

ANGÉLICA DA SILVA LOPES

**DIÁLOGOS SOBRE AS FUNÇÕES DOS SOLOS: A ESPECIFICIDADE DOS
OLHARES DAS AGRICULTORAS**

Dissertação 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 *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

L864d
2018
Lopes, Angélica da Silva, 1989-
Diálogos sobre as funções dos solos : a especificidade dos
olhares das agricultoras / Angélica da Silva Lopes. – Viçosa,
MG, 2018.
xiv, 138f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Inclui apêndices.

Orientador: Irene Maria Cardoso.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 116-121.

1. Solos - Qualidade. 2. Serviços ambientais.
3. Pesquisa-ação. 4. Identidade de gênero. I. Universidade
Federal de Viçosa. Departamento de Solos. Programa de
Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas. II. Título.

CDD 22. ed. 631.4

ANGÉLICA DA SILVA LOPES

**DIÁLOGOS SOBRE AS FUNÇÕES DOS SOLOS: A ESPECIFICIDADE DOS
OLHARES DAS AGRICULTORAS**

Dissertação 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 *Magister Scientiae*.

APROVADA: 28 de fevereiro de 2018.



Cristine Carole Muggler
(Coorientadora)




Janaina Marques de Miranda Lisboa



Ivonete da Silva Lopes



Juliana Sena Calixto



Irene Maria Cardoso
(Orientadora)

*“O saber a gente aprende com os mestres
e os livros. A sabedoria se aprende é com
a vida e com os humildes”.*

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

A Deus, por seu infinito amor, e por ter permitido que realizasse esse sonho.

À minha família, e especial meus pais José Marcelino e Maria Helena, a minha irmã Gessica e meu irmão Gabriel, e também aos meus avós, tios e primos, pelo amor incondicional, carinho, presença e apoio.

Ao meu noivo Caio, pelo apoio e companheirismo de todas as horas.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, pelos ensinamentos e pela oportunidade de realizar o mestrado. À todas e todos os professoras/es do mestrado que de alguma forma contribuíram para minha formação.

À minha orientadora professora Irene Maria Cardoso, por todos os ensinamentos, por ser um exemplo admirável de profissional e mulher.

À minha coorientadora professora Cristine Carole Muggler por todos os ensinamentos dos sete anos de convivências e por alimentar a minha paixão pelos solos e pela Educação em Solos.

Às agricultoras e aos agricultores da comunidade da Capivara pela confiança e carinho que receberam a equipe de pesquisa e por todo o aprendizado adquirido nos gratificantes momentos de trocas de saberes ao abriram a porta de suas casas para me receber.

À Empresa Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), na figura da técnica Janaina por acreditar neste trabalho e pelo apoio incondicional.

Ao Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), por todos os ensinamentos que foram essenciais para a minha formação, e que muito contribui para que eu conseguisse desenvolver esta pesquisa. Em especial ao Breno de Mello Silva, por ter sido o melhor “chefe” que eu poderia ter.

Às/aos amigas/os e colegas da equipe de pesquisa André, Cléria, Joana, Rosana, Maria Amália e Daiane. Aos colegas e amigos/as da pós-graduação do Departamento de Solos Vanessa, Lucas, Mateus, Helen Botelho, Fernanda Zeidan, Rayanne, Fernando, pelo companheirismo e períodos de estudos. Em especial a Jaqueline e Valdemir, Rafael Biscotto e a Jessica que transformaram os tempos de estudos em momentos prazerosos de trocas de conhecimento.

Aos amigos dos grupos de agroecologia e de Viçosa Talita, Elisa, Yolanda, Leandro, Paula Trindade, Padeiro, Fabricio, Maysa, Léo Abud, Lis, Heitor, Sarah, Alessandra (Lele), Nina, tantos outros que tive a oportunidade conhecer e conviver na rede da agroecologia! Ao colega Ardjan Vermue que mesmo tão distante me ajudou com análise dos dados.

Ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef pelo apoio estrutural para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao povo brasileiro, por permitir que o sonho de ser a primeira de uma família numerosa a entrar em uma universidade se realizasse.

À FAPEMIG pela concessão da bolsa de mestrado. Às instituições de apoio financeiro às universidades, Capes, CNPq e Proext- MEC.

A todas e todos que de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho e tornaram esta etapa mais feliz. •

SUMÁRIO

Lista de figuras	v
Lista de tabelas	viii
Lista de boxes.....	x
Resumo.....	xi
Abstract	xiii
Introdução geral	1
Capítulo I: As funções dos solos sob o olhar das famílias agricultoras	7
Resumo.....	7
1 Introdução	9
2 Metodologia	13
3 Parte I – Vivências: o olhar das famílias sobre os solos e suas funções	16
4 PARTE II – ENCONTROS PARA DIÁLOGO DE SABERES: O OLHAR COLETIVO SOBRE OS SOLOS E SUAS FUNÇÕES.	61
5 Conclusões	88
Capítulo II: As funções dos solos sob o olhar das agricultoras familiares a partir dos mapas cognitivos difusos	90
Resumo.....	90
1 Introdução	92
2 Metodologia	93
3 Resultados e discussão	98
4 Conclusões	111
Considerações finais.....	113
Referências bibliográficas	116
Apêndice A – Roteiro Semi-estruturado	122
Apêndice B – Mapas cognitivos individuais por propriedade	125
Apêndice C – Conceitos presente nos mapas cognitivos difusos.	135
Anexo A – Texto “Da pedra a flor”	137

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do município de São Miguel do Anta- MG e das propriedades visitadas na comunidade da Capivara.	14
Figura 2: Etapas de desenvolvimento da pesquisa.....	15
Figura 3: Chave de identificação de ambientes. Gr: Estrutura granular; Bs ₁ : Estrutura em blocos.	49
Figura 4: pH dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).	55
Figura 5: Teor de alumínio trocável (Al ³⁺) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).	55
Figura 6: Teor de matéria orgânica (MO) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).	56
Figura 7: Teor de cálcio (Ca) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).	56
Figura 8: Teor de Magnésio (Mg) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).	57
Figura 9: Teor de potássio (K) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).	57
Figura 10: Teor de Fósforo (P) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).	58
Figura 11 Etapas de realização de Intercâmbios Agroecológicos.....	63
Figura 12: (a) Instalação Artístico-pedagógica; (b) momento de socialização dos conhecimentos, na comunidade Capivara, São Miguel do Anta, MG.	65
Figura 13: Instalações artístico-pedagógicas a) “Da Pedra a Flor”; b) biodiversidade; c e d) “alternativas”; e) e f) mesa da partilha, organizadas como parte de uma pesquisa-ação, realizada na comunidade Capivara, São Miguel do Anta, MG.	71
Figura 14: Objetos do círculo de cultura socializados pelos participantes nos encontros realizados na comunidade da Capivara, em São Miguel do Anta-MG.	74

Figura 15: Sementes e mudas que foram levadas pelas/os participantes em um dos encontros, realizado na propriedade de uma das famílias que participaram da pesquisa na comunidade da Capivara, em São Miguel do Anta-MG.....	77
Figura 16: Mapa cognitivo difuso elaborado com uma agricultora na comunidade da Capivara em São Miguel do Anta - MG (a) campo e pelo software Pajek (b). Os círculos representam os conceitos, as setas representam as conexões positivas (cor preta) e negativas (cor vermelha) entre os conceitos, a força das relações é representada pela espessura das setas, a centralidade dos conceitos pela área do círculo, os grupos são identificados pelas cores.	99
Figura 17: Número de novos conceitos adicionados a cada mapa cognitivo difuso elaborado por mulheres e homens, em 10 propriedades (P01-P10), comunidade da Capivara, São Miguel do Anta.	100
Figura 18: Mapa social das agricultoras. Os círculos representam os conceitos, as setas representam as conexões positivas (cor preta) e negativas (cor vermelha) entre os conceitos, a força das relações é representada pela espessura das setas, a centralidade dos conceitos pela área do círculo e os grupos são identificados pelas cores dos círculos.	103
Figura 19: Mapa social dos agricultores. Os círculos representam os conceitos, as setas representam as conexões positivas (cor preta) e negativas (cor vermelha) entre os conceitos, a força das relações é representada pela espessura das setas, a centralidade dos conceitos pela área do círculo e os grupos são identificados pelas cores dos círculos.	106
Figura 20: Mapa construído pela agricultora da propriedade P01.	125
Figura 21: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P01.....	125
Figura 22: Mapa construído pela agricultora da propriedade P02.	126
Figura 23: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P02.....	126
Figura 24: Mapa construído pela agricultora da propriedade P03.	127
Figura 25: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P03.....	127
Figura 26: Mapa construído pela agricultora da propriedade P04.	128
Figura 27: Mapa construído pelo agricultor na propriedade P04.....	128
Figura 28: Mapa construído pela agricultora da propriedade P05.	129
Figura 29: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P05.....	129
Figura 30: Mapa construído pela agricultora da propriedade P06.	130
Figura 31: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P06.....	130
Figura 32: Mapa construído pela agricultora da propriedade P07.	131
Figura 33: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P07.....	131
Figura 34: Mapa construído pela agricultora da propriedade P08.	132

Figura 35: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P08.....	132
Figura 36: Mapa construído pela agricultora da propriedade P09.	133
Figura 37: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P09.....	133
Figura 38: Mapa construído pela agricultora da propriedade P10.	134
Figura 39: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P10.....	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Áreas em que foram coletadas as amostras de solo e suas respectivas classificações atribuídas por agricultoras e agricultores.	18
Tabela 2: As categorias das funções/serviços desempenhados pelos solos	20
Tabela 3: Caracterização das famílias em relação ao número de filhos, a área das propriedades e o acesso a programas sociais.	21
Tabela 4: Hortaliças identificadas nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.	27
Tabela 5: Frutíferas identificadas nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.	29
Tabela 6: Cultura perene e culturas anuais identificadas nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.	30
Tabela 7: Derivados de animais identificados nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.	31
Tabela 8: Plantas medicinais identificadas nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.	31
Tabela 9: O significado dos solos para os agricultores e agricultoras, São Miguel do Anta, MG.	40
Tabela 10: Frequência dos indicadores apontados pelas famílias agricultoras, São Miguel do Anta, MG.	42
Tabela 11: Etnoindicadores de qualidade dos solos e as qualificações usadas pelas famílias agricultoras.	44
Tabela 12: Teores dos nutrientes dos solos fortes amostradas nas propriedades da agricultura familiar do município de São Miguel do Anta, MG. Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.	51
Tabela 13: Teores dos nutrientes dos solos fortes amostradas nas propriedades da agricultura familiar do município de São Miguel do Anta, MG. Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.	52
Tabela 14: Teores dos nutrientes dos solos fracos amostradas nas propriedades da agricultura familiar do município de São Miguel do Anta, MG. Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais	

– Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.	53
Tabela 15: Teores dos nutrientes dos solos fracos amostradas nas propriedades da agricultura familiar do município de São Miguel do Anta, MG. Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.	54
Tabela 16: Referências utilizadas para auxiliar as/os agricultoras/es na interpretação dos resultados de uma análise química de solos.	67
Tabela 17: Quantidade de participantes em cada um dos encontros de socialização dos conhecimentos da pesquisa.	73
Tabela 18: Relação entre as categorias de análises e os objetos ou palavras socializadas nos círculos de cultura dos quatro encontros.	74
Tabela 19: Plantas que foram levadas para as trocas de sementes e mudas nos encontros das propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.	77
Tabela 20: Codificação dos pesos atribuídos para as relações entre os conceitos dos mapas construídos pelos agricultoras(es).	95
Tabela 21: Representação de uma matriz de adjacência nxn.	95
Tabela 22: Índices dos mapas sociais das agricultoras e dos agricultores.	101
Tabela 23: Valores do outdegree, indegree e centralidade do mapa social das agricultoras.	101
Tabela 24: Valores do outdegree, indegree e centralidade do mapa social dos agricultores.	104
Tabela 25: Conceitos presente nos mapas individuais, frequência destes conceitos para homens e mulheres.	135

LISTA DE BOXES

Boxe 1: Funções dos solos ou serviços ecossistêmicos.	3
Boxe 2: Etapas da análise do conteúdo.	19
Boxe 3: Etapas do encontro solos: gênese e manejo realizado com a comunidade Capivara, São Miguel do Anta.	64
Boxe 4: Perguntas geradoras da discussão da análise química do solo	66
Boxe 5: Etapas do encontro cuidado com a água pesquisa realizada com a comunidade Capivara, São Miguel do Anta.	68
Boxe 6: Etapas do encontro geral da pesquisa realizada com a comunidade Capivara, São Miguel do Anta.	71

RESUMO

LOPES, Angélica da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2018. **Diálogos sobre as funções dos solos: a especificidade dos olhares das agricultoras.** Orientadora: Irene Maria Cardoso. Coorientadora: Cristine Carole Muggler.

A agricultura chamada convencional, ou “moderna”, consolidou-se a partir de um “pacote tecnológico” da denominada Revolução Verde. A disseminação das tecnologias da Revolução Verde provocou grandes impactos ambientais e sociais. Dentre os impactos sociais encontram-se o desrespeito ao conhecimento das/os agricultoras/es e dentre os impactos ambientais, encontra-se à perda da biodiversidade, a degradação do solo e a contaminação dos alimentos e do meio ambiente pelos agrotóxicos. Reverter a degradação e promover a qualidade dos solos é fundamental para garantir o equilíbrio ecológico dos agroecossistemas e alcançar a sustentabilidade ambiental. Para isto é preciso contar com o conhecimento das/os agricultoras/es adquirida a partir de suas experiências e observações da natureza, o que pressupõe identificar, valorizar e também ressignificar os conhecimentos das/os agricultoras/es. Em especial, o conhecimento das mulheres agricultoras que desempenham papel essencial no cuidado das propriedades e são guardiãs de muitos conhecimentos. Embora alguns autores apontem diferenças sobre a percepção dos solos entre agricultoras e agricultores, estas diferenças são pouco ou quase nunca exploradas. Uma maior compreensão sobre as diferentes percepções de agricultoras e agricultores nos estudos científicos poderá contribuir no desenvolvimento de melhores indicadores de qualidade dos solos e melhores práticas de uso e manejo dos solos, que por sua vez irão influenciar na manutenção das funções/serviços desempenhadas pelos solos; poderá ainda contribuir para diminuir a desigualdade de gênero que assolam uma sociedade machista que invisibiliza o trabalho das mulheres na agricultura e não as consideram como sujeitos do desenvolvimento, o que prejudica não somente as mulheres, mas a sociedade como um todo. O objetivo desta pesquisa foi identificar e analisar a percepção das/dos agricultoras/es familiares sobre as funções desempenhadas pelos solos e a percepção sobre a importância da qualidade dos solos para a manutenção destas funções. Para identificar e reconhecer o conhecimento das agricultoras e agricultores necessita-se do uso metodologias apropriadas. A metodologia utilizada na pesquisa seguiu os princípios da pesquisa-ação, na qual os resultados, a análise e a avaliação dos processos de pesquisa são feitos com o envolvimento e participação desses atores, caracterizando-os assim como sujeitos ativos da pesquisa. Inicialmente as famílias que participaram da pesquisa foram selecionadas. A seguir realizou-se vivências em suas propriedades, organizou-se e analisou-se os dados. As

vivências foram realizadas em 10 propriedades da comunidade da Capivara, localizada no município de São Miguel do Anta- MG. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: entrevista semiestruturada; caminhada transversal com coleta pedagógica de solos para a realização das análises químicas dos solos e construção do mapa cognitivo difuso. De posse das informações realizou-se encontros na comunidade que buscaram ampliar os diálogos e refletir sobre os resultados da pesquisa relacionados as funções dos solos. As agricultoras e os agricultores denominam o solo de terra, e para elas/es terra é vida! terra é tudo! A pesquisa identificou que as/os agricultoras/es percebem diferentes funções/serviços desempenhados pelos solos tais como a produção de alimentos e de plantas medicinais, manutenção da biodiversidade, regulação do ciclo de água, regulação clima, ciclagem de nutrientes, regulação da erosão e cultural. Existem diferenças nas percepções dos homens e mulheres sobre as funções dos solos. A importância dos solos para a produção dos alimentos e o conhecimento sobre as plantas, é mais presente nas falas das mulheres. A relação do solo com a saúde foi identificada apenas nas falas das mulheres. A preocupação com a saúde é um elo importante para a reconexão das famílias agricultoras com a natureza e com as práticas mais ecológicas. São nos ambientes de domínio das mulheres, hortas e quintais, que mais são utilizadas nas propriedades as práticas de manejo de base ecológica. Em geral, as mulheres apresentam maior rejeição ao uso dos agrotóxicos, não admitindo o uso nas hortas e quintais. O uso das plantas medicinais está mais fortemente presente nas falas das mulheres do que dos homens. Em relação à regulação do ciclo de água, as agricultoras e agricultores percebem a diminuição das enchentes nos leitos dos rios e o prolongamento do período de estiagem na região. Contudo, está mais presente nas falas das mulheres a relação de que água é vida! A proposta de uma pesquisa-ação utilizando diversos instrumentos e ferramentas participativas possibilitou a reflexão sobre a importância da conservação dos solos para a manutenção das funções desempenhadas por eles. Contribui na identificação das diferentes percepções sobre as funções/serviços desempenhadas pelos solos das agricultoras e agricultoras. Identificou um paradoxo na vida das famílias agricultoras, no qual as/os agricultoras/es estão conscientes do perigo em usar agrotóxicos, mas continuam utilizando-os. Apesar da desvalorização do conhecimento das agricultoras/as pela Revolução Verde, as/os agricultoras/es, demonstram uma ampla capacidade de fazer a leitura do ambiente a partir das vivências e práticas.

ABSTRACT

LOPES, Angélica da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2018. **Dialogues on the soils functions: the specificities of women's farmers views.** Advisor: Irene Maria Cardoso. Co-advisor: Cristine Carole Muggler.

The agriculture known as conventional, or modern”, has consolidated through a “technology package” based on the so called green revolution. The spread of green revolution’s technologies brought about major environmental and social impacts. Among the social impacts is the lack of respect of indigenous knowledge the women and men and among the environmental impacts are the biodiversity losses, soil degradation and contamination of food and the environment by pesticides. To reverse the degradation and to promote the quality of soils is essential to the ecological balance of agroecosystems and to achieve environmental sustainability. To this, we must rely on the wisdom of female and male farmers acquired from their experiences and observations of nature, which implies on identifying, valuing and also reframing the indigenous knowledge of farmers. In particular, women farmers play an essential role in the care of the property and are custodians of much indigenous knowledge. Some authors indicate differences on the perception of land between female and male farmers. In general, women's knowledge regarding soils is little or never explored. Further exploration of the differences among perceptions of female and male farmers in scientific studies could help in developing better soil quality indicators and best practices of use and management of soils, which in turn, will influence in the soils functions conservation. It may also contribute to reducing the gender inequality that plagues a sexist society that makes women's work invisible in agriculture and does not consider them as actors of development, which harms not only women but society as a whole. The objective of this research was to identify and analyze the perceptions of female and male farmers about the functions performed by the soils and the perception of the importance of soil quality for the maintenance of these functions. It is necessary to use appropriate methodologies to identify and recognize female and male farmers’ knowledge. The methodology followed action research principles, in which the results, the analysis and the evaluation of research processes are done with the involvement and participation of these actors, characterizing them as active subjects of research. The research were carried out in 10 properties of Capivara community, located in São Miguel do anta-MG, in Zona da Mata Mineira region, Brazil. Initially, the families to participate in the research were selected. The methodology used included participant observation, semi-structured interviews; cross walk with educational collection of soil to carry out the chemical analysis of the soil and the construction of the fuzzy cognitive

map. The data were organized and analyzed. To broaden the dialogue and reflect on the results of research on soil functions, dialogue meetings were organized. Female and male farmers know the soil as land, and for them land is life! land is everything! The research identified that female and male farmers perceive different services/functions performed by the soils, such as food production and plant medicines, maintaining biodiversity, water cycle regulation, climate regulation, nutrient cycling, erosion control and cultural. There are differences in the perceptions of men and women on soils functions. The importance of soils for food production and knowledge about medicinal plants is more strongly present in women's statements than in men ones. The perception of land as life is more present in women's speeches. The places that women dominate, vegetable garden and backyards, were the places in which ecological practices are more used. In general, women present a greater rejection to the use of pesticides, not admitting its use in the vegetables gardens and backyards. The use of medicinal plants is more strongly present in women's discourse than in men's. In relation to the regulation of the water cycle, women and men farmers perceive the decrease of floods in riverbeds and the prolongation of the dry season in the region. However, the perception of water as life is more present in women's discourses. The proposal of an action research using diverse instruments and participatory tools made possible the reflection on the importance of the conservation of the soils for the maintenance of the functions performed by them. It contributes to the identification of different perceptions about the functions/services performed by the soils of women and men farmers. It was identified a paradox in the lives of farm families, where farmers are aware of the danger of using pesticides but continue to use them. Although the devaluation of farmers' knowledge by Green Revolution, the farmers show an ample capacity to read the environment based on their experiences and practices.

INTRODUÇÃO GERAL

A “modernização da agricultura”, identificada atualmente com o que se denomina agricultura convencional, mudou a paisagem social e ecológica no Brasil, a partir do uso de várias técnicas e/ou tecnologias, conhecidas como o “pacote tecnológico” da Revolução Verde. Dentre elas, encontram-se a aplicação intensiva de adubação química e de agrotóxicos, a mecanização agrícola, a irrigação intensiva e o uso de variedades melhoradas para altas produtividades (MOREIRA, 2000; ROMEIRO, 1998).

As alterações na dinâmica dos ecossistemas, resultado de um modelo de produção incompatível com os ciclos da natureza e do uso do pacote da Revolução Verde provocou grandes impactos ambientais e sociais (FINATTO; SALAMONI, 2008). Dentre os impactos ambientais, encontram-se a perda da biodiversidade, a contaminação dos alimentos e do meio ambiente pelos agrotóxicos e a degradação dos solos (ARSHAD; MARTIN, 2002; MACHADO, 2014; PETERSEN; ALMEIDA, 2008; SILIPRANDI, 2015). Dentre os impactos sociais encontram-se a desvalorização e o desrespeito do conhecimento das famílias agricultoras, ao meio de vida das/os agricultoras/es e o rompimento com práticas tradicionais, que, ao contrário das práticas disseminadas pela Revolução Verde, estão em sintonia com os ciclos da natureza.

O conhecimento das/os agricultoras/es, também chamado de conhecimento local, é resultado de uma intensa simbiose entre o ecossistema e a/o agricultora/agricultor que trabalha com o solo, amparada/o por técnicas tradicionais, que foram construídas e transmitidas através das gerações e a partir de suas experiências e percepções da natureza. A relação da/o agricultora/agricultor familiar com o solo não se restringe apenas à produção para a soberania alimentar e geração de renda. Para elas/eles o solo é o pedaço de terra que carrega sentimentos, histórias de vidas e símbolos (FINATTO; SALAMONI, 2008).

O estudo do conhecimento local sobre os solos é objeto da etnopedologia. A etnopedologia pode ser definida como um ramo de conhecimento que associa as ciências naturais e sociais, que envolve o conhecimento de solos de diferentes comunidades rurais (WINKLERPRINS; SANDOR, 2003). A etnopedologia busca documentar e entender as percepções locais de manejo, uso, avaliação e classificação dos solos das agricultoras e dos agricultores (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2003). A etnopedologia contribui para ressignificar o conhecimento das/os agricultoras/es a partir da identificação, resgate e valorização de seu conhecimento e da interação com o conhecimento científico (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015).

O conhecimento das/os agricultoras/es a respeito dos solos são importantes para o manejo sustentável dos agroecossistemas (PRIMAVESI, 2008). Agroecossistema ou sistemas de produção agrícola é o termo utilizado para ecossistemas que sofreram alterações pelos seres humanos. Os agroecossistemas são sistemas abertos que podem receber insumos e gerar produtos (ALTIERI, 2012). Dependendo do manejo, os agroecossistemas podem passar de formas mais simples para formas mais complexas. Os agroecossistemas onde são utilizados os pacotes da chamada agricultura convencional, tendem a ser pouco diversos e simplificados, em consequência, pouco sustentáveis.

A sustentabilidade dos agroecossistemas é entendida como a capacidade de se manter o nível produtivo ao longo do tempo, sem comprometer componentes funcionais e estruturais importantes para o equilíbrio dos agroecossistemas, preservando a fauna a flora e a capacidade dos agroecossistemas se manterem. A agroecologia é a base para o desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis (ALTIERI, 2012).

O desenho e manejo de sistemas mais sustentáveis devem respeitar alguns princípios agroecológicos, como aqueles propostos por Reijntjes et al. (1992): i) promover a reciclagem da biomassa para otimização, disponibilidade e equilíbrio do fluxo de nutrientes; ii) garantir adequadas condições ao solo para o crescimento das plantas, particularmente por meio do manejo da matéria orgânica e do aumento da atividade biótica do solo; iii) minimizar as perdas devidas aos fluxos de radiação solar, ar e água através da gestão do microclima, do armazenamento de água e do manejo do solo através do uso de maior cobertura do solo; iv) diversificar geneticamente os agroecossistemas no tempo e no espaço; v) ampliar as interações sinérgicas biológicas benéficas entre os componentes da agrobiodiversidade, resultando assim na promoção de processos e serviços ecológicos essenciais.

Quando manejado de forma sustentável, os agroecossistemas podem proporcionar benefícios ao ser humano, ao longo de gerações (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003). Estes benefícios incluem produção de alimentos, bioenergia, fibras, ciclagem de nutrientes, controle biológico, manutenção da estruturação dos solos, regulação do clima, etc. e são identificados como serviços ecossistêmicos ou funções dos solos (BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016; POWER, 2010).

Os serviços ecossistêmicos ou funções dos solos são classificados em serviços de suporte, provisão, regulação e culturais (BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Os **Serviços de suporte** são aqueles que propiciam condições necessárias para que os demais serviços possam ser obtidos da

natureza, como por exemplo: a formação do solo e a ciclagem de nutrientes; **Serviços de provisão** compreendem os produtos que são obtidos diretamente da natureza e oferecidos à sociedade, como por exemplo: alimentos e madeira; **Serviços de regulação** são aqueles benefícios obtidos a partir da regulação natural dos processos ecossistêmicos, como a regulação do clima e a regulação dos fluxos de água (ciclo hidrológico); e **Serviços culturais** são os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, como por exemplo, herança cultural, enriquecimento espiritual, oportunidade de lazer e recreação (BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; PARON et al., 2015) (Boxe 1).

Boxe 1: Funções dos solos ou serviços ecossistêmicos.

Funções dos solos ou serviços	Exemplos
Suporte	Ciclagem de nutrientes, formação dos solos e manutenção da biodiversidade...
Provisão	Alimentos, fibras, madeira, combustíveis, plantas medicinais, plantas ornamentais...
Regulação	Regulação da qualidade do ar e da água, regulação do clima, regulação de enchentes, purificação da água e sequestro de carbono...
Cultural	Valores estéticos, recreação e lazer, valores espirituais e religiosos, valores educacionais e bases para construções...

Fonte: Adaptado de Baveye, Baveye e Gowdy (2016), FAO (2015) e Millennium Ecosystem Assessment (2005).

A partir do uso das tecnologias da chamada agricultura convencional estas funções dos solos passaram a ser subestimados e pouco considerados. Ao contrário, nos agroecossistemas manejados seguindo os princípios agroecológicos, tais benefícios são mantidos ou ampliados através de estratégias essenciais para a promoção, manutenção e conservação da qualidade dos solos.

O solo é um do componente ambiental não renovável essencial à vida (MUGGLER; PINTO SOBRINHO; MACHADO, 2006), e ao equilíbrio ambiental, portanto, um solo de qualidade é fundamental para garantir o equilíbrio ecológico e prover benefícios aos agroecossistemas (CABELL; OELOFSE, 2012), devido à manutenção das interações sinérgicas entre seus componentes (GLIESSMAN, 2002). No entanto o intenso processo de perda e degradação dos solos tem provocado o declínio de diversas funções desempenhadas pelos solos. Um solo de qualidade é indicador de bom funcionamento do agroecossistema, de boa produtividade das culturas, de qualidade da água, de saúde das plantas e dos animais.

Os conhecimentos das agricultoras e agricultores podem auxiliar na elaboração e uso de estratégias que promovam a qualidade e o bom funcionamento dos solos. Uma das

estratégias para auxiliar na manutenção da qualidade dos solos é o desenvolvimento de sistemas de monitoramento de sua qualidade, utilizando bons indicadores. Estes bons indicadores apoiam a tomada de decisão, sobre as melhores práticas agrícolas que auxiliam na manutenção das funções obtidos dos solos (BARRIOS; COUTINHO; MEDEIROS, 2011). Um bom indicador de qualidade de solos deve apresentar sensibilidade às variações climáticas e às variações de relevo, ser de fácil compreensão para as famílias agricultoras e outros públicos como gestores públicos. Além disso, um bom indicador precisa buscar representar a qualidade dos solos, ser de fácil mensuração e de baixo custo (DORAN, 2002; DORAN; ZEISS, 2000). A integração entre o conhecimento técnico e local tem sido apontada como uma estratégia promissora para a definição de bons indicadores de qualidade dos solos (BARRIOS et al., 2006).

As/os agricultoras/es detêm um rico conhecimento empírico sobre indicadores locais de qualidade de solos. Tais indicadores podem ser identificados e sistematizados em estudos etnopedológicos. Os atributos do solo, tais como cor, estrutura, textura (CARDOSO, 1993), compactação, profundidade, odor e teor de matéria orgânica, retenção de água, cobertura do solo, macrofauna, atividade microbiológica (CALIXTO, 2015; MANCIO, 2008), relevo e profundidade (AUDEH et al., 2011), geralmente são os indicadores apontados pelas/os agricultoras/es. Segundo Dawoe et al. (2012), a fertilidade do solo foi identificada pelas/os agricultoras/es a partir da cor do solo, da pegajosidade, da produtividade agrícola, da capacidade de retenção de água, do tipo e abundância de plantas espontâneas e da cor das folhas das plantas. Embora alguns autores apontem diferenças sobre a percepção dos solos entre agricultoras e agricultores, em geral o conhecimento das mulheres em relação aos solos é pouco ou nunca explorado (CHRISTIE; PARKS; MULVANEY, 2016), talvez porque não são considerados importantes. Estes estudos abordaram aspectos relacionados à influência das práticas de manejo na fertilidade dos solos e de conservação dos solos, critérios de classificação dos solos e a relação do uso dos solos por homens e mulheres (BARBERO-SIERRA et al., 2016; CHRISTIE; PARKS; MULVANEY, 2016; ENGEL-DI MAURO, 2003; PRICE, 2007; ZÚÑIGA et al., 2013). Contudo, existem poucos estudos sobre os serviços ecossistêmicos ou funções dos solos que considerem separadamente a percepção dos homens e das mulheres (YANG et al., 2018). Sabemos, entretanto, que de forma geral, a visão feminina sobre a natureza difere em relação à visão masculina (CBA, 2015; VILLAMOR; VAN NOORDWIJK, 2016; YANG et al., 2018).

A investigação entre as diferenças de percepções de agricultoras e agricultores nos estudos científicos poderá contribuir no desenvolvimento de melhores indicadores de qualidade dos solos e melhores práticas de uso e manejo dos solos. Da mesma forma, irão influenciar nas funções desempenhadas pelos solos. Assim como a percepção separadamente dos homens e mulheres sobre o significado dos solos, permitirá refletir sobre a importância dos solos, e dos benefícios obtidos deles, e para reconhecer e dar visibilidade ao conhecimento das mulheres. Já que mulheres e homens têm acessos diferenciados aos agroecossistemas, conseqüentemente obtêm diferentes benefícios da natureza (YANG et al., 2018).

Na pesquisa etnopedológica recorre-se a metodologias que facilitem o intercâmbio entre os pensamentos dos atores locais e dos pesquisadores para favorecer, de forma continuada, o processo de aprendizagem (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2003). Para isto, muitos autores recorreram a pesquisa-ação, trabalhando com diferentes famílias agricultoras, para explorar suas diferentes percepções sobre os solos (AUDEH et al., 2011; CALIXTO, 2015; CARDOSO, 1993; DELIBERALI, 2013; MANCIO, 2008).

A pesquisa-ação é um instrumento de investigação científica que visa melhorar a prática de todos os sujeitos envolvidos com o problema a ser pesquisado. Para isto os pesquisadores precisam interagir com os sujeitos da situação investigada (THIOLENT; SILVA, 2007; TRIPP, 2005). Na pesquisa-ação, à medida que se avança com a pesquisa, as percepções em relação à questão investigada são modificadas e criam novos caminhos para a solução dos problemas (TRIPP, 2005). No entanto a ação, que promove a mudança, ocorre somente caso seja do interesse daqueles que vivenciam a problemática pesquisada. O papel do pesquisador é de acompanhar, facilitar discussões e estimular as mudanças que foram decididas pelos sujeitos envolvidos (THIOLENT; SILVA, 2007). Nos processos de pesquisa-ação as famílias agricultoras devem ser sujeitos ativos da pesquisa. Na pesquisa ação utilizam-se técnicas que promovem o diálogo entre os sujeitos envolvidos, aliando os conhecimento local ao conhecimento científico de forma complementar (SANTOS, 2011), o que permite ressignificar o conhecimento de todos, agricultoras/es e pesquisadoras/es.

Um dos desafios na aproximação entre o conhecimento local e o conhecimento científico é construir relações horizontais de saber, desconstruindo o mito da superioridade do saber científico (ALTIERI, 2012; CARDOSO; FERRARI, 2010). Ao estabelecer-se relações horizontais entre as/os agricultoras/es e pesquisadoras/es, torna-se possível explorar

aspectos convergentes, divergentes e complementares, relacionados à situação investigada, que afetam todos os envolvidos na pesquisa (SOUZA et al., 2012).

A pesquisa-ação foi utilizada com o objetivo de identificar e analisar a percepção dos/das agricultores/as familiares sobre as funções dos solos e a percepção sobre a importância da qualidade dos solos para a provisão destas funções, o que pode contribuir na definição de melhores estratégias de uso e manejo do solo que auxiliam na manutenção das funções desempenhadas pelos solos.

Além desta introdução geral e das considerações finais, a dissertação foi estruturada em dois capítulos. No primeiro capítulo, intitulado “As funções dos solos sob o olhar das famílias agricultoras”, o objetivo geral foi identificar a percepção das famílias agricultoras sobre as funções/serviços desempenhadas pelos solos. Os objetivos específicos foram: i) verificar se a percepção das mulheres sobre o solo e as funções desempenhadas por eles difere das percepções dos homens ii) identificar as práticas de manejo do solo utilizadas pelas famílias agricultoras; iii) analisar a relação entre as práticas de manejo e a qualidade dos solos; iv) identificar e analisar os indicadores de qualidade do solo utilizado pelas famílias agricultoras e v) adaptar e testar uma metodologia de pesquisa-ação, que identifique e analise, de forma coletiva, a percepção das/os agricultoras/es sobre as funções/serviços desempenhados pelos solos. O segundo, capítulo intitulado “As funções dos solos sob o olhar das agricultoras familiares a partir dos mapas cognitivos difusos”, objetivou identificar e analisar com mais profundidade as diferentes percepções de agricultoras e agricultores sobre as funções/serviços desempenhados pelos solos, a partir do uso de mapas cognitivos difusos.

CAPÍTULO I: AS FUNÇÕES DOS SOLOS SOB O OLHAR DAS FAMÍLIAS AGRICULTORAS

RESUMO

Os solos desempenham várias funções incluindo a regulação climática, a ciclagem de nutrientes, base para produção de alimentos e culturais. No entanto a manutenção e a promoção destas funções fornecidas pelos solos têm sido ameaçadas pela forte redução da qualidade dos solos. O conhecimento das/os agricultoras/es a respeito dos solos pode contribuir para a promoção da qualidade dos solos e reverter esta situação. Diversas práticas de manejo do solo utilizadas pelas (os) agricultoras (es) tem um efeito positivo sobre a capacidade dos solos de exercer bem suas funções. Por isto, é essencial resgatar e ressignificar o conhecimento das/os agricultores/as, em especial em relação ao solo, como tem sido feito em diversos estudos de etnopedologia. Nos estudos etnopedológicos, raramente busca-se identificar como o conhecimento sobre o solo é influenciado pelas questões de gênero. Apesar de muitas vezes ignoradas nos estudos, as questões de gênero afetam as decisões das/os agricultoras/agricultores sobre as práticas de manejo do solo e, por consequência, influenciam na dinâmica das funções dos solos. Compreender as diferenças de percepções de homes e mulheres poderá contribuir para com o desenvolvimento estratégias de manejo que conservem as funções desempenhadas pelos solos e ainda contribuir para empoderar as mulheres. O objetivo geral deste capítulo foi identificar a percepção das famílias agricultoras sobre as funções/serviços desempenhadas pelos solos. Os objetivos específicos foram: i) analisar se a percepção das mulheres sobre as funções dos solos; ii) identificar as práticas de manejo do solo utilizadas pelas famílias agricultoras; iii) analisar a relação entre as práticas de manejo e a qualidade dos solos; iv) identificar e analisar os indicadores de qualidade do solo utilizado pelas famílias agricultoras e v) adaptar e testar uma metodologia de pesquisa-ação, que identifique e analise, de forma coletiva, a percepção das/os agricultoras/es sobre as funções/serviços desempenhados pelos solos. A metodologia utilizada seguiu os princípios da pesquisa-ação. Para tal o trabalho de campo foi dividido e aqui apresentado em duas partes. Na primeira parte selecionou-se as famílias, realizou-se as vivências, organizou-se e analisou-se os dados. As vivências foram realizadas em 10 propriedades da comunidade da Capivara, localizada no município de São Miguel do Anta- MG. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: observação participante, entrevista semiestruturada, caminhada transversal com coleta pedagógica de solos para a realização

das análises químicas dos solos. Na segunda parte realizou-se os encontros que buscaram ampliar os diálogos e refletir e socializar os resultados da pesquisa sobre as funções desempenhadas pelos solos. A pesquisa identificou que as (os) agricultoras (es) percebem diferentes funções/serviços relacionados aos solos tais como a produção de alimentos e de plantas medicinais, manutenção da biodiversidade, regulação do ciclo de água, regulação do clima, ciclagem de nutrientes, regulação da erosão e cultural. A importância dos solos para a produção dos alimentos e o conhecimento sobre as plantas medicinais está mais fortemente presente nas falas das mulheres do que dos homens. A manutenção do uso das plantas medicinais, nos tratamentos de doenças, majoritariamente presente na fala das mulheres, contrapõe a lógica da “medicalização” da saúde. Em relação à regulação do ciclo de água, as agricultoras e agricultores percebem a diminuição das enchentes nos leitos dos rios e o prolongamento do período de estiagem na região. Contudo, apenas nas falas das mulheres é observada a relação de a água é vida! As/os agricultoras/es apontam que a terra e vida! Embora, a relação da terra diretamente com a vida é mais frequente nas falas das agricultoras. A proposta de uma pesquisa-ação utilizando diversos instrumentos e ferramentas participativas possibilitou a reflexão sobre a importância da conservação dos solos e de suas funções.

Palavras-chaves: Pesquisa-ação, Gênero, serviços ecossistêmicos, etnopedologia.

1 INTRODUÇÃO

O bem-estar humano é altamente dependente dos ecossistemas saudáveis e dos serviços ecossistêmicos resultantes da interação entre seus componentes (biodiversidade, água, solo e ar). Os serviços ecossistêmicos são também denominados de funções dos solos (BAVEYE, 2015). Os solos desempenham diversas funções ou serviços ecossistêmicos, incluindo serviços de regulação (ex. sequestro de carbono), suporte (ex. ciclagem de nutrientes), serviços de provisão (ex. alimentos) e culturais (base para construções e espaço de recreação e lazer (BARRIOS et al., 2006; BAVEYE, 2015; PARON et al., 2015). No entanto a manutenção e a promoção destas destas funções desempenhadas pelos solos têm sido ameaçadas pelo atual modelo de agricultura, proposto pela Revolução Verde, que promove o uso de práticas que aumenta os processos de degradação dos solos.

A degradação do solo ocorre, em muitos casos, em virtude das práticas utilizadas, a exemplo da intensa mecanização promovida pela agricultura convencional que aumentou a erosão e provocou a perda da qualidade dos solos de forma acelerada. A erosão do solo é responsável por aproximadamente 85% da degradação dos solos e é causada pela combinação da intensificação agrícola com eventos de chuvas intensas (AMORIM et al., 2010). A perda de qualidade do solo tem provocado problemas ambientais e também declínio da quantidade e qualidade da produção (FAO; ITPS, 2015) o que leva ao empobrecimento das famílias de agricultoras.

Para reverter esta situação é preciso buscar estratégias práticas que promovam e mantenha a qualidade dos solos. Tais práticas agrícolas devem respeitar a vida do solo e conservar a biodiversidade e a água, fortalecer a imunidade do sistema, otimizar as funções metabólicas (decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutriente) e equilibrar os sistemas regulatórios (como os ciclos de nutrientes, equilíbrio da água, fluxo de energia (CABELL; OELOFSE, 2012).

Os conhecimentos das famílias agricultoras contribuem na busca das estratégias de manejo que garantam a saúde dos solos. A ciência que estuda os conhecimentos locais sobre os solos é a etnopedologia. (BARRIOS; COUTINHO; MEDEIROS, 2011). A etnopedologia contribui para articular o conhecimento da/o agricultora/o e o conhecimento científico e com isto preencher lacunas importantes sobre a compreensão dos solos e ampliar a sensibilização das pessoas sobre sua importância e os cuidados necessários para com os solos (BARRIOS et al., 2006). Os diálogos de saberes entre cientistas e agricultoras/es possibilita avançar no entendimento da importância das

funções/serviços desempenhados pelos solos, contribui na identificação das melhores estratégias de manejo do solo que promovem a manutenção da saúde dos solos e definir os melhores indicadores de qualidade de solos que possam orientar o desenho de agroecossistemas sustentáveis (BARRIOS et al., 2006). A identificação de bons indicadores de qualidade de solo pode contribuir para o manejo e uso dos solos de tal forma que os solos mantenham, ao longo do tempo, suas funções produtivas e ecológicas (PARON et al., 2015).

Esses diálogos de saberes podem também oferecer indicações importantes na busca de alternativas à modernização da agricultura, o que pressupõe o manejo de agroecossistemas diversificados, complexos e a partir de soluções locais, como proposto pela agroecologia. A agroecologia se fundamenta em técnicas e tecnologias desenvolvidas por agricultoras e agricultores em seus processos de experimentação. Por esta razão, a agroecologia enfatiza a importância de construir relações horizontais entre as pessoas com distintos e complementares saberes e de promover o diálogo entre pesquisadores e famílias agricultoras (ALTIERI, 2012).

