “palavras” foram identificadas pelas fiandeiras: desrespeito, urgência, diversidade de semente (muvuca), vida do solo, aprendizado, plantio, biodiversidade, cuidado, matéria orgânica, água, fluidez, consciência, bem viver, microrganismos, cupins, indissociabilidade (toda vida importa), resistência, reaprender (a manejar o solo), adaptação, palhada (comida diversa), saúde, solos, resistência, conhecimento, fogo, cuidado (com ar, terra, pessoas), afeto, vida na terra.

Debates importantes surgiram durante o círculo de cultura, principalmente sobre a fauna do solo. Por exemplo, se por um lado, o “cupim” foi identificado como um problema, por outro lado, foi ele mencionado como importante para os agroecossistemas, pois é estruturante do solo. Os cupins contribuem ainda para a dinâmica dos nutrientes e da matéria orgânica do solo (Swift et al., 2018). Outras pessoas contribuíram dizendo que há diversidades (diversas morfoespécies) de cupins e que elas exercem funções distintas no ambiente. O entendimento de que a biodiversidade é essencial na dinâmica e caracterização do solo (Silva et al., 2018) esteve presente na fala dos participantes.

O fogo também foi outro tema importante no debate. No mesmo mês de realização da Troca de Saberes aconteceram diversas queimadas criminosas no país e a palavra “fogo” foi utilizada para problematizar sobre o seu uso. Os participantes apontaram a importância de diferenciar quando o fogo é utilizado como prática criminosa e quando utilizado por muitas comunidades tradicionais para o manejo de agroecossistemas, como no caso da coivara. Esta é uma técnica de preparo da terra com a utilização do fogo controlado, quando uma área é delimitada para a queima e de forma cuidadosa e com muito conhecimento sobre o momento e a condição climática ideal para atear o fogo. Em geral, a área queimada só volta a ser queimada novamente após longos períodos de uso e pousio (Munari, 2009).

Ainda como parte da IAP, após a fala de todas (os), uma caminhada guiada por um professor do Departamento de Solos foi realizada para conhecer a exposição permanente de monólitos (perfis de solos) de diversos solos do Brasil. A partir da coloração do solo de um dos perfis, uma agricultora observou que nos brejos (áreas constantemente alagadas) de sua terra havia a mesma classe de solo. O perfil era de um Gleissolo, um solo típico de áreas alagadas, como várzeas, comuns na região e que possui uma coloração mais acinzentado ou esbranquiçados devido aos processos de redução e remoção do ferro e transformação da matéria orgânica (Resende et al, 2007). Após a caminhada ocorreu o encerramento com uma mística através da leitura de um poema.

Durante a IAP os participantes contribuíram com diálogos sobre o solo, compreendido como terra, e reflexões sobre como as inúmeras relações estabelecidas com a terra e a forma de estar no mundo é capaz de potencializar ou ameaçar as múltiplas formas de vida. Os debates sobre os cuidados com a terra demonstraram que, para os participantes, o solo não é apenas um substrato onde plantas são fixadas, mas um componente vivo e que dá vida e; que as práticas baseadas em princípios agroecológicos podem promover um solo vivo e agroecossistemas resilientes e eficientes para “adiar o fim do mundo”.

A realização da IAP se desdobrou em uma ação posterior realizada em outubro de 2024, no Acampamento Roza Cabinda, em Monte Verde, Juiz de Fora, Minas Gerais. Ao final da IAP, um acampado convidou um dos organizadores da IAP para participar de um mutirão formativo do “Plantio Solidário do Acampamento Roza Cabinda” sobre o manejo agroecológico do solo (Figura 30).

Figura 30 – Mutirão manejo agroecológico no Acampamento Roza Cabinda, Monte Verde – Juiz de Fora, Minas Gerais.



Fonte: Fotos do acervo MST Zona da Mata -MG (@mst.zm.mg)

3. INTERCÂMBIOS AGROECOLÓGICOS

A metodologia denominada “Camponês a Camponês” (CAC) inspirou os processos educativos do movimento agroecológico da Zona da Mata, a exemplo dos Intercâmbios Agroecológicos. A metodologia CAC é utilizada em países da América Central e é baseada em métodos participativos que fortalecem o aprendizado e protagonismo entre os camponeses e as camponesas (Sosa et al., 2012). Para além da inspiração no CAC, os intercâmbios integram também outras metodologias, como os “círculo de cultura” (Freire, 1987), as instalações artístico pedagógicas e as técnicas do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), como as “caminhadas transversais” (Verdejo, 2006).

Os Intercâmbios Agroecológicos da Zona da Mata de Minas Gerais são realizados desde 2008 (Cardoso et al., 2021. Zanelli et al., 2015) e assumem que os agroecossistemas são territórios de produção de conhecimento, buscam promover o diálogo diversos atores, dentre eles camponeses e camponesas, para romper com a hierarquização dos saberes e promovem um processo de ensino-aprendizagem baseado no diálogo e na experimentação coletiva (Zanelli et al., 2015). Os Intercâmbios Agroecológicos têm sido responsáveis por uma significativa ampliação da Agroecologia na região, ao promoverem o diálogo, a partir da problematização das questões vividas pelos participantes (Zanelli et al., 2015).

A metodologia dos intercâmbios contribui com tais diálogos e facilitam o aprendizado horizontal e a troca de conhecimentos entre agricultoras (es), técnicas (os), estudantes e pesquisadoras (es) sem a intermediação hierárquica de especialistas. Essa abordagem incentiva a experimentação, a valorização do saber local e a autonomia da construção e aprofundamentos do conhecimento e práticas agroecológicas (Silveira et al., 2018) e a disseminação de metodologias de construção coletiva dos saberes.

3.1. Realização do Intercâmbio Agroecológico

Para socializar os resultados parciais da pesquisa, um Intercâmbio Agroecológico foi realizado em uma propriedade da agricultura familiar, com os (as) participantes da pesquisa, na Comunidade Rural de Arrudas, Zona Rural de Viçosa, em novembro de 2024 (Figura 31). O Intercâmbio Agroecológico teve duração de aproximadamente quatro horas e reuniu 14 pessoas provenientes das comunidades rurais participantes dos capítulos II e III, são elas: as comunidades de Arrudas, Curió Jacinto, Pau de Cedro e Poca, todas de Viçosa e margeadas

pelo rio Turvo Sujo, afluente do rio Doce. Além das famílias agricultoras, participaram do intercâmbio professores e estudantes da Universidade Federal de Viçosa e técnicos do CTA-ZM.

A partir das experiências dos intercâmbios que ocorrem na Zona da Mata de Minas Gerais, o intercâmbio foi conduzido a partir de dez passos: 1) mobilização das pessoas e das comunidades; 2) mística de abertura; 3) apresentação dos participantes; 4) história da família que recebe o intercâmbio na propriedade; 5) caminhada pela propriedade; 6) roda de conversa, utilizando o círculo de cultura, com apresentação de um elemento recolhido pelos participantes durante a caminhada e Instalação Artístico Pedagógica (IAP); 7) troca de sementes e mudas; 8) mesa da partilha; 9) informes e encaminhamentos; 10) mística de encerramento e agradecimentos (Zanelli et al., 2015; Cardoso et al., 2021).

A mística de abertura contou com uma oração conduzida por uma das agricultoras presentes, seguida da leitura do poema “A terra é sagrada”:

*Da rocha mãe, o solo
Solo é terra,
é chão, nutrição,
proteção.
cura,
arte, alimento, tingimento,
casa de João-de-Barro, cumbuca, patrimônio cultural
(i)material.
É vivo. Sustenta a vida
Abriga os povos das florestas, dos campos, das águas,
das montanhas, das cidades, a fauna e a
flora.
Solo é terra,
é mãe,
morada,
sagrada.*

(Luana Figueiredo, 2024)

Durante a mobilização foi solicitado aos participantes que levassem um elemento que exemplificasse a importância da pesquisa em suas vidas, sementes e mudas para trocarem e alimentos para a mesa da partilha.

A mística, como ocorre nos encontros agroecológicos, é utilizada por vários movimentos sociais no Brasil, a exemplo do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

(MST) e é inspirada nas Comunidades Eclesiais de Bases (CEBs). A mística é considerada pelo MST como algo intangível, que desempenha importante função política e organizativa (Chaves, 2002). A mística manifesta-se em diversos espaços e momentos, possui diferentes formas (Coelho, 2011) e se expressa não apenas em palavras, mas também em símbolos e emoções (Caldart, 2000).

Após a mística de abertura, cada pessoa se apresentou a partir de um elemento que levou para compor a IAP, elaborada parcialmente antes do início do Intercâmbio. Neste momento, foi utilizado o círculo de cultura (Freire, 1991), onde a cada pessoa é dada a palavra para representar uma ideia por vez, no caso a ideia era representada pelo elemento. (Silveira et al., 2018). Dentre os elementos apresentados estavam plantas indicadoras de qualidade do solo. À medida que a pessoa falava ela, ou a mediadora, incluía o elemento na IAP.

Na sequência, iniciou-se a caminhada transversal pelo quintal da propriedade. A caminhada procurou responder: “Como percebemos a qualidade da terra”? Durante o percurso, cada participante refletiu e identificou um elemento que contribuísse para o diálogo sobre a questão geradora. Ao retornar da caminhada, a agricultora que acolheu a atividade em sua propriedade, partilhou um pouco de sua história de vida.

A seguir, os participantes foram motivados a refletir sobre uma pergunta complementar: “Por que esse elemento chamou sua atenção?” Essa reflexão foi aprofundada em um novo círculo de cultura, onde as percepções foram socializadas. À medida que as pessoas compartilhavam suas percepções e reflexões sobre os elementos e sua relação com a terra, esses elementos eram adicionados à IAP. Durante a caminhada, houve muitos diálogos sobre a função de várias espécies de plantas, incluindo o merthiolate (*Jatropha multifida L*), uma planta medicinal utilizada para tratar ferimentos, cujo líquido seca rapidamente as lesões. A anfitriã do intercâmbio apresentou a planta e encantou a todos com a paixão que a mesma tem pela planta.

As plantas indicadoras de qualidade do solo foram os elementos mais coletados durante a caminhada (Tabela 7). No círculo de cultura essas mesmas plantas foram mencionadas como fundamentais na avaliação da qualidade do solo, uma vez que seu desenvolvimento reflete as condições físico-químicas e biológicas do ambiente em que estão inseridas de forma integradora.

Dentre as plantas espontâneas e algumas cultivadas indicadora de qualidade do solo, os/as participantes mencionaram o macaé, flor de mostarda, picão, quebra-pedra, tanchagem, caruru e hortelã, todas reconhecidas como indicadoras de solos férteis. O picão também pode

indicar solos com fertilidade média, a depender da vitalidade da planta, pois quanto menos “vistoso” (com menos vitalidade) é associado a solos menos férteis. Algumas pessoas presentes demonstraram dificuldades em reconhecer as plantas como indicadoras da qualidade do solo e os diálogos promovidos pelo intercâmbio contribuíram para aprimorar este aprendizado.

As plantas não apenas indicam a qualidade, mas contribuem para a conservação e ou melhoria da qualidade dos solos. A capoeira-branca, da família solanácea, e o amendoim forrageiro foram representadas no círculo de cultura, como plantas que desempenham papel ativo na melhoria da qualidade edáfica. A capoeira branca possui quantidades significativas de nitrogênio, fósforo e potássio em seus tecidos vegetais (Duarte, 2011; Abud e Cardoso, 2015), enquanto o amendoim forrageiro, uma leguminosa, aporta quantidades significativas de nitrogênio e contribui para a cobertura e manutenção da umidade do solo (Miranda et al., 2008).

Muitas plantas, além de indicadoras de qualidade do solo, como macaé, picão, quebra pedra, tanchagem e hortelã (todas mencionadas no círculo de cultura) são muito utilizadas na medicina popular para o preparo de chás. O melão-de-são-caetano e a carqueja também foram apresentados, mas foram feitas indicações de cuidado com a dose a ser utilizada, pois em grande quantidade podem ser tóxicas. O merthiolate, amplamente debatido durante a caminhada, voltou a ser apresentado durante o círculo de cultura como uso medicinal. Algumas plantas espontâneas, como o caruru, além de medicinal, é também utilizado como alimento e contribui para a segurança e soberania alimentar, pois cresce espontaneamente, especialmente em solos com alto teor de matéria orgânica (Kinupp e Lorenzi, 2014).

Algumas plantas espontâneas indicam problemas relacionados ao manejo. Um dos participantes apontou que a buva, ou voadeira, estava sinalizando o uso de agrotóxicos em determinadas áreas dos quintais. Esta planta é resistente ao herbicida glifosato, conhecido como Roundup ou mata-mato. A presença dominante da buva é um bioindicador de que o herbicida pode ter sido utilizado, o que foi confirmado pela agricultura. O esposo havia utilizado o herbicida em algumas partes do quintal, em especial abaixo das árvores frutíferas, contra o desejo dela, que sabia dos malefícios do agrotóxico. Portanto, o conhecimento do histórico da terra ajuda na compreensão da qualidade do solo e em seus processos de degradação, que irá refletir na contaminação dos alimentos.

Figura 31 – Intercâmbio Agroecológico com os participantes da pesquisa, na Comunidade Rural de Arrudas, Viçosa, Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

A casca de jabuticaba e resíduos vegetais que cobriam os canteiros da horta (“cobertura morta”) foram levadas para o círculo de cultura e serviram para refletir sobre os processos de decomposição e sobre a importância dos ciclos da matéria orgânica e dos nutrientes a ela associados, o que promove a regeneração do solo ao servir como alimento para os organismos edáficos.

As plantas indicam ainda mudanças ambientais e possíveis desequilíbrios dos

agroecossistemas, a exemplo das observações sobre a laranja, cujos frutos estão caindo mais rapidamente do que no passado, o que foi associado aos impactos das mudanças climáticas e às mudas produzidas com enxertia e adubos químicos que são mais menos saudáveis e produzem menos quando comparadas às plantas reproduzidas a partir das sementes (pé franco).

Uma das agricultoras não apresentou nenhum elemento após a caminhada. No entanto, ao ser motivada pela pergunta proposta no início da caminhada, afirmou que, para ela, se a planta cresce saudável sem adubação química, isto indica terra boa, e o principal motivo para isso é o plantio diversificado, como ocorre no seu quintal.

Tabela 7. Elementos coletados durante a caminhada transversal e socializados no círculo de cultura, realizados no Intercâmbio Agroecológico, Comunidade de Arrudas, Viçosa, Minas Gerais.

Elementos	Considerações
macaé	“Quando a gente vê ele, e ele tá viçoso, sabe que a terra é melhor, esterçada”
flor de mostarda	“mostarda nasce em terra boa, e também é um alimento comparado ao reino de Deus”
quebra-pedra	“indicadora de terra boa e também é boa para o rim”
tanchagem	“terra boa” e anti-inflamatória para a garganta e para infecção do útero também”
caruru	“é uma planta muito exigente, dá em terra que tem muita fertilidade. uma terra que tem muito nutriente, mas se queima, muito pisoteio, prejudica a terra.
hortelã	“porque é bom pra fazer um chazinho, bom pra saúde, e onde ela está plantada a terra é boa, úmida”
picão	“ele dá em terra boa, mas também em terra média ou pior. então depende do tamanho dele, quando ele tá bonito, viçoso, é que indica que a terra está boa”. “pelo tamanho do picão que a gente sabe”.
trapoeraba-brava	“terra esterçada, boa”
capoeira-branca	“ela esterca a terra, tem muito nitrogênio, fósforo, além de servir como alimentação de gato”
amendoim forrageiro	“é maravilhoso, ele cobre a terra, põe muito nitrogênio na terra, ele é uma leguminosa”. ajuda a terra ficar boa e é alimentação animal, para o gado, galinha e também serve pra usar como piquete para as galinhas”
melão-de-são-caetano	“é bom para fazer chá, mas tem que ter cuidado”

carqueja	“serve para chá”
merthiolate	“planta que cura”
buva ou voadeira	“indica contaminação de roundup/mata-mato, a terra está intoxicada. ela poderia estar fértil, mas está contaminada. é visível umas manchas na terra onde está planta está que é onde, apesar do entorno estar fértil, nessas manchas está contaminada”
casca de jaboticaba	“estava apodrecendo no chão, na borda da árvore tinha um amontoadinho, apodrecendo, em decomposição junto com outras folhas, indica pra mim qualidade da terra, porque é a comida da terra também, né?”
cobertura da horta	“quando a gente tem a cobertura, a terra fica sempre úmida, e vira adubo também”
laranja	“na década de 1980 e 1990 as frutas demorava muito tempo no pé, até madurar, hoje é dia elas caem antes do tempo”
sem elemento	“mas a terra lá de casa é boa, porque tudo que eu planto nasce, porque tem muita diversidade”

Fonte: Elaboração própria.

À medida que os elementos eram socializados eles eram incluídos na IAP. Após a fala de todos/as, a IAP com os novos elementos foi novamente revisada e reflexões complementares puderam ser feitas. Os participantes demonstraram novamente preocupação quanto à degradação do solo e utilização de agrotóxicos, “...o uso contínuo de agrotóxicos permanece por muitos anos no solo”, e discutiram sobre as possibilidades e alternativas sustentáveis para restaurar a qualidade do solo em caso de envenenamento e degradação ao longo dos anos por práticas de uso intensivo do solo.

As (os) participantes voltaram a lembrar que em áreas onde utilizam-se agrotóxicos, algumas plantas resistentes dominam, como a buva, o que compromete a biodiversidade. Os ciclos naturais de regeneração da terra foram apontados como alternativas para a recuperação do solo, ainda que este processo ocorra lentamente. Como práticas que promovem a saúde dos agroecossistemas, dos alimentos cultivados e a nutrição das plantas, em contraposição de adubos químicos, a utilização de microrganismos eficientes (EM), o aporte contínuo de matéria orgânica e a cobertura do solo com os resíduos recolhidos no próprio quintal foram indicados. Algumas espécies úteis para fitorremediação como a mostarda também foram citadas.

Dentre os aportes de resíduos orgânicos mencionados, destacam-se também aqueles de

origem animal. As famílias enfatizaram o papel essencial dos animais em seus sistemas produtivos. Elas relataram que o manejo é realizado com atenção ao bem-estar dos animais e buscam criações mais harmoniosas, menos agressivas e integradas às demais atividades da propriedade. Segundo elas, essa forma de manejo contribui diretamente para a ciclagem de nutrientes, o controle biológico, a fertilidade do solo e para o fortalecimento da autonomia familiar, além de ampliar a resiliência dos agroecossistemas.