A desqualificação, pela ciência, do conhecimento local que circula na sociedade, enfraquece as formas de sociabilidade e de economia de diferentes povos e contribui para a degradação do meio ambiente, pois não incorpora em suas análises a sabedoria e as práticas tradicionais de manejo dos agroecossistemas que respeitam os ciclos da natureza e promovem a sustentabilidade da agricultura (SANTOS, 2011). A desqualificação é ainda maior quando se trata do conhecimento das mulheres.

As mulheres desempenham um papel essencial no cuidado das propriedades e são guardiãs de saberes adquiridos ao longo da vida. Entretanto, não apenas o saber das mulheres, mas também seu trabalho nas atividades agrícolas é menosprezado. A elas são atribuídas apenas as atividades consideradas extensão do seu papel de esposa e mãe, como o preparo dos alimentos e cuidados com os filhos (SILIPRANDI, 2015). A divisão sexual do trabalho, associada a estrutura de poder nas famílias em que homem é considerado o provedor da unidade produtiva, contribui para a invisibilidade do trabalho das mulheres na agricultura. Embora, sabe-se que um conjunto de sistemas de produção, ou componentes deles, como a horta, o pomar e os animais domésticos, de domínio das mulheres, são essenciais para a segurança e soberania alimentar, para a renda da família e como estratégias de conservação da biodiversidade são considerados “secundários” em relação às culturas comerciais de domínio dos homens (PARKS; CHRISTIE; BAGARES, 2014; SILIPRANDI, 2015). Com isto, as mulheres, em geral, e muitas vezes não são

envolvidas em atividades de formação e de extensão (FAO, 2011a; PARKS; CHRISTIE; BAGARES, 2014), não tem autonomia sobre as decisões sobre a terra e tem menos acesso ao crédito, o que reduz a capacidade delas de interagir e modificar o manejo dos recursos naturais (NGWA NEBASINA, 1995).

Os papéis de homens e mulheres são resultados de uma construção social determinada por aspectos culturais, pelo contexto, tempo e local (CHRISTIE; PARKS; MULVANEY, 2016). As questões do gênero incluem a divisão sexual do trabalho, o acesso a recursos, e ao conhecimento (CHRISTIE; PARKS; MULVANEY, 2016). As questões de gênero são muitas vezes ignoradas, mas afetam as decisões das/os agricultoras/agricultores sobre as práticas de manejo do solo (ENGEL-DI MAURO, 2003). Portanto, o maior entendimento de como as relações de gênero influenciam o cuidado dos solos, pode contribuir para o uso de práticas de manejo que garantam sua qualidade (CHRISTIE; PARKS; MULVANEY, 2016).

Entretanto, os estudos etnopedológicos raramente apontam as especificidades de gênero em relação ao conhecimento sobre o solo. Em uma pesquisa feita na web utilizando o termo *ethnopedology*, encontrou-se 136 artigos na base de dados da *Web of Knowledge* e 172 na Scopus. Ao refinar a busca utilizando os termos (*ethnopedology or "soil knowledge" or "local knowledge"*) and (*soil and woman and women or gender*) foram encontrados apenas nove artigos. Ao avaliar os artigos apenas seis possuíam realmente relação com o tema de interesse, ou seja, 3% dos trabalhos realizados de etnopedologia.

Alguns autores identificaram significativas diferenças entre as percepções de homens e mulheres sobre os solos (CHRISTIE; PARKS; MULVANEY, 2016), diferenças estas atribuídas por alguns autores, de forma simplificada, à divisão sexual do trabalho (BARBERO-SIERRA et al., 2016). As mulheres tiveram percepção diferenciada sobre o uso das minhocas como indicador de qualidade do solo (ZÚÑIGA et al., 2013); as mulheres relacionaram diferentemente a erosão dos solos com as práticas de manejo, expressaram a necessidade de maior conhecimento para resolverem os problemas relacionados à erosão e se envolveram mais com medidas sustentáveis de longo prazo como por exemplo, o plantio de árvores (PRICE, 2007). No entanto as razões para as mulheres apresentarem esta maior preocupação não foram explorados pelos autores; Engel-di Mauro (ENGEL-DI MAURO, 2003) identificou que as mulheres classificavam o solo de forma diferente e que suas formas de manejo alteraram diferentemente as características químicas dos solos. As áreas manejadas por mulheres apresentaram

quantidades maiores de P₂O₅ em relação as áreas manejadas por homens. Parks, Christie e Bagares (2014) apontaram que enquanto os homens escolheram o milho, a seringueira, e a pastagem para o cultivo nos solos considerados de melhor qualidade, as mulheres escolhem o milho, as hortaliças e os legumes. Ou seja, os homens priorizaram as culturas mais comerciais e as mulheres as culturas mais voltadas para a segurança e soberania alimentar das famílias.

Estudos etnopedológicos que reconheçam e identifiquem os diferentes olhares das mulheres em relação ao solo podem contribuir para dar visibilidade e empoderar as mulheres e com isto contribuir para diminuir as desigualdades de gênero que assolam a sociedade, mantêm os diferentes papéis das mulheres invisíveis e não as consideram como sujeitos do desenvolvimento (LISBOA; LUSA, 2010).

Estudos que indiquem as especificidades dos saberes contribuirão para o empoderamento das mulheres, especialmente se os mesmos forem feitos de forma participativa, como proposto pela pesquisa-ação, pois contribuirá para a compreensão da problemática de forma coletiva. O referencial teórico-metodológico da pesquisa-ação (TRIPP, 2005) possibilita a interação entre os pesquisadores e as pessoas envolvidas com a problemática da pesquisa. Quando relacionadas à agricultura, a pesquisa-ação promove o reconhecimento dos saberes dos/das agricultores/as, ao integrá-los à pesquisa. No processo da pesquisa busca-se, a partir do diálogo, ressignificar o conhecimento de todos os envolvidos e distinguir, na medida do possível, os diferentes saberes dos componentes do grupo. A busca por ressignificar os conhecimentos dos envolvidos com a pesquisa alinha-se à perspectiva sócio-construtivista de Paulo Freire, que também apoia os princípios da educação em solos (MUGGLER; PINTO SOBRINHO; MACHADO, 2006).

A educação em solos busca desenvolver uma consciência pedológica sobre a importância dos solos e é ancorada em quatro princípios (MUGGLER; PINTO SOBRINHO; MACHADO, 2006): **ampliar** a compreensão da importância do componente solo para o meio ambiente e para a vida; **sensibilizar** as pessoas sobre a importância do cuidado com os solos, evitando a sua degradação; **desenvolver** a consciência sobre a importância da conservação dos solos; e **popularizar** o conhecimento científico acerca dos solos.

Para alcançar estes princípios recorre-se a referenciais teórico-metodológicos da pesquisa-ação e da educação popular, que pressupõe o uso de metodologias participativas. Esses referenciais orientam os processos de construção coletiva do conhecimento sobre

os solos, os diálogos de saberes e a articulação dos saberes populares com os conhecimentos científicos.

Os diálogos de saberes transformam a pesquisa em processo contínuo de aprendizagem, importante para a construção de ações de desenvolvimento das comunidades que possibilitem, por exemplo, a definição de estratégias coletivas que visem o melhor uso e ocupação sustentável dos solos (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2003). Para a criação de ambientes de diálogos de saberes, onde compreende-se que todos são detentores de conhecimento (FREIRE, 1983a) recorre-se ao uso de metodologias e técnicas capazes de promover a visibilização e o entrelaçamento do conhecimento de todos presentes, sejam eles agricultoras/es, técnicas/os, professoras/es ou estudantes.

Estes ambientes de diálogo de saberes são fundamentais para o ciclo da pesquisa-ação, que incluem as fases de planejar, agir, descrever e avaliar (TRIPP, 2005). Na pesquisa ação, há momentos do ciclo da pesquisa em que os resultados são apresentados e avaliados para os sujeitos envolvidos, dando início a um novo ciclo.

O objetivo geral deste capítulo foi identificar a percepção das famílias agricultoras sobre as funções/serviços desempenhadas pelos solos. Os objetivos específicos foram: i) verificar se a percepção das mulheres sobre o solo e as funções desempenhadas por eles difere das percepções dos homens; ii) identificar as práticas de manejo do solo utilizadas pelas famílias agricultoras; iii) analisar a relação entre as práticas de manejo e a qualidade dos solos; iv) identificar e analisar os indicadores de qualidade do solo utilizado pelas famílias agricultoras e v) adaptar e testar uma metodologia de pesquisa-ação, que identifique e analise, de forma coletiva, a percepção das/os agricultoras/es sobre as funções/serviços desempenhados pelos solos.

Para melhor entendimento da pesquisa, o capítulo foi dividido em duas partes. Parte I: “Vivências: o olhar das famílias sobre os solos e suas funções; Parte II: “Diálogo de saberes: o olhar coletivo sobre os solos e suas funções”.

2 METODOLOGIA

2.1 Pesquisa-ação

Uma das bases teórico-metodológicas deste trabalho foi a pesquisa-ação. A pesquisa-ação é um tipo de investigação que busca identificar os problemas e propor alternativas para solucionar os problemas de forma coletiva (TRIPP, 2005).

A pesquisa-ação exige o uso de técnicas que possibilite o diálogo entre os sujeitos envolvidos na pesquisa de forma a construir um saber mais integrado e aplicável. As

técnicas utilizadas em metodologias participativas são úteis à pesquisa ação, pois contribuem para investigar a prática, implementar, descrever e avaliar as mudanças e os aprendizados ocorridos durante o processo da pesquisa (TRIPP, 2005).

Na pesquisa-ação os resultados, a análise e a avaliação dos processos de pesquisa são feitos com o envolvimento e participação desses atores, caracterizando-os assim como sujeitos ativos da pesquisa. As/os agricultoras/es não são apenas informantes, mas especialmente cidadãos ativos, agentes de ações coletivas, fomentadas por meio do diálogo e da reflexão (FARIA; FERREIRA NETO, 2006).

2.2 Área de estudo

O projeto foi desenvolvido nas comunidades da sub-bacia da Capivara no município de São Miguel do Anta, localizado na Zona da Mata de Minas Gerais. A comunidade está localizada a 18 km da zona urbana da cidade de São Miguel do Anta (Figura 1).

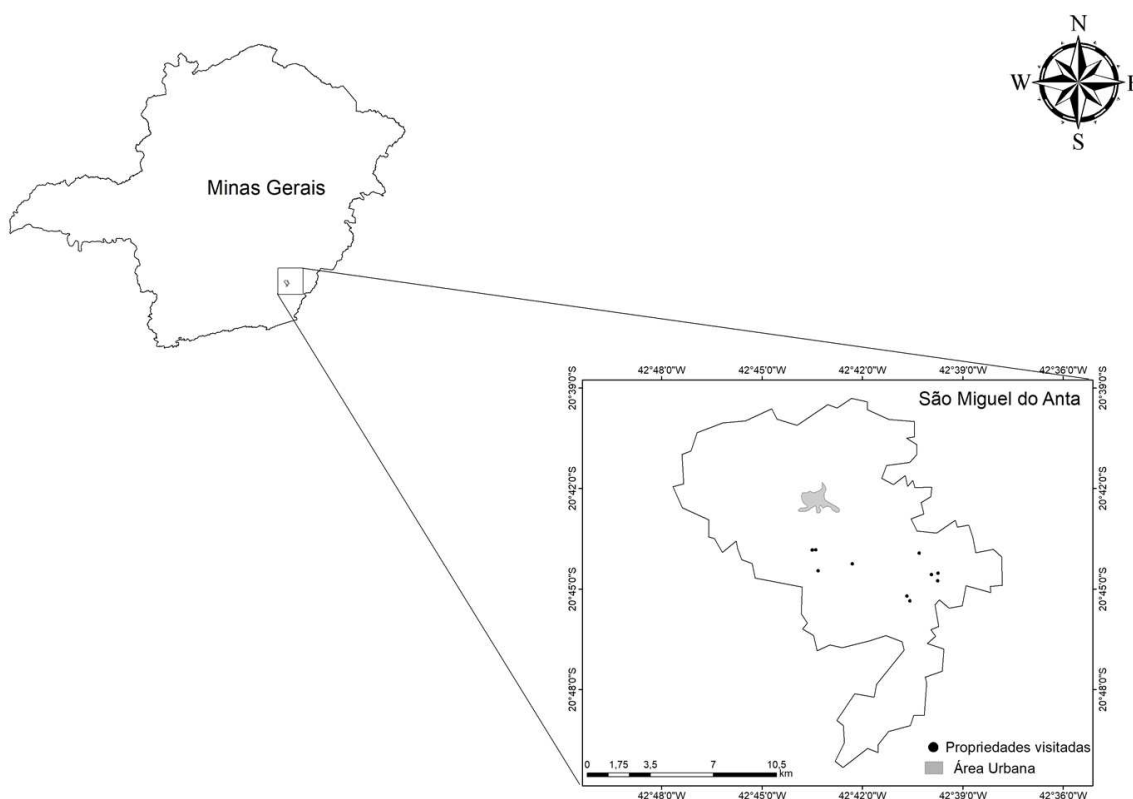


Figura 1: Localização do município de São Miguel do Anta- MG e das propriedades visitadas na comunidade da Capivara.

O município de São Miguel do Anta, em Minas Gerais, possui em torno de 45% da população residente na zona rural (IBGE, 2010), onde as terras são ocupadas predominantemente por agricultores/as familiares.

O município está localizado no domínio dos “Mares de Morro Florestado” que é caracterizado por um relevo forte ondulado e montanhoso, com vertentes de formação

variados de côncavo e convexo, embutido em vales, onde se formam os terraços e leitos maiores (AB´SABER, 1970). A diversificação de ambientes dos mares de morros leva à formação de microambientes com diferentes usos pelas famílias agricultoras (RESENDE; RESENDE, 1996). Nas propriedades as partes se completam e a terra é praticamente toda utilizada com cultivos como um todo (RESENDE; RESENDE, 1996) que se intercalam com alguns fragmentos de mata nativa secundários, principalmente nos topos dos morros. As terras são cultivadas por culturas perenes de café, banana e pastagens e temporárias de milho, feijão e cana de açúcar.

No município em torno de 49% das áreas dos estabelecimentos agropecuários são cultivadas com pastagem, seguida pelas lavouras permanentes e temporárias com área de 35%, em torno de 16 % são utilizados por diversos usos (IBGE, 2006a), entre eles o cultivo de culturas voltadas especialmente para a soberania e segurança alimentar.

Nos estabelecimentos da agricultura familiar os quintais estão sempre presentes, e constituem unidades autônomas de produção, em geral de domínio das mulheres. Nestes encontram-se as hortas, pomares e a criação de pequenos animais, essenciais para soberania alimentar das famílias (SILIPRANDI; CINTRÃO, 2011). Entretanto, a produção dos quintais não é reconhecida pela sociedade. O não reconhecimento está relacionado, entre outras causas, a maior importância aos cultivos de renda principal, como os cafezais e/ou pecuária, na Zona da Mata mineira (OLIVEIRA, 2015).

2.3 Etapas da pesquisa

Na Figura 2 estão apresentadas as diferentes etapas da pesquisa. Na primeira parte da pesquisa (denominada “Vivências: o olhar das famílias sobre os solos e suas funções”), selecionou-se as famílias, realizou-se as vivências, organizou-se e analisou-se os dados. Na parte II (denominada “Encontros: “Diálogo de saberes: o olhar coletivo sobre os solos e suas funções”) realizou-se o planejamento, apresentação dos resultados para as famílias envolvidas e demais interessados e a avaliação da pesquisa. Cada atividade da parte II foi precedida de planejamento e seguida de avaliação dos resultados. Cada etapa da pesquisa incorporou informações obtidas na etapa anterior.

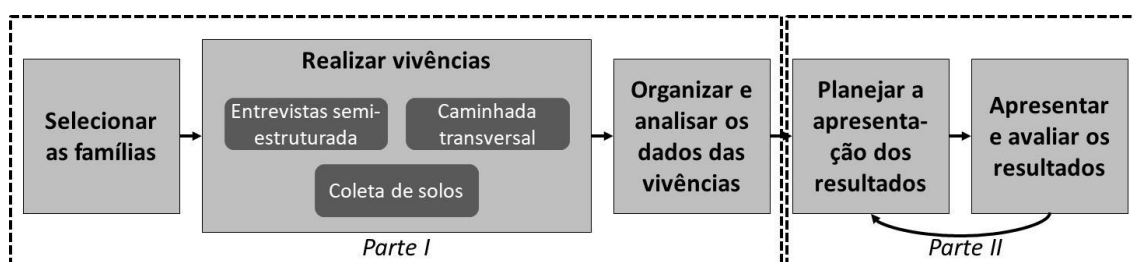


Figura 2: Etapas de desenvolvimento da pesquisa

3 PARTE I – VIVÊNCIAS: O OLHAR DAS FAMÍLIAS SOBRE OS SOLOS E SUAS FUNÇÕES

3.1 Metodologia

3.1.1 Seleção das famílias

Para a pesquisa foram selecionadas 10 famílias de agricultoras/es da comunidade da Capivara, pertencentes aos córregos do Buraco do Tanque e Santana de Ana Rita. A sub-bacia da Capivara é subdividida em várias comunidades. As famílias agricultoras que participaram da pesquisa residem nas comunidades Capivaras de Baixo, de Cima, do Meio, dos Coelhos e dos Pingos.

Para averiguar o interesse destas famílias em participar do projeto foram realizadas reuniões com o a Empresa de Extensão Rural de Minas Gerais (Emater) e o Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais (STRs). Posteriormente foi realizada uma reunião articulada em parceria com a Emater para apresentar o projeto às possíveis famílias participante da pesquisa. Nesta reunião, foram definidas as três primeiras famílias que participaram do projeto.

As demais famílias foram selecionadas utilizando uma adaptação da metodologia da bola de neve. A metodologia de “bola de neve”, desenvolvida por Coleman (1958-1959) e Goodman (1961), é definida como uma técnica de “amostragem de conveniência”, utilizada inicialmente em estudos da estrutura das redes sociais e posteriormente em diferentes estudos científicos (HECKATHORN, 2011). Com esta metodologia, uma família agricultora indicou outra família agricultora para participar da pesquisa (HANDCOCK; GILE, 2011), deste modo as demais famílias que participaram da pesquisa foram selecionadas ao longo do andamento da pesquisa.

A equipe de pesquisa foi composta por uma estudante de mestrado do programa Solos e Nutrição de Plantas e por duas estudantes de graduação do Curso de Licenciatura em Educação do Campo e Agroecologia, e um estudante do curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa e as professoras orientadoras. Participaram ainda da pesquisa três jovens do município de São Miguel do Anta. Durante as vivências nas propriedades alguns membros da equipe de pesquisa formada se revezavam. A autora deste capítulo participou de todas as vivências realizadas.

3.1.2 Vivências

Após a seleção das famílias, as pesquisadoras realizaram vivências nas propriedades das mesmas. As vivências consistiram de uma imersão na rotina da família, utilizando da

técnica denominada observação participante (GEILFUS, 2002). A equipe de pesquisadoras/es passou um dia em cada propriedade acompanhado a rotina da família e observando e conversando sobre a propriedade, as práticas de manejo e demais temas que surgiram ao longo do dia. Nas vivências foram utilizados como instrumentos de coleta de dados a entrevista semiestruturada e a caminhada transversal. Todas as observações e informações foram anotadas em cadernos de campo pela equipe de pesquisa.

3.1.2.1 Entrevista semiestruturada

As entrevistas semiestruturadas possibilitam a obtenção de informações complexas a partir das percepções e experiências dos participantes da pesquisa no ambiente onde estão inseridos e no qual suas histórias se desenvolveram. Tais entrevistas devem ser realizadas utilizando procedimentos idênticos e realizadas de preferência pelos mesmos indivíduos (BARDIN, 2011). A entrevista semiestruturada não utiliza questionário, mas um roteiro que contém uma relação de temas que irão direcionar o diálogo entre as/os agricultoras/es e a pesquisadora. A entrevista deve ocorrer em um clima de confiança e de interação entre todos os envolvidos (BARDIN, 2011).

O uso do roteiro requer do entrevistador habilidade na aplicação, estimulando o entrevistado/a aprofundar suas respostas, mas sem induzi-las (ALENCAR; GOMES, 1998). As perguntas do roteiro (Apêndice A) foram memorizadas anteriormente as vivências pela equipe da pesquisa, possibilitando maior liberdade e naturalidade na abordagem dos assuntos durante as vivências, que foram levantadas nas entrevistas semiestruturada (GEILFUS, 2002).

Os temas do roteiro (estavam relacionados à compreensão dos agricultoras/es sobre os tipos de solos; atributos dos solos; suas práticas de manejo; fatores que guiam o processo de tomada de decisões sobre o uso e manejo do solo; questões relacionadas a água, aspectos socioeconômicos, culturais e educacionais; além de informações gerais sobre a propriedade (donos da terra, tamanho e etc.) e a família (idade, escolaridade etc), onde se localizam os solos considerados de melhor e de pior qualidade nas propriedades e porque os consideram assim. Durante os diálogos os pesquisadoras/es ficaram atentos às questões do roteiro de forma a responder as perguntas de pesquisa. Em todo o trabalho, na medida do possível, toda a família foi envolvida. Embora, buscava-se um momento durante as vivências, para discutir separadamente qual a concepção de solos para os homens e as mulheres.

3.1.2.2 Caminhada transversal

A caminhada transversal foi realizada durante a vivência (VERDEJO, 2006). Na caminhada transversal pela propriedade, junto com as famílias agricultoras, buscou-se observar e dialogar sobre os diferentes elementos da paisagem e uso dos solos, indicadores de qualidade dos solos. A caminhada pela propriedade favoreceu a observação e a coleta de informações a respeito de diversos componentes do agroecossistema (VERDEJO, 2006). Ao longo da caminhada foram anotadas todas as observações dos participantes.

Durante a caminhada, foram coletados solos nos locais indicados como de solos mais fortes e de solos mais fracos (Tabela 1). A coleta foi feita de forma pedagógica para que todos os envolvidos pudessem aprender e refletir sobre a coleta de solo. Este também foi um momento de aprofundamento dos indicadores de qualidade do solo. Para isso durante a coleta foram avaliados com as/os agricultores/as características morfológicas dos solos tais como cor, textura, consistência, pegajosidade, que são de fácil percepção no campo. Foram observadas e discutidas a paisagem do entorno, uso da área, tipo de vegetação, e demais fatores que auxiliem no aprofundamento dos indicadores de qualidade de solos.

Tabela 1: Áreas em que foram coletadas as amostras de solo e suas respectivas classificações atribuídas por agricultoras e agricultores.

Propriedade	Áreas de amostras coletadas	
	Forte	Fraco
P01	Horta	Cafezal
P02	Cafezal	Feijão
P03	Milho	Cana
P04	Tomateiro	Cafezal
P05	Milho	Pastagem
P06	Horta	Pomar
P07	Cafezal	Pastagem
P08	Cana	Milho
P09	Cafezal	Milho
P10	Cafezal	Milho

3.1.3 Análise dos dados das vivências

3.1.3.1 Análise de conteúdo

As informações anotadas nos cadernos de campo durante as vivências, através da observação participante, da caminhada transversal e da entrevista semiestruturada foram organizadas utilizando-se planilhas eletrônicas. Posteriormente os dados foram analisados utilizando-se da metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (BARDIN, 2011).

A análise de conteúdo é realizada seguindo três fases, sendo a pré-análise; formação das categorias do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 2011). No Boxe 2, cada uma das fases é descrita de forma sucinta.

Boxe 2: Etapas da análise do conteúdo.

Pré análise: pressupõe a leitura “flutuante”, que consiste em uma imersão na leitura do material a ser estudado, buscando pensar em perguntas que irão ajudar a compreender com maior profundidade as informações obtidas.

Formação das categorias: Codificação das informações, formando grupos com características comuns, denominados categorias. É importante que os agrupamentos sejam definidos de maneira com que as informações se adequem apenas a uma das categorias, buscando evitar sobreposições categóricas. A codificação é a transformação dos dados brutos em dados sistemáticos que permite a análise, e interpretação dos resultados.

Tratamentos dos resultados, inferência e interpretação: É a fase em que os resultados são reorganizados de diferentes formas, seja via diagramas, figuras, tabelas, operações estatísticas que permitem fazer inferências e interpretações sobre o estudo no contexto em que foi aplicado.

Fonte: Adaptado de Bardin (2011).

Durante a fase de pré-análise foi realizada uma leitura cuidadosa das anotações do caderno de campo registradas nas vivências de cada propriedade. Após a leitura os dados foram organizados em eixos, contendo diversas categorias, relativas aos objetivos da pesquisa: eixo i) funções dos solos ii) práticas de manejo do solo; iii) percepção dos solos de acordo com o gênero; iv) indicadores de qualidade. A partir dos eixos, definiram-se as categorias de sistematização dos dados coletados durante as entrevistas.

i) Funções dos solos

Os dados relacionados às funções dos solos foram organizados em oito categorias (Tabela 2). Estas categorias representam algumas funções dos solos/serviços, por Baveye, Baveye e Gowdy (2016), Millennium Ecosystem Assessment (2005), Paron et al. (2015). Na categoria alimento e plantas medicinais, buscou-se identificar o nome científico na literatura das espécies alimentares, a partir dos nomes populares apontados pelas/os agricultores/as.

Tabela 2: As categorias das funções/serviços desempenhados pelos solos

Eixo	Classificação dos Serviços/funções	Categorias
Serviços Ecosistêmicos	Regulação	Erosão Clima Água
	Provisão	Alimento Plantas Medicinais
	Suporte	Ciclagem de Nutrientes Manutenção da Biodiversidade
	Cultural	Meios de vida

ii) Práticas de manejo do solo

Em relação aos dados relacionados às práticas ao manejo e que também se relacionam as funções/serviços desempenhadas pelos solos foram definidas três categorias: roçadeira ou enxada, agrotóxicos, fertilizantes.

iii) Percepção dos solos de acordo com o gênero

Perguntou-se separadamente para homens e mulheres “o que é o solo?” As respostas à pergunta “o que é o solo?” foram organizadas em oito categorias e separadas entre homens (cinco categorias) e mulheres (seis categorias).

iv) Indicadores de qualidade dos solos

As informações relacionadas aos atributos dos solos utilizados pelas/os agricultoras/es foram sistematizadas em nove categorias. Essas categorias representam os principais etnoindicadores de qualidade de solos que foram apontados em trabalhos realizados por Cardoso (1993), Calixto (2015), Mancio (2008), Audeh (2011) e Dawoe (2012) pelas/os agricultoras e agricultores. Os indicadores de qualidade dos solos são classificados em geral, em quatro grupos: visuais, químicos, biológicos e físicos (KINYANGI, 2007). Os etnoindicadores de qualidade dos solos identificados foram visuais, físicos e biológicos. O grupo químico não foi identificado. No grupo visual, foram identificadas as categorias (etnoindicadores) cor, localização e relevo; no grupo físico, textura, consistência, retenção de água e estrutura; no grupo biológico, macrofauna e plantas espontâneas.

3.1.3.2 Análise química dos solos

As amostras de solos, coletadas durante a caminhada transversal em cada propriedade, foram enviadas para o laboratório de Análise de Solo, Tecido Vegetal e Fertilizante da Universidade Federal de Viçosa para a realização da análise química de rotina. Foram realizadas também análises das amostras de matéria orgânica pelo laboratório de Análise de Solos de Viçosa, Ltda. Os dados de fertilidade (pH, macronutrientes, acidez potencial,

saturação por alumínio, soma de bases, matéria orgânica, saturação por bases) foram interpretados de acordo com Ribeiro, Guimarães e Alvarez (1999).

3.2 Resultados e discussão

3.2.1 Caracterização das Famílias

Das 10 famílias entrevistadas, seis possui menos de três filhos. O acesso à terra de seis famílias foi por herança e compra. Suas propriedades variam de cerca de três a 23 hectares (Tabela 3).

Tabela 3: Caracterização das famílias em relação ao número de filhos, a área das propriedades e o acesso a programas sociais.

Família	Comunidades	Nº de filhos	Nº de filhos que reside na propriedade	Área (ha)	Acesso à terra	Atividade * complementar	Programa Social
F01	Capivara de Baixo	2	2	15	Herança e compra	-	PNAE e PRONAF
F02	Capivara de Cima	5	1	24	Herança e compra	-	PNAE e PRONAF
F03	Capivara de Cima	2	2	3	Herança	Meeiro	PNAE
F04	Capivara de Cima	-	-	3	Herança e compra	Costureira	PNAE e PNHR
F05	Capivara de cima	2	2	23	Herança e compra	-	PRONAF
F06	Capivara dos coelhos	2	2	10	Herança	Restaurante e Bar	PNAE
F07	Capivara do meio	4	1	17	Herança e compra	Enfermeiro	PRONAF
F08	Capivara dos coelhos	4	4	5	Herança	Enfermeira, Meeiro	PNAE e PNHR
F09	Capivara dos Pingos	3	1	15	Herança e compra	Pedreiro	PRONAF
F10	Capivara dos pingos	2	2	4,5	Herança	Pedreiro	PRONAF

*A atividade complementar considera apenas os integrantes da família que residem nas propriedades.

A área média das famílias visitadas é de aproximadamente 12 ha. Deste modo, a área média dos estabelecimentos familiares visitados na comunidade da Capivara está abaixo da média dos estabelecimentos familiares no Brasil, que segundo o IBGE (2006b), é de 18,37 hectares. Contudo as famílias que participaram desta pesquisa disseram que as áreas que possuem atualmente são suficientes para a sobrevivência da família. Embora sete das 10 famílias, tem algum membro que realiza atividades esporádicas ou frequentes fora do estabelecimento familiar.

Dentre as famílias visitadas quatro possuem áreas abaixo de quatro ha. O acesso à terra é um fator importante para garantir a permanência das famílias agricultoras no campo. O acesso possibilita autonomia para definirem o uso da terra e as tecnologias compatíveis com seus recursos financeiros, humanos e naturais (DELIBERALI, 2013).

A partilha da terra por herança, pelo que se observou nas falas, foi feita de forma igualitária, sendo que, em alguns casos, alguns dos herdeiros compravam parte da terra de irmãos que não pretendiam permanecer no campo. O acesso à terra por herança é comum na agricultura familiar (CAMARGO; OLIVEIRA, 2012), mas a partilha igualitária da terra pode resultar em uma fragmentação contínua das propriedades e acarretar áreas insuficientes para a atividade agrícola (CARNEIRO, 2001), como observado em quatro propriedades que possuem áreas menores que cinco ha, obtidas por herança.

Todas as famílias já acessaram algum tipo de programa social do governo federal como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), que foi criado no âmbito do Programa “Minha Casa, Minha Vida”. Entre as famílias que participaram da pesquisa seis acessaram ao PRONAF e seis acessaram ao PNAE, sendo que duas acessaram ambos.

O acesso às políticas públicas é outro fator comum entre famílias, já que todas acessaram a alguma delas. O PRONAF é uma política pública resultante da reivindicação das organizações dos trabalhadores rurais, que demandavam a formulação e a implantação de políticas de desenvolvimento rural específicas para a agricultura familiar (MATTEI, 2005). Dependendo das condições do crédito rural, ele pode possibilitar aos agricultores familiares a manutenção dos agroecossistemas nos quais estão inseridos.

Outra política acessada pela maior parte das famílias entrevistadas foi o PNAE, que tem se tornado um instrumento de valorização da agricultura familiar (MATTEI, 2005). O PNAE foi institucionalizado através da Lei n. 11.947 de 16 de junho de 2009. De acordo com o artigo 14 dessa lei, no mínimo 30% do recurso repassados a estados e municípios para a compra dos alimentos para as escolas deve ser oriundo da agricultura familiar (MATTEI, 2005). Com isso criou-se um novo mercado para as famílias agricultoras, o da alimentação escolar, que garante uma alternativa de comercialização dos produtos da agricultura familiar. Dentre as famílias que participaram da pesquisa, a organização e entrega dos produtos para as escolas é, em geral, realizada pela mulher, pois os produtos entregues provêm de suas hortas e quintais. Apesar do PNAE, não ter como objetivo

principal o empoderamento feminino, tem o estimulado indiretamente pois contribui para a autonomia financeira das mulheres por meio da venda dos produtos dos quintais e das hortas (BARBOSA, 2017). O PNAE valoriza a agricultura familiar local e reconhece sua capacidade de fornecer alimentos de qualidade para contribuir com a segurança alimentar e nutricional da sociedade, em particular dos estudantes (SOUZA-ESQUERDO; BERGAMASCO, 2014).

3.2.2 Eixos e Categorias de análises

3.2.2.1 Funções dos solos

3.2.2.1.1 Regulação

Clima

Os solos exercem uma função importante na regulação do ciclo do carbono e, conseqüentemente, na regulação do clima. Observou-se através das falas que de forma indireta, as/os agricultoras/es apontaram o solo como regulador do clima a partir da prática de manejo do fogo. Para as/os agricultoras/es o fogo é prejudicial e todas/os negaram seu uso como prática de manejo. Segundo os/as agricultores/as:

“A gente não usa o fogo para manejar a terra... o fogo só no fogão” (A.C.F., 28 anos, masc.).

“Eu não uso o fogo para manejar a terra, meu pai usava muito...” (B.D.F., 52 anos, masc.).

“A terra é igual a nós, tem que ter gordura, vitamina pra ficar forte... o fogo acaba com tudo isso... acaba com a terra...” (C.M.M.L., 56 anos, fem.).

“O fogo prejudica a terra, a diversidade, a água e o mato” (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

“O fogo é outro que acaba com a terra” (C.M.M.L., 56 anos, fem.).

A capacidade de estocar carbono é uma função essencial desempenhado pelos solos, destacado no contexto das discussões das mudanças climáticas (BARRIOS et al., 2006; PARON et al., 2015). A partir de suas falas, pode-se apontar que o uso do fogo altera a dinâmica do carbono do solo, pois prejudica a matéria orgânica viva (biodiversidade), parte do reservatório de carbono nos solos, e a vegetação (fonte de matéria orgânica para os solos), já que o estoque de carbono depende destas biomassas (PARON et al., 2015). Ao não usar o fogo como prática de manejo, possibilita-se a manutenção da cobertura vegetal sobre o solo, fonte de matéria orgânica, que por meio de sua ação cimentante influencia diversas das propriedades físicas dos solos, tais como agregação, porosidade, infiltração, lixiviação e resistência à erosão e, por consequência, auxilia na conservação do solo e da água (RUSSELLE; ENTZ; FRANZLUEBBERS, 2007; SIX et al., 2002).

Água

Em relação à regulação dos ciclos hidrológicos, os/as agricultores/as apontam que nos últimos anos a intensidade, a ocorrência e a distribuição das chuvas alteraram. Eles/elas apontam que o desmatamento tem contribuído para a diminuição da água. As/os agricultoras/es demonstraram-se preocupados com a diminuição da água. Por isso buscam estratégias para conservação dos solos e da água. A percepção das/dos agricultoras/es em relação ao ciclo da água relaciona-se também a práticas que ajudem a manter a água no solo, conseqüentemente contribuindo para a conservação do solo e da água. Elas/eles apontaram que deixar o solo coberto e usar curva de nível ajuda a conservar a água nas propriedades, e que os solos são o filtro da água. Afirmam ainda que manter a mata ciliar ajuda a preservar os córregos e nascentes. Segundo elas/eles:

“Nos últimos quatro a cinco anos a água diminuiu muito, não está chovendo igual antigamente, o clima mudou muito” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“Tem muito tempo que não dá enchente no brejo...” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“A água ao longo dos anos tem diminuído” ... antigamente chovia muito... hoje chove menos... é o desmatamento que ajuda a acabar com a água...” (B.D.F., 52 anos, masc.).

“Na parte baixa da propriedade dava muito mais merejo de água, a água diminuiu muito” (J.B.M., 67 anos, masc.).

“Este ano (2017), graças a Deus choveu na época certa, produziu bem o milho, melhorou o pasto, aumentou um pouco da água” (J. B.M., 67 anos, masc.).

“Temos árvores no topo de morro, perto das minas, que ajuda a segurar a água” (J.B.M., 67 anos, masc.).

“A terra guarda a água, filtra a água” (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

“A gente tem árvores perto das nascentes para proteger e ajudar a segurar a água na terra.... as nossas nascentes estão lá no morro... perto da mata” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“As curvas de nível ajudam a segurar água... eu cuido das nascentes, e cuido da terra... imagina a gente sem...” (B.D.F., 52 anos, masc.).

“A raiz ajuda a refrescar a terra” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“É muito importante ter nascentes na propriedade, dá condições para morar: água é vida!” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

A regulação do fluxo de água, na percepção tanto das agricultoras quanto dos agricultores, está relacionada a práticas que aumentam a infiltração da água no solo, conseqüentemente contribuindo com o serviço de regulação da erosão. Elas/eles percebem também a

diminuição das enchentes nos leitos dos rios e o prolongamento do período de estiagem na região.

A região possui clima do tipo Cwb, ou seja, clima subtropical/clima tropical de altitude com inverno seco e verão quente e chuvoso, com distribuição pluviométrica relativamente uniforme, segundo a classificação Climática de Köppen-Geiger (1936). Entretanto, têm ocorrido alterações, percebidas pelas/os agricultores/as, na distribuição das chuvas e redução dos índices pluviométricos, na região Sudeste (ANA, 2014). A compreensão das causas dessas alterações climáticas é uma busca constante pelas famílias. No entanto, elas já apontam que os efeitos da crise hídrica podem ser reduzidos a partir do uso de práticas que conservem a água e auxiliem na maior infiltração e manutenção nos solos.

Erosão

Os/as agricultores/as, como pode-se abstrair de suas falas, compreendem que a prevenção da erosão possibilita a expressão das principais funções dos solos (serviços). A regulação da erosão associa-se à perda dos sedimentos carregados pela água da chuva e às práticas de conservação dos solos e da água. Entre as práticas citadas por elas/es destacam-se a manutenção da cobertura do solo, a construção de caixas secas e o uso de curva de nível, como podem-se observar nas seguintes falas:

“Quando chove na propriedade a água fica suja... a mesma água que nutre, também destrói” (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

“O solo descoberto tem mais erosão... com a roçadeira que deixa a vegetação a água não escorre” (A.C.F., 28 anos, masc.).

“Eu quero fazer mais poços secos para ajudar a proteger a água e o solo... a curva de nível ajudou a segurar mais a chuva... tem menos erosão...” (J.B.M., 67 anos, masc.).

“A terra tampada tem menos erosão, menos enxurrada, que lava e leva tudo (J.C.M.M, 45 anos, masc.).

A erosão do solo é um processo geomorfológico natural de evolução da paisagem que pode ser intensificado pela ação antrópica. A percepção com relação às práticas de conservação do solo e da água que auxiliam na regulação da erosão foi mais presente nas falas dos homens. Nas falas das mulheres a erosão foi associada à perda dos sedimentos carregados pela água da chuva.

Na tentativa de reduzir os problemas de erosão, foram identificadas nas falas dos homens, práticas que aumentam a infiltração de água nos solos, como por exemplo, a manutenção da cobertura dos solos e o uso de caixas secas. A cobertura do solo aumenta a infiltração de água e conseqüentemente reduz a erosão (RUSSELLE; ENTZ; FRANZLUEBBERS,

2007). A construção de caixas secas e uso de curva de nível, também são práticas que contribuem para aumentar a infiltração da água no solo, reduzindo erosão. A percepção da importância da manutenção da cobertura dos solos também foi apontada pelas famílias agricultores no trabalho de Calixto (2015), no qual as/os agricultoras/es indicam que o solo descoberto, “pelado”, fica sujeito a erosão. No trabalho de Barrera-Bassols e Zinck (2003), o autor identificou que comunidades indígenas utilizam de práticas vegetativas simples, para o manejo e uso do solo. Apesar das mulheres perceberem a erosão, não foi percebido em suas falas práticas que auxiliam na redução da erosão.

3.2.2.1.2 Provisão

Alimento

A produção de alimento é uma função dos solos (serviço) intimamente ligada à biodiversidade. Ao manter uma maior diversidade de plantas e animais, as famílias agricultoras conseguem obter uma maior diversidade de alimentos e com isto garantir a segurança e soberania alimentar das famílias.

As principais informações apontadas pelas/os agricultoras/es a respeito da provisão de alimentos, associam-se à diversidade de espécies alimentícias presentes nas propriedades, à abundância de alimentos para garantir a soberania alimentar e à presença de animais como fonte de alimentos para as famílias, como pode-se observar nas seguintes falas:

“Na minha horta tem de tudo... flores, legumes... a gente tem galinha, uma vaca leiteira... a gente não compra quase nada no mercado... apenas arroz, açúcar, sal, farinha e macarrão” (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

“A gente planta um pouquinho de cada coisa... um pouco eu vendo para a escola” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“A gente tem tudo”. “é importante a gente plantar a nossa comida... na horta é tudo sortido...” (I.S.C.F, 48 anos, fem.).

“Um grãozinho na terra e dá um milho tão bonito” (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

“A gente não compra quase nada no mercado apenas arroz, açúcar, sal, farinha e macarrão” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“Eu me preocupo com a comida que comemos” (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

“As merendas eu faço em casa... a gente planta de tudo...” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“Eu gosto dos animais... gosto muito das vacas leiteiras...” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“Eu gosto muito da roça, pois temos muita coisa, produzimos muito coisa...” (J.C.M.M, 45 anos, masc.).

“A minha esposa está cobrando plantar feijão... ela diz assim, como morar na roça e comprar feijão...” (B.D.F., 51 anos, masc.).

A importância da biodiversidade está mais fortemente presente nas falas das mulheres do que dos homens. A diversidade de alimentos presente nas propriedades foi constatada durante as vivências. No total foram identificadas 59 plantas alimentícias (Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6). Destas plantas, 28 foram hortaliças (Tabela 4).

Tabela 4: Hortaliças identificadas nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.