3.2. Apresentação dos resultados de pesquisa

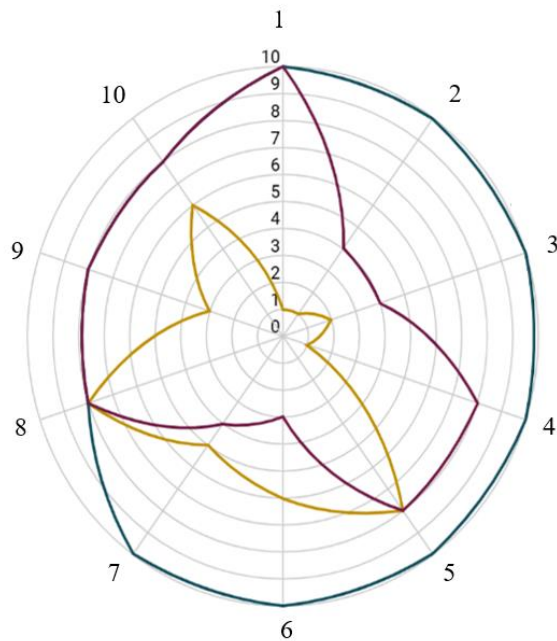
Após a IAP os resultados parciais da pesquisa sobre qualidade dos solos foram apresentados e discutidos.

Inicialmente, dois gráficos foram apresentados (Figura 32). O primeiro gráfico referiu-se à avaliação participativa da propriedade onde ocorreu o intercâmbio (agricultora com codinome Adália), o que possibilitou que as pessoas, ao mesmo tempo, discutir os resultados e identificar visualmente o que estava sendo apresentado no gráfico. Um outro gráfico (Figura 33) com as médias de todas as propriedades foi também discutido.

A análise do agroecossistema da agricultora Adália permitiu concluir que o solo apresentava boa qualidade do solo, especialmente a partir dos indicadores cor, cheiro, presença de matéria orgânica e vida do solo, em especial nas áreas com cobertura mais densa e sombreamento, como observados no campo. A análise da média da avaliação participativa da qualidade do solo das propriedades revelou uma percepção geral positiva, embora com questionamentos sobre os indicadores relacionados à compactação, encrostamento e cobertura do solo.

Figura 32 – Avaliação participativa da qualidade do solo e sanidade dos cultivos da propriedade da agricultora de codinome Adália, comunidade rural de Viçosa (MG), utilizando dez indicadores.

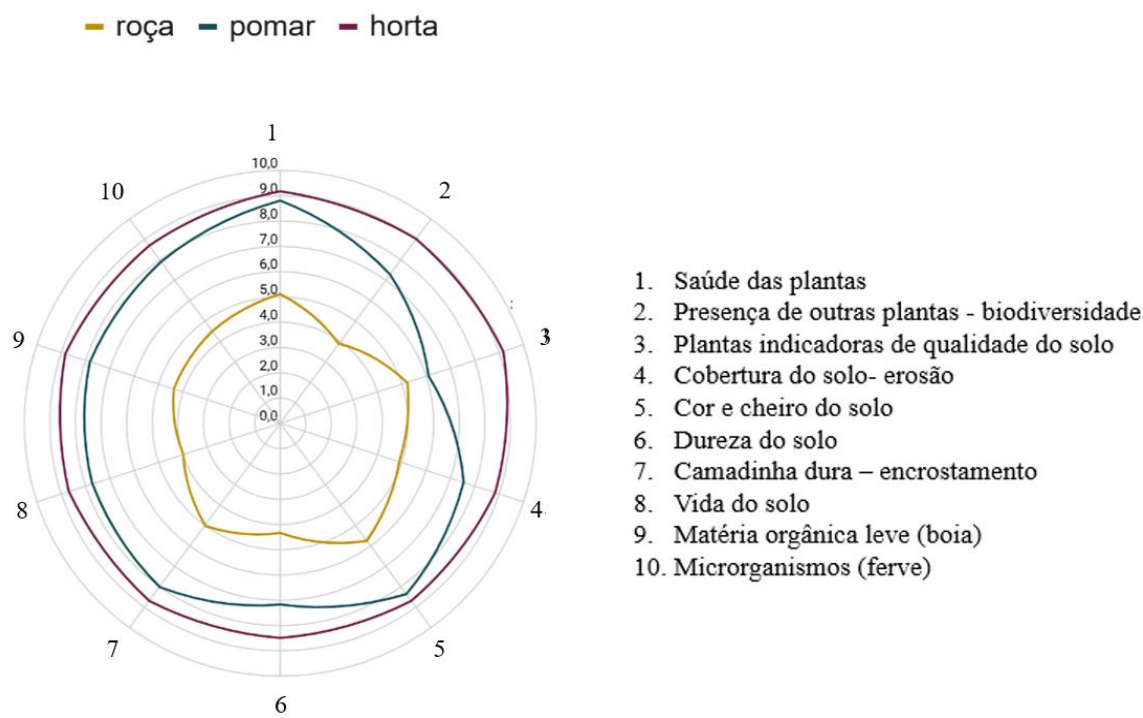
— roça — pomar 1 — pomar 2 (bananeira)



1. Saúde das plantas
2. Presença de outras plantas - biodiversidade
3. Plantas indicadoras de qualidade do solo
4. Cobertura do solo- erosão
5. Cor e cheiro do solo
6. Dureza do solo
7. Camadinha dura – encrostamento
8. Vida do solo
9. Matéria orgânica leve (boia)
10. Microrganismos (ferve)

Fonte: Elaboração própria.

Figura 33 – Média (n = 11) da avaliação participativa da qualidade do solo e sanidade dos cultivos de propriedade em comunidades rurais, Viçosa (MG), utilizando dez indicadores.



Fonte: Elaboração própria.

Após a socialização dos resultados parciais, foram realizados informes e encaminhamentos. A mesa da partilha, com alimentos da roça levados por todas (os) participantes, ocorreu simultaneamente à troca de mudas e sementes, também levadas pelo participante. A mesa da partilha é importante para valorizar os alimentos da roça e para discutir o uso de descartáveis como os copos. A troca de sementes e mudas valoriza as sementes crioulas e ajuda no enriquecimento da biodiversidade dos quintais.

A mística de encerramento contou com a participação de todas (os) participantes que escolheram uma palavra para avaliar o intercâmbio. Dentre as palavras utilizou-se alegria, agradecida, satisfação, felicidade, aprendizado, dádiva, força das mulheres, coletividade, resistência. Uma poesia do agricultor e poeta Amauri de Espera Feliz, Minas Gerais, foi cantada para encerrar o intercâmbio:

“Por muito tempo fui folha levada ao vento, com o tempo eu aprendi, aprendi a ser o vento”.

CONCLUSÕES

A instalação artístico pedagógica e o intercâmbio agroecológico foram importantes para a socialização e a construção coletiva do conhecimento e para a promoção horizontal do diálogo de saberes com diversos atores da sociedade civil, em ambientes rurais ou acadêmicos.

A instalação artístico pedagógica no Departamento de Solos (DPS/UFV) promoveu o diálogo sobre práticas agroecológicas de manejo, especialmente sobre a importância da fauna edáfica como indicadora de qualidade do solo. A interação com os perfis de solos expostos no DPS/UFV reforçou a importância do diálogo entre os diferentes saberes, e como se complementam. Durante a caminhada transversal e o círculo de cultura no intercâmbio agroecológico, algumas plantas espontâneas foram apontadas como indicadores do manejo e da qualidade do solo. Espécies como caruru, picão, trapoeraba-brava e macaé, por exemplo, foram associadas a solos férteis e bem manejados, enquanto a presença da buva foi relacionada à contaminação por agrotóxicos. Essas observações evidenciam a importância de reconhecer os benefícios da natureza como plantas que apontam sobre a fertilidade, umidade, presença de matéria orgânica e até impactos negativos no ambiente e dialogar coletivamente sobre eles.

Tais diálogos devem ser sempre promovidos, pois eles podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias e práticas resiliente de manejo adequado do solo, importante para melhorar a qualidade de vida de humanos e não humanos e para enfrentar as alterações climáticas.

Referências bibliográficas

- ABUD, L.; CARDOSO, I. M. Recuperação de área degradada e implantação de SAF. Nossa Roça Tecnologia Social. Centro de Tecnologias Alternativas Zona da Mata – MG, 2015. 8p.
- BARBOSA, S. et al. Quem educa a quem? A troca de saberes em Viçosa. **Cadernos de Agroecologia**, v. 12, n. 1, jul. 2017.
- BARRIOS, E., HERRERA, R., VALLES, J.L. **Tropical floodplain agroforestry systems in mid-Orinoco River basin Venezuela**. *Agroforestry Systems* 28, 143 – 157, 1994.
- BARRIOS, E.; TREJO, M. T. Implications of local soil knowledge for integrated soil management in Latin America. **Geoderma**, v. 111, p. 217–231, 2003.
- CARDOSO, I. M. et al. Programa Teia: trocando saberes e tecendo a teia da agroecologia. In: SOUZA, D. T. et al. (org.). **Práticas e reflexões na extensão universitária: a experiência da Universidade Federal de Viçosa**. Viçosa: Editora UFV, 2017. p. 276–289.
- CARDOSO, I. M. **Intercâmbios agroecológicos: uma proposta de metodologia**. Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata – CTA, s.d.
- CARDOSO, I.M.; MUGGLER, C. C ; MENDONÇA, M. A. F. C. ; SILVA, L.H.; BOTELHO, I. M. V. ; CRUZ, N. A. C. ; ZANELLI, F.V. ; RESENDE, E. M. S. ; FERNANDES, G. B. ; BARBOSA, W. A . **Educação do campo e agroecologia ecoam na zona da mata mineira**. In: HALISKI A. M.; LOPES K. S. A.; LOPES P. R.; PADILHA, R. F. S. J. (Org.). *Saber e Fazer Agroecológico*. 1ed.Curitiba: Editora CRV Ltda, v. 1, p. 31-44, 2021.
- CASAS, N. et al. Os tesouros escondidos da terra revelados a partir da metodologia das instalações artístico-pedagógicas. *Revista ELO - Diálogos em Extensão*, v. 8, n. 2 , 2019.
- COELHO, F. **É preciso fazer a mística: o forjar de uma identidade coletiva sem terra**. *Dimensões*, vol. 26, p.325-349, 2011.
- DUARTE, E. M. G. **Árvores em sistemas agroflorestais: ciclagem de nutrientes e formação da matéria orgânica do solo**. Tese. Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Viçosa, Minas Gerais. 132 p. 2011.
- FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 20. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. São Paulo, 2014. 768 p.
- KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MIRANDA, E. M.; SAGGIN JÚNIOR, O.J.; SILVA, E. M. R. Amendoim forrafeiro: importância, usos e manejo. *Documentos* 259. Embrapa. Seropédica, RJ, 2008. 85 p.