Família	Nome científico	Nome popular	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	Total
Alliaceae	<i>Allium cepa</i> , L.	Cebola ^(b)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	<i>Allium fistulosum</i> L. <i>Daucus</i>	Cebolinha ^(a)	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	9
Apiaceae	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Baroa ^(b)	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	<i>Daucus carota</i> , L.	Cenoura ^(a)	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	3
	<i>Foeniculum vulgare</i> , Mill.	Funcho ^(b)	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	2
	<i>Petroselinum sativum</i> , L.	Salsinha ^(a)	x	x	x	x	-	x	-	x	x	-	7
Araceae	<i>Colocasia</i> sp.	Inhame ^(b)	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	3
	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> , L	Taioba ^(b)	-	-	x	x	-	x	-	x	-	-	4
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> , L.	Alface ^(a)	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	9
	<i>Cichorium intybus</i> , L	Almeirão ^(b)	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	8
	<i>Nasturtium officinale</i> , L	Agrião ^(a)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	1
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> , L	Couve ^(a)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
	<i>Brassica oleracea</i>	Couve-flor ^(a)	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>	Repolho ^(a)	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	3
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i>	Labrobro ^(b)	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	2
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> , L	Beterraba ^(a)	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	3
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Batata doce ^(b)	x	-	x	x	-	x	-	-	x	x	6
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw	Chuchu ^(b)	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	2
	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Hortelã pimenta ^(a)	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-	2
	<i>Ocimum</i> sp	Manjeriço ^(b)	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	2
	<i>Origanum vulgare</i>	Orégano ^(b)	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	2
Liliaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Alho ^(b)	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	2
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i> , (L). Moench	Quiabo ^(b)	x	x	x	x	-	x	x	-	x	x	8
	<i>Solanum gilo</i>	Jiló ^(b)	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	2
	<i>Capsicum frutescens</i> , L	Pimenta malagueta ^(b)	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	2
	<i>Capsicum annum</i> , L.	Pimentão ^(b)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	<i>Lycopersicon esculentum</i> , Mill	Tomate ^(b)	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	1
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Tomatinho ^(b)	-	x	-	-	X	-	-	-	-	x	3
Total de hortaliças			13	13	10	11	7	14	8	7	9	9	28

(a): hortaliças encontradas somente nas hortas; (b): nas hortas e em outras partes da propriedade. *As propriedades foram identificadas pela letra P associada a um número de 1 a 10.

Entre as hortaliças identificadas, 18 delas estão presentes tanto nas hortas, quanto nos quintais ou espalhadas em outras partes da propriedade. Ao comparar as hortas das diferentes propriedades, identificaram-se 20 espécies presentes no máximo em três propriedades e apenas a couve está presente em todas as propriedades (Tabela 4). O

número de espécies de hortaliças encontradas nas propriedades variou de sete a 14. Ao comparar as hortas das diferentes propriedades, percebe-se uma grande diversidade de espécies de uma horta para outra. Como poder ser verificado na Tabela 4, que 20 espécies foram registradas no máximo em três propriedades.

A diversidade de alimentos nas unidades familiares está em diversos locais das propriedades. Por isso, é importante o cuidado com o tipo de manejo utilizado, por exemplo, o uso dos agrotóxicos que podem contaminar os alimentos. No entanto, a maior parte desta diversidade encontra-se no entorno da casa, nos quintais (em especial onde estão localizados a horta e o pomar), locais onde as mulheres têm mais autonomia no manejo. Nos quintais, em geral, as mulheres não permitem o uso dos agrotóxicos, ao contrário do que ocorre no restante da propriedade, como os cafezais, de maior domínio masculino.

A restrição da autonomia das mulheres no manejo dos agroecossistemas está associada ao processo de divisão das tarefas que reserva às mulheres as atividades consideradas “domésticas” (BRUMER; ANJOS, 2008). Essas atividades incluem tanto as tarefas de limpeza, preparo dos alimentos e cuidado com as crianças, quanto a produção de alimentos para o autoconsumo através dos trabalhos na horta, quintal e no cuidado com os animais domésticos. A presença das agricultoras na produção de autoconsumo em geral é vista apenas como uma extensão de seu papel de mãe/esposa/dona de casa (SILIPRANDI, 2015). Desta forma, o seu real papel nas atividades agropecuárias, inclusive no cuidado com a horta e o quintal, é invisibilizado e conseqüentemente subestimando sua jornada de trabalho feminino, que por sua vez não é considerado como trabalho, já que não envolve a circulação de recursos monetários (SABBATO; et al., 2009).

Para as agricultoras, a diversidade dos alimentos é uma dádiva, pois garante meios de subsistência suficientes e alimentos nutritivos para sua família. A importância de manter a diversidade de espécies, dentre elas as hortaliças, em suas propriedades é fortemente presente nas falas das mulheres. A importância das hortaliças para as mulheres foi constatada por Parks, Christie e Bagares (2014), que solicitaram que mulheres e homens escolhessem o que plantariam nos solos de melhor qualidade. As mulheres escolheram as hortaliças para sua melhor área, enquanto os homens escolheram o plantio de milho, de seringueiras e de pastagens. Isso demonstra a maior preocupação das mulheres com a produção de alimentos para garantir a segurança e soberania alimentar das famílias agricultoras.

Com relação às frutíferas, foram encontradas 26 espécies distribuídas pelas propriedades. O número de espécies de frutíferas encontradas nas propriedades variou de cinco a 22. Ao comparar a diversidade de frutíferas entre as propriedades, identificou-se que apenas a banana, a laranja e o limão estão presentes em todas as propriedades. Identificou-se que 15 espécies aparecem repetidas no máximo em duas propriedades (Tabela 5).

Tabela 5: Frutíferas identificadas nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.

Família	Nome científico	Nome popular	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	Total
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale, L</i>	Caju	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	1
	<i>Mangifera indica</i>	Manga	x	x	-	x	x	-	-	x	x	-	6
	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguêla	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	1
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Fruta do conde	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	2
	<i>Annona reticulata, L.</i>	Graviola	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	1
Caricaceae	<i>Carica papaya L</i>	Mamão	x	x	x	-	-	-	x	x	x	-	6
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo L</i>	Melão	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	1
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	Caqui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1
Lauraceae	<i>Persea americana, Mill.</i>	Abacate	-	x	x	-	x	-	x	-	x	x	6
Malpighiácea	<i>Malpighia glabra, L.</i>	Acerola	x	x	x	-	-	-	x	x	-	x	6
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Figo	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	1
Musaceae	<i>Musa spp</i>	Banana	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
Myrtaceae	<i>Psidium guajava, L.</i>	Goiaba	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	6
	<i>Myrciaria cauliflora (Mart.) O. Berg</i>	Jabuticaba	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	2
	<i>Syzigium jambolanum</i>	Jambo	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x	4
	<i>Eugenia pyriformis Cambess</i>	Uvaia	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	2
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola, L.</i>	Carambola	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	2
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis, Sims</i>	Maracujá	x	-	-	-	x	-	-	x	x	-	4
Punicaceae	<i>Punica granatum, L</i>	Romã	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	1
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Ameixa	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	2
Rutaceae	<i>Citrus deliciosa, Ten.</i>	Mexerica	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	8
	<i>Citrus sp.</i>	Laranja	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
	<i>Citrus sp</i>	Limão	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
	<i>Citrus sp</i>	Limão doce	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	2
Sapindaceae	<i>Litchi chinensis</i>	Lichia	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	1
Vitaceae	<i>Vitis vinifera, L.</i>	Uva	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	2
Total de frutíferas			9	9	7	5	22	5	9	9	10	13	26

*As propriedades foram identificadas pela letra P associada a um número de 1 a 10.

Ao comparar as espécies de frutíferas entre as propriedades observa-se uma grande diversidade de espécies de uma propriedade para outra (Tabela 5). A propriedade que apresentou o maior número de espécies frutíferas pertencia a uma família cuja agricultora é originária do interior do Ceará. Para buscar manter suas raízes, ela plantou em suas propriedades frutíferas que são mais comuns na região onde nasceu. Com isso, apesar de seus filhos ainda não conhecerem o estado de origem da mãe, ela consegue transmitir

para eles parte da cultura e da diversidade de sua região, reforçando um dos aspectos raros da agricultura familiar que é a passagem do conhecimento de uma geração para outra é comum na agricultura familiar (PLOGG, 2014).

As culturas anuais de milho, feijão e mandioca foram encontradas em nove das dez propriedades. A cana-de-açúcar foi identificada em apenas em uma das propriedades. Em relação a cultura perene o café está presente em nove propriedades (Tabela 6).

Tabela 6: Cultura perene e culturas anuais identificadas nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.

Classificação	Família	Nome científico	Nome popular	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	Total
Cultura perene	<i>Rubiaceae</i>	<i>Coffea arábica, L.</i>	Café	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	9
	<i>Gramíneae</i>	<i>Saccharum officinarum, L.</i>	Cana-de-açúcar	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	1
	<i>Gramíneae</i>	<i>Zea mays</i>	Milho	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	9
Cultura anual	<i>Fabaceae</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	x	x	x	x	x	-	x	-	x	x	8
	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Manihot esculenta, L.</i>	Mandioca	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	9
Total				4	4	4	4	4	1	4	4	3	3	5

*As propriedades foram identificadas pela letra P associada a um número de 1 a 10.

O milho, o feijão e a mandioca são importantes tanto para a base alimentar das famílias agricultoras quanto para os animais, que estão presentes em todas as propriedades. A cana-de-açúcar está presente apenas na propriedade P08. Nesta propriedade a cana-de-açúcar tem uma função importante, pois é um dos principais alimentos que o agricultor oferece ao gado. O cultivo da cana-de-açúcar é uma estratégia de produção da família, pois a propriedade possui apenas 5 ha e não há área suficiente para pastagens. A cana-de-açúcar tem sido apontada por alguns autores como uma boa alternativa para a alimentação do gado (PINTO; PEREIRA; MIZUBUTI, 2003).

Com relação aos animais para a produção de alimentos, identificaram-se galinhas e frangos para produção especialmente de ovos, mas também de carne, em todas as propriedades; porcos, para a produção de carne, presente em nove propriedades; gado leiteiro, em seis propriedades e o peixe em apenas duas propriedades (Tabela 7).

Os animais além de contribuírem para a segurança e soberania alimentar das famílias contribuem também para a geração de renda e funcionam como uma poupança, pois quando a família precisa vende-se alguns animais.

Tabela 7: Derivados de animais identificados nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.

Derivado de animais	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	Total
Carne de porco	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	9
Carne de frango	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
Leite	x	x	-	-	x	-	x	x	x	-	6
Ovo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
Carne de peixe	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	2
Total	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	-

*As propriedades foram identificadas pela letra P associada a um número de 1 a 10.

Plantas Medicinais

As principais informações sobre a biodiversidade relacionadas à saúde estão associadas ao uso de plantas medicinais, utilizadas para o tratamento e prevenção de doenças. As plantas medicinais constituem um serviço/função de provisão, tais como os alimentos, e um serviço/função cultural, associado ao conhecimento popular. A Tabela 8 evidencia a diversidade de plantas medicinais e seus usos, conforme levantado durante as vivências.

Tabela 8: Plantas medicinais identificadas nas propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.

Família	Nome científico	Nome Popular	Uso
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru de porco	Anti-inflamatório
<i>Apiaceae</i>	<i>Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell. ex Benth</i>	Funcho	Dor de barriga de bebê
<i>Asparagaceae</i>	<i>Achyrocline satureioides (Lam.) DC</i>	Marcela	Dor de Barriga
	<i>Ageratum conyzoides L.</i>	Mentruz	Bronquite
<i>Asteraceae</i>	<i>Stevia rebaudiana</i>	Stevia	Antitabagismo
<i>Boraginaceae</i>	<i>Symphytum officinale L</i>	Confrei	Cicatrização
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê- Roxo	Anti-inflamatório
<i>Costaceae</i>	<i>Costus comosus (Jacq.)Roscoe</i>	Cana de macaco	Anti-inflamatório para a coluna
<i>Crassulaceae</i>	<i>Cotyledon orbiculata L</i>	Baspin	Gastrite
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Jatropha multifida L.</i>	Mercurinho	Infecção de rins
<i>Fabaceae</i>	<i>Desmodium adscendens (Sw.)DC</i>	Terramicina	Infecção nos olhos
	<i>Leonurus japonicus Houtt</i>	Macaé	Dor de Barriga
	<i>Mentha longifolia (L.) L</i>	Elevante	Gripe
<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha suaveolens Ehrh</i>	Vick	Gripe
	<i>Plectranthus barbatus Andrews</i>	Boldo	Fígado
	<i>Ocimum basilicum L</i>	Alfavaca	Gripe
<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Petiveria alliacea L.</i>	Guiné	Anti-inflamatório
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago major L</i>	Tanchagem	Cicatrização
<i>Verbenaceae</i>	<i>Lippia alba (Mill.) N.E.Br</i>	Melissa	Gastrite

Foram identificadas 19 plantas medicinais que as famílias agricultoras utilizam para o tratamento e prevenção de diversas enfermidades (Tabela 8), como podem-se observar nas seguintes falas:

“Várias plantas espontâneas são medicinais” (M.A.O., 52 anos, fem.).

“A gente usava muito chá de folha... minha avó conhecia muitas plantas de chá... o povo antigo conhecia de tudo...” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“Para cada doença Deus deixou uma folha...” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

“Na minha horta tem muita planta de chá...” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“Eu uso da medicina alternativa para tentar livrar do vício do cigarro... tem uma planta que chama estevia que ajuda a diminuir o desejo de fumar...” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

“O ipê roxo tem uso medicinal, é muito bom para saúde... o caruru de porco, a raiz é boa para remédio” (B.D.F., 52 anos, masc.).

O conhecimento sobre o uso e a identificação das plantas medicinais foi demonstrado majoritariamente pelas mulheres agricultoras. Elas relatam que o conhecimento sobre o poder curativo das plantas medicinais foi aprendido com as mães e avós, ou seja, é uma herança cultural, que veio do passado, está no presente e poderá se materializar no futuro. Resistir, revitalizar e repassar esses conhecimentos às gerações futuras contrapõe a lógica crescente da “medicalização” da saúde e valoriza o uso das plantas medicinais tradicionalmente exercido pelas mulheres (SILIPRANDI, 2015).

3.2.2.1.3 Suporte

Manutenção da Biodiversidade

As/os agricultoras/es relacionam a obtenção dos serviços ecossistêmicos com a manutenção da biodiversidade, ou seja, para obter os benefícios é preciso cuidar, plantar de tudo ou receber o que a natureza oferece. Segundo elas/es:

“Aqui a gente planta de tudo...” (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

“Aqui a gente planta de tudo... eu preciso de tudo... na roça tem que ter variedade...”
(L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“A maioria das árvores foi passarinho que plantou” (V.P.L., 62 anos, masc.).

“Tudo que a gente planta nasce... às vezes nem plantamos e mesmo assim nasce...”
(J.C.O., 28 anos, fem.).

“A plantação diversificada é importante para nós... na horta tem de tudo... tem as plantas de chá... é importante... eu plantei na horta até uma moitinha de feijão”
(C.M.M.L, 56 anos, fem.).

“Na roça tem que ter variedade...” (J.C.M.M., 45 anos, masc.).

“O meu menino (13 anos) gosta muita de plantar, gosta de sementes... todo ano a semente que ele ganha na escola ele traz e planta aqui...” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

“O pé de feijão nasceu na horta eu deixei ele lá... eu preciso de tudo... tem espaço para tudo” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

Elas/es atribuem o equilíbrio dos agroecossistemas à diversidade de plantas, em especial, para o controle natural de doenças e pragas. Segundo a agricultora: *“na horta não tem problema com praga e doença, a variedade ajuda a controlar as pragas”* (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

A importância da manutenção da biodiversidade, identificada a partir dos/das agricultores/as, possibilita o funcionamento de diversos funções/serviços tais como produção de alimentos, a purificação do ar e da água, a regulação do clima e da ocorrência de pragas e doenças (HALBERG, 2012; PARON et al., 2015).

No trabalho de Santos (2003) as mulheres colhedoras de coquinhos apontaram que a coleta livre dos coquinhos nas palmeiras era considerada uma dádiva da natureza. As dádivas são algo que está além do capital tornando-se uma bondade oferecida pela natureza (SABOURIN, 2009). Para as agricultoras e agricultores que participaram da pesquisa aqui apresentada, a manutenção da biodiversidade depende tanto do recebimento das dádivas da natureza, como também de dar à natureza, com isso demonstrando que deve haver reciprocidade na relação entre ser humano e natureza.

Ciclagem de nutrientes

A ciclagem de nutrientes é uma das principais funções/serviços atribuído pelas/os agricultores/as aos solos. A ciclagem de nutrientes normalmente associa-se à utilização de resíduos para a fertilização dos solos, principalmente nas hortas, ou para a alimentação dos animais, que por sua vez produzem adubos orgânicos, denominados de esterco pelas agricultoras e agricultores. Os homens consideram a roçadeira um instrumento importante para a ciclagem de nutrientes, pois possibilita o manejo das plantas espontâneas e uso dos restos culturais para melhorar a fertilidade dos solos, como pode-se observar nas seguintes falas:

“Jogo as cascas das frutas para os porcos, as abóboras velhas, que depois viram esterco... esterco é muito bom para a terra” (N.M.C.F., 55 anos, fem.).

“As folhas do café caem no solo e melhoram o solo...” (L.G.F., 59 anos, masc.).

“A terra que a gente vai colocando esterco é bem soltinha” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“O mato a gente capina e deixa secar e depois coloca na horta” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“O mato ajuda a proteger as plantas e a terra” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“Eu coloco as cascas de amendoim nas flores para estercar” (M.I.C.M., 43 anos, fem.).

“Eu uso a casca de café... as folhas secas na horta... fica parecido com o substrato que a gente pode comprar... é leve” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“A roçadeira é boa para a terra... não deixa o solo descoberto” (A.C.F., 28 anos, masc.); “hoje nós usamos a roçadeira, para a terra é bem melhor... fica coberta a terra... ajuda...” (B.D.F., 51 anos, masc.).

“A gente usa esterco de boi na horta... vem todo do curral...” (N.M.C.F., 55 anos, fem.); “Na horta eu uso o esterco de boi... a cama de galinha é muito forte para as verduras de folhas... podem matar” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“Eu coloco a bosta de boi na água, depois eu coou e joga nas plantas... elas ficam verdinhas” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

“Tem que cuidar dos dois da planta e da terra... eu coloco o esterco na terra... eu coloco adubo também... a área do café tem mais folha, a terra é melhor...” (B.D.F., 51 anos, masc.).

“A cama de galinha que eu coloco no café é melhor que o adubo (15-0-15)” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

De forma geral, as funções dos solos relacionados à ciclagem de nutrientes, ocorrem de maneira indireta e se manifestam em longo prazo. Por exemplo, os restos culturais contribuem para a manutenção e formação da fertilidade do solo, já que os resíduos são fonte de diversos nutrientes e alimentos para os organismos do solo e auxiliam também no controle da erosão, pois protegem o solo e melhoram sua estrutura. A ciclagem enquanto um serviço de suporte é fundamental para equilíbrio dos agroecossistemas e, conseqüentemente, para o crescimento da produção (PARON et al., 2015).

No trabalho de Siliprandi (2015), as agricultoras apontam o uso do esterco como uma das principais técnicas de manejo dos solos utilizadas antes da “modernização da agricultura”. O uso do esterco na percepção das/os agricultoras/es tem um efeito positivo, melhorando o solo. Para uma das agricultoras o esterco é melhor do que os adubos químicos. A diferença do efeito do adubo químico e do uso dos esterco e resíduos para a fertilização dos solos também foi apontado no trabalho de Calixto (2015) no qual as/os agricultoras/es apontam que os adubos químicos só alimentam as plantas, enquanto a matéria orgânica recupera o solo.

O esterco é uma fonte importante de diversos nutrientes, em especial o nitrogênio. O seu uso constante melhora propriedades físicas do solo, aumentando a estabilidade de agregados, a porosidade e capacidade de infiltração de água, diminuindo a susceptibilidade dos solos a erosão (CASALINHO et al., 2007).

3.2.2.1.4 Serviço cultural

Meios de vida

As principais informações sobre as funções/serviços não materiais obtidos dos ecossistemas apontados pelos/as agricultoras/es relacionam-se aos meios de vida na roça. O meio de vida envolve desde as práticas de manejo até os aspectos culturais, tais como a prática de trocas de produtos, dias e serviços entre as famílias agricultoras, geradora de um vínculo social na comunidade (CAMARGO; OLIVEIRA, 2012). Este serviço é indicado no desejo dos pais de que os filhos permaneçam na roça; na necessidade de ensinar aos filhos o que apreenderam com seus antepassados, e assim dar continuidade a vida que levam ali; na escolha do lugar e da época de plantar; Na sensação de liberdade das escolhas que a cidade, pode não oferecer; Na prática da troca entre vizinhos, fortalecendo as relações sociais no ambiente que estão inseridos, como pode-se observar nas seguintes falas:

“Eu posso até ir morar na cidade um dia, mas não gosto... aqui tem mais espaço, liberdade...” (J.C.M.M., 45 anos, masc.).

“O lugar da horta é tradição, desde a época da minha mãe fica neste lugar...” (A.L.M., 42 anos, masc.).

“Nós sempre doamos alguma coisa para os vizinhos, por que a gente ganha também ... Eu gosto muito da roça, pois temos muita coisa, produzimos muito coisa... eu quero dar um pouco da lavoura para os meus filhos... eu não sei se eles vão continuar a estudar... é para eles começarem a vida...” (J.C.M.M., 45 anos, masc.).

“O lugar para plantar a gente escolhe observando a terra e conversando com meu sogro...” (J.C.M.M., 45 anos, masc.).

“Tem época para plantar cada coisa, na lua minguante só planta coisa de raiz” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

“Meus filhos (13 e 28 anos) gostam de morar e trabalhar na roça... o povo acha que na cidade que é bom, mas a roça é bem melhor” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

A importância de ensinar as/os filhas/os sobre os aspectos relacionados ao meio de vida na agricultura familiar é percebida tanto na fala das agricultoras quanto dos agricultores. As famílias agricultoras apontam a importância de ensinar aos filhos o meio de vida que apreenderam com seus antepassados. Para isto, os ecossistemas e seus componentes se

tornam instrumentos no processo de ensino e aprendizagem entre as gerações (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003; PLOEG, 2014).

A liberdade das escolhas, apontada pelas famílias agricultoras, é um importante constituinte do bem-estar humano. A liberdade de escolhas depende da existência de outros componentes básicos para o bem-estar, como saúde, segurança e as boas relações sociais. Estes componentes são influenciados pelos benefícios de provisão, regulação e cultural dos ecossistemas. Logo, conhecer e buscar práticas para conservar as funções dos solos /serviços é essencial para garantir o bem-estar humano (BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

3.2.2.2 Práticas de manejo do solo

Roçadeira ou enxada

A roçadeira é uma ferramenta muito utilizada por todas as famílias no manejo de seus agroecossistemas, em especial para o manejo do café. Já a enxada, presente em todas as propriedades, é usada nas hortas, em geral pelas mulheres. Segundo elas/es:

“A roçadeira é bem melhor para cortar o mato, não deixa o solo descoberto... diminui a erosão” (A.C.F., 28 anos, masc.).

“A enxada eu uso apenas na horta, pois a roçadeira corta tudo... o que quer e o que não quer” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“A gente usa a roçadeira no café... a roçadeira ajuda muito no trabalho... a roçadeira é boa para a terra... não deixa o solo descoberto” (A.C.F., 28 anos, masc.).

“Na horta eu gosto de deixar tudo limpo...” (M.A.O., 52 anos, fem.).

“Hoje nós usamos a roçadeira é melhor... não pode deixar remover demais a terra, maltrata a terra” (B.D.F., 51 anos, masc.).

O uso da roçadeira é apontado de forma positiva por agricultoras e agricultores. Com o uso da roçadeira é possível a manutenção do solo coberto, auxiliando na redução da erosão. O trabalho de roçar também é mais rápido do que a capina com a enxada. Com o uso da roçadeira, evita-se a aplicação dos agrotóxicos para o controle de plantas espontâneas.

Nas hortas, que são manejadas pelas mulheres, elas não utilizam a roçadeira. A justificativa para não adotarem a roçadeira nas hortas está relacionada com a importância de manterem a diversidade em suas hortas. Em geral, quem manuseia as roçadeiras são os homens das famílias, que não têm o cuidado de cortar apenas o que as mulheres pedem. Isso fica claro no diálogo entre a agricultora e o agricultor:

“O jeito de cuidar é diferente... eu não deixo eles passarem a roçadeira na horta... pois eles vão cortar o que querem... vão cortar minhas plantas de chá...” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“A horta dela é uma bagunça... fica tudo espalhado...” (L.G.F., 59 anos, masc.).

“Não é bagunçado.... de um lado estão as plantas mais velhas... do outro as mais novas... o quiabo que está de um lado já está na hora de colher... o outro ainda demora um pouco” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

O uso da enxada para capinar a horta e o entorno da casa pode, entretanto, reduzir a cobertura do solo. Isto pode estar relacionado também a aspectos culturais, pois uma das agricultoras aponta que ela gosta de deixar tudo “limpo” sem o mato, ou seja, o mato é visto como uma sujeira. A agroecologia busca romper com esta concepção sobre a necessidade de eliminar por meios mecânicos ou químicos as espécies espontâneas dos agroecossistemas. A agroecologia utiliza como estratégia a valorização das funções ecológicas da biodiversidade (planejada e associada) para melhorar a fertilidade dos solos e para a manutenção da saúde dos agroecossistemas (PETERSEN; WEID; FERNANDES, 2009). Deste modo, o manejo do mato, e outras técnicas simples de base ecológica, tais como a rotação de cultura, a adubação verde, o manejo do mato e os policultivos além de contribuírem para a ciclagem de nutrientes e a proteção dos solos, contribuem também para a redução do uso de agrotóxicos no manejo da agricultura familiar (PRIMAVESI, 2008).

Agrotóxicos

Os agrotóxicos são utilizados por nove das dez famílias agricultoras, que participaram da pesquisa. Os principais agrotóxicos utilizados são os herbicidas glifosato (roundup) utilizado no café e no milho; 2,4-D (DMA) e o picloran + 2,4 D – trietanolamina (galop) utilizado na pastagem; atrazine (atrazina) utilizada na cana-de-açúcar e; o fungicida flutriafol (impact), utilizado no café. Os agrotóxicos são utilizados, entretanto, principalmente no manejo da vegetação espontânea no café e na pastagem. Apenas três famílias relatam também o uso de agrotóxicos na cultura do milho e/ou na cana-de-açúcar. A única família que disse não usar agrotóxicos é aquela que não cultiva café e não tem pastagem.

Na horta nenhuma família usa o agrotóxico. Segundo elas/es:

“O agrotóxico impacta na água, a enxurrada leva o agrotóxico para água” (L.L.C.F., 57 anos, fem.).

“No manejo do café e da pastagem eu uso o round-up, DMA...” (A.L.M., 42 anos, masc.).

“Nas verduras não usa agrotóxicos...” (M.I.C.M., 43 anos, fem.).

“A gente usa o roundup e o DMA uma vez por ano... quando usa muito o roundup racha a terra... roundup mata tudo” (V.P.L., 62 anos, masc.).

“As porcarias que eles jogam na terra que endurece a terra... tem muitos anos que eles usam o roundup...” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

“O agrotóxico é pior que o fogo, o agrotóxico contamina tudo, o solo, o alimento e as plantas” (B.D.F., 51 anos, masc.).

“Eu coloco o impacto no café...mas o agrotóxico não traz muito resultado” (J.C.M.M., 45 anos, masc.).

O impacto negativo do uso dos agrotóxicos é percebido tanto nas falas dos homens quanto das mulheres. Elas/eles apontaram que os agrotóxicos contaminam a água e o solo e prejudicam a diversidade. Ainda assim, a maioria das famílias que participaram da pesquisa continua utilizando-os. O uso comum dos agrotóxicos pelas famílias agricultoras na comunidade é um problema complexo, pois provoca danos à saúde humana, contaminação dos alimentos e do meio ambiente (STOPPELLI; MAGALHÃES, 2005). Eles/elas relataram com orgulho terem deixados de usar o fogo como prática de manejo, mas continuam usando herbicida, que é uma espécie de fogo químico. Um das justificativas segundo parte dos/as agricultores/as é o desconhecimento de alternativas de manejo. Em um estudo realizado por Carmo (2009) esta justificativa, também foi apontada por agricultores/as que participaram de sua pesquisa. A falta de alternativas está associada ao modelo hegemônico de agricultura, que não interessa a buscar ou disponibilizar tais alternativas, ao contrário, dissemina-se as ideias, a partir das universidades e centros de pesquisas, pela mídia e serviço de extensão, que não é possível cultivar sem o uso de agrotóxicos. Ideias estas que favorecem e são apoiadas pelas empresas de agrotóxicos.

Cria-se assim um paradoxo, no qual as/os agricultoras/es estão conscientes do perigo em usar agrotóxicos, mas continuam utilizando-os. No entanto, a preocupação, em evitar o uso de agrotóxicos está mais presente na voz das mulheres, como pode ser observada na fala de uma agricultora:

“Hoje não vê mais joaninha... serraia... o veneno acabou com elas... este ano (2017) meu filho jogou...mas eu não gosto que ele joga... o veneno está estragando a terra... onde joga a terra fica exposta” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

Fertilizantes

Os fertilizantes são utilizados por todas as famílias no café, no milho, e, esporadicamente, na pastagem e na horta. O N-P-K, com suas diversas formulações, o calcário e a ureia são os fertilizantes utilizados pelas/os agricultoras/es. Além dessas formulações ainda se relatou o uso de N-P-K 15-00-15 e 20-00-20 para o café. O uso dos fertilizantes é apontado tanto pelos homens quanto pelas mulheres. No entanto os fertilizantes são utilizados principalmente nas culturas cujo controle das práticas de manejo é dos homens, ou seja, no café e milho. Na pastagem eles realizam apenas a calagem de forma esporádica. Na horta esporadicamente elas usam o mesmo fertilizante utilizados para o café, em alguns cultivos específicos. Segundo elas/es:

“No café a gente usa o 20-5-20 [N-P-K], e as vezes a gente coloca na cenoura para ela crescer mais...” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

“No milho a gente compra para usar o 4-14-8 [N-P-K]” (B.D.F., 51 anos, masc.).

“Eu uso no café a forma dobrada, da formulação 4-14-8 (a concentração de nutrientes é dobrada, ou seja, 8-28-16) e 20-05-20 [N-P-K] e no milho 4-14-8 [N-P-K] ou a forma dobrada” (J.C.M.M., 45 anos, masc.).

“Eu não uso muito calcário no café a terra é boa” (J.C.M.M., 45 anos, masc.);

“Na horta as vezes eu coloco adubo na couve flor, ela é mais enjoada para dar cabeça” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

Embora as/os agricultoras/es mostrem a percepção de que os adubos alimentam as plantas, e de que os esterco melhoram os solos (CALIXTO, 2015), eles fazem uso dos fertilizantes. O fato dos/as agricultores/as dependerem dos adubos solúveis para fertilização do solo e do uso de agrotóxicos pode estar relacionado ao impacto social da Revolução Verde, que desvalorizou os conhecimentos dos/as agricultores/as, o que levou ao rompimento com práticas tradicionais, como, por exemplo, o uso dos restos culturais e dos resíduos para a fertilização. A aplicação destas práticas e a incorporação de outras práticas alternativas de manejo do solo poderia minimizar a dependência do uso de fertilizantes solúveis, que transformam o solo em um substrato para se adicionar adubo (GLIESSMAN, 2002).

3.2.2.3 Percepção dos solos de acordo com o gênero

As oito categorias de análises, cinco categorias para os homens e seis para as mulheres (com sobreposição de algumas para homens e mulheres) encontram-se na Tabela 9. As categorias com sobreposição foram alimento, pertencimento, vida e trabalho. As mulheres ainda indicaram as categorias cultural e saúde e os homens, financeiro. As relações dos solos com a produção de alimentos e o sentimento de pertencimento foram as mais citadas tanto por mulheres (cinco) quanto por homens (cinco).

Tabela 9: O significado dos solos para os agricultores e agricultoras, São Miguel do Anta, MG.

Gênero	Categorias	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	Total
Agricultora	Alimento	x	-	x	-	x	-	-	-	x	x	5
	Pertencimento	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	5
	Vida	-	-	-	-	x	-	x	x	x	-	4
	Trabalho	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Cultural	-	x	x	-	x	-	-	-	x	x	5
	Saúde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1
Agricultor	Alimento	x	x	-	-	-	-	x	x	x	-	5
	Pertencimento	-	-	x	x	-	x	-	x	-	x	5
	Vida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1
	Trabalho	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	1
	Financeiro	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	2

*As propriedades foram identificadas pela letra P associada a um número de 1 a 10.

O solo como importante para a sobrevivência foi apontado por todas as famílias. O significado dos solos na “voz” das mulheres:

“A terra é boa para trabalhar, aqui nós plantamos e dá de tudo, não falta nada... a gente tira o sustento da terra...” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

“É o que dá a vida, primeiro Deus depois a terra...” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“Uma benção para nós, pois tudo que planta nasce, as vezes nem plantamos e mesmo assim nasce...” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“A terra para mim é tudo... é meu porto seguro...” (M.A.O., 52 anos, fem.).

“O solo é tudo! Sem o solo e a água não tem vida... a terra é muito importante para plantar, para construir para morar...” (R.F., 46 anos, fem.).

“Todo mundo depende dela para sobreviver...” (P.A.S.P, 50 anos, fem.).

“A terra é vida...” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

“A terra é tudo é vida...” (I.S.C.F, 48 anos, fem.).

“A terra é tudo, é importante para sobreviver para plantar, brincar...” (C.M.M.L, 56 anos, fem.).

“A terra é tudo, para ter o alimento, as flores, saúde, para fazer casas, para plantar... a terra é importante para tudo...” (M.I.C.M., 43 anos, fem.).

O significado dos solos na “voz” dos homens:

“A terra é para plantar, tirar o sustento...” (A.C.F., 28 anos, masc.).

“A terra é de onde se arranca o alimento” (L.G.F., 59 anos, masc.); “é tudo... é onde plantamos...” (A.C.L, 39 anos, masc.).

“A terra é tudo eu morei sempre na roça...” (P.F.B, 52 anos, masc.).

“A terra é tudo, no sentido financeiro e trabalho” (A.L.M,42 anos, masc.).

“A terra é tudo é muito importante para tudo...” (J.L.P, 62 anos, masc.).

“A terra é importante por que ela dá nosso alimento...” (J.B.M, 67 anos, masc.).

“A terra é tão importante para nós para tudo, é de onde tiramos o sustento para a família, nós que não sabemos usar, queremos só tirar dela...a gente tem que dar muito valor a terra...” (B.D.F., 52 anos, masc.).

“A terra é para plantar, para sobreviver...” (V.P.L.,62 anos, masc.).

“A terra é tudo, é importante para tudo sem a terra e a água não conseguiria viver...” (J.C.M.M, 45 anos, masc.).

Para os agricultores e as agricultoras fica claro que os solos têm significado para além de provedor dos alimentos. O solo é essencial para a soberania alimentar das famílias. No trabalho de Deliberali (2013), as/os agricultoras/es apontaram que são “milionários” por terem uma abundância de alimentos provenientes da terra conquistada. Para os agricultores o solo é mais que um espaço de construção, trabalho e lazer, a terra é tudo, a terra é vida!

No significado de que o solo é tudo, para as/os agricultoras/es, está embutido o sentimento de pertencimento com o lugar onde vivem e trabalham, que se relaciona ao conceito de identidade. A formação das identidades dos indivíduos está ligada aos sentimentos que eles sentem pelo lugar (lugar de refúgio/porto seguro), como também, pela memória presente nos lugares. Já que comumente os antepassados viveram no mesmo lugar, deixando-o carregado de memórias e significados (SILVA; MENDES, 2014).

Na agricultura familiar, a terra assume fundamentalmente um caráter de trabalho (CAMARGO; OLIVEIRA, 2012). Entretanto, a relação do solo diretamente com o trabalho foi apontada com pouca frequência pelas/os agricultoras/es, mas indiretamente foi apontado por todas/os, na categoria alimentos (para obter alimentos, é preciso trabalho).

A relação da terra diretamente com a vida é mais frequente nas falas das agricultoras. Esta relação foi apontada por mulheres de quatro propriedades e apenas por homens de uma propriedade (Tabela 9). Para elas, a relação com a terra vai além das questões relacionadas à produção e ou moradia, para elas a terra é sinônimo de vida, o que justifica o cuidado

com a vida. A relação mais forte das mulheres com a terra, e com o cuidado com a vida está relacionada à lógica de certas correntes ecofeministas, que atribuem esta relação mais forte à capacidade das mulheres de gerar a vida (SILIPRANDI, 2015).

A relação com o meio de vida (função cultural) foi apontada por metade das mulheres e somente por elas. Essa relação cultural foi apontada a partir da importância do entendimento dos solos como o lugar brincar, de morar, de enfeitar com as flores e com as questões espirituais.

A relação dos solos com a saúde foi apontada apenas uma vez e por uma mulher. Embora não tenha sido o significado para o solo apontado com mais frequência é importante destacá-lo. A saúde está relacionada ao solo sadio, no qual se colhe alimentos sadios que nutrem as pessoas e, conseqüentemente, mantêm a saúde humana (PRIMAVESI, 2014).

Um significado atribuído ao solo apenas pelos homens foi a percepção dos solos como fonte de renda monetária, relacionando o solo com sentido financeiro. A importância da necessidade do ganho financeiro associada à terra pelos homens também foi apontada por Siliprandi (SILIPRANDI, 2015).

3.2.2.4 Indicadores de qualidade dos solos

A Tabela 10 apresenta os indicadores de qualidade do solo apontados pelas famílias agricultoras. Os indicadores visuais do solo cor e relevo ou localização, foram aqueles mais apontados pelas/os agricultoras/es; a seguir a textura e consistência (indicadores físicos) e plantas espontâneas (indicador biológico). Os indicadores menos apontados foram a macrofauna (indicador biológico) e a capacidade de retenção de água (indicador físico) (Tabela 10).

Tabela 10: Frequência dos indicadores apontados pelas famílias agricultoras, São Miguel do Anta, MG.

Etnoindicadores	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	Total
Cor	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
Relevo/Localização	X	x	-	x	x	x	-	x	x	x	8
Consistência	-	x	x	-	x	x	x	-	x	-	6
Plantas espontâneas	-	x	-	-	x	-	x	x	x	-	5
Textura	X	-	-	-	-	-	x	x	x	-	4
Estrutura	-	-	x	x	-	-	-	-	-	x	3
Retenção de água	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Macrofauna	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	1
Total	4	5	5	3	5	3	4	4	5	4	

*As propriedades foram identificadas pela letra P associada a um número de 1 a 10.

A Cor foi um indicador visual apontado por todas as famílias (Tabela 10). As/os agricultoras/es relacionam a cor vermelha a solos de menor fertilidade e a cor preta a solos de maior fertilidade devido ao uso de práticas de manejo que visam a manutenção e a ampliação dos teores de matéria orgânica dos solos. As cores claras estão relacionadas

aos ambientes de intensa lixiviação de ferro e a outros nutrientes, devido ao período de encharcamento do passado.

A diversidade de cores das propriedades, ainda é relacionada ao relevo. Nos morros os solos são mais vermelhos e secos, e nas baixadas são amarelos ou claros, como pode-se observar nas seguintes falas:

“Tem lugar que a terra é mais amarelada... tem lugar que a terra é mais preta... perto do tanque é mais amarelada” (M.A.O., 52 anos, fem.).

“A terra aqui antigamente era mais fraca...a cor era vermelha... a terra mais fraca é a mais clara...a terra mais escura é mais forte” (B.D.F., 52 anos, masc.).

“O que gente vai fazendo muda a cor dela...” (J.C.M.M, 45 anos, masc.).

A cor é um indicador de qualidade do solo citado em 100% dos estudos de etnopedologia, seguido pela textura (98%), consistência (56%) e matéria orgânica (48%), segundo Barreira-Bassols;Zinck, (2003). A cor é uma das características morfológicas de mais fácil visualização nos solos (AUDEH et al., 2011; CALIXTO, 2015). As/os agricultoras/es associam cores mais claras e avermelhadas a solos de menor fertilidade e as mais escuras a solos de maior fertilidade. Além da fertilidade, a cor aparece associada a estrutura.

Na Tabela 11 encontram-se os principais etnoindicadores de qualidade dos solos e as qualificações usadas pelas famílias agricultoras. A cada indicador associa-se seu significado, de forma sintética.

Tabela 11: Etnoindicadores de qualidade dos solos e as qualificações usadas pelas famílias agricultoras.

Etnoindicador	Qualificação dada pelas famílias agricultoras	Significado
Cor	Escura/preta/amarronzada	Solo forte, de melhor fertilidade e com maior teor de matéria orgânica.
	Amarelada	Solos mais próximos a córregos e tanques.
	Avermelhado	Solo fraco, de menor fertilidade.
	Clara/Branca	Solo fraco, de menor fertilidade, presente em áreas mais baixas com menor drenagem.
	Rósea	Terra solta, Terra oca, arrenta.
Relevo/Localização	Vargem, Parte baixa, Parte alta, Plano, Amorrado/Morro, Lombos	A posição na paisagem e o relevo relacionam-se com a fertilidade, a cor, a capacidade de retenção de água e o uso.
Textura	Solo Areento, Grudento/Liguento	Indica as sensações táteis das famílias agricultoras, e a influência destas características na definição dos tipos de uso dos solos.
Consistência	Solta/Fofa, Dura	Relacionado ao manejo do solo e da matéria orgânica. A terra mais dura é mais difícil para trabalhar do que a terra solta.
Estrutura	Poenta, socada	Solo poento (estrutura granular), desmancha ao tocar, muito friável, possui menor fertilidade. Solo socado (adensado, estrutura em bloco), possui maior fertilidade.
Plantas espontâneas	Plantas espontâneas de solo forte, Plantas espontâneas de solo fraco	Indica a fertilidade dos solos.
Retenção de água	Seco	Menor capacidade de retenção de água associada as partes mais altas.
Macrofauna	Presença de minhocas	Indica solos mais saudáveis, com vida

Fonte: Adaptado de Cardoso (1993).

O relevo/localização foi um indicador visual apontado por oito famílias (Tabela 10). As/os agricultoras/es o relacionam à cor e à fertilidade dos solos, ao uso e à capacidade de retenção de água, como pode ser observado nas seguintes falas:

“A propriedade é mais plana... apenas na parte do café é mais amorrada...” (A.C.F., 28 anos, masc.).

“A terra no lugar mais plano é melhor e mais escura... nos lombos é mais vermelha...” (B.D.F., 52 anos, masc.).

“Na parte alta a terra é mais seca... nos morros a terra é mais avermelhada... no morro a terra é mais fraca...” (A.C.F., 28 anos, masc.).