MUNARI, L. C. Memória social e ecologia histórica: a agricultura de coivara das populações quilombolas do Vale do Ribeira e sua relação com a formação da mata atlântica local. Dissertação. Instituto de Biociências – Departamento de Ecologia. Universidade de São Paulo. 218 p. 2009.

SILVEIRA, P. S. et al. Ecoando práticas e saberes: das raízes aos frutos do Núcleo de Educação do Campo e Agroecologia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 13, nº esp., 2018. p. 76-89.

SOSA, M. B. et al. **Revolução agroecológica: o movimento camponês a camponês da ANAP em Cuba**. 1. ed. São Paulo: Outras Expressões, 2012.

TOLEDO, V.R M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 272 p.

ZANELLI, F. V. et al. Intercâmbios agroecológicos: aprendizado coletivo. **Informe Agropecuário (Belo Horizonte)**, v. 36, p. 104–113, 2015.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada de forma contextualizada e motivada pelas ações do movimento agroecológico que ocorrem no território da Zona da Mata de Minas Gerais e foi definida junto as (os) agricultoras (es). Os resultados apontaram uma forte relação das mulheres com a terra, em especial com os quintais. Apesar das singularidades, foi possível observar similaridades em relação ao manejo que elas adotam em suas propriedades. O conhecimento testado, compartilhado e aperfeiçoado durante anos são responsáveis pela manutenção da qualidade dos solos e da diversidade dos quintais.

Os agroecossistemas são múltiplos, diversos e o cultivo das espécies estão relacionados com a cultura alimentar das famílias. As espécies cultivadas nos quintais possuem funções alimentícias, curadoras, afetividade, e servem como meio para manter as relações das comunidades através de práticas sociais não-monetários de doações e troca de alimentos entre as famílias. Os quintais agroflorestais são responsáveis pela maioria dos alimentos consumidos pelas famílias e contribuem com os alimentos consumidos pelos vizinhos, pois parte dos alimentos de 80% das plantas cultivadas nos quintais são também doados ou trocados na própria comunidade. Portanto, os quintais são importantes para a soberania e segurança alimentar e nutricional das famílias e da comunidade, ao fornecer alimento com qualidade sem utilização de agrotóxicos ao longo de todo o ano. Isto significa também geração de renda para as famílias, pois deixam de comprar e se alimentam do que produzem e com qualidade, o que é promotor de saúde. Parte dos produtos dos quintais são também comercializados, o que gera renda direta para a família e contribui para a saúde dos consumidores, pois os alimentos são locais, frescos e de qualidade.

A alta diversidade florística estratificada que foi identificada cultivada acima do solo pode contribuir também para a atração da biodiversidade associada, não planejada, como os polinizadores, pois serve de alimento para humanos e não-humanos, acima do solo e no solo. Graças a essa biodiversidade há aumento da diversidade da fauna do solo.

Os agricultores, especialmente as agricultoras utilizam etnoindicadores para avaliar e monitorar a qualidade do solo. Os etnoindicadores estão relacionados às características ecológicas, químicas, físicas e biológicas. Algumas destas características são a cor, o cheiro, a temperatura e a umidade do solo.

O manejo adotado nos quintais, com maior aporte contínuo de resíduos produzidos in situ ou nos agroecossistemas e a cobertura do solo, contribuíram para a maior aumento a umidade do solo e maior ciclagem de nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas

quando comparados a solos das roças de mesmas gêneses manejados por homens. Os solos dos quintais agroflorestais, quando comparados às roças, possuem maiores teores de carbono em diferentes frações mais e menos lábeis da matéria orgânica, contribuem para o sequestro de carbono no solo. Isto sugere as práticas adotadas contribuí para o balanço entre as entradas de resíduos que contribuem com o aporte de carbono no solo, sem promover maiores saídas que entradas de carbono no solo, ao contrário das práticas adotadas na roça que envolve o revolvimento do solo, que afeta a estrutura do solo, e, conseqüentemente, aumenta as saídas de carbono no sistema. Nos quintais identificou-se maior diversidade e multifuncionalidade, para maior riqueza, abundância de meso e macrofauna no solo e; pelo aumento da matéria orgânica em diferentes níveis de decomposição, aumenta o estoque de carbono. Espécies da fauna associadas a bioindicadores da qualidade do solo foram encontradas em maior quantidade nos quintais agroflorestais, como tatuzinho, cupins e alguns besouros.

A qualidade dos quintais se deve ao manejo realizado pelas mulheres, o que reforça a importância delas na manutenção da vida de humanos e não-humanos. As mulheres conhecem as plantas, seus usos, utilizam técnicas de podas, roçam, são guardiãs da biodiversidade de plantas, produzem mudas e garantem e melhoram a qualidade do solo. No manejo, elas utilizam práticas que respeitam os princípios agroecológicos e garantem a resiliência dos agroecossistemas. Estas práticas estão relacionadas ao aporte contínuo de resíduos oriundos tanto dos quintais, de animais cultivados nos quintais (esterco), quanto domésticos. Os processos ecológicos que ocorrem nos quintais, graças a essas práticas, diferente das roças, são responsáveis pela não utilização de insumos externos, como fertilizantes químicos e agrotóxicos, o que promove a vida do solo e acima do solo.

O diálogo sobre os solos compartilhados em ações coletivas, como na Instalação Artística Pedagógica, realizada durante a Troca de Saberes, e no Intercâmbio Agroecológico, demonstrou a importância da comunicação entre os diversos atores e a importância da articulação entre os saberes populares e o conhecimento científico. Os intercâmbios demonstraram a importância de diálogo para sobre temas que não foram aprofundados durante as atividades de campo, como por exemplo, o uso das plantas indicadoras da qualidade do solo. No intercâmbio foi possível aprofundar a discussão e importância delas para o manejo do solo. As pessoas reunidas durante a Instalação Artística Pedagógica ou no Intercâmbio ficaram mais à vontade para conversar sobre as práticas que elas adotam em suas propriedades e para demonstrar seus conhecimentos e são importantes metodologias a serem adotadas em estudos que se utilizam da abordagem da pesquisa-ação.

A pesquisa-ação demonstrou como os diversos saberes são importantes e complementares para o enfrentamento da atual crise ambiental. Durante a avaliação da qualidade do solo, especialmente a participativa, evidenciou que os solos estão sinalizando mudanças significativas frente às mudanças climáticas, que é também ambiental. Todas as famílias agricultoras observaram que as plantas não se desenvolveram da maneira que era esperado, especialmente nos pomares e nas roças que não possuem sistema de irrigação. O solo mais quente (temperatura) e ressecado (umidade) são indicadores que foram associados ao pior desenvolvimento das plantas.

Apesar de os quintais serem resilientes e complexos, as agricultoras percebem que eles também são afetados pela emergência climática. Embora não apontadas de forma clara, é de se esperar que elas irão adaptar e adotar práticas de manejo, a partir de suas percepções locais do ambiente, que mitigam os efeitos das mudanças. Portanto, recomenda-se que mais pesquisas sejam realizadas sobre as contribuições do manejo realizado nos quintais agroflorestais, especialmente pelas mulheres, no enfrentamento da crise ambiental e climática. As pesquisas podem contribuir também para visibilizar os quintais como espaços contra hegemônicos, que fortalecem as práticas desenvolvidas pelas mulheres, e, com isso, podem contribuir, ainda, para dar maior visibilidade ao trabalho realizado pelas mulheres.

ANEXOS

Anexo A . Identificação taxonômica dos indivíduos

A amostragem foi realizada com cinco amostras em cada uma das três repetições de cada tratamento (manejo), mais a vegetação natural, totalizando, portanto, 35 armadilhas de queda (pitfall), 35 monólitos, 35 coletas ativas na serrapilheira.

M=Monólito; S=Serapilheta; P=Pitfall; Q=Quintal; R=Roça; VN=Vegetação Natural.