“Onde planta o milho é mais plano... o lugar para plantar a gente escolhe de acordo com a terra...” (J.C.M.M, 45 anos, masc.).

“A horta fica na vargem... é mais plano” (C.M.M.L, 56 anos, fem.).

O relevo/localização é o primeiro indicador utilizado para a estratificação dos ambientes (AUDEH et al., 2011; CALIXTO, 2015; DELIBERALI, 2013), por consequência na

definição dos usos das áreas das propriedades. As/os agricultoras/es consideram que a terras das áreas mais planas, ou seja, de um relevo mais suave, são melhores. Um dos motivos para avaliarem as terras mais planas como melhores está relacionado à fertilidade natural, facilidade de manejo e acesso à água. As áreas mais planas e baixas apontadas pelas/os agricultoras/es são os terraços (fundo do vale), onde ocorrem os Argissolos. Os terraços normalmente são mais ricos em nutrientes, por serem ambientes mais conservadores, nos quais a ciclagem de nutrientes é mais eficiente, pois apresentam baixa lixiviação (CORRÊA, 1984; LANI et al., 2011).

O relevo também é relacionado pelas/os agricultoras/es à capacidade de armazenamento de água dos solos. Para elas/es os solos da parte mais alta são mais secos, assim como encontrado no trabalho de Audeh (2011). Em geral, nas partes altas desta região, os solos sofreram o processo de latossolização, apresentando estrutura granular ou bloco subangulares fracos, que possuem uma menor capacidade de retenção de umidade (CARDOSO, 1993).

A textura foi apontada como indicadora de qualidade do solo por quatro famílias que participaram da pesquisa (Tabela 10). A percepção da textura pelas famílias agricultoras está relacionada às sensações táteis das frações granulométricas areia (mais grosseira) e silte e argila (mais finas) que compõe o solo. Segundo elas/es:

“A terra da propriedade é bem parecida... são areentas... mas tem lugar mais grudento... mais perto do córrego é mais amarelo e mais grudento...” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

“Tem lugar no terreno que é bem areento... quando chove não dá barro...” (C.M.M.L, 56 anos, fem.); *“no milho a terra é mais arrenta... estou até querendo mudar o milho de lugar...”*; (J.C.M.M, 45 anos, masc.).

“Na mandioca a terra é mais arrenta, essa terra é melhor para a mandioca... se pegar a terra ela estiver pregando você usa para plantar algumas coisas... se for mais solta ou mais preta para plantar outras” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

Aqui a terra é mais uniforme... não é grudenta (A.C.F., 28 anos, masc.).

A textura foi o único indicador físico apontado pelas famílias que não é passível de ser modificado com o manejo (AUDEH et al., 2011). Através das falas das/dos agricultoras/es é possível perceber dois grupos, no que se refere à textura do solo: areento e o grudento/liguento. A fração argila, em especial de alta atividade, confere aos solos uma capacidade maior de aderir (CARDOSO, 1993), ou seja, de “grudar” nas palavras das famílias agricultoras. A percepção do solo grudento (solos de baixada) está

relacionada aos solos com argila de maior atividade. Já na fração areia, os grãos de areia são facilmente percebidos a olho nu.

A consistência foi um indicador apontado por seis famílias que participaram da pesquisa (Tabela 10). A percepção da consistência pelas famílias está relacionada ao uso da terra, e à qualificação da consistência dos solos em solto ou duro. Segundo eles/as:

“A terra da horta é bem soltinha” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“A terra deste barranco é mais dura... mais dura na enxada... eu fiz um forno de barro com ela... eu gostei dela para fazer o forno de barro...” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“A terra não é muito fofo... no pasto é mais dura” (R.F, 46 anos, fem.); *“a terra solta é boa para a horta...”* (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

“Eu gosto mais da terra soltinha... melhor para trabalhar” (J.C.O., 28 anos, fem.).

A consistência é um indicador presente em 56% dos estudos relacionados aos indicadores de qualidade dos solos (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2003). A consistência dos solos pode ser solta, macia, ligeiramente dura, dura, muito dura e extremamente dura, quando seco, plástica e pegajosa, quando molhado (SANTOS et al., 2015). Os/as agricultores e agricultoras identificam a consistência dos solos e as relacionam com o manejo de forma mais geral, em especial para o manejo das hortas. Segundo eles, a terra mais solta é mais fácil de trabalhar, já a terra mais dura é pior, pois é mais difícil de trabalhar. Mas uma agricultora apontou um uso diferente para o solo mais duro. Ao fazer o fogão de barro, ela observou que o solo ficou muito duro quando seco. A plasticidade e a pegajosidade são denominadas, indistintamente, de liguenta. Na fala da agricultora é representada pela seguinte fala: *“... essa terra é boa... ela dá liga...”*.

A estrutura foi apontada por apenas três famílias agricultoras (Tabela 10). A percepção da estrutura segundo elas/es:

“A terra do café é mais poenta” (P.F.B, 52 anos, masc.).

“A terra boa é uma terra mais socada, pesada...” (J.C.M.M, 45 anos, masc.).

“A terra escura a enxada corta fácil... a terra escura... ela desmancha tudo” (J.C.O., 28 anos, fem.).

A estrutura refere-se ao arranjo das partículas do solo (areia, silte e argila) em unidades estruturais (SANTOS et al., 2015). A estrutura é referenciada pelas/os agricultoras/es pelas palavras poenta ou socada. A terra poenta refere-se a solos que sofreram processo de latossolização e que possuem menor capacidade de retenção de umidade, com estrutura granular ou em bloco subangular (CARDOSO, 1993; CARMO, 2009). A terra socada

refere-se a solos que possuem maior capacidade de retenção de água, com estruturas em blocos.

A estrutura dos solos é uma propriedade alterada a partir do manejo, assim, o uso da matéria orgânica que escurece os solos, contribuiu também para sua estruturação (CONCEIÇÃO et al., 2005). Como foi percebido pela agricultora, relacionando a cor escura da horta e expresso em sua fala: “*a terra escura a enxada corta fácil... a terra escura... ela desmancha tudo*” (J.C.O., 28 anos, fem.). Diferente do que foi percebido no estudo realizado por Audeh (AUDEH et al., 2011) em que a relação entre a matéria orgânica e a estruturação dos solos não foi percebida de forma visual pelas/os agricultoras/es que participaram de sua pesquisa. A estrutura foi pouco percebida nas falas das/dos agricultoras/es, alinhando-se aos resultados encontrados por Barreira-Bassols e Zink (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2003) que apontaram que os principais etnoindicadores encontrados nas pesquisas foram cor, textura, consistência e matéria orgânica. Nos trabalhos da Zona da Mata a estrutura é muito relacionada a indicadores como cor e localização (CARDOSO, 1993; MANCIO, 2008). Na Zona da Mata mineira a textura não é indicador eficiente na identificação dos solos, visto que muitos solos apresentam textura argilosa ou muita argilosa. No entanto este indicador foi apontado por quatro famílias. A textura é referenciada pelas/os agricultores/as pelas palavras areenta e grudenta. Esta última está associada a solos com argilas de maior atividade, das áreas de baixada (“*mais perto do córrego é mais amarelo e mais grudento*”, N.M.C.F., 56 anos, fem.).

As plantas espontâneas foram apontadas por metade das famílias agricultoras (Tabela 10) e são relacionadas à fertilidade dos solos. Em solos mais férteis, nascem alguns tipos de plantas espontâneas e em solos mais fracos nascem outras adaptadas a solos de menor fertilidade. As plantas indicadoras de terra boa foram o mentrasto (*Ageratum conyzoides L.*), serralha (*Sonchus oleraceus*), macaé (*Leonurus sibiricus*), caruru de espinho (*Amaranthus viridis*) e cordão de frade (*Leonotis nepetifolia*). A corda de viola (*Ipomoea purpúrea*) foi a planta indicadora de terra fraca presente nas falas dos agricultores. Segundo elas/eles:

“*O mentrasto dá em terra boa... o macaé gosta de terra boa também*” (C.M.M.L, 56 anos, fem.).

“*O mato que dá na horta é mato que gosta de terra boa... lá tem caruru de espinho... é o que mais tem*” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“Capueraba, caruru de porco e serralha é sinal de terra boa” (C.M.M.L., 56 anos, fem.).

“Na terra boa sai de tudo... tiririca, caruru...” (R.F., 46 anos, fem.).

“Antes quando meu pai comprou tinha muito corda de viola que dava na área de terra arada... pode ser por que gostava de terra fraca...” (B.D.F., 52 anos, masc.).

As plantas espontâneas são comumente apontadas em estudos de etnopedologia como indicadoras de qualidade dos solos. No estudo realizado por Calixto (2015) as/os agricultoras/es apontaram 33 espécies de plantas espontâneas, sendo 18 indicadoras de terra fraca e 15 de terra forte. Apesar de serem comumente apontados nos estudos de etnopedologia, por serem consideradas indesejáveis entre os cultivos, as plantas espontâneas são pouco utilizadas como indicadores científicos. Conseqüentemente existem poucos estudos sobre o seu papel, subestimando-se o uso destas plantas para manejo mais sustentável dos agroecossistemas (FAVERO et al., 2000). As plantas espontâneas surgem apenas quando o ambiente lhe é favorável, sendo muitas vezes as primeiras a aparecerem quando uma área é abandonada, na sucessão vegetal. As plantas espontâneas são plantas sanadoras do solo, sendo capazes de melhorar o terreno para plantas mais exigentes (PRIMAVESI, 2014). Essa capacidade das agricultoras e agricultores em decifrar a mensagem das plantas faz com que elas/es sejam capazes de entender o que ocorre com os solos (PRIMAVESI, 2014).

A capacidade de retenção de água foi apontada apenas por duas famílias agricultoras (Tabela 10) e foi relacionada por agricultores e agricultoras à localização, indicando os solos das partes mais altas como mais secos. Eles/as relacionaram também às plantas espontâneas que têm maior ocorrência em ambientes mais secos. Segundo elas/es:

“Os solos da propriedade são fracos, na parte alta é mais seco...” (A.C.F., 28 anos, masc.).

“Na terra mais seca tem mais samambaia e anil” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

A macrofauna foi apontada por apenas uma das famílias agricultoras (Tabela 10) e está relacionada à cor escura, devido a presença da matéria orgânica, oriunda do uso de esterco e restos culturais para cuidar dos solos e da vida do solo. Segundo a agricultora:

“Terra com saúde, terra com vida, cheia de raiz... com minhocas...” (J.C.O., 28 anos, fem.).

Apesar de ter aparecido em poucas vezes nas falas dessas famílias, a presença das minhocas como indicador da qualidade do solo é encontrada frequentemente em estudos de etnopedologia (CARMO, 2009; CASALINHO et al., 2007). Enquanto as minhocas

são apontadas pelas/os agricultoras/agricultores como indicador de solos de melhor qualidade, os cupins e as formigas podem ser indicadores de solos de pior qualidade (CALIXTO, 2015). As minhocas são fundamentais para a manutenção da fertilidade e qualidade dos solos dos agroecossistemas. Elas, e também as formigas e os cupins, são importantes na agregação do solo, na decomposição da matéria orgânica do solo e resíduos vegetais e, com isso, influenciam a disponibilidade de nutrientes (HENDRIX et al., 2006). Os cupins e formigas como indicadores de solos de pior qualidade podem estar relacionadas às situações de desequilíbrio. A vida, de uma forma geral, é importante para a qualidade do solo (PARON et al., 2015).

Nas falas das/os agricultoras/es, um atributo é sempre associado a outro atributo na estratificação dos ambientes e na definição do uso dos solos. Nos “Mares de Morro Florestado”, as/os agricultoras/es reconhecem primordialmente dois compartimentos: elevações e baixadas. Na chave de identificação dos ambientes apresentada na Figura 3, buscou-se sistematizar, a partir das falas das/os agricultoras/es nas vivências, os termos utilizados por elas/es na estratificação de ambientes. Entre parênteses estão os termos técnicos correspondentes.

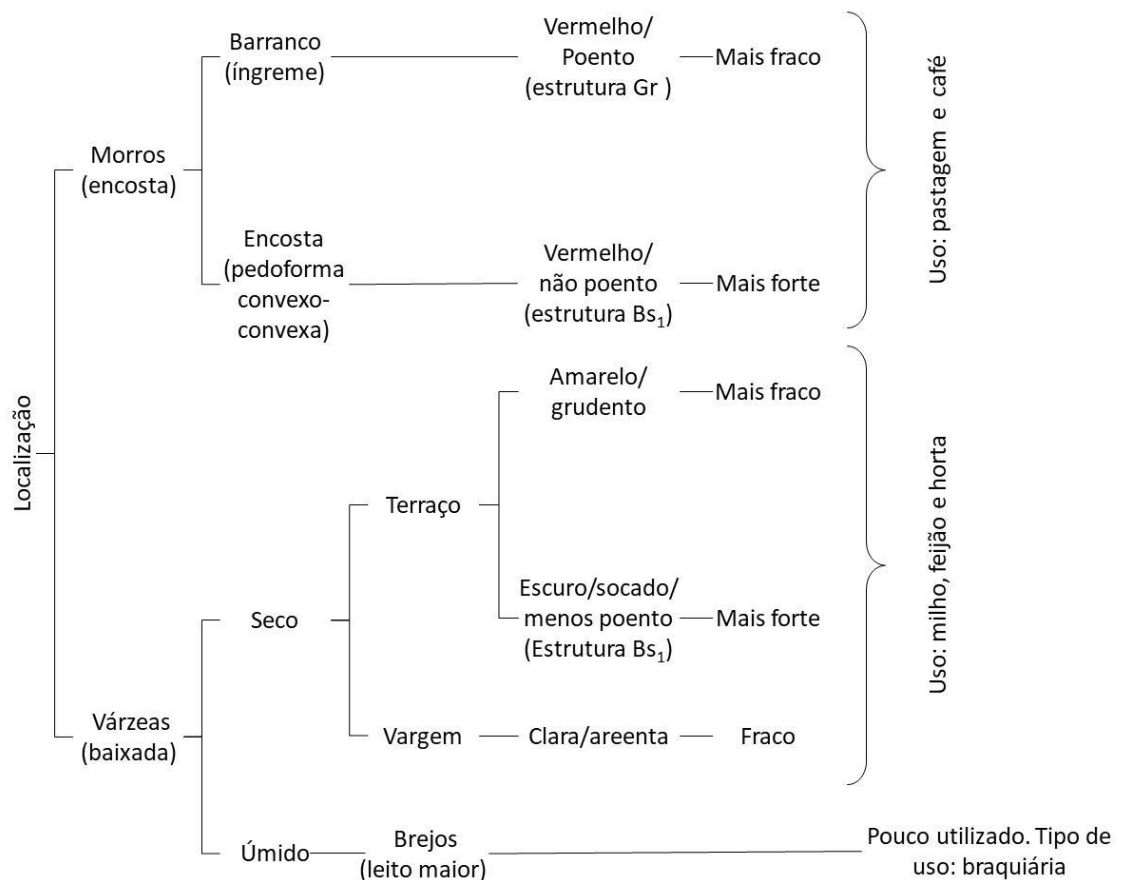


Figura 3: Chave de identificação de ambientes. Gr: Estrutura granular; Bs₁: Estrutura em blocos.

3.2.2.5 Alguns indicadores de fertilidade dos solos

Os dados referentes à análise química, de rotina, dos solos e que podem em certa medida ser utilizados como indicadores de qualidade do solo, encontram-se nas Figuras de 4 a 10. Os resultados das análises de solos foram interpretados de acordo com a “Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação” (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ V., 1999). Nas Tabelas de 12 a 15 são apresentados os dados das análises químicas, de rotina, dos solos forte e fraco, e que podem em certa medida ser utilizados como indicadores de qualidade do solo. As denominações de forte ou fraco, utilizadas pelas/os agricultoras/es não significa solo bom ou ruim, mas solo enfraquecido ou fortalecido pelo manejo.

Tabela 12: Teores dos nutrientes dos solos fortes amostradas nas propriedades da agricultura familiar do município de São Miguel do Anta, MG. Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.

Solo Forte	P		K		Ca		Mg		pH H ₂ O	Al ³⁺		H + Al		
	-----mg/dm ³ -----								-	cmolc/dm ³			cmolc/dm ³	
P01 horta	6,6	Muito baixo	116	Bom	3,1	Bom	1,14	Bom	5,25	Baixo	0	Muito baixo	2,8	Médio
P02 café	2,7	Muito baixo	62	Médio	1,01	Baixo	0,24	Baixo	4,24	MB	0,89	Médio	4,2	Médio
P03 milho	0,3	Muito baixo	142	Muito bom	2,25	Médio	0,65	Médio	5,14	Baixo	0	Muito baixo	3,1	Médio
P04 tomate	13,4	Médio	84	Bom	3,64	Bom	1,09	Bom	5,9	Bom	0	Muito baixo	1,6	Baixo
P05 milho	17,8	Médio	120	Bom	4,1	Muito Bom	1,22	Bom	5,69	Bom	0	Muito baixo	1,8	Baixo
P06 horta	104,2	Muito Bom	184	Muito bom	6,18	Muito Bom	1,04	Bom	6,12	Alto	0	Muito baixo	1,3	Baixo
P07 café	7,6	Muito baixo	96	Bom	4	Bom	0,81	Médio	5,17	Baixo	0	Muito baixo	3,1	Médio
P08 cana	20,5	Bom	68	Médio	2,9	Bom	0,66	Médio	5,3	Baixo	0	Muito baixo	2,9	Médio
P09 café	3	Muito baixo	100	Bom	1,5	Médio	0,42	Baixo	4,72	Baixo	0,4	Baixo	3,4	Médio
P10 café	9,7	Baixo	86	Bom	1,68	Médio	0,4	Baixo	4,35	MB	0,59	Médio	4,6	Médio

* As propriedades foram identificadas pela letra P associada a um número de 1 a 10.

Tabela 13: Teores dos nutrientes dos solos fortes amostradas nas propriedades da agricultura familiar do município de São Miguel do Anta, MG. Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.

	SB		t		T		V		M		MO		Prem
Solo Forte	-----cmolc/dm ³ -----			-----			-----%			----dag/Kg---		----mg/L--	
P01 horta	4,54	Alta	4,54	Médio	7,34	Médio	61,9	Alta	0	Muito baixo	3,1	Médio	38,6
P02 café	1,41	Baixo	2,3	Baixa	5,61	Médio	25,1	Baixo	38,7	Médio	2,18	Médio	27,6
P03 milho	3,26	Médio	3,26	Médio	6,36	Médio	51,3	Médio	0	Muito baixo	2,52	Médio	31,3
P04 tomate	4,95	Alta	4,95	Alto	6,55	Médio	75,6	Alta	0	Muito baixo	2,52	Médio	35,3
P05 milho	5,63	Alta	5,63	Alto	7,43	Médio	75,8	Alta	0	Muito baixo	2,75	Médio	37
P06 horta	7,72	Muito Alta	7,72	Alto	9,02	Alto	85,6	Muito alta	0	Muito baixo	2,86	Médio	41,8
P07 café	5,06	Alta	5,06	Alto	8,16	Médio	62	Alta	0	Muito baixo	2,4	Médio	35,8
P08 cana	3,73	Alta	3,73	Médio	6,63	Médio	56,3	Médio	0	Muito baixo	2,75	Médio	38
P09 café	2,18	Médio	2,58	Médio	5,58	Médio	39,1	Baixo	15,5	Baixo	2,07	Médio	27
P10 café	2,3	Médio	2,89	Médio	6,9	Médio	33,3	Baixo	20,4	Baixo	2,4	Médio	30,3

* As propriedades foram identificadas pela letra P associada a um número de 1 a 10.

Tabela 14: Teores dos nutrientes dos solos fracos amostradas nas propriedades da agricultura familiar do município de São Miguel do Anta, MG. Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.

P	K		Ca		Mg		pH H2O		Al3+		H + Al			
Solo Fraco	-----mg/dm ³ -----		-----cmolc/dm ³ -----		-		cmolc/dm ³		cmolc/dm ³		cmolc/dm ³			
P01 café	2,1	Muito baixo	50	Médio	2,09	Médio	0,58	Médio	4,97	Baixo	0,2	Muito baixo	3,9	Médio
P02 feijão	0,5	Muito baixo	58	Médio	1,58	Médio	0,69	Médio	4,75	Baixo	0,2	Muito baixo	3,6	Médio
P03 cana	0,3	Muito baixo	94	Bom	1,97	Médio	0,51	Médio	5,55	Bom	0	Muito baixo	2	Baixo
P04 café	0,4	Muito baixo	34	Baixo	0,42	Baixo	0,15	Muito baixo	4,27	Muito baixo	0,79	Médio	4,1	Médio
P05 pastagem	0,6	Muito baixo	14	Muito baixo	1,63	Médio	0,36	Baixo	5,05	Baixo	0,2	Muito baixo	3,6	Médio
P06 pomar	6,1	Muito baixo	176	Muito bom	4,3	Muito Bom	1,08	Bom	5,23	Baixo	0	Muito baixo	3,3	Médio
P07 pastagem	0,8	Muito baixo	10	Muito baixo	0,89	Baixo	0,2	Baixo	4,84	Baixo	0,89	Médio	4,6	Médio
P08 milho	2,2	Muito baixo	20	Baixo	2,37	Médio	0,54	Médio	4,74	Baixo	0,2	Muito baixo	4,4	Médio
P09 milho	16,2	Médio	148	Muito bom	2,01	Médio	0,52	Médio	4,75	Baixo	0,2	Muito baixo	3,6	Médio
P10 milho	98,4	Muito Bom	168	Muito bom	3,61	Bom	0,62	Médio	5,33	Baixo	0	Muito baixo	2,9	Médio

Tabela 15: Teores dos nutrientes dos solos fracos amostradas nas propriedades da agricultura familiar do município de São Miguel do Anta, MG. Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.

	SB		t		T		V		M		MO		Prem
Solo Fraco	-----cmolc/dm ³ -----						-----%-----			---dag/Kg---	----mg/L--		
P01 café	2,8	Médio	3	Médio	6,7	Médio	41,8	Médio	6,7	Muito baixo	2,63	Médio	30,3
P02 feijão	2,42	Médio	2,62	Médio	6,02	Médio	40,2	Médio	7,6	Muito baixo	2,75	Médio	29
P03 cana	2,72	Médio	2,72	Médio	4,72	Médio	57,6	Médio	0	Muito baixo	2,18	Médio	28,6
P04 café	0,66	Baixo	1,45	Baixo	4,76	Médio	13,9	Muito baixo	54,5	Alta	2,4	Médio	25,4
P05 pastagem	2,03	Médio	2,23	Baixo	5,63	Médio	36,1	Muito baixo	9	Baixo	2,63	Médio	22,8
P06 pomar	5,83	Alta	5,83	Alto	9,13	Alto	63,9	Alta	0	Muito baixo	2,52	Médio	36,1
P07 pastagem	1,12	Baixo	2,01	Baixo	5,72	Médio	19,6	Muito baixo	44,3	Médio	2,52	Médio	23,9
P08 milho	2,96	Médio	3,16	Médio	7,36	Médio	40,2	Médio	6,3	Baixo	2,63	Médio	30,4
P09 milho	2,91	Médio	3,11	Médio	6,51	Médio	44,7	Médio	6,4	Baixo	2,29	Médio	33,8
P10 milho	4,66	Alta	4,66	Alto	7,56	Médio	61,6	Alta	0	Muito baixo	2,4	Médio	35,6

3.2.2.5.1 pH e alumínio trocável

Os dados de pH encontram-se na Figura 4. Dentre três amostras dos solos considerados mais fortes o pH foi classificado como bom ou alto (pH maior que 5,4) e em sete amostras como baixos ou muito baixos (menor que 5,4). Em nove amostras dos solos das áreas consideradas fracas, o pH foi classificado como baixo ou muito baixo. Em seis amostras de solos das áreas onde as/os agricultoras/es apontaram o solo como forte, o pH foi maior do que nas amostras de solos apontadas como fracas. Os maiores valores de pH foram encontrados na horta da propriedade P06 e no tomateiro da propriedade P04 (Figura 4 e Tabela 12 e Tabela 14).

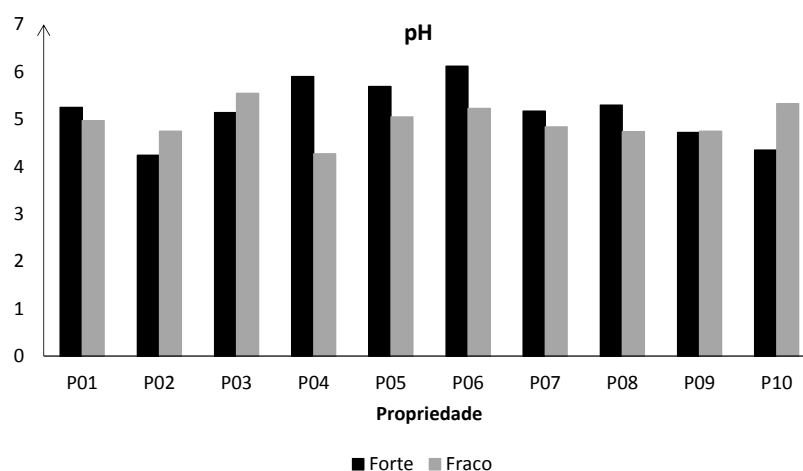


Figura 4: pH dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).

Apesar do pH baixo, a maioria dos solos, considerados fortes ou fracos, apresentou teores de alumínio trocável muito baixo (menor que 0,20; Figura 5). Nos solos fortes apenas em três amostras de solos foi identificada a presença de Al^{3+} trocável. O alumínio presente nas três amostras de solos fortes o Al^{3+} foi classificado como médio ou baixo.

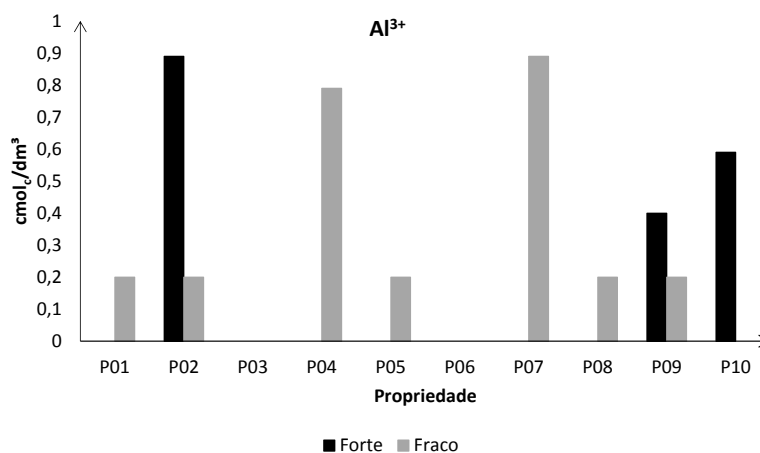


Figura 5: Teor de alumínio trocável (Al^{3+}) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).

3.2.2.5.2 Matéria orgânica

O teor de matéria orgânica apresentou-se em nível médio (entre 2,01 e 4,00), tanto para solos que foram indicadas como forte quanto nas fracas (Tabela 13 e Tabela 15). Os maiores teores de matéria orgânica foram encontrados nas hortas das propriedades P01 e P06 (Figura 6). Em seis amostras dos solos apontadas como fortes, o teor de matéria orgânica dos solos foi maior do que solos apontados como fracos.

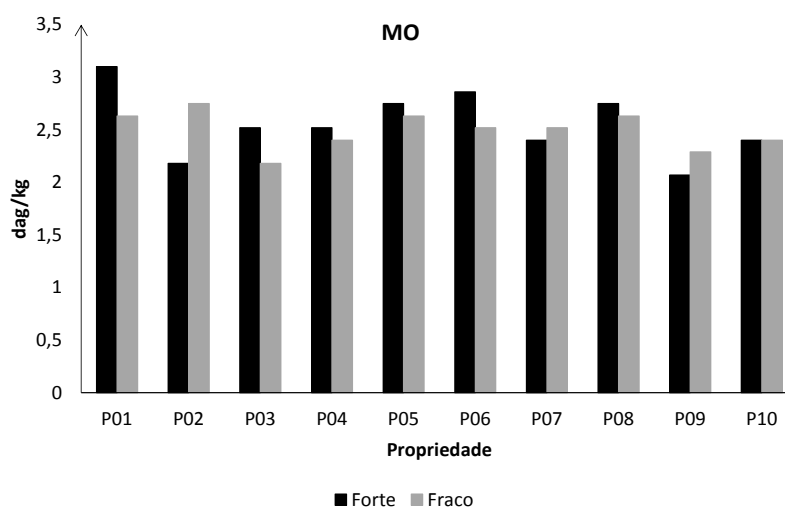


Figura 6: Teor de matéria orgânica (MO) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).

3.2.2.5.3 Cálcio, Magnésio, Potássio, Saturação por Bases e CTC efetiva

O teor de cálcio foi bom (entre 2,41 e 4,00) ou muito bom (maior que 4,00) em seis amostras dos solos fortes. Nas amostras coletadas em áreas de solos mais fracos, oito apresentaram nível baixo (menor que 0,40) ou médio (entre 1,21 e 2,40) de cálcio. Os maiores teores de Ca foram encontrados na horta da propriedade P06 e no milho da P05 (Figura 7). Em sete das amostras dos solos apontadas como fortes o teor de cálcio foi maior do que nos solos apontadas como fracos.

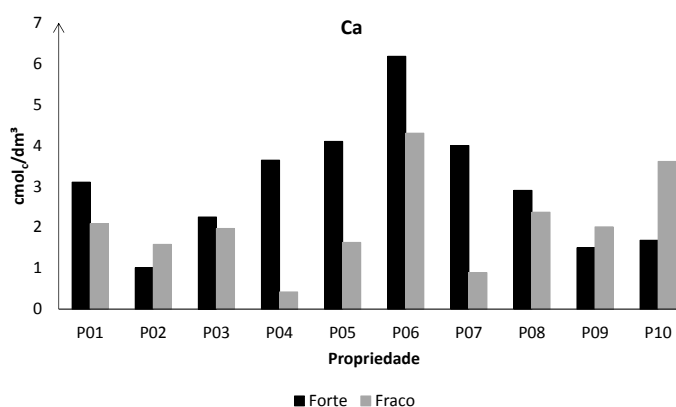


Figura 7: Teor de cálcio (Ca) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).

O teor de magnésio foi médio (entre 0,46 e 0,90) ou bom (entre 0,91 e 1,50) em sete amostras dos solos classificados como fortes. Nas amostras coletadas nas áreas de solos mais fracos, oito apresentou nível médio (entre 0,46 e 0,90) ou baixo (entre 0,16 e 0,45) de magnésio. Os maiores teores de Mg foram encontrados no milho da propriedade P05 e na horta da propriedade P01. Em seis amostras dos solos apontadas como fortes o teor de magnésio foi maior do que nos solos apontadas como fracos (Figura 8).

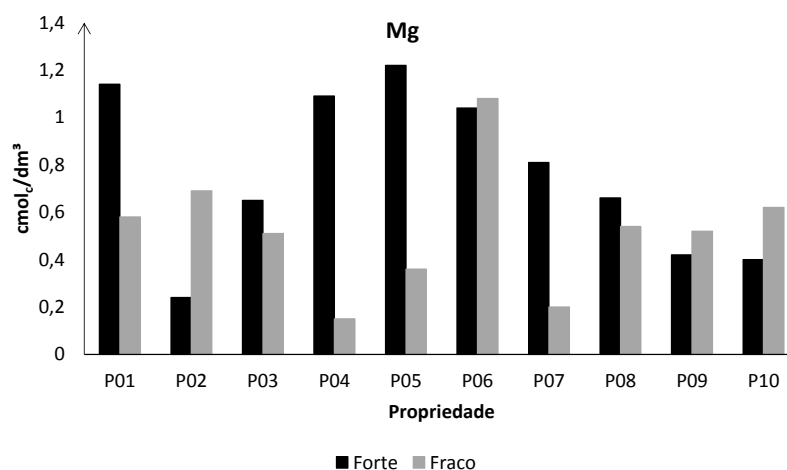


Figura 8: Teor de Magnésio (Mg) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).

O teor de potássio foi bom (entre 71 e 120) ou muito bom (maior que 120) em oito amostras dos solos fortes. Em seis amostras coletadas nas áreas de solos mais fracos, o potássio apresentou-se nos níveis médio (entre 41 e 70), baixo (entre 16 e 40) e muito baixo (menor ou igual a 15). Os maiores teores de K foram encontrados na horta e no pomar da propriedade P06 (Figura 9). Em oito amostras dos solos apontadas como fortes o teor de potássio foi maior do que nos solos apontadas como fracos.

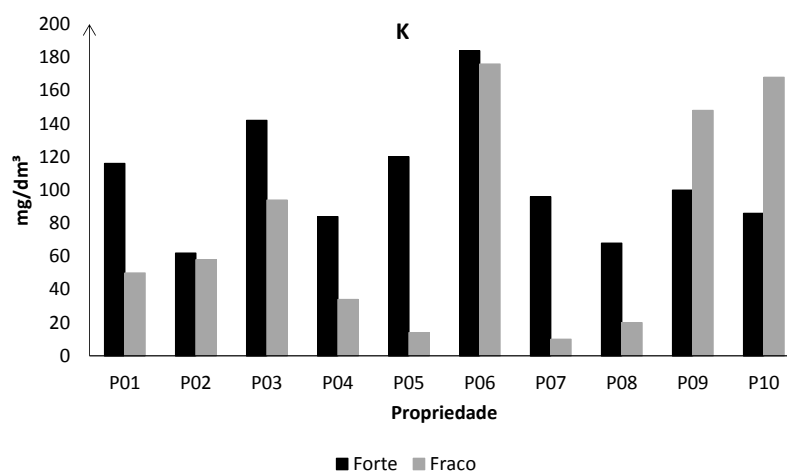


Figura 9: Teor de potássio (K) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).

A saturação por bases (V) foi classificada como alta (entre 60,1 e 80) ou muito alta (maior que 80) em seis amostras dos solos considerados fortes. Nos solos considerados fracos, oito das amostras apresentaram o nível de saturação médio (entre 40,1 e 60) ou baixo (entre 20,1 e 40). Em sete amostras dos solos apontadas como forte a soma de bases foi maior do que nos solos apontadas como fracos.

Em nove amostras dos solos considerados fortes a CTC efetiva foi considerada média (entre 2,31 e 4,60) ou alta (entre 4,61 e 8,00) e em oito amostras dos solos considerados fracos a CTC efetiva foi considerada baixa (entre 0,81 e 2,30) ou média (entre 2,31 e 4,60). Em sete amostras dos solos apontadas como fortes a CTC efetiva (t) foi maior do que nos solos apontadas como fracos (Tabela 12, Tabela 13, Tabela 14 e Tabela 15).

3.2.2.5.4 Fósforo

Em seis amostras dos solos considerados fortes e em oito amostras dos solos considerados fracos o teor de fósforo foi muito baixo ou baixo ($< 2,7 \text{ mg/dm}^3$). No solo de uma horta (P06), o teor de fósforo foi de $104,2 \text{ mg/dm}^3$, classificado como muito bom. Em sete amostras das áreas apontadas como fortes o teor de fósforo foi maior do que nas áreas apontadas como fracos (Figura 10). O fosforo foi o elemento mais limitado tanto nas áreas com solo forte quanto nas áreas de solo fraco (Tabela 12 e Tabela 14).

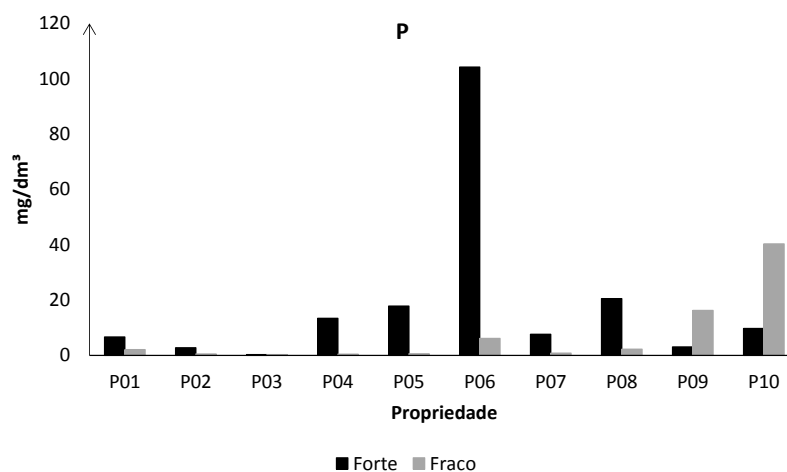


Figura 10: Teor de Fósforo (P) dos solos de propriedades da agricultura familiar em São Miguel do Anta, MG. Os solos amostrados foram previamente definidos como fortes ou fracos pelas (os) agricultoras (es).

Para a definição das áreas de solos fortes ou fracos, as famílias agricultoras utilizam diversos indicadores de qualidade dos solos, tais como cor, a posição na paisagem, produção, plantas espontâneas e práticas de manejo que são realizadas nas áreas para melhorar os solos (AUDEH et al., 2011; CALIXTO, 2015; DELIBERALI, 2013; MANCIO, 2008).

Ao observar a diferenciação entre solo forte e fraco feita pelas famílias, apenas nas propriedades P09 e P10 os resultados analíticos contradizem a classificação feita pelas/os agricultoras/es. Nessas propriedades, nas áreas apontadas como mais fortes os nutrientes estão em menores teores do que nas áreas apontadas como mais fracas. Esta inversão pode ter ocorrido devido ao critério utilizado pelas famílias para classificar os solos como fortes ou fracos. Como pode ser observado em uma das falas de um agricultor: “*as áreas que a gente cuida mais... usa mais adubo*” (J.C.M.M, 45 anos, masc.). Essa percepção de que a qualidade do solo está relacionada à quantidade de fertilizantes aplicada, demonstra a influência das tecnologias da Revolução Verde na percepção dos solos, reduzindo-o a um substrato para se adicionar adubo (GLIESSMAN, 2002).

O uso intenso de fertilizantes foi incentivado por governos, cientistas e corporações multinacionais durante a Revolução Verde. No entanto, devido à resistência cultural, restrições ambientais e socioeconômicas as famílias agricultoras, não romperam completamente com a compreensão mais holística dos agroecossistemas (CALIXTO, 2015). Isso se reflete na coerência dos resultados analíticos, nos quais a maioria das áreas definidas como fortes pelas famílias agricultoras apresentou melhores teores de cálcio, magnésio, potássio e fósforo. No entanto a análise química não foi utilizada para legitimar o conhecimento local. O conhecimento local conduziu por si só a forma de manejo das/os agricultoras/es independente do saber científico (CALIXTO, 2015). O uso das análises no trabalho buscou reconhecer e dar visibilidade ao conhecimento das/os agricultoras/es e ainda ampliar a interação do conhecimento local com o conhecimento científico.

O pH nas amostras apresentou-se de baixo a muito baixo de maneira em geral. Apesar do pH baixo, o uso de calagem não é obrigatório já que os teores de alumínio foram ausentes ou baixos na maioria das amostras de solos analisadas. A ausência ou os baixos teores de alumínio presentes nas áreas amostradas pode estar relacionado ao uso da calagem de forma esporádica pela maioria das famílias, associada às práticas de manejo que aumentam o teor de matéria orgânica. Os solos com maior teor de matéria orgânica apresentam valores críticos de Al mais baixos, devido à capacidade da matéria orgânica de complexar o alumínio (VANCE; STEVENSON; SIKORA, 1996). Neste caso é importante incentivar a ampliação do uso de práticas de manejo que promovam a ciclagem de nutrientes e o aumento do teor da matéria orgânica.

O alumínio é considerado um fator limitante para a agricultura, pois pode causar toxidez nas plantas, reduzindo a taxa de crescimento das raízes. Essa restrição prejudica a absorção de nutrientes, tornando as plantas menos produtivas e mais sensíveis à seca

(FERREIRA; MOREIRA; RASSINI, 2006). Na maioria dos solos considerados fracos pelas/os agricultoras/es o alumínio trocável foi maior que nos solos considerados fortes. No entanto, tanto no solo forte ou fraco o teor de alumínio, quando presente foi no máximo médio.

Em relação ao fósforo, os teores em geral foram considerados baixos, o que é comum em solos de ambientes tropicais onde ocorre muita fixação de P pelos óxidos de Fe. O teor baixo, entretanto, não se refere ao P total, mas àquele extraído em condições de laboratório. Em condições de campo, a vida do solo pode impor uma dinâmica ao P que não seja identificada por análises simples de rotina de solos. As práticas de manejo mais agroecológicas que visam potencializar a ciclagem de nutrientes e a vida no solo podem contribuir para melhorar o teor de P disponível, como na horta (P06), manejada por uma mulher. Teores elevados de P_2O_5 elevado em solos manejados por mulheres também foram encontrados por Oliveira (2015) e Engel-Di Mauro (2003).

4 PARTE II – ENCONTROS PARA DIÁLOGO DE SABERES: O OLHAR COLETIVO SOBRE OS SOLOS E SUAS FUNÇÕES.

4.1 Metodologia

Na pesquisa-ação utilizam-se técnicas que promovem o diálogo entre os sujeitos envolvidos na pesquisa, de forma a construir um novo saber mais integrado e aplicável (SANTOS, 2011; THIOLENT; SILVA, 2007; TRIPP, 2005). Para ampliar os diálogos e refletir sobre os resultados da pesquisa sobre as funções dos solos (serviços) foram realizados encontros de socialização dos conhecimentos.

No planejamento dos encontros, inicialmente a equipe da pesquisa leu e organizou os dados obtidos durante as vivências (Parte I). Em seguida, a equipe sistematizou as informações obtidas, utilizando o círculo de cultura (FREIRE, 1981), e decidiu quais caminhos metodológicos a serem utilizados para a socialização. O círculo como um espaço de diálogo:

[...] “Encontram-se e reencontram-se todos no mesmo mundo comum e, da coincidência das intenções que o objetivam, exsurge a comunicação, o diálogo que critica e promove os participantes do círculo. Assim, juntos, recriam criticamente o seu mundo: o que antes os absorvia, agora podem ver ao revés. No círculo de cultura, a rigor, não se ensina, aprende-se em “reciprocidade de consciências”; não há professor, há um coordenador, que tem por função dar as informações solicitadas pelos respectivos participantes e propiciar condições favoráveis à dinâmica do grupo, reduzindo ao mínimo sua intervenção direta no curso do diálogo [...] (FIORI in FREIRE, 1987).

No círculo de cultura realizado no planejamento, utilizou-se uma pergunta geradora: “*Quais foram as percepções mais importante durante as vivências?*”. A partir desta pergunta, cada membro da equipe de pesquisa apresentou inicialmente uma palavra para dinamizar a discussão. Na sequência, cada palavra foi socializada e o coletivo construiu um entendimento geral acerca dos principais aspectos que deveriam ser abordados durante as socializações. Com isso, realizou-se a sistematização coletiva parcial dos dados e emergiram os temas gerais a serem socializados, quais sejam: i) água e solo; ii) solo e vida do solo; iii) agrotóxico e as alternativas de manejo; iv) liberdade e memória; v) cuidado e trabalho vi) biodiversidade. Nesses temas estão incluídos aqueles demandados pelas famílias agricultoras envolvidas com a pesquisa.

Os encontros de socialização dos conhecimentos foram planejados buscando contemplar a diversidade e a complexidade dos agroecossistemas e das funções dos solos. Com isso, alinhando-se aos objetivos da educação em solos, que objetiva dialogar de forma holística sobre a importância do componente solo para o ambiente e para o bem-estar humano. Nos encontros foram utilizadas metodologias participativas, utilizadas no ciclo da pesquisa-

ação, quando há momentos nos quais os resultados são apresentados e avaliados pelos sujeitos envolvidos, dando início a um novo ciclo da pesquisa (TRIPP, 2005). As metodologias e técnicas participativas utilizadas nos encontros de socialização foram os intercâmbios agroecológicos, o círculo de cultura e as instalações artístico-pedagógicas. Estas foram utilizadas nos trabalhos realizados por Calixto (2015), Deliberali (2013) Mancio (2008), Mendes (2014) e Padovani (2015), com as devidas adaptações.

Todos os encontros foram organizados na comunidade onde a pesquisa foi realizada, cada um em uma propriedade, buscando respeitar a ordem dos temas, os locais e as datas sugeridos pelas famílias agricultoras. A escolha da propriedade para realizar cada atividade levou em consideração a disponibilidade da família para receber, o acesso e a presença de elementos importantes para os aprofundamentos temáticos necessários.

Os encontros de diálogos não foram restritos às famílias envolvidas diretamente com a pesquisa. Todos os interessados podiam participar. A mobilização das famílias para participar dos encontros foi realizada pela equipe da pesquisa em parceria com a Emater. Foram organizados quatro encontros de socialização dos conhecimentos, na seguinte ordem: i) intercâmbio agroecológico: criando ambientes de diálogos de saberes; ii) solos: gênese e manejo, iii) cuidado com água e iv) encontro geral.

4.1.1 Intercâmbios agroecológicos: criando ambientes de diálogos de saberes

Os intercâmbios agroecológicos são inspirados na metodologia Camponês a Camponês (SOSA et al., 2012). Com seu uso, busca-se promover o diálogo entre agricultores/as, técnicos/as, estudantes e pesquisadores/as, por meio da criação de um ambiente que propicie o aprendizado de todos. A atividade do Intercâmbio Agroecológico seguiu os passos metodológicos propostos por Zanelli (2015) e apresentados na Figura 11.

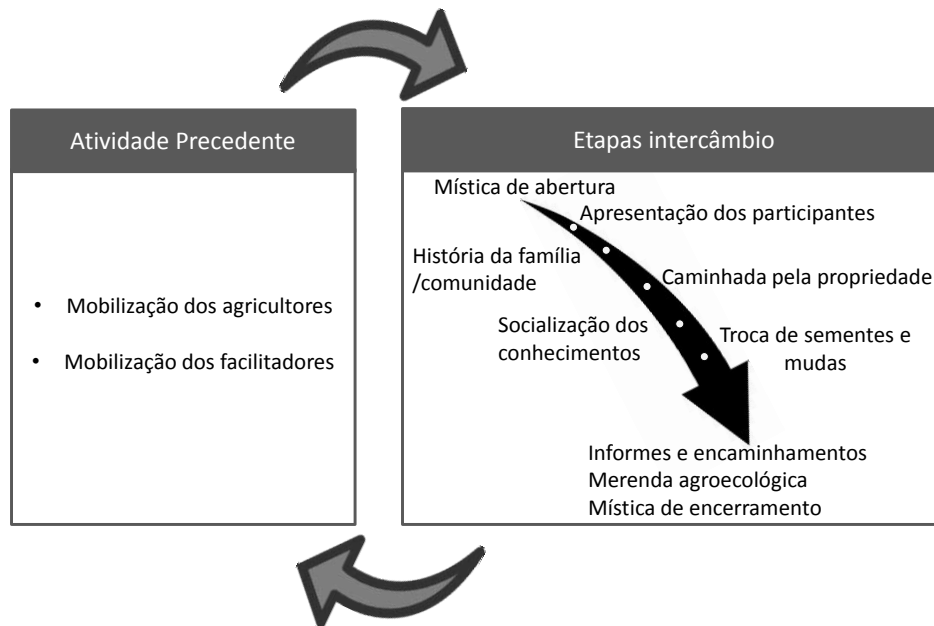


Figura 11 Etapas de realização de Intercâmbios Agroecológicos.
 Fonte: Adaptada de Zanelli (2015).

Neste encontro não houve um tema específico, promoveu-se trocas de saberes e o reconhecimento e aproximação de todos os sujeitos presentes. Na propriedade onde se realizou o encontro havia uma grande biodiversidade e diversidade de ambientes, o que ajudou na discussão de temas propostos.

O intercâmbio iniciou com uma música como mística de abertura. Em seguida os participantes se apresentaram. A atividade seguiu com a agricultora contando a história da família. Os participantes realizaram então a caminhada pelo quintal que continha o pomar, a horta, o jardim, a criação de pequenos animais. A caminhada foi conduzida pela agricultora dona da casa. Durante a caminhada as/os agricultoras/es foram orientadas/os a pegar um objeto que lhe chamasse atenção.

Na sequência foi realizada a socialização das observações feitas durante a caminhada, utilizando o círculo de cultura de Paulo Freire (1981). O círculo de cultura inicia-se por uma pergunta, que neste estudo foi “o que você trouxe e porquê?”. No círculo de cultura cada pessoa apresentou o objeto que pegou e explicou o motivo. A partir da primeira apresentação, a apresentação seguiu um após o outro, na ordem em que estavam sentados. A partir dos objetos, construiu-se um entendimento coletivo do que foi observado individualmente.

Em seguida foi realizada a troca de sementes e mudas. Neste momento, os participantes identificavam algumas sementes e mudas, explicavam seu uso, tratos culturais e ambientes propícios para o cultivo. Após a troca de sementes, organizou-se a mesa de partilha com os alimentos que cada família levou para o encontro. Os alimentos eram *in*

natura advindos das propriedades das/os agricultoras/es ou processados pelas próprias famílias com receitas tradicionais e com pouco uso de ingredientes externos. Para o encerramento, em círculo e em pé, todos foram convidados a avaliar o intercâmbio. Foram feitos os agradecimentos à família que recebeu o intercâmbio e a todos os presentes e foram dados os informes e os encaminhamentos da data e tema do próximo encontro de socialização.

4.1.2 Solos: gênese e manejo

O segundo encontro foi sobre formação e manejo dos solos. O encontro aprofundou informações a respeito da formação do solo; dos componentes da análise química dos solos e; do manejo dos solos a partir de práticas agroecológicas. A metodologia seguiu os passos realizados no intercâmbio, com as adaptações necessárias (Boxe 3).

Boxe 3: Etapas do encontro solos: gênese e manejo realizado com a comunidade Capivara, São Miguel do Anta.

1. Organização da instalação artístico-pedagógica
2. Mística de abertura
3. Apresentação dos participantes
4. Observação e interação com a instalação artístico-pedagógica
5. Socialização dos conhecimentos
6. Grupos para interpretação das análises
7. Socialização das interpretações das análises
8. Trocas de semente e mudas
9. Mesa da partilha
10. Encaminhamentos
11. Mística de encerramento

A equipe de pesquisa organizou previamente uma instalação artístico-pedagógica com objetos que remetiam aos temas a serem abordados e com as informações obtidas durante a pesquisa. Uma instalação artístico-pedagógica é um cenário criado a partir de elementos que estão presentes no cotidiano dos participantes. As instalações artístico-pedagógicas podem abordar diferentes temas. Os temas retratados pelas instalações artístico-pedagógicas foram definidos a partir da sistematização das informações coletadas nas vivências na etapa de planejamento (BARBOSA et al., 2013).

As instalações artístico-pedagógicas permitem o diálogo entre os participantes e propiciam a articulação entre a sabedoria popular e o saber universitário (BARBOSA et al., 2013) e a reflexão, avaliação e a socialização sobre os temas identificados e sistematizados a partir dos dados coletados. Com isto é possível problematizar e ressignificar os conhecimentos de todas/os.

Os objetos do cenário foram organizados no formato de uma mandala. No centro da mandala estava representada a água. Ao redor foram colocados dois tipos de rochas, comumente encontradas na região (diabásio e gnaiss). Depois foram colocados os horizontes A, B e C correspondentes de cada rocha. No meio da mandala foram colocadas cuias de coité e diversas mudas e sementes, dentre elas algumas de adubos verdes. Estas tinham como objetivo trazer para as socializações alternativas para o manejo da fertilidade dos solos.

Na parte mais externa da mandala foram colocados diversos boletins informativos¹ que, entre outros, abordam temas relacionados a práticas de manejo do solo, da água e relatos de experiências agroecológicas com uso e manejo dos solos de outros agricultores, procurando demonstrar a importância do conhecimento local e técnico para o uso e manejo dos solos Figura 12 (a).



Figura 12: (a) Instalação Artístico-pedagógica; (b) momento de socialização dos conhecimentos, na comunidade Capivara, São Miguel do Anta, MG.

O encontro iniciou com uma mística de abertura, quando se cantou uma música, seguida por uma roda de apresentação de todos os participantes. Após a apresentação, as/os agricultoras/es foram convidadas/os e incentivadas/os a caminhar, observar, pegar, tocar os objetos da instalação artístico-pedagógica e a conversar entre si. Neste momento foi solicitado que cada participante pegasse um objeto que mais lhe chamou a atenção, para a socialização. Na socialização, as/os agricultoras/es apresentaram cada um dos objetos coletados e dialogou-se sobre cada um deles. Por exemplo, os sistemas agroflorestais, abordados no informativo “tecnologia social”, onde as árvores são consorciadas com as culturas principais, foi objeto de discussão (Figura 12).

¹ “Nossa Roça”, “Nossa pesquisa na Roça” e “Nossa Tecnologia Social”, são produzidos pelo Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata mineira (CTA-ZM). Disponível em: <www.ctazm.org.br>.

Neste encontro, as análises químicas de rotina (incluindo a matéria orgânica) dos solos coletados nas propriedades foram entregues às famílias. A análise química de solo é um instrumento rotineiramente utilizado pelos técnicos para o diagnóstico de fertilidade dos solos e que atrai o interesse de agricultoras e agricultores embora elas/es, em geral, não a compreendem e apenas seguem as recomendações de adubação orientadas pelo técnico. Por isto, organizou-se com as famílias uma oficina para compreender as análises.

A oficina seguiu, com adaptações, a metodologia proposta por Calixto (2015). Para iniciar a discussão sobre a análise química, foram utilizadas algumas perguntas geradoras (Boxe 4)

Boxe 4: Perguntas geradoras da discussão da análise química do solo

1. Quais adubos vocês usam?
2. Tudo que tem no solo e na planta tem no saco de adubo?
3. Como avaliar a qualidade dos solos?
4. O que tem no solo que garante sua qualidade?

Após as respostas serem dadas e problematizadas pelos presentes, foram organizados três grupos com três ou quatro agricultoras/es, acompanhados por pelo menos um dos membros da equipe de pesquisa, que atuou como facilitador/a. Em todos os grupos havia pelo menos uma mulher. Cada participante do grupo recebeu três análises químicas dos solos amostrados durante a pesquisa, com identificação da procedência do solo (horta, café ou pastagem). Junto com as análises os participantes receberam também uma tabela adaptada de Ribeiro, Guimarães e Alvarez v. (1999), para auxiliar na interpretação dos resultados das análises (CALIXTO, 2015). Antes de iniciar a interpretação das análises, o facilitador do grupo perguntou aos agricultores (as): *Dentre as análises das três áreas (café, horta e pastagem), onde o solo é mais forte? Onde o solo é intermediário? Onde o solo é mais fraco?* Elas/es foram então desafiadas/os a certificar se as respostas estavam certas a partir da análise de solos. Para isto, deveriam interpretá-las.

Com o auxílio dos pesquisadores, as/os agricultoras/es iniciaram a interpretação das análises. Neste momento, as/os agricultoras/es foram entendendo o significado das siglas e dos números presentes nos resultados das análises. Durante a interpretação dos dados das análises buscou-se estabelecer relações dos nutrientes, com aspectos mais presentes no dia a dia da família. Para isso, os facilitadores dos grupos utilizaram de perguntas geradoras como, por exemplo: *O que mais a planta precisa? O cálcio é importante para o ser humano por quê? Para os ossos? E para as plantas o cálcio é importante para que? O alumínio é tóxico para a planta? Como controlar?*

Com base na Tabela 16 as/os agricultoras/es interpretaram o pH, os níveis de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, matéria orgânica e o teor de alumínio presentes nas análises de solos. A partir da matéria orgânica inferiu-se sobre os níveis de nitrogênio. Depois, os grupos socializaram os aprendizados da interpretação das análises. No final cada uma das famílias agricultoras recebeu as análises de suas áreas e levou uma cópia da Tabela 16 para exercitar a interpretação de sua análise em casa.

Nesta atividade, realizou-se ainda a troca de sementes e mudas e a mesa da partilha a partir dos alimentos que cada um trouxe. Por fim, foram feitos os encaminhamentos do próximo encontro e a mística de encerramento.

Tabela 16: Referências utilizadas para auxiliar as/os agricultoras/es na interpretação dos resultados de uma análise química de solos.

Muito é bom. A planta gosta!
 Nutrientes: aquilo que a planta precisa:
 P = fósforo. Muito é bom. A planta gosta!
 K = potássio. Muito é bom. A planta gosta!
 Ca = cálcio. Muito é bom. A planta gosta!
 Mg = magnésio. Muito é bom. A planta gosta!
 N = não vem na análise. A matéria orgânica dá uma ideia sobre ele.
 MO: Matéria orgânica – esterco da terra. Muito é bom. A planta gosta. Só analisa se pedir. É mais cara.
 Na Matéria Orgânica encontra-se o Nitrogênio.

	BAIXO	MÉDIO	BOM
K (Potássio)	Menor que 40,0	41,0 – 70,0	Maior que 70,0
P (Fósforo)	Menor que 8,00	8,10 – 12,0	Maior que 12,10
Ca²⁺ (Cálcio)	Menor que 1,20	1,21 – 2,40	Maior que 2,41
Mg²⁺ (Magnésio)	Menor que 0,45	0,46 – 0,90	Maior que 0,91
M.O. (Matéria orgânica)	Menor que 2,00	2,01 – 4,00	Maior que 4,01

Pouco é bom. A planta não gosta!
 O pH indica acidez. Pouca acidez é bom. A planta não gosta de muita acidez! pH baixo indica que a terra está ácida. Pode ser ruim para as plantas. Mas o mais importante é o Alumínio.

	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Acidez (pH)	Menor que 4,50	4,50 – 5,40	5,50 – 6,0	6,10 – 7,0	Maior que 7,0

Al = alumínio tóxico. Pouco é bom. A planta não gosta!

	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO
Al³⁺ (Alumínio)	Menor que 0,50	0,51 – 1,00	1,01 – 2,00	Maior que 2,01

Micronutrientes são os nutrientes que a planta usa menos. Os micronutrientes não podem faltar. Mas também não podem estar em excesso porque podem intoxicar as plantas. Pode-se analisar os micronutrientes, mas a análise fica mais cara. Os micronutrientes são:
 Cu = cobre
 Zn = zinco
 B = boro
 Fe = ferro
 Mo = Molibdênio, Níquel = Ni e Cl = cloro: Não vem na análise

Fonte: Calixto (2015) adaptado de Ribeiro, Guimarães e Alvarez v. (1999).

4.1.3 Cuidado com a água

No terceiro encontro o tema foi o cuidado com a água, sugerido pelas famílias agricultoras. As atividades foram sobre a dinâmica do ciclo da água e as práticas de manejo do solo e da água, destacando as tecnologias sociais de conservação denominada plantio de água (SENNA et al., 2013).

O encontro “cuidado com a água” foi organizado em parceria com a Rede Nós d’Água que promove ações voltadas às tecnologias sociais de conservação/plantio de água. A Rede Nós d’Água utiliza metodologias participativas visando autonomia e a construção do conhecimento. Da rede participam diversas organizações e pessoas, dentre elas professores e estudantes da Universidade Federal de Viçosa (MAIA et al., 2017).

As intervenções para manejo da água e do solo devem levar em conta estes componentes da paisagem, por isto os critérios para a escolha da propriedade onde a atividade foi realizada, foram a presença de relevo com formas diversificadas (áreas montanhosas, planas e onduladas) e a existência de um local de onde fosse possível observar a geomorfologia da região, composta basicamente por terraços, leitos maiores e menores e as pedoformas côncava e convexa. No Boxe 5, apresenta-se uma síntese dos passos realizados no intercâmbio sobre o cuidado com a água.

Boxe 5: Etapas do encontro cuidado com a água pesquisa realizada com a comunidade Capivara, São Miguel do Anta.

1. Mística de abertura
2. Apresentação dos participantes
3. Partilha dos conhecimentos a partir do círculo de cultura
4. Aprofundamento das tecnologias sociais de conservação/plantio de água
5. Caminhada pela propriedade
6. Exibição de Vídeos
7. Trocas de semente e mudas
8. Mesa da partilha
9. Encaminhamentos
10. Mística de encerramento

O encontro iniciou-se com uma mística sobre as águas. Naquele momento a região passava por um longo período de estiagem, por isso, na mística os participantes cantaram a música de São Barnabé², que pede para chover. Durante a música, cada um pegou um copo com água e juntos os levaram até uma cruz, próxima à casa. Após a mística,

² Letra da música: São Barnabé, lá do alto da serra. Vai pedir nosso Senhor pra mandar chuva na Terra. A chuva que nos molha, é o pão que nos consola... E nós somos pecadores, da Virgem Nossa Senhora.

seguiu-se com a apresentação dos participantes e logo em seguida iniciou-se a reflexão sobre o ciclo da água, em um círculo de cultura. As perguntas geradoras utilizadas foram: *De onde vem a água? Para onde vai a água? O que é a água?*

Os participantes receberam três tarjetas (pedaço de cartolina do tamanho de meia folha de papel A4) para que escrevessem uma palavra, em cada tarjeta, relacionada às perguntas geradoras. Caso fosse necessário um membro da equipe escrevia na tarjeta a palavra que a/o agricultora/agricultor dissesse. Na sequência construiu-se, com as tarjetas, o ciclo hidrológico, o que ajudou a entender a problemática da escassez de água na região. Discutiu-se ainda sobre quais as melhores estratégias de manejo para cuidar da água.

Apresentou-se também, utilizando *datashow*, as práticas que estão sendo implementadas na região pela Rede Nós d'Água para o manejo do solo e da água, tais como: isolamento das áreas de proteção permanente; recuperação de matas ciliares, utilizando dos sistemas agroflorestais, práticas mecânicas de conservação do solo e água (caixa seca, caixa cheia e terraceamento).

Os participantes ainda caminharam pela propriedade, observando a paisagem e os locais propícios para realização das práticas de conservação do solo e da água. Foi possível visitar uma caixa seca construída na propriedade.

Foram exibidos ainda dois vídeos, um sobre o ciclo da água, produzido pela Agência Nacional da Água (ANA)³ e o outro sobre os “rios voadores”⁴ que destacava a influência da Floresta Amazônica na regulação do ciclo da chuva no Sudeste. Foi mostrado ainda o software “Simulação Hidrológica”⁵, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH) da UFV, que detalha a dinâmica da infiltração da água no solo, destacando a importância das raízes e o impacto da gota de chuva.

Ao final do encontro, realizou-se a troca de sementes e mudas, a mesa da partilha com os alimentos que cada um trouxe e os encaminhamentos do próximo encontro e a mística de encerramento.

4.1.4 Encontro Geral

No encontro geral, os resultados da pesquisa foram socializados e aprofundados utilizando a metodologia das instalações artístico-pedagógicas, conforme apontado por Deliberali (2013). Buscou-se envolver todos os temas a partir dos objetos que foram

³ O vídeo está disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=vW5-xrV3Bq4>>.

⁴ O vídeo está disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=F6NYhdZwXr8>>.

⁵ O software disponível em: <<http://www.gprh.ufv.br/index.php?area=softwares>>.

colocados em cada uma das instalações artístico-pedagógicas. Os temas abordados pelas instalações artístico-pedagógicas foram os definidos a partir das palavras geradoras, levantadas no círculo de cultura, realizado com a equipe de pesquisa. Os assuntos abordados por meio das instalações artístico-pedagógicas foram relacionados à água, ao solo, à vida do solo, aos agrotóxicos, às alternativas de manejo, à biodiversidade nos agroecossistemas, à autonomia, à memória, ao cuidado e ao trabalho. Foram montadas quatro instalações artístico-pedagógicas: i) da pedra a flor; ii) biodiversidade; iii) alternativas iii) alimentação. As instalações artístico-pedagógicas foram previamente montadas pela equipe de pesquisadoras, em uma das propriedades de uma família agricultora que participou da pesquisa. No Boxe 6 apresenta uma síntese dos passos realizados no encontro geral e na Figura 13 algumas fotos das instalações artístico-pedagógicas.

Com a instalação “Da pedra a flor” o objetivo foi criar um cenário cujos objetos permitissem discutir questões tais como: *De onde vem o solo? Qual a relação do solo com a pedra? Como a pedra vira flor?* Para esta instalação foi construindo dois perfis horizontais com solos provenientes das duas principais rochas formadoras de solos da região (diabásio e gnaisse) (Figura 13 a). Foram construídos caminhos com diferentes cores de solos que direcionavam para a instalação “da pedra a flor e para instalação “biodiversidade (Figura 13 b).

Com a instalação “Biodiversidade” criou-se um cenário para representar uma propriedade da agricultura familiar da região. Nesta instalação representou-se uma horta, a pastagem, a lavoura de café, o quintal, o galinheiro, o chiqueiro, a mata, o rio e a casa. Dentre os objetos, havia uma mão de pano, uma enxada e bonecas de pano, que remetiam às reflexões sobre diversos aspectos relacionados ao cuidado e manejo da propriedade.



Figura 13: Instalações artístico-pedagógicas a) “Da Pedra a Flor”; b) biodiversidade; c e d) “alternativas”; e) e f) mesa da partilha, organizadas como parte de uma pesquisa-ação, realizada na comunidade Capivara, São Miguel do Anta, MG.

Boxe 6: Etapas do encontro geral da pesquisa realizada com a comunidade Capivara, São Miguel do Anta.

1. Organização das instalações artístico-pedagógicas
2. Mística de abertura
3. Apresentação dos participantes
4. Visitas às instalações
5. Socialização dos conhecimentos
6. Alimentação
7. Agradecimento da equipe de pesquisa
8. Mística de encerramento

A instalação “Alternativas” apresentou diversos objetos que contribuiriam para promover a reflexão sobre alternativas de manejo do solo, da água e de cuidado com as plantas. Nesta instalação haviam diversas cartilhas abordando a homeopatia, os microrganismos eficientes (EM), o bokashi e o minhocário. Dentre os objetos para representar estes temas

foram dispostos vidros de homeopatia com as tinturas, arroz com fungos e o açúcar mascavo (ingredientes para fazer o EM), esterco bovino e do pó de rocha (relacionados ao minhocário).

Na instalação “Alimentação”, organizou-se uma mesa com os alimentos e produtos levados pelos participantes e que foram partilhados ao final do encontro. O objetivo foi promover uma discussão sobre a origem e a industrialização dos alimentos, a valorização dos alimentos produzidos na propriedade e a problemática relacionada aos organismos geneticamente modificados (transgênicos). Nesta instalação, os alimentos da mesa foram separados entre aqueles que as/os agricultoras/es fizeram em suas casas ou colheram em suas propriedades e aqueles industrializados que foram, propositadamente, levados pela equipe da pesquisa. Havia ainda cartilhas com receitas de comida e de processamento de alimentos, como a cartilha de secador solar, para fazer banana passas e secar folhas de chá.

O encontro teve início com uma música como mística de abertura. Em seguida os participantes foram convidados a visitar duas instalações, da “da pedra à flor” e da “biodiversidade”. Durante a visita às duas instalações os/as agricultores/as escolheram um objeto de cada e que foram apresentados posteriormente no círculo de cultura para estabelecer o diálogo sobre os temas apresentados. Para encerrar esta discussão foi lido o texto “da pedra à flor” (Anexo A).

A instalação “Alternativas” foi visitada na sequência, quando novamente cada agricultor/agricultora escolheu um objeto para socialização e diálogo no círculo de cultura. Na instalação “alimentos”, os participantes foram incentivados a observar como estavam agrupados os alimentos na mesa e os rótulos das embalagens dos produtos, enquanto se alimentavam. Após todos terem se alimentado, a pesquisadora entregou uma lembrança a cada família que participou da pesquisa e finalizou o encontro com os agradecimentos e com uma mística de encerramento.

4.1.5 Avaliação e análise dos dados

Ao longo da pesquisa foram realizadas avaliações do projeto de maneira aberta, nas quais todos os participantes podiam verbalizar suas impressões sobre a pesquisa. Os dados coletados durante os encontros de socialização foram tabulados por meio de planilhas eletrônicas. Posteriormente foram sistematizados utilizando-se da metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Para a análise dos dados foram definidas seis

categorias de análise: biodiversidade, cultural, trabalho e cuidado, água, solo e práticas de manejo do solo.

4.2 Resultados e discussão

Pelo menos 17 pessoas participaram de cada um dos encontros de socialização dos conhecimentos, totalizando 74 participantes. Destas 22 participaram em mais de um encontro. Em todos os encontros havia a presença majoritária de agricultoras, agricultores e também de estudantes, professores e técnicos (Tabela 17). Entre as famílias envolvidas na pesquisa apenas uma não participou de nenhum encontro, seis participaram de no mínimo três encontros e duas de dois encontros.

Tabela 17: Quantidade de participantes em cada um dos encontros de socialização dos conhecimentos da pesquisa.

Encontros	Participantes			Total de participantes
	Agricultoras	Agricultores	Estudantes/ Professores/Técnicos	
I	7	4	6	17
II	8	4	7	19
III	9	3	6	18
IV	9	5	6	20
Total:				74

Mesmo com todo planejamento e mobilização pela equipe de pesquisa e da técnica da Emater, não foi possível o envolvimento todas as famílias em todos os encontros de socialização. As ausências tiveram razões diversas, dentre elas os compromissos inesperados das famílias.

Nos encontros buscou-se a socialização e o aprofundamento dos conhecimentos dos participantes acerca das funções desempenhadas pelos solos. Os objetos e palavras socializados por todos os participantes nos encontros estão apresentados na Tabela 18 e são relacionados às suas respectivas categorias de análises. Na Figura 15 encontram-se alguns e objetos socializados pelos participantes nos encontros.

Tabela 18: Relação entre as categorias de análises e os objetos ou palavras socializadas nos círculos de cultura dos quatro encontros.

Categorias	Objetos ou palavras
Biodiversidade	Alimentos: Manjeriçã, amora, jabuticaba, hortelã, tomatinho, chagas, ovo, capuchinha, diversidade da horta, banana, coquinho, palma, amendoim, milho, urucum. Plantas medicinais: Erva de Santa Luzia, picã, carqueja, tanchagem, urucum, amora, folha da laranja, hortelã, algodã, manjeriçã, terramicida, chagas, marcela.
Cultural	Hibisco, crista de galo, tradiçã, memóri, coite, coquinho, cavalinho, artesanato, guiné, boneca de palha, cooperaçã.
Água	Eucalipto, braquiária de brejo, vida, tudo, subsolo, céu, sol, nuvem, chuva, rio, mar, mina ou brotaçã de água, nascente, terra e lençol freático.
Práticas de manejo do solo	Estercos, capoeira branca, crotalaria, labe-labe, leucena, mucuna, cartilha de microrganismo eficiente, nossa tecnologia social dos sistemas agroflorestais (SAFs), roçadeira, representaçã da embalagem de agrotóxico, leucena, símbolo dos transgênicos, milho.
Solo	Minhoca, terra escura, pedra, cartilha de tinta de solos, barro branco, solo saudável.
Trabalho e Cuidado	Mã, enxada

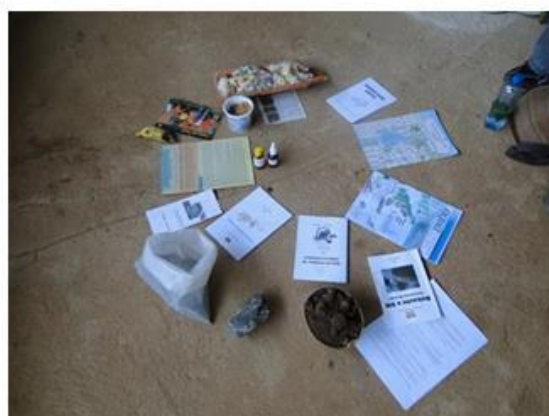


Figura 14: Objetos do círculo de cultura socializados pelos participantes nos encontros realizados na comunidade da Capivara, em São Miguel do Anta-MG.

4.2.1 Categorias de análises

4.2.1.1 Biodiversidade

A manutenção da biodiversidade foi percebida principalmente nas falas das/os participantes nos encontros a partir da importância da conservação da diversidade de

plantas, dentre elas as hortaliças e as plantas medicinais; da necessidade de se ter alimento de qualidade e de saber como foi produzido. Segundo elas:

“Nós temos um ‘cadim’ de cada coisa tem café, horta, feijão, frutas...” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

“A horta montada está parecida com a minha, por isso a minha palavra é diversidade da horta... a minha horta é assim... tem um pouco de tudo...” (J.C.O., 28 anos, fem.).

A partir da manutenção da biodiversidade diversos benefícios podem ser obtidos da natureza tais como a produção de alimentos e a obtenção das plantas medicinais (LISBOA; LUSA, 2010; PARON et al., 2015).

As mulheres demonstraram em suas falas o machismo dos homens e o não reconhecimento por eles da importância dos alimentos produzidos nas hortas e quintais pelas mulheres, tão importantes para a segurança e soberania alimentar da família. Segundo ela:

“Meus filhos ficam reclamando das galinhas, mas gostam de comer o frango, eles arrancaram meu pé de figo e jogaram lá no brejo.... para plantar café... Mas nunca mais eu fiz doce de figo para eles.... Eles queriam acabar com o pé de jabuticaba para plantar café... mas eu não deixei, por que foi meu pai que trouxe de outro lugar no carro de boi e plantou aqui... então meus filhos mudaram o pé de jabuticaba de lugar”
(N.M.C.F., 56 anos, fem.)

Embora não reconhecidas, as mulheres possuem um papel preponderante na gestão dos recursos naturais devido a sua responsabilidade na provisão de alimentos para o sustento da família (LISBOA; LUSA, 2010; SILIPRANDI, 2015). As mulheres não querem apenas produzir alimentos, mas alimentos de qualidade. Por isso, as mulheres se posicionam contra o uso dos agrotóxicos por estarem atentas às consequências do seu uso e dos transgênicos na saúde humana, pois cabe a elas o cuidado com a saúde da família (SILIPRANDI, 2015). No entanto, devido ao machismo presente na sociedade (LISBOA; LUSA, 2010; SILIPRANDI, 2015), a produção de alimentos, tão importante para as mulheres, sofrem pressão dos homens, como foi observado em uma das falas, na qual os filhos de uma agricultora arrancaram os pés de frutas para plantar café.

Os encontros revelaram muitos conhecimentos importantes sobre as plantas medicinais, como pode ser observado nas falas:

“A transagem é anti-inflamatória, é boa para a garganta, gripe” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“Eu conheço a medicina das folhas... a gente vai trocando ideias dos chás...”
(N.M.C.F., 56 anos, fem.).

Outras plantas, tais como, por exemplo, a chagas, a terramicida e o picão foram apontados, como plantas medicinais como pode ser observado nas seguintes falas:

“A chagas é uma planta medicinal usada para gastrite”; (C.M.M.L, 56 anos, fem.).

“A terramicida é boa para diarreia” (C.M.M.L, 56 anos, fem.).

“O picão é para combater o amarelão... o picão lembra minha infância eu fui curada de amarelão com picão” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

O uso das plantas medicinais é defendido pelas agricultoras, pois reduz a dependência dos “remédios de farmácia” e vai ao contrário a lógica crescente da medicalização da saúde (SILIPRANDI, 2015).

Entretanto, muitos dos conhecimentos relacionados aos usos das plantas medicinais, adquiridos de gerações passadas, estão sendo perdidos, como pode ser observada nesta fala de um jovem agricultor: *“eu sei que é a transagem... mas não sei para que se serve”* (L.H.C. M, 15 anos, masc.).

O conhecimento dos usos das plantas medicinais está relacionado à cultura local, pois é um conhecimento endógeno repassado de geração em geração. A revitalização e a manutenção do conhecimento do uso das plantas medicinais estão relacionadas ao papel das mulheres de produção de alimentos e geração de renda para a família. No entanto, o papel das mulheres na agricultura voltado para a soberania e a segurança alimentar da família é considerado menos importantes do que as lavouras comerciais (OLIVEIRA, 2015; SILIPRANDI, 2015).

As trocas de sementes e mudas foram importantes para aprofundar os aspectos relacionados à biodiversidade. Algumas das sementes e mudas levadas para os momentos de trocas podem ser visualizados na Figura 15. Na Tabela 19, apresenta-se uma lista das espécies que foram levadas ao longo dos encontros para os momentos de troca de sementes e mudas. Foram compartilhadas sementes usadas na alimentação, no tratamento de enfermidades (plantas medicinais), ornamentais e de adubação verde, de pelo menos 21 espécies.



Figura 15: Sementes e mudas que foram levadas pelas/os participantes em um dos encontros, realizado na propriedade de uma das famílias que participaram da pesquisa na comunidade da Capivara, em São Miguel do Anta-MG.

Nos momentos de trocas de sementes e mudas dialogou-se muito sobre o uso de organismos geneticamente modificados (transgênicos). O não uso dos transgênicos e agrotóxicos depende da família diversificar a propriedade, conservar as sementes e consumir os alimentos que são produzidos em suas propriedades. O reconhecimento do papel das mulheres como observadoras e investigadoras dos agroecossistemas tem se mostrado fundamental para o resgate das sementes (SILIPRANDI, 2015). As sementes e mudas levadas para os momentos de troca eram de plantas alimentares ou medicinais. As sementes de adubos verdes foram levadas pela equipe de pesquisa para ampliar a discussão da diversidade planejada que é importante para melhorar a qualidade dos solos (DUARTE; CARDOSO; FÁVERO, 2008).

Tabela 19: Plantas que foram levadas para as trocas de sementes e mudas nos encontros das propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.

(continua)

Uso	Família	Nome científico	Nome comum
Alimento	Asteraceae	Cichorium intybus L.	Almeirão
	Arecaceae	Euterpe edulis	Açaí
	Fabaceae	Phaseolus vulgaris	Feijão carioca
	Cactaceae	Opuntia cochenillifera	Palma
	Musaceae	Musa spp.	Banana
	Cucurbitaceae	Cucurbita	Abóbora
	Amaranthaceae	Amaranthus L.	Amaranto
	Sesamum	Sesamum indicum	Gergelim preto
	Gramineae	Zea. Mays	Milho de pipoca
		Zea. Mays	Milho roxo
Alimento/Medicinal	Punicaceae	Punica granatum L.	Romã
Medicinal	Plantaginaceae	Plantago major L.	Tanchagem
	Euphorbiaceae.	Jatropha Multifida	Metiolate

Tabela 19: Plantas que foram levadas para as trocas de sementes e mudas nos encontros das propriedades da agricultura familiar, São Miguel do Anta, MG.

(conclusão)

Uso	Família	Nome científico	Nome comum
Ornamental	Bromeliaceae	Bromelia L.	Bromélia
		Crotalaria juncea	Crotalaria
		Leucaena leucocephala	Leucena
Adubação verde	Fabaceae	Cajanus cajan L.	Feijão-guandu
		Inga sp.	Ingá
		Senna macranthera	Fedegoso
		Lablab purpureus.	Labe-labe
	Solanaceae	Mucuna pruriens	Mucuna
		Solanum granulosoleprosum	Capoeira branca
		Dunal	

4.2.1.2 Cultural

Os aspectos culturais foram percebidos principalmente nas falas relacionadas aos meios de vida e envolveram questões relacionadas à sucessão rural; à transmissão dos conhecimentos para as gerações seguintes; à memória e as tradições, às trocas de receitas. Segundo elas (eles):

“O cavalo é meio de transporte... aqui tem a cultura das cavalgadas na comunidade”
(L.H.C. M, 15 anos, masc.).

“As flores são para enfeitar... alegrar o ambiente, atrair passarinho... para o homem implicar... encher o saco...” (L.L.C.F., 57 anos, fem.).

“Retire as sementes do urucum, coloca na bandeja e deixa secar... depois que secar coloque um pouco de óleo suficiente para cobrir as sementes e deixa de molho de um dia para outro. Se quiser fazer mais rápido leve no fogo até esquentar um pouco... depois deixe esfriar coloque farinha de mandioca e leve para o no pilão e comesse a socar... a semente não quebra. pode socar bastante... depois é só peneirar...” (R.F., 46 anos, fem.).

A importância da sucessão rural, necessária para reprodução social da agricultura familiar, foi indicada pela alegria da agricultora de ver os filhos jovens com vontade de permanecer na roça. Além da vontade, como também identificado nas falas, a permanência dos filhos na roça se tornou possível, devido ao acesso à terra. O tamanho da propriedade tem influência direta sobre a reprodução social da agricultura familiar (BRUMER; ANJOS, 2008). Segundo elas (es):

“Eu tenho o umbigo pregado aqui... o meu filho mais velho chegou a ir morar em Viçosa-MG, mas não gostou, ele gosta de trabalhar com a terra. Depois que compramos os dois alqueires dá para eles plantarem e viveram aqui. Os meus filhos (13 e 28 anos) ficam à vontade na roça, eles falam que se for morar na rua (cidade) é a

mesma coisa de enfiar a cabeça em um buraco. Ele tem a ilusão de plantar lavoura, de cuidar das coisas da roça...” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

“Estou observando aqui... que algumas pessoas trazem nas suas falas as tradições de pais, mães, avós... o que nós vivemos hoje foi deixado pelos nossos avós... será que estamos preparados para passar para nossos netos?... os nossos avós passaram para nossos pais, e nós devemos passar para nossos filhos... a diversidade de costumes... cada lugar cada uma faz de um jeito” (V.P.L., 62 anos, masc.).

A sucessão na agricultura familiar está relacionada à socialização prévia dos conhecimentos das famílias agricultoras entre as gerações, iniciada durante a infância, geralmente na prática (BRUMER; ANJOS, 2008). Isso faz parte da preocupação dos/as agricultores/as em ensinar às próximas gerações aquilo que aprenderam com seus antepassados. Nos processos de ensino e aprendizagens entre as gerações e na formação dos novos agricultores e agricultoras, os ecossistemas e seus componentes são instrumentos importantes (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). As aprendizagens estão dentro das tradições da agricultura familiar, que incluem não somente as práticas de manejo dos agroecossistemas, mas também a cultura, tais como, a importância das festas tradicionais comemorativas, transmissão de receitas de chás e de modo de preparo de alimentos, como exemplificado na fala de uma das agricultoras de como preparar o corante a partir do urucum.

O aprendizado de como produzir um corante mais natural e saudável tem origem na sua experiência individual, adquirida com sua mãe. O papel das mulheres na agricultura familiar é o de serem criadoras e transmissoras às novas gerações, dos valores associados à autonomia, em especial relacionados a questão da alimentação e da saúde (SILIPRANDI, 2015).

A Estética é uma função/ serviço classificado como cultural (BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Como exemplificado pela fala das mulheres, esta é uma função mais reconhecido por elas, do que pelos homens, que ainda tentam impedi-las de cuidar, por exemplo, de enfeitar o lugar onde vivem com suas flores (LISBOA; LUSA, 2010; SILIPRANDI, 2015), outra expressão do machismo. Além de embelezar, as flores atraem polinizadores e inimigos naturais e, conseqüentemente, melhoram a produtividade das culturas, inclusive do café (MALERBO-SOUZA; HALAK, 2012), tão apreciada por muitos homens, e evita a necessidade de uso dos agrotóxicos (REZENDE, 2010).

4.2.1.3 Trabalho e Cuidado

Os aspectos relacionados ao trabalho e ao cuidado foram relacionados principalmente às mãos que trabalham que transformam os lugares e que cuidam/descuidam dos agroecossistemas e da vida. Segundo elas:

“As mãos do trabalho... eu adoro a enxada... eu gosto de mexer a terra com a enxada...” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“A agricultora familiar... que tem mãos de fada para transformar... resultado do cuidado feminino...” (J.M.M.L., 53, fem.).

“A mão que cuida... mas que também descuida... é a mão do trabalho” (I.M.C., 58, fem.).

“A lida (trabalho) na horta ajuda a distrair a cabeça, minha filha diz que sou boba de ficar trabalhando na horta, ela fala que eu não preciso porque sou aposentada, mas em casa eu fico sufocada...” (L.L.C.F., 57 anos, fem.).

A relação com a terra a partir do trabalho é importante tanto para a mulher quanto para o homem agricultor (CAMARGO; OLIVEIRA, 2012). No entanto, devido à divisão sexual do trabalho, o trabalho é visto de maneira diferente. O trabalho de manejo dos solos desempenhado pelas mulheres é invisibilizado por ser considerado um trabalho secundário (SILIPRANDI, 2015), não provedor de renda monetária para a família. No entanto, as atividades das hortas e quintais são fundamentais para garantir a soberania alimentar das famílias, além de aumentar a renda da família de forma direta ou indiretamente com a comercialização dos produtos ou ao consumir os alimentos, deixando de comprá-los (OLIVEIRA, 2015). Além disto, para muitos o cuidar da natureza conforta e liberta (DUARTE, 2017).