Método	Usos da terra	Nome popular	Filo	Superclasse/ Classe/ Subclasse	Superordem / Ordem/ Subordem	Família/Subfamília	Gênero	Espécie
M	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Corinnidae	Falconina	sp.1
M	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Ctenidae		
M	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae	Agyneta	sp.1
M	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Lycosidae		
M	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Miturgidae		
M	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae		
M	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	Gen.1	Sallticidae sp.1
M	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	Gen.1	sp.1
M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Trogidae		
M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae/ Tachyporinae		
M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Trogidae		
M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Trogidae		
M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Histeridae		
M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae		

M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae/Scydmaeninae		
M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae		
M	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Carabidae/Harpalinae/Lebii	Apenes	
M	Q	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Cryptopidae	Cryptops	
M	Q	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Paradoxosomatidae	Orthomorpha	coarctata
M	Q	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Pyrgodesmidae		
M	Q	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Spirostreptidae		
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.2
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.1
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Crematogaster	Crematogaster sp.1
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp.1
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp.2
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pachycondyla	Pachycondyla harpax
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Paratrechina	Paratrechina longicornis
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.1
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole obscurithorax
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis saevissima
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.1
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Nylanderia	Nylanderia sp.1

M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Strumigenys	Strumigenys stenotes
M	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Wasmannia	Wasmannia auropunctata
M	Q	minhoca	Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Glossoscolecidae	Pontoscolex	Pontoscolex corethrurus
M	Q	cigarrinha/p ercevejo	Arthropoda	Insecta	Hemiptera			
M	Q	tatuzinho	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Armadillidiidae		
M	Q	cupim	Arthropoda	Insecta	Isoptera			
M	Q	larva	Arthropoda	Insecta	Larva			
M	Q	grilo	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Gryllidae		
M	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae		
M	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Lycosidae		
M	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Miturgidae		
M	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pycnothelidae		
M	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Trogidae		
M	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Carabidae/Harpalinae/Harpalini		
M	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae		
M	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Trogidae		
M	R	tesourinha	Arthropoda	Insecta	Dermaptera			
M	R	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Cryptopidae	Cryptops	
M	R	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Paradoxosomatidae	Orthomorpha	coarctata
M	R	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Pyrgodesmidae		
M	R	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Spirostreptidae		

M	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Paratrechina	Paratrechina longicornis
M	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Paratrechina	Paratrechina longicornis
M	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp. 1)
M	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Linepithema	Linepithema neotropicum
M	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.1
M	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp.2
M	R	minhoca	Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Glossoscolecidae	Pontoscolex	Pontoscolex corethrurus
M	R	tatuzinho	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Armadillidiidae		
M	R	cupim	Arthropoda	Insecta	Isoptera			
M	R	larva	Arthropoda	Insecta	Larva			
M	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	Breda	
M	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae		
M	VN	baratinhas	Arthropoda	Insecta	Blattodea			
M	VN	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae/Melolonthinae		
M	VN	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae		
M	VN	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Carabidae/Scaritinae		Clivinini
M	VN	cigarrinha/p ercevejo	Arthropoda	Insecta	Hemiptera			
M	VN	cupim	Arthropoda	Insecta	Isoptera	Termitidae		
M	VN	minhoca	Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Glossoscolecidae	Pontoscolex	Pontoscolex corethrurus
M	VN	piolho-de- cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Geophilomorpha		
M	VN	piolho-de- cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Cryptopidae	Cryptops	

M	VN	tatuzinho	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Armadillidiidae		
M	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp.1
M	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp.2
M	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp.4
M	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Holconera	Holconera striatula
M	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.1
M	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Typhlomyrmex	Typhlomyrmex lavra
M	VN	larva	Arthropoda	Insecta	Larva			
	Q	pseudoescorpião	Arthropoda	Arachnida	Pseudoscorpionida	Chernetidea		
P	Q	ácaro	Arthropoda	Arachnida	Acari			
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Corinnidae		
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Corinnidae	Falconina	sp.1
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae	Agyneta	sp.1
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae	Sphecozone	sp.1
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Lycosidae	Trochosa	sp.1
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Lycosidae		
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Lycosidae	Lycosa	erythrognatha
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Oonopidae	Triaeris	stenaspis
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae		
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae	Coleosoma	floridana
P	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae		
P	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae/ Scolitinae		
P	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae		
P	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Histeridae		
P	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Nitidulidae		

P	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae		
P	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae		
P	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae		
P	Q	colêmbolo	Arthropoda	Entognatha	Collembola			
P	Q	tesourinha	Arthropoda	Insecta	Dermaptera			
P	Q	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chloropidae		
P	Q	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae		
P	Q	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Drosophilidae		
P	Q	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae ou Fanniidae		
P	Q	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae		
P	Q	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Sciaridae		
P	Q	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Sphaeroceridae		
P	Q	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ulidiidae		
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Acromyrmex	Acromyrmex subterraneus
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Acromyrmex	Acromyrmex balzani
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Atta	Atta sexdens
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.1
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.2
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Cardiocondyla	Cardiocondyla emeryi
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Crematogaster	Crematogaster sp.1
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Cyphomyrmex	Cyphomyrmex rimosus
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Cephalotes	Cephalotes pusillus
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Ectatomma	Ectatomma edentatum
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Gnamptogenys	Gnamptogenys sp.1

P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Linepithema	Linepithema neotropicum
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Monomorium	Monomorium floricola
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Mycocepurus	Mycocepurus smithii
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Neoponera	Neoponera crenata
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Neoponera	Neoponera obscuricornis
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Nicosepurus	Nicosepurus sp.1
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Nylanderia	Nylanderia sp.1
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Odontomachus	Odontomachus sp.1
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Odontomachus	Odontomachus haematodus
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pachycondyla	Pachycondyla harpax
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.1
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.2
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.3
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.4
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole obscurithorax
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole radoszkowskii
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis saevissima
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.1
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.2
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.3
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.5

P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Strumigenys	Strumigenys carinithorax
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Tetramorium	Tetramorium simillimum
P	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Wasmannia	Wasmannia auropunctata
P	Q	cigarrinha/p ercevejo	Arthropoda	Insecta	Hemiptera			
P	Q	vespa	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Vespidae		
P	Q	larva	Arthropoda	Insecta	Larva			
P	Q	grilo	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Gryllidae		
P	Q	psocoptera	Arthropoda	Insecta	Psocodea			
P	Q	tripes	Arthropoda	Insecta	Thysanoptera			
P	R	ácaro	Arthropoda	Arachnida	Acari			
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae	Agyneta	sp.1
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae	Coleosoma	floridana
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Corinnidae	Falconina	sp.1
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	Gen.1	sp.1
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae	Steatoda	sp.1
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Lycosidae	Trochosa	sp.1
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Corinnidae		
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae		
P	R	aranha	Arthropoda	Insecta	Araneae	Lycosidae		
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Miturgidae		
P	R	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae		
P	R	baratinhas	Arthropoda	Insecta	Blattodea			
P	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae		
P	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae/Scolitinae		

P	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elateridae		
P	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Histeridae		
P	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Nitidulidae		
P	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae		
P	R	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae		
P	R	cupim	Arthropoda	Insecta	Isoptera			
P	R	colêmbolo	Arthropoda	Entognatha	Collembola			
P	R	piolho-de-cobra	Arthropoda	Diplopoda	Diplopoda	Paradoxosomatidae	Orthomorpha	Orthomorpha coarctata
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chloropidae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Drosophilidae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae ou Fanniidae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Sarcophagidae ou Tachinidae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Sciaridae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Sphaeroceridae		
P	R	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ulidiidae		
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Atta	Atta sexdens
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.1
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.2
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Camponotus	Camponotus rufipes
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Camponotus	Camponotus crassus
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Camponotus	Camponotus sp.1

P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Crematogaster	Crematogaster sp.1
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Crematogaster	Crematogaster
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Dorymyrmex	Dorymyrmex sp.1
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Ectatomma	Ectatomma edentatum
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp.1
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.1
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.2
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.3
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.4
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole mosenopsis
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole obscurithorax
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole radoszkowskii
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Sericomyrmex	Sericomyrmex saussurei
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.1
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis saevissima
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Wasmannia	Wasmannia auropunctata
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Cardiocondyla	Cardiocondyla emeryi
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Gnamptogenys	Gnamptogenys sulcata
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Linepithema	Linepithema neotropicum
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Mycocephurus	Mycocephurus smithii
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Nylanderia	Nylanderia sp.1

P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae		Odontomachus	Odontomachus haematodus
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae		Pachycondyla	Pachycondyla striata
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae		Pseudomyrmex	Pseudomyrmex termitarius
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae		Strumigenys	Strumigenys eggersi
P	R	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae		Wasmannia	Wasmannia auropunctata
P	R	cigarrinha/p ercevejo	Arthropoda	Insecta	Hemiptera				
P	R	vespa	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Vespidae			
P	R	grilo	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Gryllidae			
P	R	tripes	Arthropoda	Insecta	Thysanoptera				
P	R	psocoptera	Arthropoda	Insecta	Psocodea				
P	R	larva	Arthropoda	Insecta	Larva				
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Araneidae			
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Corinnidae		Ianduba	
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Corinnidae			
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae		Agyneta	sp.1
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Linyphiidae			
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Lycosidae			
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae			
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae		Gen.1	sp.1
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae		Thymoites	sp.1
P	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae			
P	VN	baratinhas	Arthropoda	Insecta	Blattodea				
P	VN	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera				
P	VN	colêmbolo	Arthropoda	Entognatha	Collembola				

P	VN	cupim	Arthropoda	Insecta	Isoptera	Termitidae		
P	VN	grilo	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Gryllidae		
P	VN	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Drosophilidae		
P	VN	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Sphaeroceridae		
P	VN	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae		
P	VN	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Mycetophilidae		
P	VN	mosca	Arthropoda	Insecta	Diptera	Lauxaniidae		
P	VN	vespa	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Vespidae		
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.2
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Camponotus	Camponotus rufipes
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Ectatomma	Ectatomma edentatum
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Hypoconera	Hypoconera sp.1
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Labidus	Labidus praedator
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Linepithema	Linepithema neotropicum
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Megalomyrmex	Megalomyrmex goeldii
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Holconera	Holconera striatula
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pachycondyla	Pachycondyla harpax
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole mosenopsis
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole obscurithorax
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.3
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Pheidole sp.5
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Sericomyrmex	Sericomyrmex saussurei

P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.1
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.3
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Solenopsis sp.4
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Strumigenys	Strumigenys elongata
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Sericomyrmex	Sericomyrmex parvulus
P	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Wasmannia	Wasmannia aeropunctata
S	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	Gen.1	sp.1
S	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae	Coleosoma	floridana
S	Q	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae		
S	Q	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera			
S	Q	tesourinha	Arthropoda	Insecta	Dermaptera			
S	Q	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp.2
S	Q	larva	Arthropoda	Insecta	Larva			
S	roça	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Brachymyrmex	Brachymyrmex sp1
S	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Palpimanidae	Fernandezina	sp.1
S	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	Gen.1	sp.2
S	VN	aranha	Arthropoda	Arachnida	Araneae	Theridiidae		
S	VN	baratinhas	Arthropoda	Insecta	Blattodea			
S	VN	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae		
S	VN	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae/Scoltinae		
S	VN	besouros	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae		
S	VN	grilo	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Gryllidae		
S	VN	psocoptera	Arthropoda	Insecta	Psocodea			
S	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Ectatomma	Ectatomma permagnum

S	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae		Nelponera	Nelponera marginata
S	VN	formiga	Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae		Solenopsis	Solenopsis sp1
S	VN	larva	Arthropoda	Insecta	Larva				

Anexo B. Perguntas motivadoras elaboradas junto com a equipe do GENgiBRe que foram utilizadas durante a caminhada transversal.

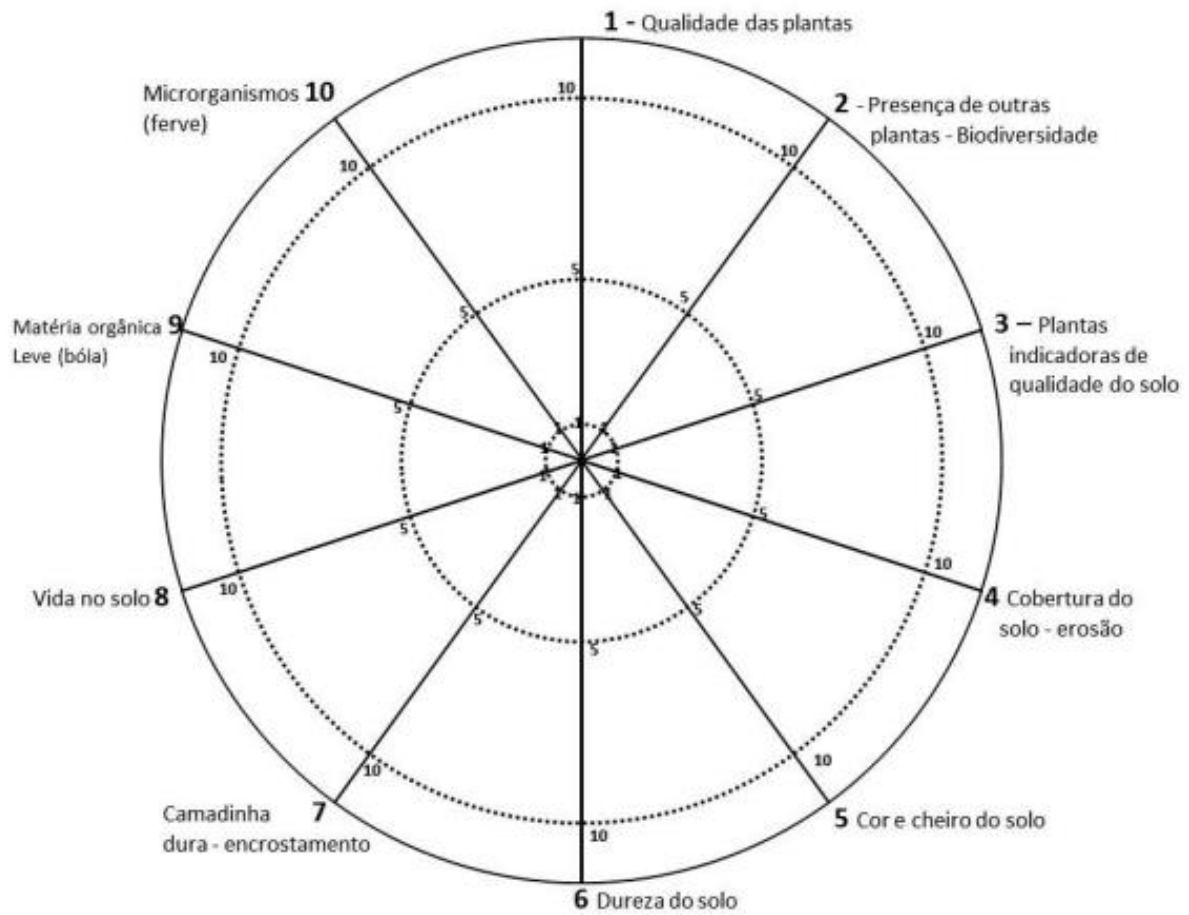
Tema	Perguntas motivadoras
Tipos e Organização dos cultivos	Como você cultiva – por exemplo, em linha, espalhado, misturado, em consórcio, em agrofloresta? Por que você organiza assim? Como escolhe o que vai plantar e onde vai plantar? Tem algo que gosta mais de plantar e cuidar? Porquê?
Manejo do solo	Como você conhece o solo? Como o descreve (ex. macio, argiloso, gostoso, seco? Como percebe se o solo é bom? Como você prepara o solo? O que você usa de adubação? De cobertura? Usa análise de solo?
Percepção e manejo das árvores	Quais são os conhecimentos sobre as árvores? Como é feito o manejo das árvores, seja no pomar, na agrofloresta, na mata? Quais são os critérios? Como você percebe a influência das árvores/matras/capoeiras na produção e no espaço de trabalho e vida?
Irrigação	Faz algum tipo de irrigação? Como? De onde vem a água? Como é a água aqui (quantidade e qualidade)? Qual quantidade de trabalho envolvida para manter a quantidade e qualidade da água necessária?
Criação animal	Que animais são criados e quantos? Como é a alimentação dos animais? E o cuidado com eles, em particular o controle de doenças? A produção animal se integra com a agrícola e de que forma?
Produção e uso de insumos agrícolas	Que tipo de sementes, mudas, adubos ou outros tipos de insumos você usa? São produzidos e guardados por quem?
Infestação de doenças e pragas e seu controle	Você tem algum problema de plantas que competem, insetos (ex. formigas)? Como você lida com isso?
Colheitas	Você coleta plantas medicinais ou extrai alguns outros elementos (ex. sementes, argila, solo para substrato de mudas, casca de árvores)? Como você aproveita estes elementos (ex. tintura, chá, xarope, pomada, emplasto com plantas medicinais ou outros)?

Anexo C. Indicadores de qualidade do solo com respectivos limites de notas que foram utilizados para avaliação da qualidade do solo e da saúde dos cultivos.

Indicadores	Valores estabelecidos	Características observadas
1. Saúde das plantas dos quintais	1	As plantas não estão saudias
	5	As plantas estão mais ou menos saudias
	10	As plantas estão muito saudias
2. Presença de plantas de comer, fazer chá, flor e árvores (Biodiversidade)	1	Só café ou outro monocultivo, sem árvore por perto
	5	Presença de mato, plantas de chá, plantas de comer mas sem árvores ou com muitas poucas árvores.
	10	Presença de mato, plantas de chá, plantas de comer e com árvores
3. Mato: plantas indicadoras de Qualidade do Solo	1	Observam muitas plantas que indicam solo ácido e fraco
	5	Observam muitas plantas que indicam solo mais ou menos
	10	Observam plantas que indicam solo forte
4. Cobertura do solo	1	Solo não está coberto e algumas raízes de café aparecendo
	5	Solo está um pouco coberto
	10	Solo está todo coberto
5. Cor, cheiro e esterco no solo	1	Solo com cor clara ou com cheiro ruim ou com pouco esterco (matéria orgânica)
	5	Solo mais ou menos escuro, sem cheiro ruim, um pouco mais de esterco
	10	Solo escuro, com cheiro bom, muito esterco
6. “Dureza” do solo (tentar cavar um pouco – relacionar com a umidade do solo)	1	Solo duro ou muito poento
	5	Solo mais ou menos duro e mais ou menos poento
	10	Solo macio e não poento
7. Camadinha dura na parte de cima do solo (encrostamento). Veja se tem esta camadinha com um canivete.	1	Fácil de observar a presença da camadinha
	5	Observou só uma camadinha bem fininha
	10	Não observou a camadinha
8. Seres do solo - vida no solo	1	Não observam minhocas e outros bichos no solo

(mexer um pouco no solo e observar os bichinhos que aparecem) – relacionar com a umidade do solo.	5	Observam poucas minhocas e outros bichos no solo
	10	Observam muitas minhocas e outros bichos no solo
9. Matéria orgânica leve (Colocar um pouco de solo em um copo, colocar água, mexer e observar. Pegar um pouco de solo e fazer teste no terreiro).	1	Pouco material orgânico boiando
	5	Mais ou menos material boiando
	10	Muito material boiando
10. Seres muito pequenos no solo (microrganismos) e qualidade da matéria orgânica. (Colocar solo em um copo, despejar um pouco de água oxigenada e observar. Pegar um pouco de solo e fazer teste no terreiro).	1	Ferve pouco com água oxigenada
	5	Ferve mais ou menos com água oxigenada
	10	Ferve muito com água oxigenada

Anexo D. Modelo gráfico para os indicadores de qualidade do solo com respectivos limites de notas que foram utilizados para avaliação da qualidade do solo e da saúde dos cultivos.