Cuidado este, que é atribuído por alguns autores, à maior sensibilidade das mulheres para a conservação da natureza e necessidades da família. As mulheres têm envolvimento efetivo com o ambiente. O que leva as mulheres ao desenvolvendo de uma maior “consciência ambiental” e influencia diretamente no maior cuidado das mulheres na produção de alimentos de qualidade e livres de agrotóxicos para sua família (SILIPRANDI, 2015). As atividades de cuidado estão ligadas à hierarquia de gênero e não estão necessariamente ligadas à agregação de valor monetário, por isso os homens, comumente, recusam-se a fazê-las (SILIPRANDI, 2015).

4.2.1.4 Água

As/os agricultoras/es reconhecem a função da água em nossas vidas, como observado em uma das falas de uma agricultora:

“A água é vida!... água é tudo!... é um mistério de Deus” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

Como pode observar nas falas abaixo as/os agricultoras/es compreendem partes do ciclo das águas, o que evidencia a importância de partilhar o conhecimento para que emerja do coletivo uma compreensão mais completa.

“A água cai no subsolo... o lençol freático” (L.H.C. M, 15 anos, masc.).

“O lençol é como uma esponja...” (I.M.C., 58 anos, fem.).

“A água vem do céu... mas não se sabe como ela chega lá...” (M.R.L.M., 67 anos, fem.).

“A água vem da brotação de água... da mina... a água brota... essa água que brota vem da terra...” (M.A.O., 52 anos, fem.).

As folhas de eucalipto e braquiária do brejo foram objetos das instalações pedagógicas utilizadas pelos participantes para dialogar sobre a influência destas plantas na dinâmica do ciclo de água. Segundo elas (es):

“Porque eu plantei braquiária de brejo e aumentou a água?... Por que em muitos lugares é o contrário?” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“E o eucalipto seca a água?” (A.C.L, 39 anos, masc.).

“Se plantar o eucalipto perto do café... o café vai secar... a raiz do eucalipto ataca o café...” (V.P.L., 62 anos, masc.).”

Os agricultores ainda relataram que quando cortam o eucalipto há muita perda de seiva, maior do que quando se cortam árvores nativas. Além disto, o eucalipto não perde suas folhas no inverno e as mantém verdes, indicando que a planta cresce no inverno, para o que necessitam de água. Portanto, houve consenso entre os participantes de que o consumo de água do eucalipto é maior do que as plantas nativas.

A relação entre os plantios de eucalipto com os recursos hídricos é um assunto muito controvertido. Segundo Andréassian (2004), o consumo de água nas plantações de eucalipto é geralmente maior que em outros tipos de vegetação. No entanto muitos estudiosos afirmam que os impactos das plantações de eucaliptos dependem de condições locais, do clima e das práticas de manejo (CALDATO; SCHUMACHER, 2013). Já a braquiária, depende da espécie, no caso do brejo, a planta auxiliou na manutenção do solo coberto, o que pode ter diminuído a evaporação e ajudado a infiltrar a água no solo.

Os/as agricultores/as demonstram a percepção dos efeitos das mudanças climáticas na dinâmica da água. Segundo um agricultor:

“Hoje chove um pouco e não dá aquele barreiro... se chove à tarde no outro dia pode passar de moto que só suja o pneu... é como se a terra tivesse sugando toda a água... o lençol freático deve estar baixo... há 32 anos parecia que chovia e sobrava água...”
(A.C.L, 39 anos, masc.).

Segundo alguns agricultores, que já possuíam experiências com o uso das caixas secas, elas contribuem para aumentar a infiltração da água no solo, mas sozinhas não são suficientes:

“Depois da caixa seca... diminui a enxurrada... á agua fica uns oito dias na caixa... na parte de baixo do pasto ficou verde por mais tempo depois que fizemos a caixa... mas só as caixas não resolvem... tem que cuidar dos morros...” (J.B.M.,67 anos, masc.).

Por isto, precisa-se adotar outras estratégias para reduzir os problemas de erosão, aumentar a infiltração da água e cuidar das nascentes, como por exemplo, plantar ou manter as árvores nas pastagens. Estratégias estas debatidas nos encontros.

4.2.1.5 Solo

O solo é comumente chamado de terra, logo nos diálogos com as famílias agricultoras, utilizou-se das terminologias solo forte ou fraco, comumente utilizada por elas/es ao contrário das terminologias normalmente utilizadas pelos técnicos de ruim ou bom. Solo forte ou fraco não significa solo bom ou ruim, mas solo enfraquecido ou fortalecido pelo manejo. A terra é considerada pelas agricultoras e pelos agricultores como mãe, vida, como tudo. Como exemplificado na fala de uma agricultora:

“Terra é a base para nosso sustento... terra é vida...” (P.A.S.P, 50 anos, fem.).

Ao relacionar a terra (solo) com a vida, as/os agricultores indicam compreender que o solo é um organismo vivo. Apesar da terra (solo) ter um significado tão importante para as famílias agricultoras, a forte pressão dos pacotes da Revolução Verde levou ao rompimento do uso de práticas de manejo sustentáveis dos solos. Além disto, a Revolução Verde corroborou com o machismo no campo, pois os pacotes da Revolução Verde foram transferidos pelos técnicos, em geral homens, para o agricultor considerado o “provedor da família”. O machismo presente na sociedade, associado à divisão sexual do trabalho, contribui para que esse rompimento esteja mais presente nas áreas manejadas pelos homens (LISBOA; LUSA, 2010; SILIPRANDI, 2015). Nas áreas manejadas pelos homens são utilizados os fertilizantes, agrotóxicos e monocultivos, a exemplo dos cafezais. Nas áreas manejadas pelas mulheres há uma maior diversidade e o uso de práticas mais sustentáveis, como o uso de esterco e restos culturais para a fertilização

dos solos e o não uso de agrotóxicos, a exemplo das hortas e quintais. As famílias agricultoras utilizam de vários indicadores para a avaliação da qualidade dos solos e de forma integrada, dentre eles a qualidade e quantidade da produção, a cor e a localização na paisagem, rochividade e textura e os organismos. Por exemplo, solos escuros, de áreas mais planas, ou próximas das rochas possuem maior fertilidade, como pode ser inferido a partir das seguintes falas:

“Terra mais escura é mais rica, terra perto de pedra é mais rica...” (V.P.L., 62 anos, masc.).

“A horta é melhor... está no lugar de terra melhor, mais baixa...” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

“Eu gosto do barulho da enxada quando mexe na terra areenta... a terra arrenta não é muito boa...” (J.C.O., 28 anos, fem.).

As minhocas são comumente associadas ao solo escuro e de melhor qualidade. As minhocas influenciam a disponibilidade de nutrientes, pois são fundamentais na decomposição da matéria orgânica do solo e dos resíduos vegetais (HENDRIX et al., 2006). No entanto, determinadas práticas de manejo podem estar matando a vida dos solos. A cor e a localização são atributos que foram identificados nas atividades de diálogos como indicadores de qualidade dos solos. Ambos são comumente identificados em estudos etnopedológicos (AUDEH et al., 2011; CALIXTO, 2015; CARDOSO, 1993; DELIBERALI, 2013; DUARTE, 2017; MANCIO, 2008).

Para além da produção, o solo (a terra) possui diversas funções, parte da cultura das/os agricultoras/es, por exemplo:

“O barro branco usava muito para lavar a parede e o fogão... quando éramos crianças fazíamos bolinhas com o barro branco, depois colocava as bolinhas na água para lavar a parede e o fogão... hoje não fazemos mais... o barro não acabou foi o povo que mudou... o barro branco está mais perto do brejo... não tem no topo do morro... mas está diminuindo... a água está diminuindo” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

4.2.1.6 Práticas de manejo do solo

Em relação aos aspectos relacionados às técnicas de manejo, todas as famílias apontaram o uso dos agrotóxicos como negativo, mas nove (em dez) famílias o utilizam em suas propriedades, principalmente nas áreas de domínio dos homens, como no café e milho. Em geral, as mulheres apresentam maior rejeição ao seu uso como pode ser observado na fala de uma agricultora:

“Eu não aceito roundup no meu terreiro na minha horta e no quintal” (N.M.C.F., 56 anos, fem.).

Os fertilizantes são utilizados pelas famílias agricultoras, principalmente nas áreas de domínios dos homens nas propriedades. Os adubos químicos utilizados e ou conhecidos pelas/os agricultores/as são as diversas formulações do N-P-K (20-05-20, 15-00-15, 4-14-08 ou a forma dobrada (8-28-16), supersimples).

Esta contradição entre compreender que algumas práticas não são adequadas, mas insistir em seu uso colabora com a argumentação de que a forte pressão da Revolução Verde levou ao rompimento com técnicas de manejo mais sustentáveis do solo. Afinal, são os técnicos e cientistas que normalmente consideram o solo como ruim, pobres e como containers para colocar fertilizantes e substratos para fixar planta (CARDOSO et al., 2017, no prelo).

Esta compreensão do solo leva os técnicos a supervalorizar as análises de solo, o que é transferido para a/os agricultoras/es (CALIXTO, et al., 2017, no prelo). As recomendações dos fertilizantes são realizadas por técnicos a partir resultados das análises químicas das amostras de solos e por isto as análises terminam por ser instrumentos de dominação do conhecimento científico sobre o conhecimento popular, pois as/os agricultoras/es não compreendem as análises e as supervalorizam. Muitos/as das/os agricultores/as, por exemplo, não compreendiam os números das formulações dos adubos se referem às diversas percentagens dos elementos químicos presentes nos adubos.

As análises também estão muito vinculadas às culturas mais associadas ao pacote da Revolução Verde, que por sua vez, estão associadas às culturas de maior domínio dos homens. Por exemplo, as análises químicas dos solos, fazem parte das exigências para financiamento agrícola, uma política governamental.

A partir do diálogo sobre a análise química dos solos, buscou-se com a pesquisa ampliar a compreensão dos participantes sobre a análise química, de maneira que ela possa ser utilizada como indicadora da qualidade e não apenas como uma ferramenta de recomendação de fertilizantes por técnicos. Os diálogos da pesquisa conseguiram ampliar, por exemplo, a compreensão das/os agricultoras/es sobre o significado das formulações e dialogar sobre os nutrientes presentes nas formulações químicas, nos esterco e adubos verdes e sobre os processos de fabricação dos fertilizantes e sobre a não sustentabilidade econômica e ambiental destas fabricações (BAVEYE, 2015). Ainda se

destacou que o Brasil importa a maior parte do N, P e K que são usados nas formulações dos fertilizantes utilizados pelas famílias.

Nos debates sobre as análises de solo, os/as agricultores/as apontaram os solos das hortas como mais fortes devido ao manejo com esterco, a localização, a disponibilidade de água e o não uso dos agrotóxicos. Segundo elas:

“A horta está melhor por causa do esterco... lá na horta põe esterco... a terra é melhor... até a casca de mandioca vai para horta...” (P.A.S.P, 50, anos, fem.). Uma jovem afirmou categoricamente *“na horta, lá minha mãe não usa veneno e usa esterco”* (E.M., 15 anos, fem.).

Para outros agricultores, especialmente os homens, o solo do café é mais forte, pois é onde se utiliza mais os fertilizantes. Houve unanimidade, entretanto, que o solo mais fraco seria o da área de pastagem, por receber menos cuidado. Segundo um agricultor:

“Na minha terra é costume não cuidar do pasto, põe o boi e tira... não cuida e degrada o pasto até acabar... até ficar fraco” (A.C.L, 39 anos, masc.).

A partir dos diálogos sobre as análises químicas ficou claro que os conhecimentos das agricultoras e agricultores para avaliar a qualidade dos solos são importantes e que a análise química é apenas mais um instrumento a ser utilizado para avaliar os solos, não sendo o único nem o mais importante instrumento de avaliação dos solos (PETERSEN; ALMEIDA, 2008). A maior compreensão sobre as análises permite às famílias agricultoras utilizá-la como um indicador de qualidade do solo e diminuir seu uso como um instrumento de dominação e para a recomendação de fertilizantes pelos técnicos (CALIXTO, 2015).

Os agricultores e agricultoras conhecem e usam algumas alternativas aos adubos químicos na fertilização dos solos tais como: cama de galinha, esterco de bovino e palha de café. No entanto, os/as agricultores/as apontam que estas alternativas são mais utilizadas nas hortas, mas que gostariam de cuidar de toda a propriedade como cuidam da horta:

“Eu bem que queria cuidar da lavoura igual as mulheres cuidam da horta.... quem dera tivesse esterco para colocar em tudo...” (A.L.M, 42 anos, masc.).

Algumas alternativas e técnicas de manejo dos solos tais como minhocários, pó de rocha, organismos eficientes (EM) e adubos verdes (Leucena, Crotalaria, Labe-labe e Mucuna) não conhecidas e ou não utilizadas pelas/os agricultoras/es foram bem recebidas, mas para saber se serão ou incorporadas avaliação futuras precisam ser conduzidas. Segundo eles (as):

“A semente é feia (crotalaria), mas nos menores frascos estão os melhores perfumes...”

(L.L.C.F, 57 anos, fem.).

“Vou experimentar na alface o EM...” (M.A.O., 52 anos, fem.).

O uso dos esterco e restos culturais é importante para melhorar a qualidade química e física dos solos (CASALINHO, 2004). Para maximizar o uso dos nutrientes presentes nos esterco, técnicas como a compostagem são importantes. O uso de esterco e restos culturais é importante para a manutenção da ciclagem de nutrientes (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

A Leucena foi apresentada como alternativa aos fertilizantes, por se tratar de uma leguminosa que tem capacidade de fixar nitrogênio no solo. Dentre as outras leguminosas também utilizadas em adubação verde, foram sugeridas o feijão guandu, o ingá, o fedegoso e a mucuna. A maioria das leguminosas estabelece associação com bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico, por desempenhar essa função, se tornam uma alternativa para incorporação desse nutriente aos agroecossistema (AITA et al., 2001; ALTIERI, 2012). Em geral as/os agricultoras/es não conheciam as sementes dos adubos verdes colocados na instalação, a maioria exótica, mas muito utilizada na prática da adubação verde. Nos diálogos buscou-se explicar sobre cada uma das sementes, suas características, formas de plantio, possíveis consórcios e outros usos. Ainda se incorporou na discussão, a capoeira branca, uma árvore nativa e que muitos conheciam. Ela contribui para a fertilização dos solos, é uma árvore que cresce rápido, produz muitas folhas e os galhos apodrecem rápido desta forma contribuído para a ciclagem de nutrientes (DUARTE; CARDOSO; FÁVERO, 2008) e ainda pode ser utilizada na alimentação animal.

Os SAFs têm se mostrado como uma alternativa, que traz benefícios para o café e as pastagens, tais quais: o maior aporte de resíduos (folhas, galhos, flores e frutos) nos ambientes que promove a ciclagem de nutrientes; contribuem para a retenção e infiltração água no solo; aumenta o volume de solo explorado pelas plantas na absorção de nutrientes; auxiliam na fixação de nitrogênio e fósforo, devido a algumas espécies de árvores que possuem associações com microrganismos (rizóbios, micorrizas), contribuindo para a fertilização do solo (DUARTE; CARDOSO; FÁVERO, 2008).

4.2.2 Avaliação da pesquisa

Em geral as/os agricultoras/es avaliaram de forma positiva todo o processo da pesquisa. Segundo uma agricultora:

“Eu gostei quando ela disse que tem opções na horta... eu me senti elogiada...” (R.F,46 anos, fem.).

“Gostei muita da visita eu me senti elogiada” (J.C.O., 28 anos, fem.).

“Eu não conhecia a análise química... gostei de apreender... aqui em casa já fizeram várias análises, e eu nunca coloquei a mão” (P.A.S.P, 50, anos, fem.).

Ainda, segundo elas (es):

“Quando a gente ensina a gente apreende também...” (P.A.S.P, 50, anos, fem.).

“É sempre bom um conhecimento a mais... a minha palavra é o conhecimento... conhecimento de cada um e que vai ensinando o outro” (V.P.L.,62 anos, masc.).

“Eu gostei do que aprendi... aprendi sobre o pH, e também da importância do alumínio estar baixo” (A.L.M, 42 anos, masc.).

“Essas conversas muda nosso jeito de pensar, meu marido foi comer o tomate em casa e disse que estava sentido o gosto do veneno... muda a doçura do produto, tem que valorizar o que tem em casa... ele quer plantares uns tomates na nossa horta...”
(J.C.O., 28 anos, fem.).

“A horta é pouco investimento, produz muito, não tenho que comprar e as vezes vendo para os vizinhos... é saudável eu economizo” (L.L.C.F, 57 anos, fem.).

As metodologias, métodos e/ou técnicas utilizadas na pesquisa, baseadas no sócio construtivismo (FREIRE, 1983b) promoveram o diálogo entre os envolvidos e permitiram aos participantes ressignificar seus conhecimentos, e construir novos conhecimentos sobre as funções dos solos. Benefícios estes importantes para todos, em especial aos agricultores sobre a necessidade da busca de tecnologias de manejo sustentável dos agroecossistemas, que promovam a vida dos solos, pois conforme apontado pelos próprios agricultores/as solo é vida e da vida do solo depende a vida de todos.

Obviamente para avaliar o efeito da pesquisa no longo prazo outras avaliações devem ser feitas. A compreensão de que o impacto da pesquisa não é imediato e que o trabalho precisa ser continuado é que levou a busca da parceria com a Emater, que continuará com seus trabalhos na comunidade.

Avaliação da técnica da Emater a partir das seguintes perguntas: Qual sua avaliação da pesquisa? Você já percebeu alguma mudança na comunidade devido a pesquisa?

“Achei a pesquisa muito relevante tanto pelo tema abordado, pela forma e pelo compromisso da pesquisadora. Fazer uma pesquisa fora dos padrões convencionais da dita "ciência" requer muita convicção determinação e mais que isso seriedade para fazer uma abordagem diferente, mas muito importante. Essa pesquisa buscou atingir o

desafio de fazer com que a pesquisa se aproxime da realidade dos agricultores familiares e com que os agricultores se beneficiem dos resultados das pesquisas feitas dentro das instituições de pesquisa, buscando uma troca de saberes. Eu percebi que foi muito importante os encontros e a forma como o conhecimento foi compartilhado já tem agricultor perguntando quando a Angélica vai voltar... Mas para chegar a perceber "mudanças" na comunidade acho que seria prematura afirmar” (J.M.M.L,53 anos, fem).

5 CONCLUSÕES

A proposta de pesquisa-ação utilizando diversos instrumentos e ferramentas participativas (entrevistas semiestruturadas, caminhada transversal, círculo de cultura, intercâmbios agroecológicos e as instalações artístico-pedagógicas) facilitou o diálogo sobre a percepção da paisagem, do uso e manejo dos solos e possibilitou a reflexão sobre a importância da conservação dos e de suas funções.

As vivências e encontros permitiram identificar e dialogar sobre as várias funções/serviços dos solos percebidas pelas famílias agricultoras. Dentre elas destacam-se: aqueles relacionados a ciclagem de nutrientes e a manutenção da biodiversidade; a regulação do clima e do ciclo hidrológico; a relação do solo como provedor de alimentos e de recursos medicinais e cultural, solo como base para a vida, para as construções e como espaço de lazer recreação.

As agricultoras e agricultores possuem diferentes percepções sobre as funções dos solos. Nos encontros de diálogos a compreensão de tais diferenças foi ampliada. As mulheres percebem a regulação da erosão a partir do aumento ou redução dos sedimentos carregados pela água da chuva, enquanto os homens associam a práticas de conservação do solo e da água que auxiliam na infiltração de água nos solos. Em relação à regulação do ciclo de água, as agricultoras e agricultores percebem a diminuição das enchentes nos leitos dos rios e o prolongamento do período de estiagem na região. Contudo a relação de que a água é vida é mais presente nas falas das mulheres.

A importância dos solos para a produção dos alimentos e o conhecimento sobre as plantas medicinais esteve mais fortemente presente nas falas das mulheres do que dos homens. Nas falas das mulheres percebeu-se também que esta preocupação está muito associada a importância da diversidade de plantas para a produção de alimentos, o que contribui para manutenção do serviço da biodiversidade. A importância de ensinar as/os filhas/os sobre os aspectos relacionados ao meio de vida (função cultural), foi percebida tanto na fala das agricultoras quanto dos agricultores, para manter a sucessão rural, tão importante para reprodução social da agricultura familiar. A relação do solo enquanto regulador do clima

é observado de forma indireta, a partir das falas das/os agricultoras/es do efeito negativo do uso do fogo como prática de manejo.

No que se refere às práticas de manejo durante as vivências o uso da roçadeira foi apontado como importante para facilitar o trabalho, manter o solo coberto e evitar a erosão. O uso de fertilizantes também foi verificado em todas as propriedades. No entanto as/os agricultoras/es relatam que o uso de esterco e restos culturais é melhor para os solos do que os fertilizantes.

Apesar de apontarem que o uso dos agrotóxicos contamina a água e o solo e prejudica a diversidade, o que indica consciência agroecológica, a maioria das famílias utilizam algum tipo de agrotóxico pela maior parte das famílias. A preocupação em evitar o uso de agrotóxicos está presente, mas especialmente nas vozes das mulheres.

Para as/os agricultoras/es o solo é tudo! Por traz deste significado está embutido o sentimento de pertencimento ao lugar em que vivem tanto para os agricultores quanto para as agricultoras. A relação de que a terra é vida foi mais presente na fala das mulheres. Para elas a relação com a terra, vai além das questões relacionadas à produção e ou moradia, para elas a terra é sinônimo de vida!

A percepção dos indicadores de qualidade apontados pelas famílias agricultoras foi semelhante com os indicadores apontados em vários trabalhos de etnopedologia. Este conhecimento as/os agricultoras/es contribuíram para os agricultores/as apontarem, entre as diversas áreas de suas propriedades aquelas que possuem solos mais fracos e mais fortes, coincidentes com os solos de menor ou maior fertilidade, apontada pelas análises químicas. Tais indicadores influenciam nas escolhas das práticas de manejo utilizadas por elas/es, mas estas são majoritariamente influenciada pela visão hegemônica de manejo imposta pela Revolução Verde.

A pesquisa foi avaliada de forma positiva pelas famílias agricultoras, que valorizaram a proposta de uma pesquisa-ação com uso de metodologias e instrumentos participativos que possibilitam a troca de saberes entre os sujeitos envolvidos na pesquisa. No entanto, para avaliar o efeito na pesquisa ao longo prazo outras avaliações devem ser feitas.

CAPÍTULO II: AS FUNÇÕES DOS SOLOS SOB O OLHAR DAS AGRICULTORAS FAMILIARES A PARTIR DOS MAPAS COGNITIVOS DIFUSOS

RESUMO

Os solos desempenham diversas funções, incluindo a regulação do clima, ciclagem de nutrientes, fonte de alimentos e culturais. No entanto, a manutenção destas funções tem sido ameaçada pelo uso de técnicas e tecnologias que provocaram alterações na dinâmica dos ecossistemas, a perda de biodiversidade e a degradação dos solos. Para reverter esta situação é preciso buscar práticas que promovam e mantenham a qualidade dos solos. Os agricultores e agricultoras familiares detêm um rico conhecimento adquirido a partir de suas experiências que podem contribuir na busca destas estratégias que garantam a saúde dos solos. Para isso, é importante a articulação entre o conhecimento local e o conhecimento científico, para definir as melhores estratégias de manejo que auxiliem na manutenção das funções dos solos. Nesta aproximação entre os conhecimentos, a valorização da lógica não destruidora da natureza das mulheres é importante. O objetivo deste capítulo foi identificar e analisar com mais profundidade as diferentes percepções de agricultoras e agricultores as funções dos solos a partir do uso de mapas cognitivos difusos. Durante a pesquisa elaborou-se mapas cognitivos difusos como instrumento para identificar a percepção separadamente das agricultoras e agricultores. Para obter-se uma visão geral do tema investigado elaborou-se, a partir da adição de matrizes de mapas individuais, um mapa social para as mulheres agricultoras e outro para os homens agricultores. A partir do mapa social foi possível comparar e integrar diferentes perspectivas das agricultoras e dos agricultores sobre as funções dos solos. O mapa social das mulheres mostrou que as agricultoras podem desempenhar um papel importante para manter o bem-estar da família. O conceito de saúde, por exemplo, é um componente do bem-estar humano, que se baseia em diferentes benefícios obtidos da natureza, e aparece apenas no mapa feminino. O conceito de erosão foi apontado apenas no mapa dos homens e foi associado às práticas que aumentam a infiltração de água no solo. No entanto, a importância do solo para infiltração e armazenamento de água estava presente no mapa de ambos os grupos. Apenas no mapa dos homens foi identificado o conceito vivência, por exemplo. A vivência apontada no mapa dos homens faz inferência ao conhecimento adquirido a partir prática, que são importantes para o manejo dos solos. Já no mapa das mulheres foram identificados conceitos como flores e brincar. Ambos os conceitos

presentes apenas nos mapas das mulheres, está relacionado a função/ serviço cultural desempenhado pelos solos. Os mapas cognitivos difusos, elaborados de forma distinta pelos homens e mulheres, permitiu ampliar a compreensão das diferentes percepções entre agricultores e agricultoras a respeito das funções dos solos.

Palavras-chave: Pesquisa-ação, serviços ecossistêmicos, gênero.

1 INTRODUÇÃO

Os solos desempenham funções que possibilitam a vida na terra. Estas funções propiciam diversos benefícios aos seres humanos e que atualmente estão sendo denominados de serviços ecossistêmicos ou funções dos solos (BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Dentre estas funções/serviços encontra-se a regulação do clima e dos ciclos hidrológicos, a ciclagem de nutrientes; a produção de alimentos e fibras e culturais (BARRIOS; COUTINHO; MEDEIROS, 2011; BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016; DORAN; ZEISS, 2000; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). No entanto, a manutenção e a promoção destas funções, têm sido ameaçadas pelo modelo de agricultura disseminada pela Revolução Verde, que promove o uso de práticas que aumenta os processos de degradação dos solos (FAO, 2011b; PETERSEN; ALMEIDA, 2008).

Nos últimos 50 anos, registrou-se uma redução significativa da qualidade dos solos. Dos 8,7 milhões de hectares de terras agrícolas utilizados pastagens permanentes e florestas do mundo, cerca de dois bilhões de hectares de solos encontram-se degradados. Isso significa que as funções daqueles solos ficaram comprometidas e como consequência dessa ação diversas funções/serviços deixaram de ser fornecidos pelos solos (ARSHAD; MARTIN, 2002). Em 2011, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) apontou que 25 % dos solos do mundo estão muito degradados (FAO, 2011b).

O conhecimento local das/os agricultoras/es a respeito dos solos pode contribuir para a promoção a qualidade dos solos e reverter ou minimizar esta situação. Os agricultores e agricultoras familiares possuem conhecimento, que é transmitido de geração a geração, construído a partir da observação da natureza, durante o manejo dos agroecossistemas (ALTIERI, 2012). Diversas práticas de manejo do solo utilizadas pelas/os agricultoras/es tem um efeito positivo sobre a capacidade dos solos de exercer suas funções dos solos (CASALINHO et al., 2007). Por isto, os cientistas precisam reconhecer o conhecimento das/os agricultoras/es, em especial em relação ao solo. Conhecimento estes que também podem ser ressignificados, a partir da interação com o conhecimento científico.

A ciência que estuda o conhecimento sobre solos das/os agricultoras/es é a etnopedologia (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2003). A etnopedologia contribui na articulação entre o conhecimento local e o conhecimento científico, construindo um novo saber, que pode auxiliar em uma maior compreensão da importância das funções desempenhadas pelos solos (BARRIOS et al., 2006).

Nos estudos etnopedológicos, raramente busca-se identificar como as questões de gênero influenciam no conhecimento sobre o solo das agricultoras e agricultores. Apesar de muitas vezes ignoradas nos estudos, as questões de gênero afetam as decisões das/os agricultoras/es sobre as práticas de manejo do solo (ENGEL-DI MAURO, 2003). Portanto, o maior entendimento de como as relações de gênero influenciam no cuidado dos solos, pode contribuir com desenvolvimento de estratégias de manejo que garantam a qualidade dos solos e promovam a manutenção e conservação das funções dos solos (CHRISTIE; PARKS; MULVANEY, 2016). Pode ainda contribuir para diminuir a desigualdade de gênero que assola a sociedade, a partir da visibilidade do conhecimento local das agricultoras. Já que o machismo que assola a sociedade invisibiliza o trabalho das mulheres e não são as consideradas como sujeitos do desenvolvimento (LISBOA; LUSA, 2010).

As pesquisas etnopedológicas podem colaborar para a maior compreensão sobre o olhar das mulheres em relação ao solo. A contribuição será ainda maior se ela for feita com uso de metodologias e instrumentos participativos, como proposta pela pesquisa-ação (TRIPP, 2005), que busca a compressão das problemáticas de forma coletiva.

Um dos instrumentos a ser utilizado é o mapa cognitivo difuso que são representações gráficas de relações causais de diversos sistemas complexos (KOSKO, 1986). Alguns autores apontam que os mapas podem ser utilizados para possibilitar a integração do conhecimento local e científico; para promover o diálogo e identificar as diferentes percepções dos sujeitos envolvidos na pesquisa acerca de diferentes temas (GILES et al., 2007; HENLY-SHEPARD; GRAY; COX, 2014; KOK, 2009; ÖZESMI; ÖZESMI, 2004).

O objetivo deste capítulo foi identificar e analisar com mais profundidade as diferentes percepções de agricultoras e agricultores as funções dos solos partir do uso de mapas cognitivos difusos.

2 METODOLOGIA

O mapa é composto por conceitos que representam os elementos principais que compõem a representação gráfica de um determinado tema (KOSKO, 1986). Os conceitos são ligados por setas que representam as relações causais. Para cada conexão é atribuído um peso que varia de -1 a 1, que quantifica as forças das relações de casualidades entre os conceitos (GILES et al., 2007; KOK, 2009; KOSKO, 1986). O peso positivo indica uma relação excitatórios, ou seja, quando o aumento de um conceito implica no aumento do

outro tem-se uma relação excitatória. O peso negativo indica uma relação inibitória, ou seja, quando o aumento de um conceito implica na redução do outro (GILES et al., 2007).

A elaboração dos Mapas Cognitivos difusos foi utilizada para entender a dinâmica dos agroecossistemas, a partir da compreensão que as famílias agricultoras possuem de seus agroecossistemas (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004). Com os mapas é possível identificar, comparar a percepção das/os agricultoras/es sobre as funções dos solos. Os mapas contribuíram para que diversos outros elementos pudessem ser identificados como os componentes dos agroecossistemas, os indicadores de qualidade dos solos, as práticas de manejo do solo, que também se relacionam com as funções dos solos. Ainda é possível identificar elementos que são associados aos desserviços e outros elementos relacionados aos constituintes do bem-estar humano.

A elaboração do mapa se inicia através de uma pergunta geradora, ou um tema gerador, que permite explicitar os conceitos que irão compô-lo. Conceitos são os elementos (palavras) levantados junto com as/os agricultores/as a partir da pergunta geradora. A pergunta geradora, utilizada como fio condutor na construção dos mapas, foi *O que é importante para se ter um solo saudável?* Com a pergunta, buscou-se entender como as agricultoras e agricultores percebem se o solo é saudável e quais as relações elas/es estabelecem entre os elementos que foram identificados como importantes para se ter um solo saudável. As perguntas utilizadas na elaboração do mapa em geral são questões abertas definidas a partir da finalidade da pesquisa (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004).

Para elaborar os mapas foram visitadas 10 famílias agricultoras. Os mapas foram elaborados separadamente por homens e mulheres. Antes de iniciar a elaboração de cada mapa a equipe de pesquisa explicou a metodologia para a família.

Primeiramente as/os agricultoras/es anotavam em notas adesivas ou era anotado pelo facilitador a partir da fala das/os agricultores/as, os conceitos relacionados a pergunta geradora. As notas adesivas eram então colocadas em uma cartolina. Com a definição dos conceitos, as/os agricultoras/es eram estimuladas/os a explicitar as relações entre os conceitos e que eram indicadas, no mapa por meio de setas. Em qualquer momento da construção dos mapas, novos conceitos e suas relações eram adicionadas. A cada uma destas relações foram atribuídos pesos que variam dentro de uma escala de -5 a +5 com números inteiros. A equipe definiu a escala de números inteiros para facilitar a compreensão das/os agricultoras/es, que em geral, possuem dificuldade de compreender as escalas numéricas que apresentem valores fracionados. O mapa era concluído apenas quando os agricultores afirmavam que não tinham mais nada a acrescentar.

Para a análise dos dados, os pesos da escala adotada de -5 a 5 foram transformadas para a escala de -1 a 1 que foi proposta por Kosko (1986) e utilizada por Giles et al. (2007), Henly-Shepard e Gray e Cox (2014), Kok (2009) e Özesmi e Özesmi, (2004). O valor mínimo utilizado na transformação das escalas foi, em módulo, 0,1. O valor máximo ajustado para a transformação da escala foi, em módulo, 0,9. O uso do peso 1 foi evitado, uma vez que, neste caso as conexões são dependentes de diversas relações entre os conceitos que não são completamente contemplados nos mapas, ou seja, não existem conexões em que um fator explica 100% do fator conectado (KOK, 2009). Na Tabela 20 estão listados aos valores codificados de forma arbitrária para cada peso atribuídos pelas agricultoras/es.

Tabela 20: Codificação dos pesos atribuídos para as relações entre os conceitos dos mapas construídos pelos agricultoras(es).

Peso atribuído pelas/os agricultoras/es	Peso codificados
-1 e 1	-0,1 e 0,1
-2 e 2	-0,3 e 0,3
-3 e 3	-0,5 e 0,5
-4 e 4	-0,7 e 0,7
-5 e 5	-0,9 e 0,9

Após a definição da codificação dos pesos das relações atribuídos pelas famílias agricultoras, os dados dos mapas foram organizados em planilhas eletrônicas, no formato de matriz quadrada de adjacência nxn (GILES et al., 2007). Para formar a matriz, os conceitos são listados tanto nas linhas quanto nas colunas e os pesos são colocados nas células da matriz. Os elementos da matriz são representados por a_{ij} , sendo que o índice i representa as linhas e o índice j representa as colunas. A leitura da matriz e feita a partir das linhas (i) para as colunas (j). Na Tabela 21 está representada uma matriz de adjacência nxn hipotética com os respectivos pesos das relações. No exemplo da Tabela 21 é possível observar que os agrotóxicos (conceito 1) afetam negativamente as minhocas (conceito 3) e os solos (conceito 4), cujo peso destas relações foi de -0,7 (a_{13}) e -0,9 (a_{14}) para cada uma delas.

Tabela 21: Representação de uma matriz de adjacência nxn

	Agrotóxico	Esterco	Minhocas	Solo
Agrotóxico	0	0	-0,7	-0,9
Esterco	0	0	0,9	0,9
Minhocas	0	0,3	0	0,7
Solo	0	0	0	0

A partir das matrizes adjacência de cada mapa foi realizado o processamento dos dados através do FcMapper⁶, que é um software livre, que auxilia na análise e comparação dos mapas, por meio dos cálculos de diversos índices, que estão relacionados aos tipos de conceitos que compõem a estrutura dos mapas. Os três tipos de conceitos são: i) transmissores - apenas geram saídas que afetam outros conceitos; (ii) receptores - recebem a entrada de outros conceitos; (iii) comuns - recebem e transmite conexões (GILES et al., 2007). Por exemplo, na Tabela 21 o “agrotóxico” é um conceito transmissor, o “solo” é um conceito receptor, e a minhoca é um conceito comum.

Entre os índices obtidos pelo software tem-se: o número de conceitos; número de conexões, número de conceitos transmissores; número de conceitos receptores; número comum (recebe e transmite conexões), que podem ser contados. Além destes índices, o software também fornece os valores de densidade, *outegree*, *indegree* e centralidade.

A densidade (D) de um mapa cognitivo difuso é um índice de conectividade, que indica se o mapa está mais conectado ou disperso (GILES et al., 2007; ÖZESMI; ÖZESMI, 2004). A densidade é obtida pela divisão do número de conexões existentes pelo número total de conexões possíveis (GILES et al., 2007):

$$D = \frac{C}{N(N-1)} \text{ ou } D = \frac{C}{N^2},$$

em que C é o número de conexões e N número de conceitos.

O *outdegree* de um conceito é a soma dos módulos dos pesos da linha referente àquele conceito na matriz de adjacência. Em outras palavras, o *outdegree* mostra a acumulação, em módulo, dos pesos das conexões que saem dos conceitos (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004).

$$od(c_k) = \sum_{j=1}^n |a_{kj}|$$

Por exemplo, na Tabela 21, o *outdegree* de “Minhocas” (conceito 3) é calculado da seguinte forma:

$$od(c_3) = |a_{31}| + |a_{32}| + |a_{33}| + |a_{34}| = |0,3| + |0| + |0,7| + |0| = 1,0$$

O *indegree* de um conceito é a soma dos módulos dos pesos da coluna referente àquele conceito na matriz de adjacência. Em outras palavras, o *indegree* mostra a acumulação,

⁶O Software FcMapper está disponível neste endereço: <http://www.fcappers.net/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=53>. Acesso em 15 de dezembro de 2017.

em módulo, dos pesos das conexões que entram nos conceitos (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004).

$$id(c_k) = \sum_{i=1}^n |a_{ik}|$$

Por exemplo, na Tabela 21, o *indegree* de “Minhocas” (conceito 3) é calculado da seguinte forma:

$$od(c_3) = |a_{13}| + |a_{23}| + |a_{33}| + |a_{43}| = |-0,7| + |0,9| + |0| + |0| = 1,6$$

A centralidade (ct) de um conceito é a soma dos valores de *outdegree* e *indegree*:

$$ct_k = od(c_k) + id(c_k)$$

Ainda na Tabela 21, o *indegree* de “Minhocas” (conceito 3) é calculado da seguinte forma:

$$ct_3 = od(c_3) + id(c_3) = 1,0 + 1,6 = 2,6$$

A partir dos resultados obtidos após o processamento dos dados pelo programa FCmapper, foram construídas as representações gráficas dos mapas cognitivos difusos das agricultoras e agricultores separadamente. O programa utilizado para construir as representações gráficas foi o Pajek⁷. O Pajek é um programa livre desenvolvido para análise ou visualizações de representações gráficas que possuem diversas conexões.

A partir dos resultados dos mapas individuais, produzidos pelas agricultoras e agricultores os mapas cognitivos sociais foram construídos dois mapas cognitivos sociais.

A construção do mapa cognitivo social

Um mapa cognitivo social é aquele construído a partir da junção de mapas cognitivos individuais (KOSKO, 1990). Os mapas cognitivos produzidos nas vivências foram sobrepostos, a fim de se obter dois mapas cognitivos sociais um para os homens e outro para as mulheres. Cada mapa social foi, portanto, elaborado a partir da junção das matrizes dos 10 mapas individuais produzidos de acordo com o gênero. Com a junção das matrizes dos mapas obteve-se duas matrizes que sintetizaram todos os conceitos e conexões possíveis, separadamente para os homens e mulheres. A adição de matrizes de mapas individuais, utilizando planilhas eletrônicas, foi feita seguindo o procedimento sugerido por Özesmi e Özesmi (2004), para construir os mapas sociais. Por meio dos

⁷ O programa Pajek esta disponível neste endereço: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek>. Acesso em 15 de dezembro de 2017.

mapas sociais é possível obter uma visão mais ampla do grupo com relação ao tema investigado. Neste caso, assume-se que todos os mapas individuais são igualmente válidos. A partir das duas novas matrizes utilizou-se do software Fcmapper para construir os mapas.

O primeiro passo é criar uma matriz aumentada, com todos os conceitos que apareceram nos mapas cognitivos individuais daquele grupo (mulheres ou homens). Em seguida, os mapas individuais daquele grupo foram representados na matriz aumentada. Por fim, foram feitas as operações de adição de matrizes, gerando o mapa cognitivo social.

Os mapas geraram diversos conceitos sobre as funções/serviços dos solos e suas relações com as práticas de seu manejo. Os conceitos identificados foram agrupados em seis categorias a citar: i) componentes dos agroecossistemas; ii) funções dos solos iii) atributos de qualidade dos solos; iv) manejo do solo; v) perda da qualidade do solo) e vi) saúde.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pergunta “o que é importante para se ter um solo saudável?” respondida separadamente por agricultoras e agricultores gerou diversos conceitos (palavras com significados relativos ao tema) a respeito das funções dos solos e a relação destes com os atributos dos solos e as práticas de seu manejo.

A relação das funções dos solos com às práticas de manejo aponta os cuidados que se deve ter com técnicas, como o uso dos agrotóxicos, por exemplo, que prejudicam os solos e a diversidade e que contaminam a água.

Mapas individuais

A Figura 16 (a) exemplifica um mapa individual feito a campo e a Figura 16(b), este mesmo mapa construído pelo software pajek. Os demais mapas cognitivos individuais por propriedades encontram-se no Apêndice B. No Apêndice C encontram-se os conceitos presente nos mapas individuais, a frequência destes conceitos para homens e mulheres. Na representação gráfica dos mapas foi possível observar os conceitos, as relações positivas e negativas entre os conceitos, a força das relações e a centralidade dos conceitos. Quanto maior for a área do círculo, maior a centralidade de determinado tema. Na Figura 16b ainda é possível observar os grupos nos quais foram organizados os conceitos.

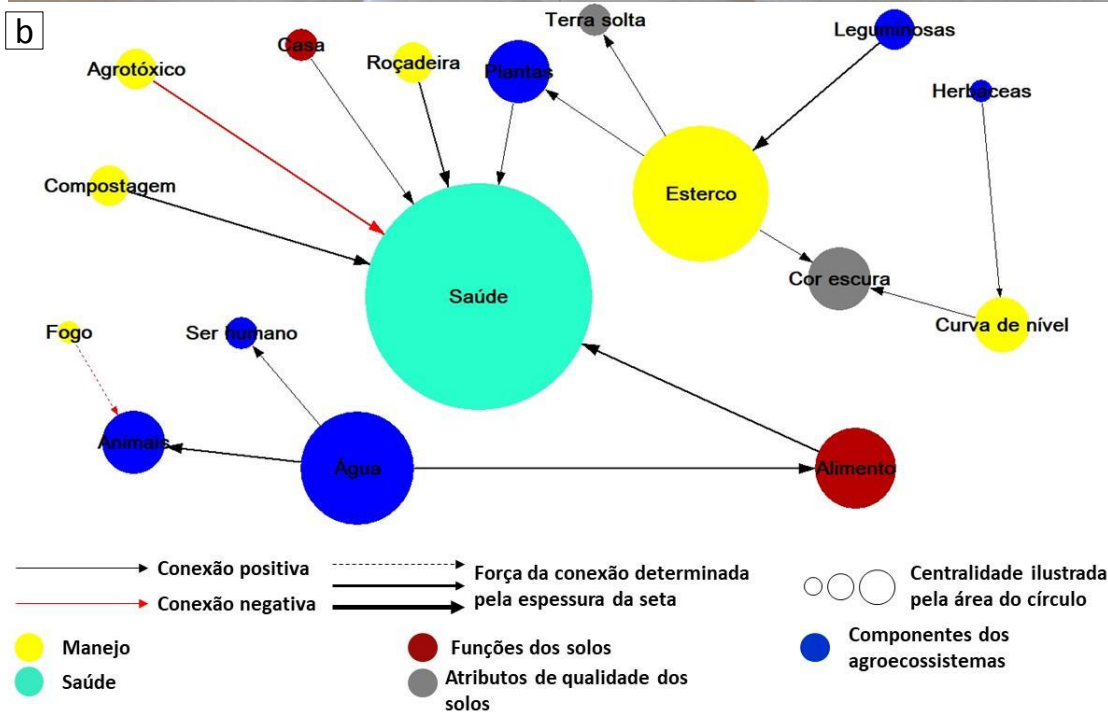
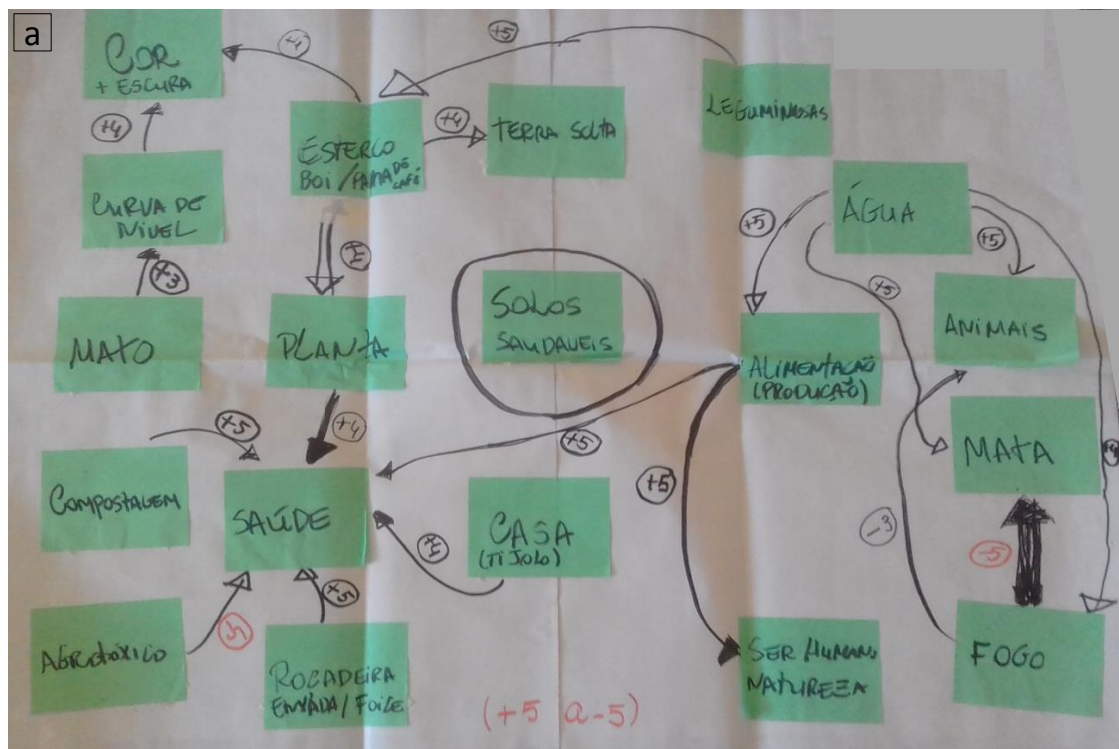


Figura 16: Mapa cognitivo difuso elaborado com uma agricultora na comunidade da Capivara em São Miguel do Anta - MG (a) campo e pelo software Pajek (b). Os círculos representam os conceitos, as setas representam as conexões positivas (cor preta) e negativas (cor vermelha) entre os conceitos, a força das relações é representada pela espessura das setas, a centralidade dos conceitos pela área do círculo, os grupos são identificados pelas cores.

Acúmulo de conceitos

Para as mulheres ao final da construção dos dez mapas acumulou-se 55 conceitos. Para os homens acumulou-se 46 conceitos. O número de novos conceitos aumentou a cada novo mapa construído em diferentes propriedades, tanto para as agricultoras quanto para os agricultores (Figura 17). No entanto vários conceitos são repetidos em todos os mapas, com isso, ao longo da construção dos mapas, os números de novos conceitos agregados vão diminuindo. Por exemplo, enquanto há um aumento, para as mulheres, de cinco novos conceitos na 9ª propriedade, na 10ª propriedade há apenas o aumento de dois conceitos (Figura 17).

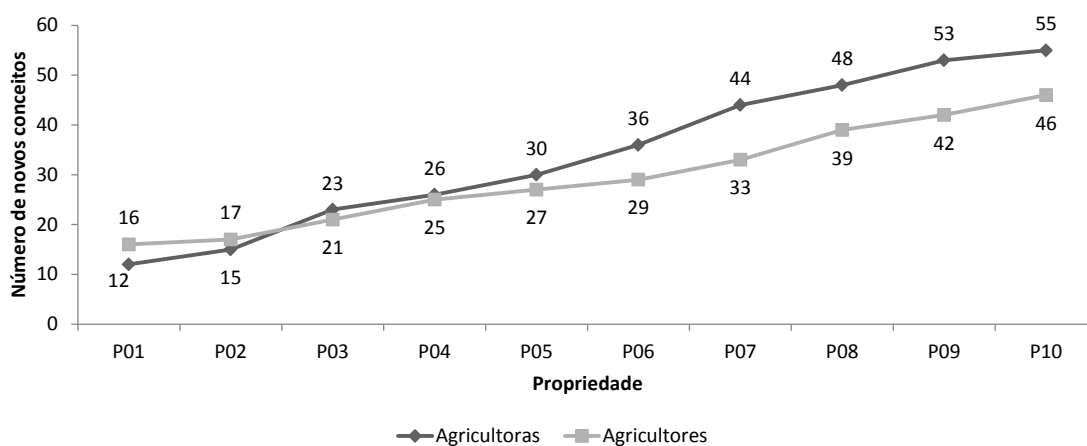


Figura 17: Número de novos conceitos adicionados a cada mapa cognitivo difuso elaborado por mulheres e homens, em 10 propriedades (P01-P10), comunidade da Capivara, São Miguel do Anta.

A diminuição de novos conceitos agregados a partir da construção de novos mapas é natural, pois as pessoas que participaram da pesquisa estão inseridas em um mesmo contexto de vivência, elas compartilham vários conceitos comuns relacionados ao tema em questão. Logo a medida que o número de conceitos aumentam, a taxa de aumento do número de conceitos diminui (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004).

Mapas sociais

A junção dos mapas pode gerar informações úteis que não foram destacadas pelos mapas individuais, pois nos mapas individuais o entrevistado pode se concentrar em determinadas relações, não sendo capaz de representar toda a complexidade do tema investigado (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004). Ao adicionar os mapas, a existência de relações conflitantes (de sinais opostos) leva à diminuição da relação causal. Já as relações de sinais iguais vão reforçar as relações causais. Os mapas sociais são "consenso com perdas", que se transformam na medida em que a comunidade evolui e à medida que mais se conhece sobre o tema investigado (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004). Os índices referem-se

aos números de conceitos, número de conexões, número de conceitos receptores, número de conceitos transmissores, número comum (recebe e transmite conexões) e densidade (Tabela 22).

Na Tabela 23 encontram-se os valores *outegree*, *indegree* e centralidade dos mapas das agricultoras e na Tabela 24, dos mapas dos agricultores. Os valores *outegree* são a soma em módulo dos pesos das conexões que entram nos conceitos, valores de *indegree* são a soma em módulo dos pesos das conexões que saem dos conceitos e; a centralidade é a soma dos índices *indegree* e *outdegree* de cada conceito.

O mapa social das agricultoras possui nove conceitos a mais em relação ao mapa dos agricultores; já em relação à densidade, o mapa social das agricultoras é menos denso ($\approx 0,033$) que o mapa dos agricultores ($\approx 0,047$) (Tabela 22). Isto indica que o mapa das mulheres é mais disperso do que os dos homens, isto é, os conceitos estão menos conectados entre si, devido ao maior número de conceitos presentes nos mapas das mulheres. Quanto maior o número de conceitos, maior o número de conexões possíveis logo, maior a probabilidade de ter menor a densidade.

Tabela 22: Índices dos mapas sociais das agricultoras e dos agricultores

Índices	Mapa social das Agricultoras	Mapa social dos Agricultores
Número total de conceitos	55	46
Número total de conexões	102	101
Número total de transmissor	13	11
Número total de receptor	16	15
Número comum (receptor e transmissor)	26	20
Densidade (número de conexões/número de conexões possíveis)	0,033	0,047

No mapa social das mulheres (Figura 18) os conceitos com maior centralidade (círculos com maior área), é esterco, seguido pela água, alimento, agrotóxico, plantas, saúde e o fogo. Todos esses conceitos possuem centralidade maior que 0,90 (Tabela 23).

Tabela 23: Valores do *outdegree*, *indegree* e centralidade do mapa social das agricultoras.

(continua)

Conceitos	<i>Outdegree</i>	<i>Indegree</i>	Centralidade
Esterco	1,35	0,19	1,54
Água	0,61	0,83	1,44
Alimento	0,72	0,45	1,17
Agrotóxico	1,07	0,10	1,17
Plantas	0,14	0,94	1,08
Saúde	0,00	1,04	1,04
Fogo	0,83	0,07	0,90
Minhocas	0,27	0,44	0,71
Casa	0,16	0,54	0,70
Enxurrada	0,32	0,19	0,51

Tabela 23: Valores do *outdegree*, *indegree* e centralidade do mapa social das agricultoras.

(conclusão)

Conceitos	<i>Outdegree</i>	<i>Indegree</i>	Centralidade
Diversidade	0,12	0,33	0,45
Cobertura morta	0,28	0,14	0,42
Animais	0,09	0,32	0,41
Roçadeira	0,40	0,00	0,40
Compostagem	0,18	0,19	0,37
Nascentes	0,09	0,27	0,36
Radiação Solar	0,00	0,36	0,36
Terra solta	0,09	0,25	0,34
Solo forte	0,16	0,18	0,34
Capinar	0,27	0,05	0,32
Solo	0,00	0,32	0,32
Hortaliças	0,09	0,18	0,27
Sobreviver	0,09	0,18	0,27
Herbáceas	0,12	0,14	0,26
Curva de nível	0,16	0,05	0,21
Dádivas	0,00	0,19	0,19
Desmatamento	0,18	0,00	0,18
Tanque seco	0,18	0,00	0,18
Sentir a terra	0,18	0,00	0,18
Diversos usos	0,09	0,09	0,18
Frutas	0,09	0,09	0,18
Raiz	0,07	0,09	0,16
Árvores	0,16	0,00	0,16
Umidade	0,05	0,09	0,14
Adubo	0,14	0,00	0,14
Brincar	0,07	0,07	0,14
Destravamento	0,00	0,14	0,14
Cinza	0,09	0,00	0,09
Flores	0,09	0,00	0,09
Leguminosas	0,09	0,00	0,09
Local de construir	0,09	0,00	0,09
Observar natureza	0,09	0,00	0,09
Insetos	0,00	0,09	0,09
Plantas espontâneas	0,00	0,09	0,09
Respirar	0,00	0,09	0,09
Solo fraco	0,00	0,09	0,09
Solo vermelho	0,00	0,09	0,09
Samambaia	0,00	0,09	0,09
Ser humano	0,00	0,09	0,09
Rotação	0,07	0,00	0,07
Contato com a natureza	0,00	0,07	0,07
Solo duro	0,00	0,07	0,07
Cor escura	0,00	0,07	0,07
Remédio natural	0,05	0,00	0,05
Lixo	0,00	0,05	0,05

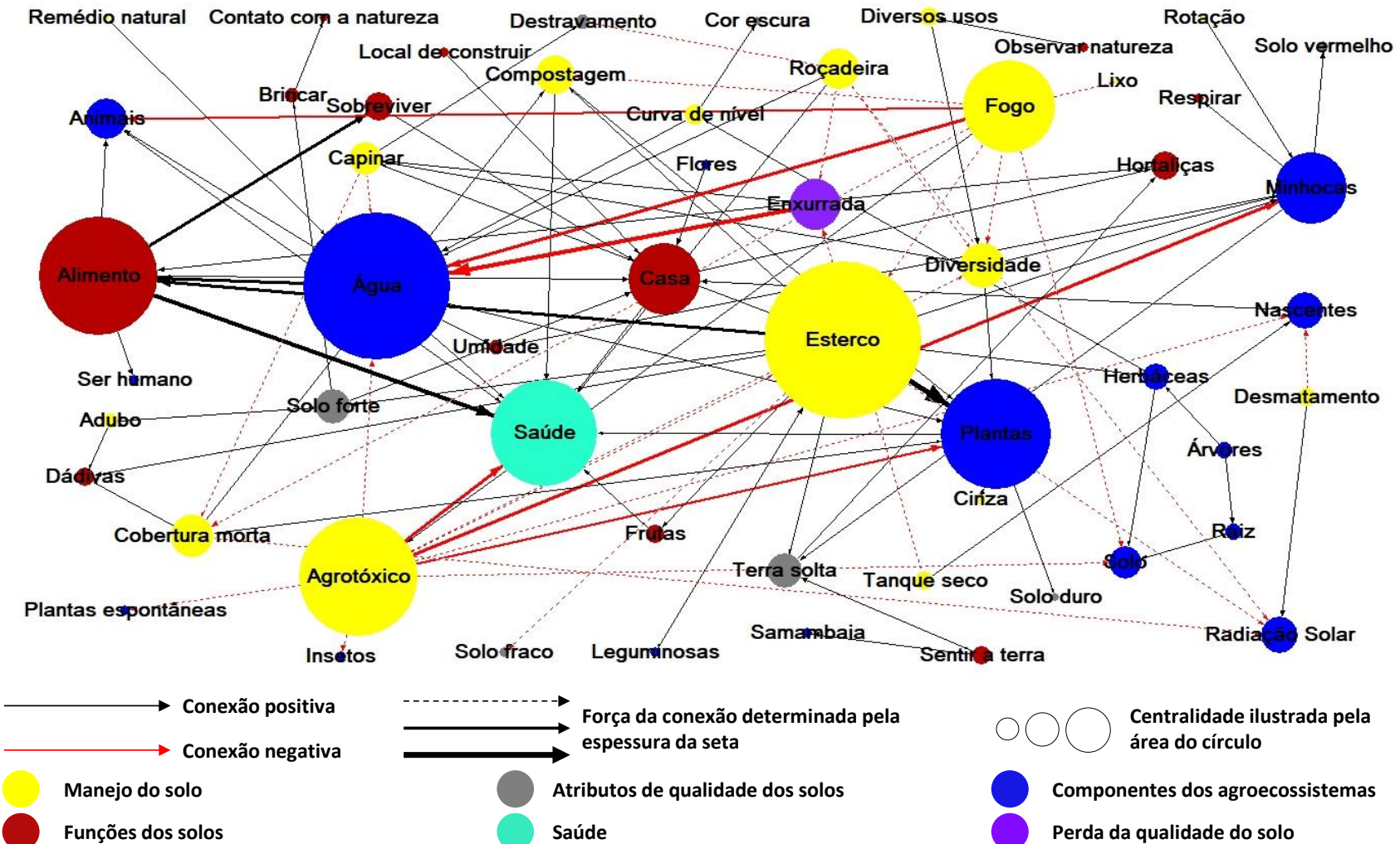


Figura 18: Mapa social das agricultoras. Os círculos representam os conceitos, as setas representam as conexões positivas (cor preta) e negativas (cor vermelha) entre os conceitos, a força das relações é representada pela espessura das setas, a centralidade dos conceitos pela área do círculo e os grupos são identificados pelas cores dos círculos.

No mapa social dos homens (Figura 19) o conceito com maior centralidade é solo, seguido pela água, plantas, agrotóxico, esterco, erosão, árvores, solo forte. Todos esses conceitos possuem centralidade maior que 0,95 (Tabela 24).

Tabela 24: Valores do *outdegree*, *indegree* e centralidade do mapa social dos agricultores.

(continua)

Conceitos	<i>Outdegree</i>	<i>Indegree</i>	Centralidade
Solo	0,09	1,64	1,73
Água	0,12	1,37	1,49
Plantas	0,23	1,03	1,26
Agrotóxico	1,25	0,00	1,25
Esterco	1,04	0,15	1,19
Erosão	0,21	0,79	1,00
Árvores	0,75	0,23	0,98
Solo forte	0,34	0,61	0,95
Fogo	0,80	0,00	0,80
Adubo	0,67	0,09	0,76
Alimento	0,34	0,34	0,68
Roçadeira	0,62	0,00	0,62
Cobertura morta	0,49	0,09	0,58
Herbáceas	0,38	0,16	0,54
Curva de nível	0,44	0,00	0,44
Diversidade	0,37	0,05	0,42
Enxurrada	0,12	0,29	0,41
Sobreviver	0,00	0,39	0,39
Capinar	0,36	0,00	0,36
Nascentes	0,00	0,27	0,27
Minhocas	0,05	0,18	0,23
Solo fraco	0,00	0,21	0,21
Manejo do Pasto	0,00	0,21	0,21
Plantas espontâneas	0,10	0,09	0,19
Desmatamento	0,18	0,00	0,18
Tanque seco	0,18	0,00	0,18
Vivência	0,09	0,09	0,18
Casa	0,00	0,18	0,18
Infiltração	0,00	0,18	0,18
Radiação Solar	0,05	0,12	0,17
Umidade	0,00	0,17	0,17
Precipitação	0,09	0,07	0,16
Bichos	0,07	0,09	0,16
Tratos culturais	0,00	0,16	0,16
Matéria orgânica	0,16	0,00	0,16
Solo erodível	0,07	0,07	0,14
Tempo na terra	0,00	0,12	0,12
Lixo	0,00	0,12	0,12
Cor escura	0,09	0,00	0,09
Local de construir	0,09	0,00	0,09

Tabela 24: Valores do *outdegree*, *indegree* e centralidade do mapa social dos agricultores.

(conclusão)

Conceitos	<i>Outdegree</i>	<i>Indegree</i>	Centralidade
Animais	0,00	0,09	0,09
Solo vermelho	0,00	0,09	0,09
Rotação	0,07	0,00	0,07
Solo de Baixada	0,00	0,07	0,07
Madeira	0,00	0,05	0,05
Técnicas de Conservação	0,00	0,05	0,05

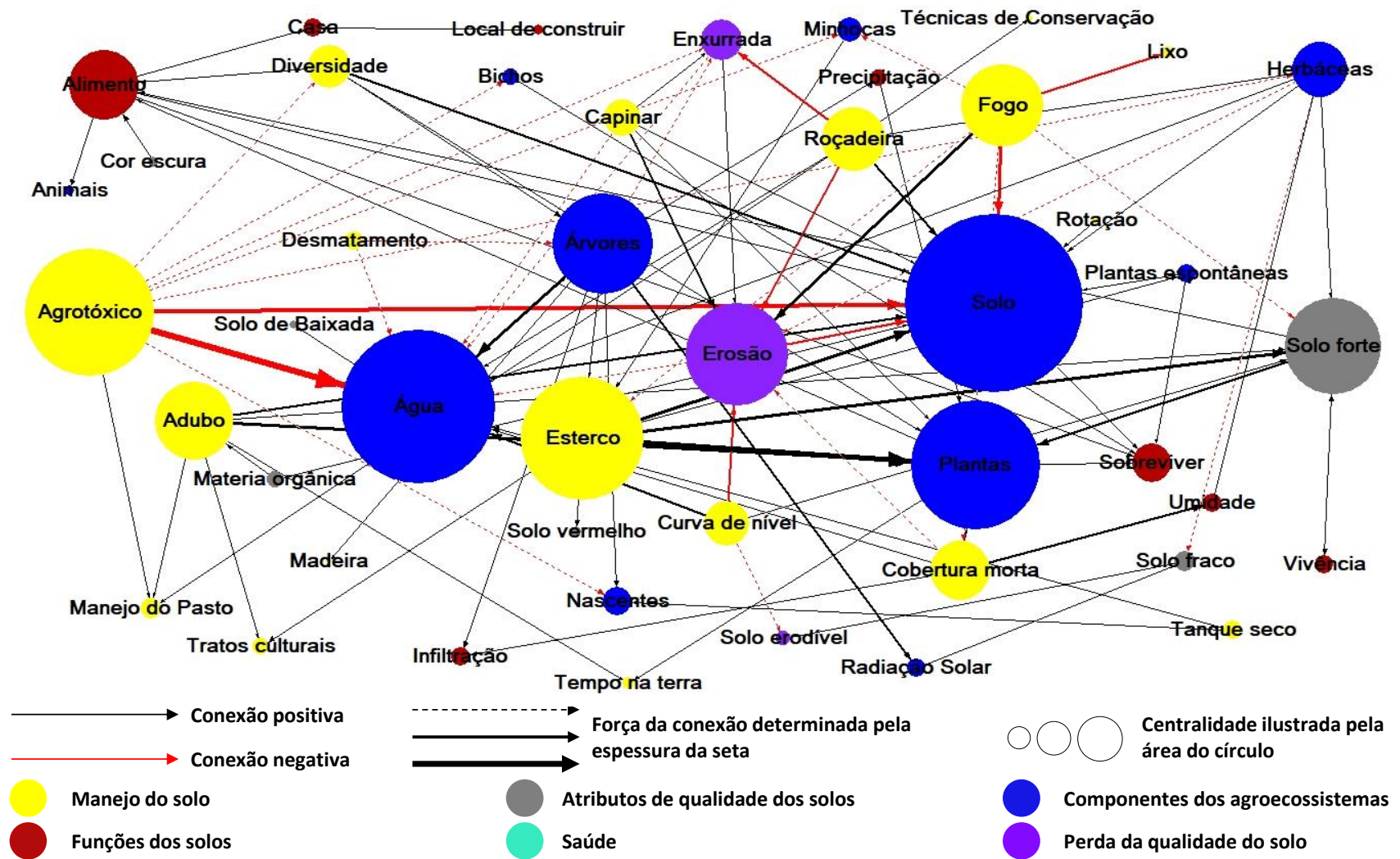


Figura 19: Mapa social dos agricultores. Os círculos representam os conceitos, as setas representam as conexões positivas (cor preta) e negativas (cor vermelha) entre os conceitos, a força das relações é representada pela espessura das setas, a centralidade dos conceitos pela área do círculo e os grupos são identificados pelas cores dos círculos.

Ao comparar as percepções dos agricultores e agricultoras a partir dos mapas sociais, identificou-se que funções dos solos de maior centralidade presente em ambos os mapas foram a ciclagem de nutrientes (conceito esterco), a regulação do ciclo de água (conceito água), a regulação da erosão (conceito erosão/enxurrada), a regulação do clima (conceito fogo), a produção de alimentos (conceitos alimentos e plantas) e o cultural (conceito casa).

Ao comparar o valor de centralidade dos conceitos das Tabela 23 Tabela 24 entre agricultores e agricultoras observou-se que o esterco possui maior centralidade para as mulheres (1,54) do que para os homens (1,19). A força com que a palavra esterco apareceu para responder à pergunta elaborada, não deixa dúvidas que os/as agricultores/as possuem clareza da importância da matéria orgânica na promoção dos solos saudáveis. A matéria orgânica é o alimento para a vida do solo, possui papel importante na ciclagem de nutrientes e na estruturação dos mesmos, o que relaciona diretamente com a porosidade e infiltração de água nos solos (PARON et al., 2015; RUSSELLE; ENTZ; FRANZLUEBBERS, 2007; SIX et al., 2002). O uso dos estercos é comumente utilizado pelas/os agricultores, como uma estratégia de manejo para cuidar da vida do solo, potencializando diferentes funções desempenhadas pelos solos (CALIXTO, 2015; CASALINHO et al., 2007; DELIBERALI, 2013). Entretanto, eles não o possuem em quantidade para aplicar em todos os cultivos. Como estratégia de fertilização dos solos, os idealizadores da Revolução Verde apontaram o uso de fertilizantes químicos (PETERSEN; ALMEIDA, 2008). Como as tecnologias da Revolução Verde foram mais utilizadas nos cultivos de rendas, sob domínio dos homens (SILIPRANDI, 2015) conseqüentemente, o conceito adubo está mais presente no mapa dos homens e a centralidade do conceito esterco é menor do que no mapa dos homens. Para, além disto, a maior centralidade do conceito esterco no mapa social das mulheres reflete a influência do uso mais frequente do esterco pelas mulheres em suas hortas e quintais (OLIVEIRA, 2015).

A água foi o segundo conceito com maior centralidade nos dois mapas (Tabela 23 e Tabela 24). Entretanto, a centralidade do conceito água foi maior para os homens (1,67) do que para as mulheres (1,44). A percepção da regulação do ciclo de água é notada nos mapas social dos homens principalmente a partir das relações entre a água e as práticas de manejo de solo. O uso de práticas de manejo, que visam o aumento da infiltração de água no solo, influencia a dinâmica da regulação do ciclo da água, que por sua vez influencia na regulação da erosão (PARON et al., 2015). Embora com menor

centralidade, no mapa social das mulheres além de relacionar a água às práticas de manejo o conceito água é associado ao ser humano, o que demonstra a maior preocupação das mulheres com acesso a água de qualidade e quantidade para a sobrevivência da família.

Em relação a erosão, o conceito foi identificado apenas no mapa dos homens com centralidade de 1 (Tabela 24). No entanto tanto no mapa das mulheres quanto dos homens, estão presentes práticas que favorece a infiltração de água no solo, tais como o uso de curva de nível, o uso da roçadeira para facilitar a manutenção da cobertura do solo. Está relacionado a este conceito também práticas que favoreçam o escoamento superficial, como deixar os solos descobertos, o que contribui para a o aumento da erosão (AMORIM et al., 2010; PARON et al., 2015). Associado a regulação da erosão, está o conceito enxurrada. A centralidade do conceito foi de 0,51 para as mulheres (Tabela 23) e 0,41 para os homens (Tabela 24). A enxurrada foi associada à perda dos sedimentos carregados pela água da chuva (erosão), que aumenta com uso de práticas que deixem os solos descobertos.

A centralidade para o conceito fogo foi de 0,90 (Tabela 23) para as mulheres e 0,80 para os homens (Tabela 24). Através deste conceito, as agricultoras e agricultores percebem a função do solo na regulação do clima, de forma indireta, a partir da prática de manejo do fogo. Em geral, tanto par os homens quanto para as mulheres o fogo apresentou um efeito negativo sobre os outros conceitos, como pode ser observado nas Figura 18 e Figura 19. No mapa das mulheres, o fogo tem efeito negativo sobre a diversidade, mato, esterco, solo e animais (Figura 18). Para os homens o fogo tem efeito negativo sobre a cobertura do solo, minhocas, o solo, a água e erosão (Figura 19).

As funções dos solos relacionados ao funcionamento global dos ecossistemas, como a regulação do clima (PRADO et al., 2016) foram pouco indicados diretamente pelos agricultores, mas o foram indiretamente por agricultoras e agricultores Por exemplo, as relações negativas em relação ao fogo permite apontar o impacto do uso do fogo na regulação do ciclo de carbono, função essencial exercida pelos solos, (BARRIOS et al., 2006), que influência diretamente a regulação do clima. O uso do fogo altera a dinâmica natural do carbono, já que o estoque de carbono do solo depende da biomassa da vegetação e da biodiversidade (PARON et al., 2015). A influência negativa do fogo sobre a fauna do solo foi exemplificada pelas/os agricultoras/es nas relações negativas entre do fogo e minhocas, entre o fogo e mato, entre o fogo e os animais.

O conceito alimento apresentou uma centralidade de 1,17 para as mulheres (Tabela 23) e 0,68 para os homens (Tabela 24). Já a centralidade conceito plantas foi de 1,08 para as mulheres (Tabela 23) e 1,26 para homens (Tabela 24). A relação entre as plantas e a saúde pode ser observada no mapa das mulheres (Figura 18), que indica a percepção de que para se ter saúde é necessário plantas saudáveis, que vão produzir alimentos de qualidade. Para que as plantas sejam saudáveis é importante cuidar dos solos (PRIMAVESI, 2014). Já no mapa dos homens, o mesmo conceito está ligado a sobreviver (Figura 19), demonstrando a percepção dos homens da importância do acesso aos alimentos para a sobrevivência da família, sendo que o acesso a alimentos em quantidade e qualidade contribuem para o bem estar humano (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003).

O conceito casa teve baixa centralidade, mas foi maior para as mulheres (0,70, Tabela 23) do que para os homens (0,18, Tabela 24). A casa representa um das funções culturais desempenhadas pelos solos (BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016). No mapa das mulheres, as relações estabelecidas com o conceito casa demonstram a percepção das mulheres sobre a importância de diversos serviços/funções para o bem-estar humano. Com isso as mulheres associam positivamente, por exemplo, ao conceito casa conceitos como alimentos, água, nascentes, flores.

A centralidade do conceito saúde foi de 1,04 (Tabela 23) identificada apenas no mapa social das mulheres. A saúde está diretamente relacionada ao acesso aos alimentos de qualidade, ao ar e água puros essenciais para a saúde. A saúde também está relacionado aos aspectos culturais, através de benefícios que os serviços recreativos e espirituais pode trazer para a saúde humana (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003). Na família, a mulher é a que mais se preocupa com o bem estar de todos (SILIPRANDI, 2015), isso reflete no valor da centralidade dos conceitos e nos tipo de conceitos apontados por elas.

No que se refere a práticas de manejo, o conceito que apresentou uma maior centralidade foi conceito agrotóxico. A centralidade do conceito foi de 1,17 para as mulheres e 1,34 homens (Tabela 23 e Tabela 24). O uso dos agrotóxicos em geral está negativamente associado a vários outros conceitos. No entanto, no mapa social dos homens há uma relação positiva apontada por um dos agricultores entre o agrotóxico e o manejo do pasto. Os agrotóxicos são, em geral, utilizados nos cultivos sob responsabilidade direta dos homens.

O uso corriqueiro dos agrotóxicos pelas famílias agricultoras provocam danos à saúde humana e do ambiente (STOPPELLI; MAGALHÃES, 2005). As relações

majoritariamente negativas indicam que as agricultoras e os agricultores estão conscientes destes malefícios, no entanto seguem utilizando-os. A justificativa para o uso está relacionada a falta de alternativas, o que pode ser creditado ao modelo hegemônico de agricultura, que não interessa pelas buscas de alternativas e que disseminou as ideias de que não é possível cultivar sem o uso de agrotóxicos. Com isso cria-se uma contradição na vida das/os agricultores, já que estes são conscientes do perigo em usar agrotóxicos, mas continuam utilizando-os.

A qualidade do solo está presente, no conceito solo forte, solo fraco, solo vermelho entre outros conceitos, no mapa das mulheres quanto dos homens (Tabela 23 e Tabela 24). Ao comparar os tipos de relações estabelecidas entre os conceitos relacionados aos atributos de qualidade dos solos observamos que tanto no mapa das mulheres quanto no dos homens, estes conceitos estão relacionados à importância do solo forte para as plantas e para a produção de alimentos e às práticas de manejo que melhorem a fertilidade e qualidade dos solos.

Há algumas diferenças entre os mapas no que se refere a um dos conceitos relacionados a qualidade dos solos. Apenas no mapa dos homens solo forte relaciona-se ao conceito vivência. A vivência, como apontada no mapa, faz inferência ao conhecimento adquirido a partir prática (ALTIERI, 2012; BARRIOS et al., 2006; BARRIOS; COUTINHO; MEDEIROS, 2011). Já no mapa das mulheres, o solo forte está relacionado com as flores, brincar e a casa. As flores é um componente do agroecossistema presente na vida das mulheres. O uso das flores está ligado ao serviço cultural estético (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003) que promove o embelezamento das propriedades, mas que também atrai polinizadores e inimigos naturais. O solo forte como um espaço de recreação, indicado pelo conceito brincar, é outra função cultural desempenhada pelos solos (BAVEYE; BAVEYE; GOWDY, 2016). O solo forte como uma condição importante para o bem-estar da família, indicado pela relação entre o solo forte e a casa, demonstra que a qualidade dos solos é importância para o lugar onde se vive. Isso pode estar associado, por exemplo, a produção de alimentos de qualidade que podem ser obtidos a partir do solo forte (PRIMAVESI, 2014).

4 CONCLUSÕES

O mapa cognitivo difuso permitiu visibilizar as percepções das agricultoras e dos agricultores sobre as funções/serviços desempenhados pelos solos e as diferenças entre as percepções de acordo com o gênero.

Foram identificados com maior centralidade a ciclagem de nutrientes (conceito esterco), regulação do ciclo de água (conceito água), regulação do clima (conceito fogo), produção de alimentos (conceitos alimentos e plantas), cultural (casa). No que se refere a práticas de manejo, o conceito agrotóxico obteve maior centralidade, tanto no mapa dos homens, quanto no mapa das mulheres.

Tantos os homens quanto as mulheres apontaram que o uso dos agrotóxicos contamina a água, o solo e prejudica a diversidade. Entretanto, a maioria continua utilizando agrotóxicos e alega não conhecer alternativas ao seu uso. A falta de alternativas está associada ao modelo hegemônico de agricultura que não tem interesse em buscar ou disponibilizar alternativas ao uso dos agrotóxicos. Cria-se assim um paradoxo, pois os agricultores continuam utilizando agrotóxicos, embora conscientes do perigo a eles associados.

A elaboração dos mapas cognitivos difusos, separadamente por homens e mulheres, possibilitou identificar percepções diferentes de acordo com o gênero a respeito das funções/serviços desempenhados pelos solos. Em relação a regulação da erosão o conceito erosão, foi identificado apenas no mapa dos homens. No entanto, a importância do solo para infiltração e armazenamento de água estava presente no mapa de ambos os grupos. Associada a regulação da erosão, foi identificado em ambos os mapas, o conceito enxurrada. A enxurrada foi associada à perda dos sedimentos carregados pela água da chuva (erosão), que aumenta com uso de práticas que deixem os solos descobertos.

Apenas no mapa dos homens foi identificado o conceito vivência. A vivência apontada no mapa dos homens faz inferência ao conhecimento adquirido a partir prática, que são importantes para o manejo dos solos. Já no mapa das mulheres são identificados conceitos como flores e brincar. Ambos os conceitos presentes apenas nos mapas das mulheres, está relacionado a função cultural desempenhado pelos solos. O mapa social das mulheres demonstra o papel das agricultoras em relação ao bem-estar da família. O conceito de saúde, por exemplo, que se baseia em diferentes benefícios obtidos da natureza, e aparece apenas no mapa feminino.

A maior compreensão das diferenças de percepções masculinas e femininas, sobre as funções desempenhadas pelos solos pode contribuir para encontrar estratégias que promovam a para a conservação do solo e de suas funções. A busca para compreender as percepções separadamente de homens e mulheres, contribui para a capacitação das agricultoras e valorização do conhecimento das agricultoras, que muitas vezes não são envolvidas em atividades que visem dialogar sobre o manejo das propriedades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa-ação possibilitou a reflexão sobre a importância da conservação dos solos e de suas funções, sobre a importância da manutenção da biodiversidade, sobre o cuidado com a água e com o solo e sobre as práticas de manejo alternativas dos solos, que possibilitam a manutenção e conservação das diversas funções/ serviços desempenhados pelos solos.

As percepções das/dos agricultoras/es sobre as funções desempenhadas pelos solos estão relacionadas a produção de alimentos e de plantas medicinais, a manutenção da biodiversidade, a regulação do ciclo de água, a regulação do clima, a ciclagem de nutrientes, a regulação da erosão e cultural. O solo, chamado de terra pelas agricultoras e agricultores, significa tudo para eles, significa vida! Este significado incorpora não só a produção de bens, mas também o sentimento de pertencimento ao lugar em que vivem.

As famílias agricultoras demonstram em suas falas o uso de diversos indicadores de qualidade dos solos. Todos esses indicadores já foram identificados em vários trabalhos de etnopedologia. A partir do conhecimento dos etnoindicadores as famílias agricultoras, em sua maioria, conseguiram apontar os solos considerados fortes e fracos de suas propriedades. Os solos mais fortes apresentaram os maiores os teores dos nutrientes (Ca, K, Mg e P) em relação aos solos considerados mais fracos. A habilidade de diferenciar os ambientes reflete a capacidade das famílias agricultoras de fazerem a leitura do ambiente a partir de suas vivências e práticas, que reflete em suas práticas de manejo.

Entre as práticas agrícolas, o uso da roçadeira foi apontado como uma estratégia para facilitar o manejo e auxiliar na manutenção da cobertura do solo o que contribui para evitar erosão. Os fertilizantes agrotóxicos são utilizados na maioria das propriedades. Entretanto, todos apontaram que o uso dos agrotóxicos contamina a água e o solo e prejudica a diversidade. O que demonstra um paradoxo, pois embora as/os agricultoras/es estejam conscientes do perigo em usar agrotóxicos continuam utilizando-os. A justificativa para o uso está associada ao desconhecimento de alternativas.

A Revolução Verde promoveu um afastamento das famílias agricultoras da percepção mais holística dos agroecossistemas, identificado, por exemplo, na continuação do uso dos agrotóxicos, mesmo quando considerados prejudiciais e mesmo na indicação dos solos fortes e fracos. Solos fortes estão, em geral, relacionados ao a frequência do uso de fertilizantes sintéticos utilizados nas áreas. A diferenciação de ambientes utilizando como indicador de qualidade dos solos a frequência do uso de fertilizantes, demonstra a

influência das tecnologias da Revolução Verde na percepção dos solos, transformando o solo em um substrato para se adicionar adubo.

A pesquisa identificou que existem diferenças nas percepções dos homens e mulheres sobre as funções dos solos, essas diferenças estão relacionadas a questões de gênero. As mulheres demonstram em suas falas uma maior preocupação com bem-estar da família. O conceito de saúde, por exemplo, que se baseia em diferentes benefícios obtidos da natureza, e aparece apenas no mapa feminino. Assim como a importância dos solos para a produção dos alimentos e o conhecimento sobre as plantas medicinais está mais presente nas falas das mulheres do que dos homens.

As mulheres têm um papel fundamental na reconexão das agricultoras e dos agricultores com a natureza e com as práticas mais ecológicas. São nos ambientes de domínio das mulheres, hortas e quintais, que mais são utilizados nas propriedades as práticas de manejo ecológicas. Em geral, as mulheres apresentam maior rejeição ao uso dos agrotóxicos, não admitindo o uso nas hortas e quintas. A compreensão das diferenças de percepções de homens e mulheres sobre o solo e suas funções, pode contribuir na reflexão e definição das melhores estratégias que promovam a conservação e manutenção das funções dos solos.

Um dos maiores desafios desta pesquisa foi a mobilização das famílias para participarem dos encontros de diálogos. Em todos os encontros, faltavam-se algumas famílias. Na comunidade não existem prática de encontros entre agricultores para trocas de experiências, o que pode ter contribuído para dificuldade de envolver todas as famílias, e diversos outros motivos. Apesar de a equipe buscar as melhores datas para os encontros com todas as famílias, algumas vezes as atividades sobrepuseram demandas cotidianas das famílias. Para evitar a sobreposição é necessário muito planejamento e considerar que imprevistos irão sempre acontecer. Apesar destas dificuldades, a maioria das famílias participou dos encontros.

A pesquisa aqui apresentada contribuiu para ampliar entre os envolvidos (agricultoras, agricultores técnicos, professores e estudantes) a compreensão sobre a importância dos solos e dos benefícios relacionados a eles, e para entender as diferentes percepções de agricultoras e agricultores sobre as funções dos solos.

A continuidade de pesquisas que visem a troca de conhecimentos e reflexões coletivas sobre as funções dos solos possibilitaram ampliar a compreensão da importância dos solos para o meio ambiente e para a vida e como estas estão relacionadas as questões de gênero.

Para autora, deste trabalho, ficam os aprendizados adquiridos nos gratificantes momentos de trocas de saberes com as famílias agricultoras, que abriram as portas de suas casas. A sensação de contribuição com o lugar onde nasceu, e um profundo agradecimento o povo brasileiro, por permitir que o sonho de ser a primeira de uma família inteira a entrar em uma universidade se realizasse. A sensação de que o trabalho precisa continuar, pois a semente da agroecologia existe em cada uma das famílias, demonstrada, por exemplo, pelo uso de práticas de manejo de base ecológica que respeitar alguns princípios agroecológicos, mas são necessárias muitas ações para regar e cuidar desta semente para que ela germine e de bons frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SABER, A. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticas no Brasil**. Geomorfologia 20. São Paulo: USP, Instituto de Geografia, 1970.
- AITA, C. et al. Plantas de cobertura de solo como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 1, p. 157–165, 2001.
- ALENCAR, E.; GOMES, M. A. O. **Metodologia de pesquisa social e diagnóstico participativo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012.
- AMORIM, S. S. R. et al. Avaliação do desempenho dos modelos de precisão de erosão Hidrica Uslee, Rusle e Wepp para diferentes condições edafoclimáticas no Brasil. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 6, p. 1046–1049, 2010.
- ANA, A. N. DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil - Encarte Especial sobre a Crise Hídrica**. 2014. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/docs/crisehidrica.pdf>>. Acesso em: 2 jan 2018.
- ANDRÉASSIAN, V. Waters and forests: From historical controversy to scientific debate. **Journal of Hydrology**, v. 291, n. 1–2, p. 1–27, 2004.
- ARSHAD, M. A.; MARTIN, S. Identifying critical limits for soil quality indicators in agro-ecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 88, n. 2, p. 153–160, 2002.
- AUDEH, S. J. S. et al. Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 3, p. 34–48, 2011.
- BARBERO-SIERRA, C. et al. Farmer knowledge, perception and management of soils in the Las Vegas agricultural district, Madrid, Spain. **Soil Use and Management**, v. 32, n. 3, p. 446–454, 2016.
- BARBOSA, T. L. **O processo de empoderamento da mulher rural e o programa nacional de alimentação escolar (PNAE): o caso de Viçosa-MG**. 2013. 68p.dissertação (mestrado em Administração) - Departamento de Administração, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.
- BARBOSA, W. A. et al. Programa Teia: trocando saberes e reinventando a universidade. **Agriculturas**, v. 10, n. 3, p. 7–11, 2013.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. 278p.
- BARRERA-BASSOLS, N.; ZINCK, J. A. Ethnopedology: a worldwide view on the soil knowledge of local people. **Geoderma**, v. 111, p. 171–195, 2003.
- BARRIOS, E. et al. Indicators of soil quality: A South–South development of a methodological guide for linking local and technical knowledge. **Geoderma**, v. 135, p. 248–259, nov. 2006.
- BARRIOS, E.; COUTINHO, H.; MEDEIROS, C. **InPaC-S: Integração Participativa de Conhecimentos sobre Indicadores de Qualidade do Solo**. Nairobi: ICRAF, EMBRAPA, CIAT, 2011.
- BAVEYE, P. C. Looming Scarcity of Phosphate Rock and Intensification of Soil Phosphorus Research. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 3, p. 637–642, 2015.
- BAVEYE, P. C.; BAVEYE, J.; GOWDY, J. Soil “Ecosystem” Services and Natural Capital: Critical Appraisal of Research on Uncertain Ground. **Frontiers in Environmental Science**, v. 4, n. June, p. 1–49, 2016.
- BRUMER, A.; ANJOS, G. DOS. Gênero e reprodução social na agricultura familiar. **Revista Nera**, v. 11, n. 12, p. 6–17, 2008.
- CABELL, J. F.; OELOFSE, M. An Indicator Framework for Assessing Agroecosystem Resilience. **Ecology and Society**, v. 17, n. 1, p. 1–13, 2012.
- CALDATO, S. L.; SCHUMACHER, M. V. O uso de água pelas plantações florestais – uma revisão. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 3, p. 507–516, 2013.
- CALIXTO, J. S. **De palmo em palmo a terra muda de jeito: diálogos sobre qualidade do solo**. 2015.158 p.Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Departamento de Solos e Nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
- CAMARGO, R. A. L. DE; OLIVEIRA, J. T. A. DE. Agricultura familiar, multifuncionalidade da

agricultura e ruralidade: interfaces de uma realidade complexa. **Ciência Rural**, v. 42, n. 9, p. 1707–1714, 2012.