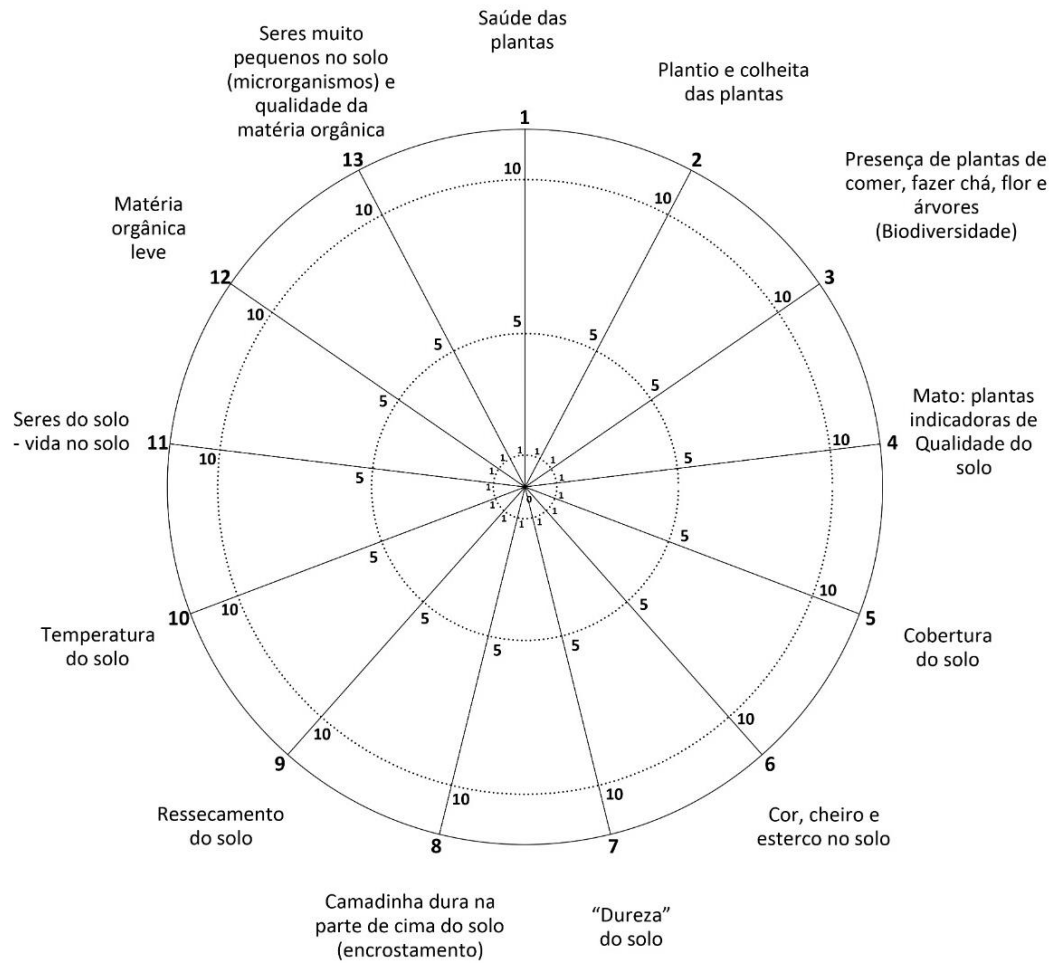


Anexo E. Adaptação dos indicadores de qualidade do solo com respectivos limites de notas para avaliação da qualidade do solo e da saúde dos cultivos a partir da observação das agricultoras frente às emergências climáticas.

Indicadores	Valores estabelecidos	Características observadas
1. Saúde e vitalidade das plantas dos quintais	1	As plantas não estão saudas ou com vitalidade
	5	As plantas estão mais ou menos saudas
	10	As plantas estão muito saudas e com vitalidade
2. Plantio e colheita das plantas	1	As plantas não foram plantadas ou colhidas
	5	As plantas foram plantadas ou colhidas tardiamente (atrasado)
	10	As plantas foram plantadas ou colhidas no tempo adequado
3. Presença de plantas de comer, fazer chá, flor e árvores (Biodiversidade)	1	Só café ou outro monocultivo, sem árvore por perto
	5	Presença de mato, plantas de chá, plantas de comer mas sem árvores ou com muitas poucas árvores.
	10	Presença de mato, plantas de chá, plantas de comer e com árvores
4. Mato: plantas indicadoras de Qualidade do solo	1	Observam muitas plantas que indicam solo ácido e fraco
	5	Observam muitas plantas que indicam solo mais ou menos
	10	Observam plantas que indicam solo forte
5. Cobertura do solo	1	Solo não está coberto e algumas raízes de café aparecendo
	5	Solo está um pouco coberto
	10	Solo está todo coberto
6. Cor, cheiro e esterco no solo	1	Solo com cor clara ou com cheiro ruim ou com pouco esterco (matéria orgânica)
	5	Solo mais ou menos escuro, sem cheiro ruim, um pouco mais de esterco
	10	Solo escuro, com cheiro bom, muito esterco
7. “Dureza” do solo	1	Solo duro ou muito poento

(tentar cavar um pouco – relacionar com a umidade do solo)	5	Solo mais ou menos duro e mais ou menos poento
	10	Solo macio e não poento
8. Camadinha dura na parte de cima do solo (encrostamento). Veja se tem esta camadinha com um canivete.	1	Fácil de observar a presença da camadinha
	5	Observou só uma camadinha bem fininha
	10	Não observou a camadinha
9. Umidade ou ressecamento do solo (considerar o solo não irrigado). Coletar o solo e apertar o solo na mão para tentar moldá-lo – fazer massinha	1	Solo sem umidade (ressecado não molda)
	5	Solo mais ou menos úmido (pouco ressecado: molda, mas se desfaz rápido)
	10	Solo úmido (não ressecado: molda e não se desfaz facilmente)
10. Temperatura do solo (colocar a mão em contato com a superfície do solo)	1	Solo muito quente
	5	Solo pouco quente
	10	Solo fresco
11. Seres do solo - vida no solo (mexer um pouco no solo e observar os bichinhos que aparecem) – relacionar com a umidade do solo.	1	Não observam minhocas e outros bichos no solo
	5	Observam poucas minhocas e outros bichos no solo
	10	Observam muitas minhocas e outros bichos no solo
12. Matéria orgânica leve (Colocar um pouco de solo em um copo, colocar água, mexer e observar. Pegar um pouco de solo e fazer teste no terreiro).	1	Pouco material orgânico boiando
	5	Mais ou menos material boiando
	10	Muito material boiando
13. Seres muito pequenos no solo (microrganismos) e qualidade da matéria orgânica. (Colocar solo em um copo, despejar um pouco de água oxigenada e observar. Pegar um pouco de solo e fazer teste no terreiro).	1	Ferve pouco com água oxigenada
	5	Ferve mais ou menos com água oxigenada
	10	Ferve muito com água oxigenada

Anexo F. Adaptação do modelo gráfico para os indicadores de qualidade do solo com respectivos limites de notas para avaliação da qualidade do solo e da saúde dos cultivos a partir da observação das agricultoras frente às emergências climáticas.



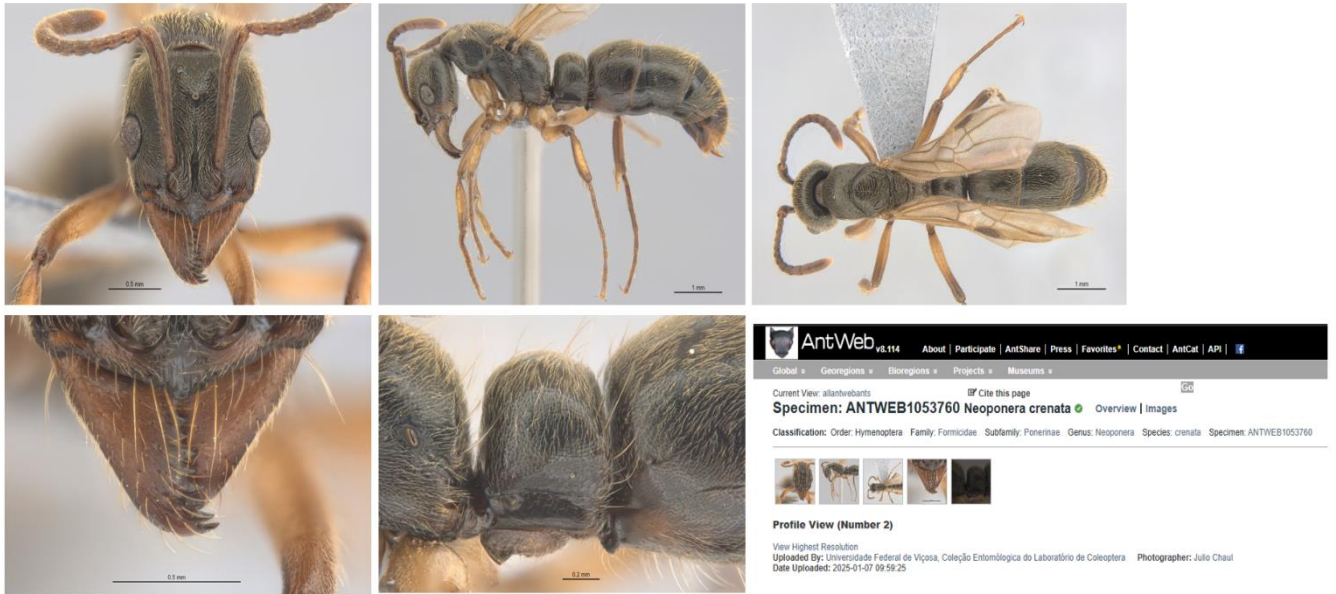
Fonte: Elaboração própria.

Anexo G. Indicadores de mudanças climáticas. Grupo: _____

Indicadores	Nota	O que observar para dar a nota
1.Saúde e vitalidade das plantas	1	Não se observa alteração na saúde e vitalidade das plantas.
	5	As plantas estão perdendo a vitalidade e não se desenvolvem bem, mas isto não é atribuído as mudanças climáticas
	10	As plantas estão perdendo a vitalidade e não se desenvolvem bem e isto é atribuídos as mudanças climáticas
2.Período de plantio e colheira	1	Continuam plantando e ou colhendo na mesma época
	5	O período de plantio e ou de colheita de algumas plantas mudou e isto não é atribuído às mudanças climáticas.
	10	O período de plantio e ou de colheita de algumas plantas mudou e isto é atribuído às mudanças climáticas
3. Sementes	1	Não observa diferença na produção de sementes pelas plantas
	5	Algumas plantas que não produziam sementes passaram a produzir sementes, mas isto não é devido às mudanças climáticas.
	10	Algumas plantas que não produziam sementes passaram a produzir sementes e isto é devido às mudanças climáticas.
4. Produção de frutas	1	Não observa diferença na produção de frutas
	5	Algumas plantas que não produziam frutas no município, ou produzia poucas frutas, passaram a produzir frutas, mas isto não é devido às mudanças climáticas.
	10	Algumas plantas que não produziam frutas no município, ou produzia poucas frutas, passaram a produzir frutas e isto é devido às mudanças climáticas.
5. Insetos - presença	1	Não observam diferenças nos insetos
	5	Observam mais insetos, mas isto não é devido às mudanças climáticas.
	10	Observam mais insetos e isto não é devido às mudanças climáticas.
6. Insetos - desaparecimento	1	Não observam diferenças nos insetos
	5	Observam que alguns insetos estão desaparecendo, mas isto não é devido às mudanças climáticas.
	10	Observam que alguns insetos estão desaparecendo e isto é devido às mudanças climáticas.
7.Temperatura (colocar a mão sobre o solo e sentir a temperatura)	1	Não sente diferença na temperatura do ar.
	5	No mesmo horário, sente que o ar está mais quente, mas isto não é devido às mudanças climáticas.
	10	No mesmo horário, sente que o ar está mais quente e isto é devido às mudanças climáticas.
8. Umidade (ressecamento) do solo. coletar o solo e apertar em uma mão e observar.	1	Não observa diferença na umidade (ressecamento) do solo
	5	O solo está ressecando mais, mas isto não é devido às mudanças climáticas.
	10	O solo está ressecando mais, mas isto é devido às mudanças climáticas.
9.“Dureza” do solo	1	Solo está ficando mais duro.
	5	O solo ficando mais duro, mas isto não é devido às mudanças climáticas.
	10	O solo ficando mais duro e isto é devido às mudanças climáticas.
10. Estradas	1	Não observa diferença nas estradas
	5	Mesmo quando chove muito as estradas não dão barro, porque secam rapidamente, mas isto não é devido às mudanças climáticas
	10	Mesmo quando chove muito as estradas não dão barro, porque secam rapidamente e isto é devido às mudanças climáticas

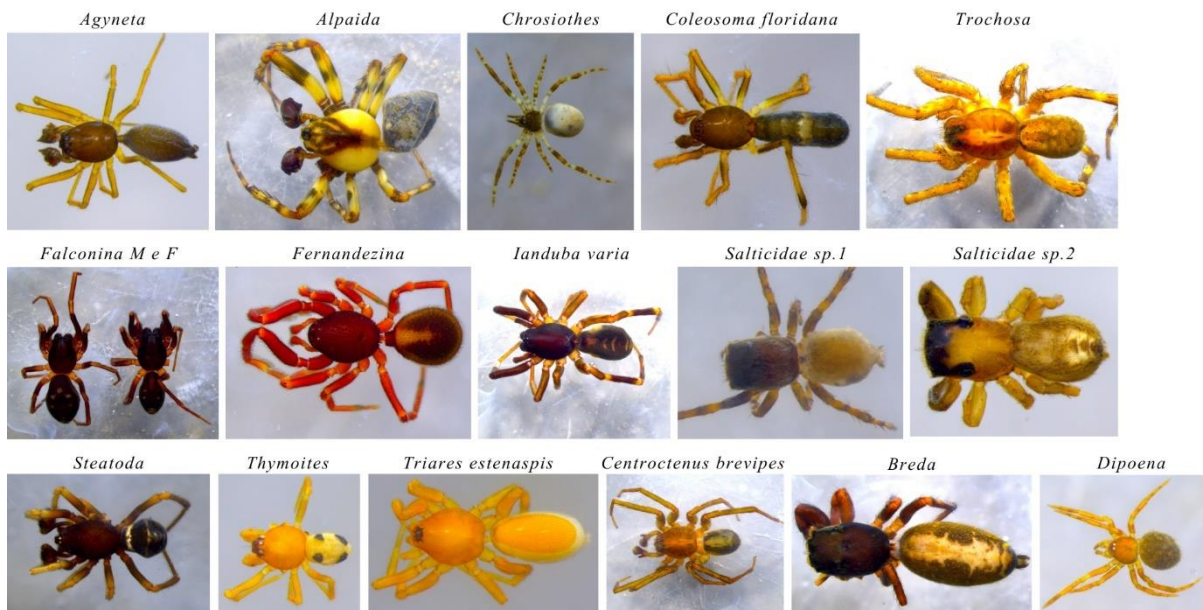
Anexo H. Imagens de exemplos de táxons identificados

Neoponera crenata



Fonte: Elaboração própria.

Araneae



Fonte: Elaboração própria.

Coleoptera



Trogidae



Staphylinidae Tachyporinae



Trogidae



Trogidae



Carabidae Harpalinae Harpalini



Carabidae Scaritinae Clivinini



Tenebrionidae



Staphylinidae Scydmaeninae



Staphylinidae



Scarabaeidae Melolonthinae



Histeridae



Tenebrionidae



Nitidulidae



Chrysomelidae



Chrysomelidae



Scarabaeidae



Staphylinidae



Elateridae



Curculionidae

Chrysomelidae



Curculionidae



Nitidulidae



Curculionidae



Scolitinae *Staphylinidae*

Fonte: Elaboração própria.

Formicidae



*macho de Myrmicinae
(genero não identificado)*



Typhlomyrmex lavra



Odontomachus bauri



Cephalotes



Odontomachus bauri



Atta sexdens



Crematogaster sp.



Pheidole sp.



Camponotus rufipes



Pachycondyla



Pseudomyrmex termitarius



Pheidole sp.



Camponotus rufipes



Pheidole sp.



Pogonomyrmex naegelii



Pseudomyrmex termitarius



Crematogaster sp.



Sericomyrmex



Labidus praedator

Fonte: Elaboração própria.

Diptera



Sphaeroceridae



Sciaridae



Drosophilidae



Ulidiidae



Phoridae



Drosophilidae



Dolichopodidae



Chloropidae



Chloropidae



Mycetophilidae



Sphaeroceridae



Lauxaniidae

Fonte: Elaboração própria.

Oligochaeta



Glossoscolecidae Pontoscolex corethrurus - adulto



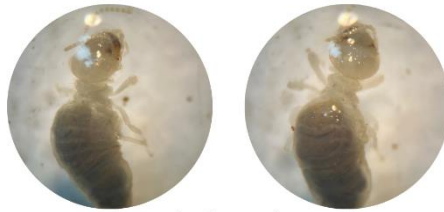
casulo



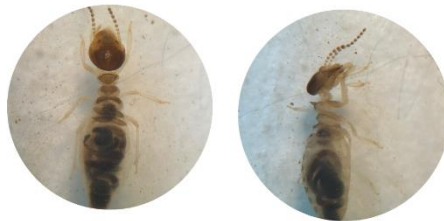
juvenil - sem clitelo visível

Fonte: Elaboração própria.

Isoptera



Isoptera sp. 1



Isoptera sp. 2



Isoptera sp. 3

Fonte: Elaboração própria.

Hymenoptera



Mutillidae



Scelionidae



Scelionidae Baeus



Brachonidae



Scelionidae sp. 1



Scelionidae sp. 2



Scelionidae sp. 3

Fonte: Elaboração própria.

Collembola



Fonte: Elaboração própria