CARDOSO, I. M. **Percepção e uso, por pequenos agricultores, dos ambientes de uma microbacia no município de Ervália-MG**. 1993.195 p.Dissertação (mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)- Departamento de Solos e Nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

CARDOSO, I. M.; FERRARI, E. A. Construindo o conhecimento agroecológico: trajetória de interação entre ONG, universidade e organizações de agricultores. **Agriculturas**, v. 3, n. 4, p. 28–36, 2010.

CARDOSO, I. M.; MUGGLER, C. C.; FÁVERO, C.; MENDONÇA, E.de S.; OLIVEIRA, T S. de; LIMA A. C. R. de; CASALINHO, H.D.; FERNANDES, R. B. A. Resignificar a percepção sobre o solo Atitude essencial para construir agroecossistemas sustentáveis. In. CARDOSO, I.M. & C. FÁVERO. **Solos e Agroecologia**. Brasília: Coleção transição Agroecológica. Embrapa, p.37-59. No prelo

CARMO, V. A. DO. **A contribuição da etnopedologia para o planejamento das terras: estudo de caso de uma comunidade de agricultores do entorno do parna Caparaó**. .2009.215 p.Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

CARNEIRO, M. J. Herança e gênero entre agricultores familiares. **Estudos feministas**, p. 22–55, 2001.

CASALINHO, H. D. Monitoramento da qualidade do solo em agroecossistemas de base ecológica: a percepção do agricultor. v. 1, n. 2, p. 47, 2004.

CASALINHO, H. D. et al. Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas. **Revista brasileira de agrocência**, v. 13, n. 2, p. 195–203, 2007.

CBA. **Carta agroecológica de Belém**. Disponível em <<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2015/10/CARTA-AGROECOL%C3%93GICA-DE-BEL%C3%89M.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

CHRISTIE, M. E.; PARKS, M.; MULVANEY, M. Gender and local soil knowledge : Linking farmers ' perceptions with soil fertility in two villages in the Philippines. **Singapore Journal of Tropical Geography**, v. 37, n. 2003, p. 6–24, 2016.

CONCEIÇÃO, P. C. et al. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 29, p. 777–788, 2005.

CORRÊA, G. F. **Modelo de Evolução e Mineralogia da Fração Argila de Solos do Planalto de Viçosa, MG**. 1984. 87 p.Dissertação (mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)- Departamento de Solos e Nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1984.

DAWOE, E. K. et al. Exploring farmers' local knowledge and perceptions of soil fertility and management in the Ashanti Region of Ghana. **Geoderma**, v. 179–180, p. 96–103, jun. 2012.

DELIBERALI, D. DE C. **Percepção ambiental, uso da terra e processos erosivos em um assentamento de reforma agrária**. 2013.137 p.dissertação (mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)- Departamento de Solos e Nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

DORAN, J. W. Soil health and global sustainability: Translating science into practice. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 88, n. 2, p. 119–127, 2002.

DORAN, J. W.; ZEISS, M. R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. **Applied Soil Ecology**, v. 15, p. 3–11, 2000.

DUARTE, E. M. G.; CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. Terra Forte. **Revista Agriculturas**, v. 5, n. 3, p. 11–15, 2008.

DUARTE, J. A. O. Ecologia da alma : a natureza na obra científica de Carl Gustav Jung. **Revista da Sociedade Brasileira de psicologia Analítica**, v. 35, p. 5–19, 2017.

ENGEL-DI MAURO, S. Disaggregating local knowledge: The effects of gendered farming practices on soil fertility and soil reaction in SW Hungary. **Geoderma**, v. 111, n. 3–4, p. 503–520, 2003.

FAO. **THE State of Food and Agriculture: Women in Agriculture: Closing the gender gap for development**. Rome, Italy: 2011. 147p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e.pdf>>. Acesso em 05 dez. 2017.

FAO. **El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura**. Roma, y Mundi-Prensa, Madrid: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la

- Agricultur, 2011b. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/015/i1688s/i1688s00.pdf>>. Acesso em 05 dez. 2017.
- FAO. **Soil Functions**. Disponível em: <<http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/284478/>>. Acesso em: 21 abr. 2018.
- FAO; ITPS. The impact of soil change on ecosystem services. In: **Status of the World's Soil Resources**. Roma: FAO, 2015. p. 168–222.
- FARIA, A. A. DA C.; FERREIRA NETO, P. S. **Ferramentas de diálogo - qualificando o uso das técnicas de DRP: diagnóstico rural participativo**. Brasília: MMA/IEB, 2006.
- FAVERO, C. et al. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 1, p. 171–177, 2000.
- FERREIRA, R. DE P.; MOREIRA, A.; RASSINI, J. B. **Toxidez de alumínio em culturas anuais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.
- FINATTO, R. A.; SALAMONI, G. Agricultura Familiar e agroecologia: perfil da produção agroecológica do Município de Pelotas/RS. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, p. 199–217, 2008.
- FREIRE, P. **Ação Cultural para a liberdade: e outros escritos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983a.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 20. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983b.
- FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. **Educação e Tecnologia**, v. 21, n. 17, p. 107, 1987.
- GEILFUS, F. **80 Herramientas para el desarrollo participativo**. 1ª Ed. San José Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) 2002. 217p.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. 278p.
- GILES, B. G. et al. Integrating conventional science and aboriginal perspectives on diabetes using fuzzy cognitive maps. **Social Science & Medicine**, v. 64, p. 562–576, 2007.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible**. Turrialba: Catie, 2002. 229p.
- HALBERG, N. Assessment of the environmental sustainability of organic farming: Definitions, indicators and the major challenges. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 92, n. 6, p. 981–996, 2012.
- HANDCOCK, M. S.; GILE, K. J. Comment: On the Concept of Snowball Sampling. **Sociological Methodology**, v. 41, n. 1, p. 367–371, ago. 2011.
- HECKATHORN, D. D. Comment: Snowball versus Respondent-Driven Sampling. **Sociological Methodology**, v. 41, n. 1, p. 355–366, ago. 2011.
- HENLY-SHEPARD, S.; GRAY, S. A.; COX, L. J. The use of participatory modeling to promote social learning and facilitate community disaster planning. **Environmental Science and Policy**, v. 45, p. 109–122, 2014.
- IBGE. **IBGE Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-miguel-do-anta/pesquisa/24/27745>>. Acesso em: 7 jan. 2017a.
- IBGE. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro: 2006. 267 p. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006_2/default.shtm. Acesso em: 03 fev. 2018.
- KINYANGI, J. Soil health and soil quality: a review. **Draft publication**, p. 16, 2007.
- KOK, K. The potential of Fuzzy Cognitive Maps for semi-quantitative scenario development, with an example from Brazil. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 1, p. 122–133, fev. 2009.
- KOSKO, B. Fuzzy cognitive maps. **Int. J. Man - Machine Studies**, v. 24, p. 65–75, 1986.
- KOSKO, B. **Fuzzy associate Memories in Neural Networks and fuzzy systems**. Prentice -hall, Englewood Cliffs, NJ.: 1990.
- LANI, J. L. et al. **Percepção ambiental e uso dos recursos naturais em moldes sustentáveis**. Belo Horizonte: Epamig, 2011.
- LISBOA, T. K.; LUSA, M. G. Desenvolvimento sustentável com perspectiva de gênero - Brasil, México e

- Cuba: mulheres protagonistas no meio rural. **Revista Estudos Feministas**, v. 16, n. 3, p. 871–887, 2010.
- MACHADO, A. T. Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 1, p. 35–50, 2014.
- MAIA, T. DE C. et al. **Origem e histórico da “Rede Nós de Água”: pesquisa, ensino e extensão participativa em conservação de recursos hídricos sob a perspectiva agroecológica**. X Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Anais**. Brasília. 2017
- MALERBO-SOUZA, D. T.; HALAK, A. L. Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. “Catuaí Vermelho”. **Científica**, v. 40, n. 1, p. 1–11, 2012.
- MANCIO, D. **Percepção ambiental e construção do conhecimento de solos em assentamento de reforma agrária**. 2008.94 p. Dissertação (mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)- Departamento de Solos e Nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- MATTEI, L. **Impactos do Pronaf - análise de indicadores**. Brasília, 2005. 136p.
- MENDES, A. E. D. O. **Incêndios florestais, diálogos e interações entre agricultores do entorno de unidade de conservação**. 2014.106p. Dissertação (mestrado em agroecologia)- Departamento de fitotecnica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington, DC: Island Press: Washington, DC: Island Press, 2003. 245 p. Disponível em: <http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2017, 2003.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: Synthesis**. Washington, DC: Island Press: Washington, DC: Island Press. 2005. Disponível em: <<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>>.
- MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 15, p. 39–52, 2000.
- MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. D. A.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 733–740, 2006.
- NGWA NEBASINA, E. The role of women in environmental management: An overview of the rural Cameroonian situation. **GeoJournal**, v. 35, n. 4, p. 515–520, 1995.
- OLIVEIRA, R. M. **Quintais e uso do solo em Propriedades Familiares**. .2015.102p.Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Departamento de Solos e Nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
- ÖZESMI, U.; ÖZESMI, S. L. Ecological models based on people ’ s knowledge : a multi-step fuzzy cognitive mapping approach. **Ecological Modelling**, v. 176, p. 43–64, 2004.
- PADOVANI, M. T. **Solos, lugar e paisagem: percepções e construção do conhecimento com estudantes da educação básica no campo**. Viçosa: dissertação (mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)- Departamento de Solos e Nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, 2015.
- PARKS, M. H.; CHRISTIE, M. E.; BAGARES, I. Gender and conservation agriculture: constraints and opportunities in the Philippines. **GeoJournal**, v. 80, n. 1, p. 61–77, 2014.
- PARON, L. M. et al. **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. 1º ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2015.
- PETERSEN, P.; ALMEIDA, E. DE. Revendo o conceito de fertilidade : conversão ecológica do sistema de manejo dos solos na região do Contestado. **Agriculturas**, v. 5, n. 3, p. 16–23, 2008.
- PETERSEN, P.; WEID, J. M. VON DER; FERNANDES, G. B. Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. **Informe Agropecuário**, v. 30, n. 252, p. 1–9, 2009.
- PINTO, A. P.; PEREIRA, E. S.; MIZUBUTI, I. Y. Características nutricionais e formas de utilização da cana-de-açúcar Nutritional characteristics and utilization of sugar cane in ruminants feeding. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 73–84, 2003.
- PLOEG, J. D. VAN DER. **Dez qualidades da agricultura familiar**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2014.
- POWER, A. G. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 365, p. 2959–2971, 27 set. 2010.
- PRADO, R. B. et al. Current overview and potential applications of the soil ecosystem services approach in Brazil. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1021–1038, 2016.

- PRICE, L. L. Locating farmer-based knowledge and vested interests in natural resource management: The interface of ethnopedology, land tenure and gender in soil erosion management in the Manupali watershed, Philippines. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 3, p. 1–8, 2007.
- PRIMAVESI, A. **Pergunte ao Solo e às Raízes: uma análise do solo tropical e mais de 70 casos resolvidos pela agroecologia**. 1. ed. São Paulo:Nobel: [s.n.].
- REIJNTJES, C.; HAVERKORT B.; WATERS-BAYER, A. **A farming for the future**. Londres: Macmillan Press Ltd., 1992.
- PRIMAVESI, A. M. Agroecologia e manejo do solo. **Agriculturas**, v. 5, n. 3, p. 7–10, 2008.
- RESENDE, S. B.; RESENDE, M. Solos dos mares de morro: ocupação e uso. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). **Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil: e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa-MG: SBSC:UFV, DPS, 1996. p. 930.
- REZENDE, M. Q. **Etnoecologia e controle biológico conservativo em cafeeiros sob sistemas agroflorestais**. 2011.83 p.dissertação (mestrado em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010).
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.
- ROMEIRO, A. R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1998.
- RUSSELLE, M. P.; ENTZ, M. H.; FRANZLUEBBERS, A. J. Reconsidering integrated crop-livestock systems in North America. **Agronomy Journal**, v. 99, n. 2, p. 325–334, 2007.
- SABBATO; A. DI et al. **Estatísticas Rurais e a Economia Feminista: Um olhar sobre o trabalho das mulheres**. Brasília: MDA, 2009. 168p.
- SABOURIN, E. **Camponeses do Brasil: entre a troca mercantil e a reciprocidade**. Rio de Janeiro: Garamond Ltda, 2009. p. 328.
- SANTOS, B. D. S. **A Universidade no Século XXI: Para uma reforma democrática e emancipatória da Universidade**. São Paulo: Cortez Editora (Coleção questões de nossa época), 2011.
- SANTOS, L. A. D. C. A vez da mulher camponesa : movimento social , identidade e saúde no Maranhão (um relato hirschmaniano). **Revista Brasileira de Estudos da População**, v. 20, n. 1, p. 43–62, 2003.
- SANTOS, R. D. DOS et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 7. ed. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.
- SENNA, D. S. et al. **Plantadores de Água: uma experiência de construção coletiva de saberes agroecológicos**. VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Anais**. Porto Alegre: 2013
- SILIPRANDI, E. **Mulheres e agroecologia: transformando o campo, as florestas e as pessoas**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2015.
- SILIPRANDI, E.; CINTRÃO, R. As Mulheres agricultoras no programa de aquisição de Alimentos (PAA). **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 18, n. 2, p. 12–32, 2011.
- SILVA, J. M.; MENDES, E. DE P. P. Os aspectos formadores da identidade dos agricultores familiares: a comunidade rural olhos d'água no município de catalão (go). **Espaço em Revista**, v. 16, n. 2, p. 39–56, 2014.
- SIX, J. et al. Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils - Effects of no-tillage. **Agronomie**, v. 22, n. 7–8, p. 755–775, nov. 2002.
- SOSA, B. M. et al. **Revolução agroecológica: o movimento de camponês a camponês da ANAP em Cuba**. 1. ed. São Paulo: Outras Expressões, 2012.
- SOUZA-ESQUERDO, V. F. DE; BERGAMASCO, S. M. P. P. Análise sobre o acesso aos programas de políticas públicas da agricultura familiar nos municípios do circuito das frutas (SP). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, p. 205–222, 2014.
- SOUZA, H. N. et al. Learning by doing: A participatory methodology for systematization of experiments with agroforestry systems, with an example of its application. **Agroforestry Systems**, v. 85, n. 2, p. 247–262, 2012., p. 247–262, 2012.
- STOPPELLI, I. M. DE B. S.; MAGALHÃES, C. P. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos.

Ciência & Saúde Coletiva, v. 10, n. 0, p. 1–10, 2005.

THIOLLENT, M.; SILVA, G. D. O. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. **Revista Eletrônica de Comunicação informação & Inovação em Saúde**, v. 1, n. 1, p. 93–100, 2007.

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

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005.

VANCE, G. F.; STEVENSON, F. J.; SIKORA, F. J. **Environmental chemistry of aluminum-organic complexes**. In: **SPOSITO, G. (Ed.). The environmental chemistry of aluminum**. 2. ed. Flórida: Lewis Publishers: 1996. p. 169-220.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP**. Brasília: MDA/Secretaria da agricultura familiar, 2006.

VILLAMOR, G. B.; VAN NOORDWIJK, M. Gender specific land-use decisions and implications for ecosystem services in semi-matrilineal Sumatra. **Global Environmental Change**, v. 39, p. 69–80, 2016.

WINKLERPRINS, A. M. G. A.; SANDOR, J. A. Local soil knowledge: Insights, applications, and challenges. **Geoderma**, v. 111, n. 3–4, p. 165–170, 2003.

YANG, Y. C. E. et al. Gendered perspectives of ecosystem services: A systematic review. **Ecosystem Services**, v. 31, p. 58–67, 2018.

ZANELLI, F. V. **Educação do campo e territorialização de saberes: contribuições dos intercâmbios Agroecológicos**. 2015.146 p. dissertação (mestrado em Educação) - Departamento de Educação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

ZÚÑIGA, M. C. et al. Farmers' perceptions of earthworms and their role in soil. **Applied Soil Ecology**, v. 69, p. 61–68, 2013.

APÊNDICE A – ROTEIRO SEMI-ESTRUTURADO

1. CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA (escolaridade, idade, nº de filhos e filhas, total na casa).

- ✓ Quantos trabalham na roça?
- ✓ Há quanto tempo moram na área?
- ✓ Já responderam um roteiro de entrevista alguma vez? Lembra-se de que e quando foi?
- ✓ Alguém já foi para a cidade? Por quê?

2. SOLOS, PAISAGEM E MANEJO.

✓ QUESTÃO QUE SERÁ DISCUTIDAS SEPARADAMENTE PELOS HOMENS E MULHERES:

- O que é solo? Qual o significado dos solos?
- ✓ Qual a importância dos solos (terra)?
- ✓ Como é definida a área para plantar uma determinada cultura?
- ✓ A cor é a mesma? Onde os solos apresentam cores diferentes? Quais são as cores na baixada? Quais são as cores nos morros?
- ✓ A propriedade é mais amorrada ou mais plana?
- ✓ Há lugar que o solo gruda mais na enxada e outros que o solo gruda menos?
- ✓ Há lugar que o solo é mais duro? Mais difícil de trabalhar?
- ✓ Há lugar em que as raízes conseguem se aprofundar mais?
- ✓ Há presença de pedras na propriedade?
- ✓ Já fez uso do fogo na propriedade como prática de manejo dos solos? Por quê?
- ✓ Quais implementos agrícolas utilizam no manejo dos solos?
- ✓ Vocês realizam análise químico do solo? Em toda área? Com que frequência?

3. ÁGUA

- ✓ Com relação às nascentes, hoje existem a mesma quantidade? A água diminuiu, aumentou ou permaneceu a mesma quantidade?
- ✓ Qual o número de nascentes há na propriedade?
- ✓ Qual a relação entre a água e o solo? Como protegem a água?

4. BIOLÓGICO

- ✓ Quais são os insetos danosos e quais são os benéficos? A presença deles tem aumentado ou diminuído?

✓ Quais plantas espontâneas estão presentes? Em quais locais? São indicadores de que?

✓ Quais doenças estão presentes na propriedade? Em quais plantas e animais?

5. INSUMOS

✓ Utilizam adubo químico? Há quanto tempo? Quais culturas? Qual adubo?

✓ Usam adubo orgânico? Quais?

✓ Compram sementes? Quais? Produzem alguma semente? Quais?

✓ Usa agrotóxico? Qual?

✓ O que perceberam de diferente a partir do uso dos agrotóxicos, sementes híbridas e adubo?

6. DISPONIBILIDADE DE TERRA

✓ Possuem terra? A área é suficiente? Qual a área?

✓ Qual a origem da área?

✓ Se não possuem. Como é a parceria?

✓ PRODUÇÃO AGRÍCOLA E COMERCIALIZAÇÃO

✓ Qual a potencialidade de produção e comercialização na comunidade?

✓ O que planta?

✓ Tem horta?

✓ Tem espécies florestais? Qual local da propriedade? Qual área? Quais espécies? Uso?

✓ Tem animal? Quais? Quantos? Qual a finalidade (consumo venda troca...)

✓ O que vende? Onde vende? O que compra? Onde compra? Preços?

✓ Existe uma visão de integração do animal ao organismo agrícola (propriedade)?

✓ Há consorcio de culturas (arranjo, solteiro...)?

7. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

✓ Já receberam assistência técnica? Quem oferece?

8. SOCIAL E CULTURAL

✓ Participa de alguma organização (sindicato, associação, grupos da igreja)?

✓ O que acha do Sindicato?

✓ Vocês participam de algum programa do governo? Quais

✓ Quais as perspectivas para os jovens?

✓ Quais as relações de solidariedade? Alguém empresta, doa, troca algo para o outro na comunidade?

✓ Quais são os costumes e tradições?

9. EDUCAÇÃO

- ✓ Todos os membros da família estudaram? Até que série?
- ✓ Ao concluir o ciclo nas escolas da comunidade, para onde vão os estudantes?
- ✓ Os estudantes concluem todas as series na comunidade?
- ✓ Qual é a importância da educação e como é este serviço na comunidade?

10. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES A PESQUISA

APÊNDICE B – MAPAS COGNITIVOS INDIVIDUAIS POR PROPRIEDADE

Propriedade 01:

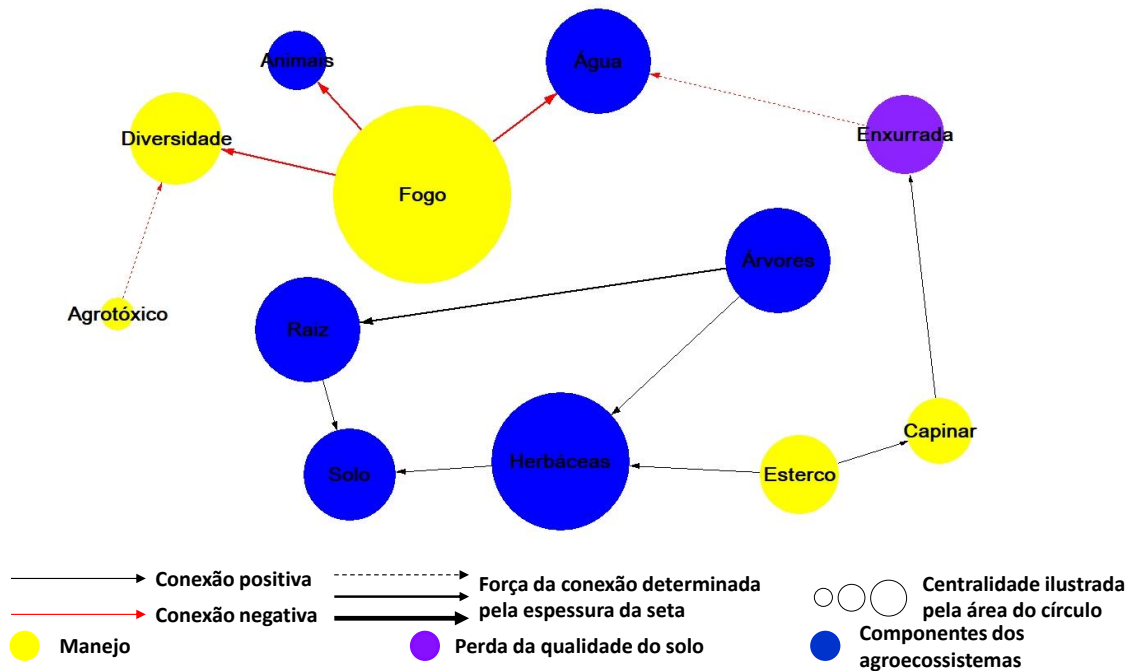


Figura 20: Mapa construído pela agricultora da propriedade P01.

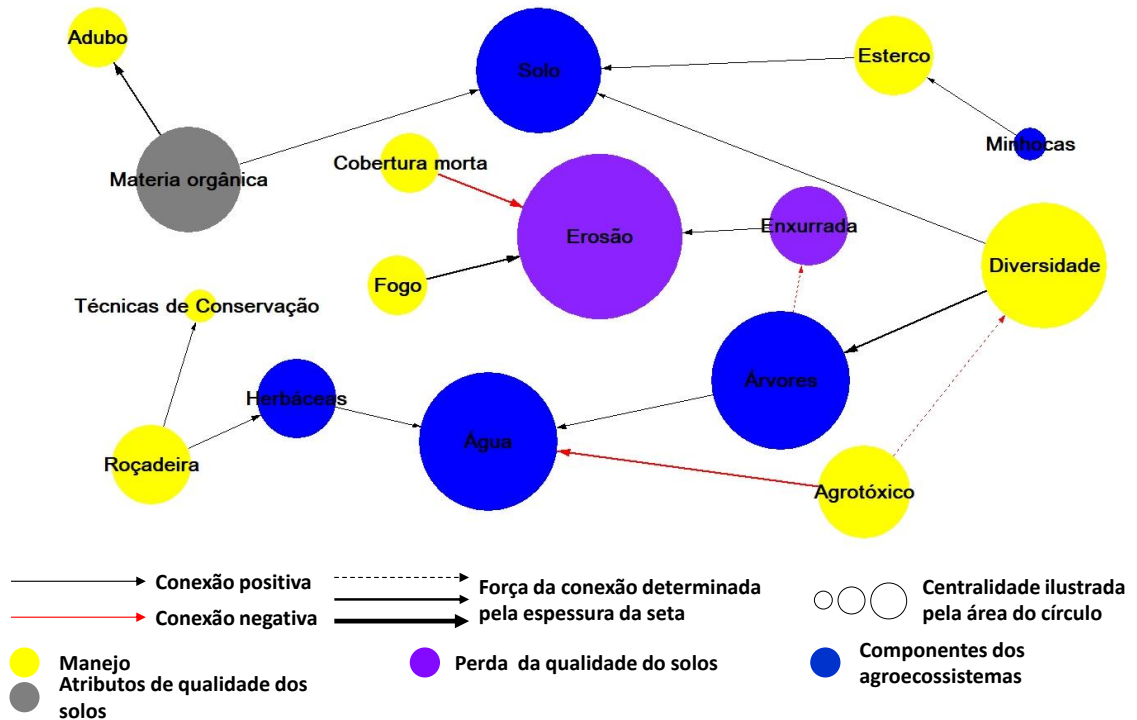


Figura 21: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P01.

Propriedade 02:

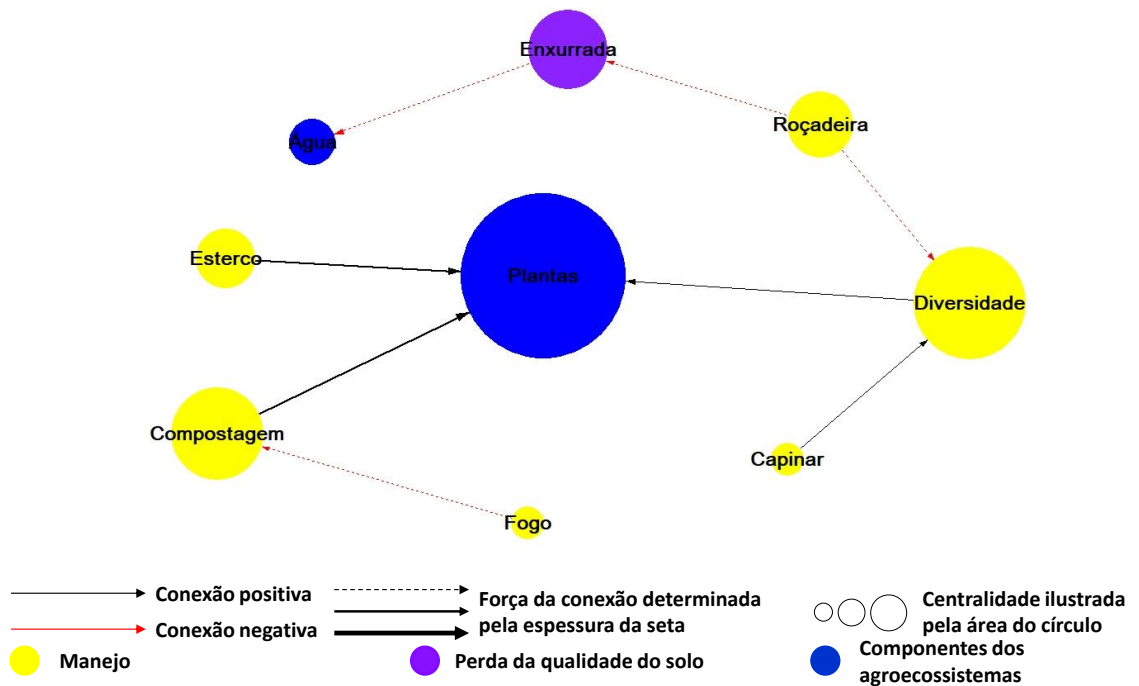


Figura 22: Mapa construído pela agricultora da propriedade P02.

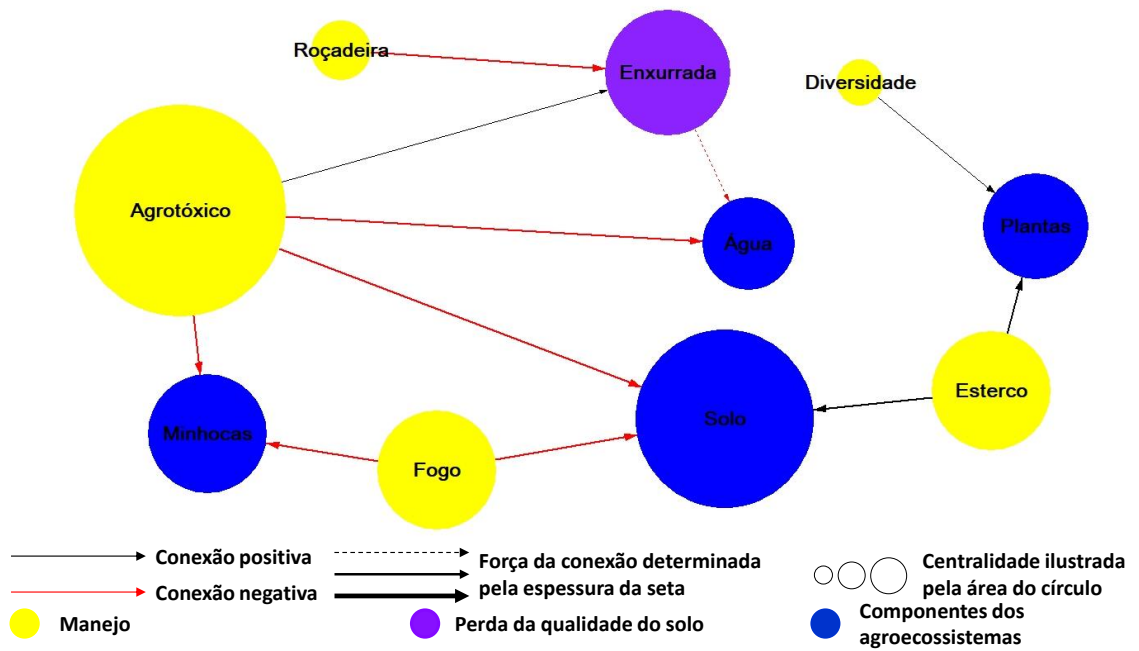


Figura 23: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P02.

Propriedade 03:

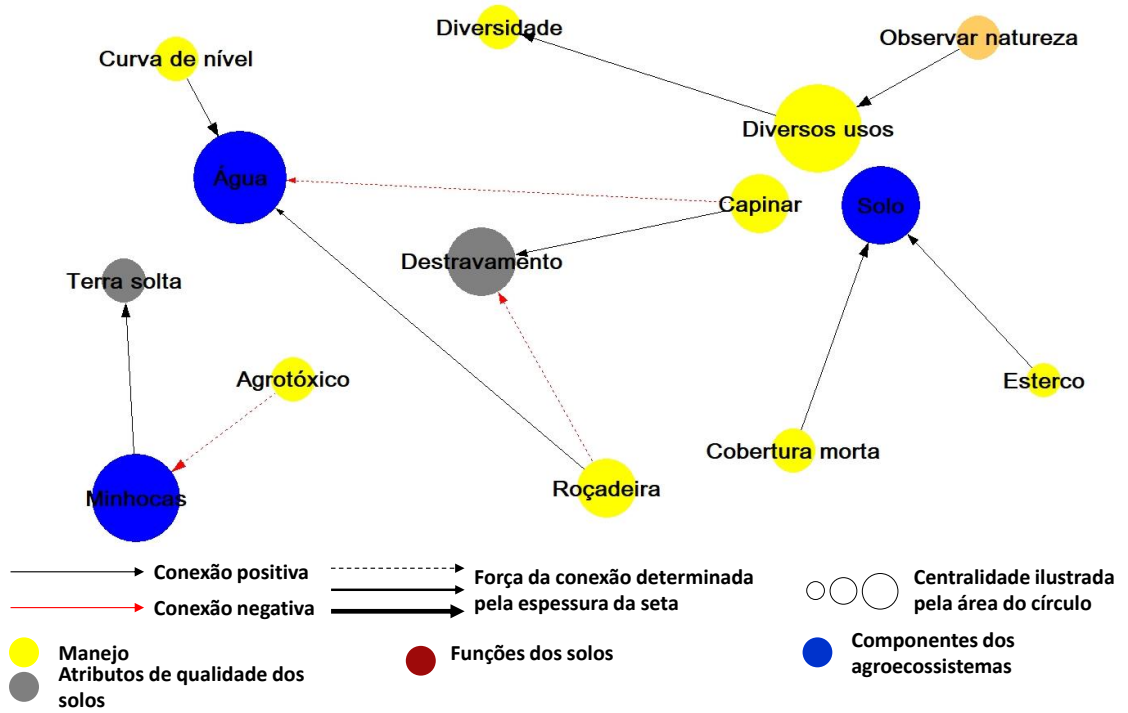


Figura 24: Mapa construído pela agricultora da propriedade P03.

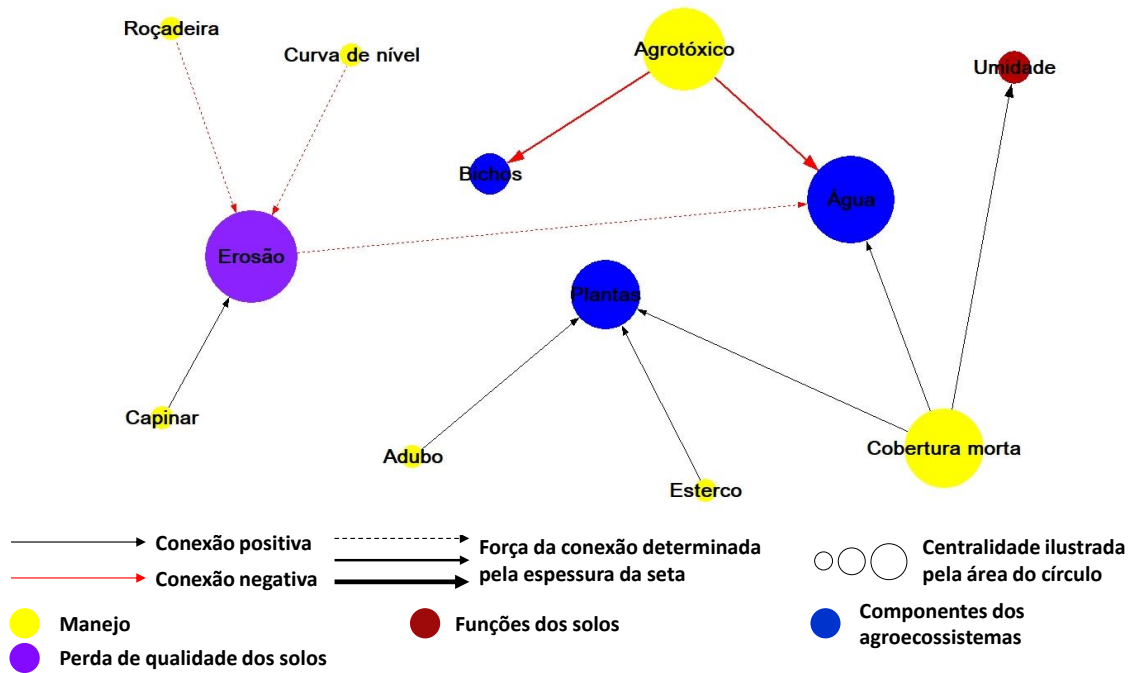


Figura 25: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P03.

Propriedade 04:

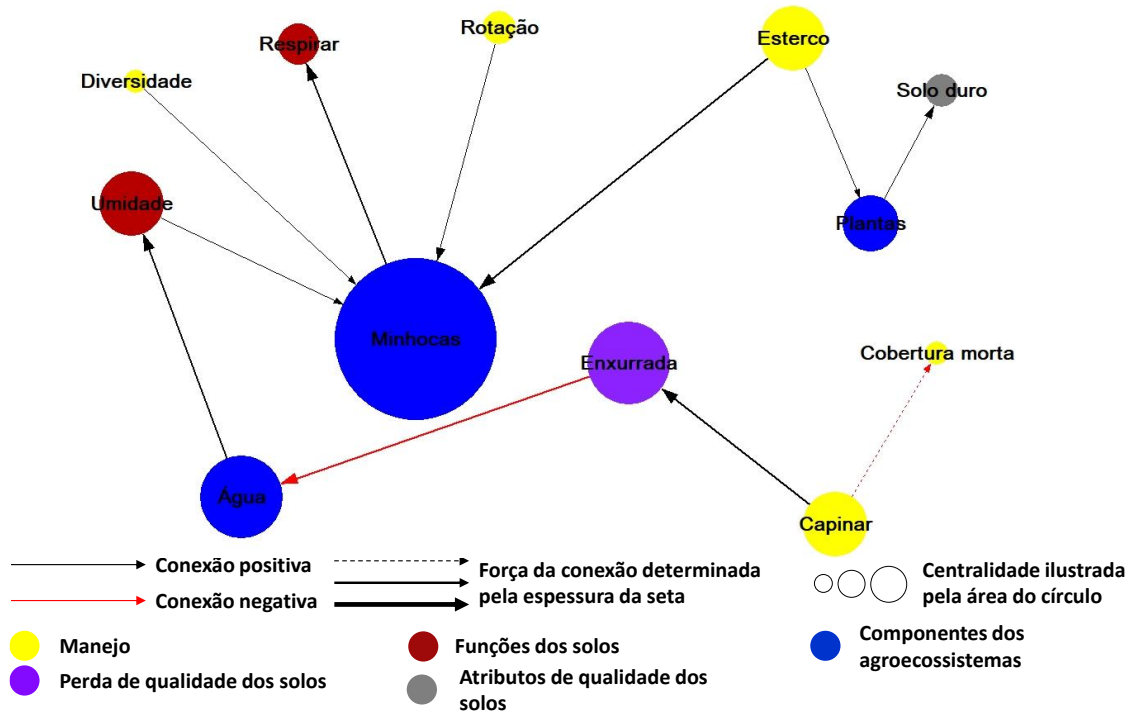


Figura 26: Mapa construído pela agricultora da propriedade P04.

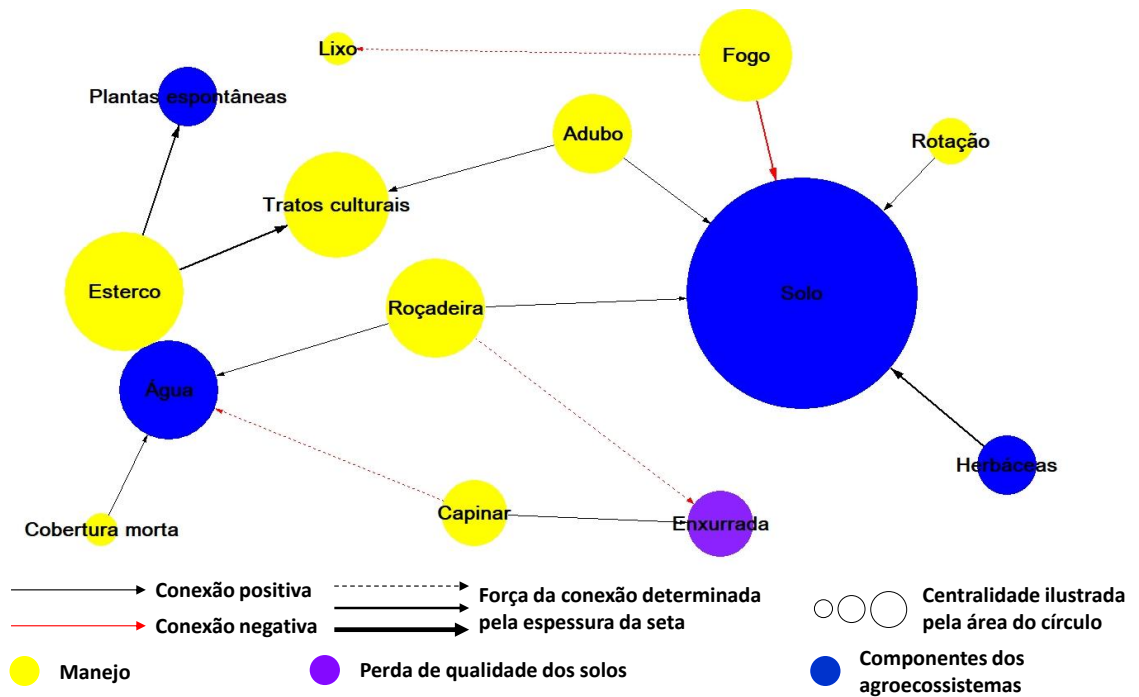


Figura 27: Mapa construído pelo agricultor na propriedade P04.

Propriedade 05:

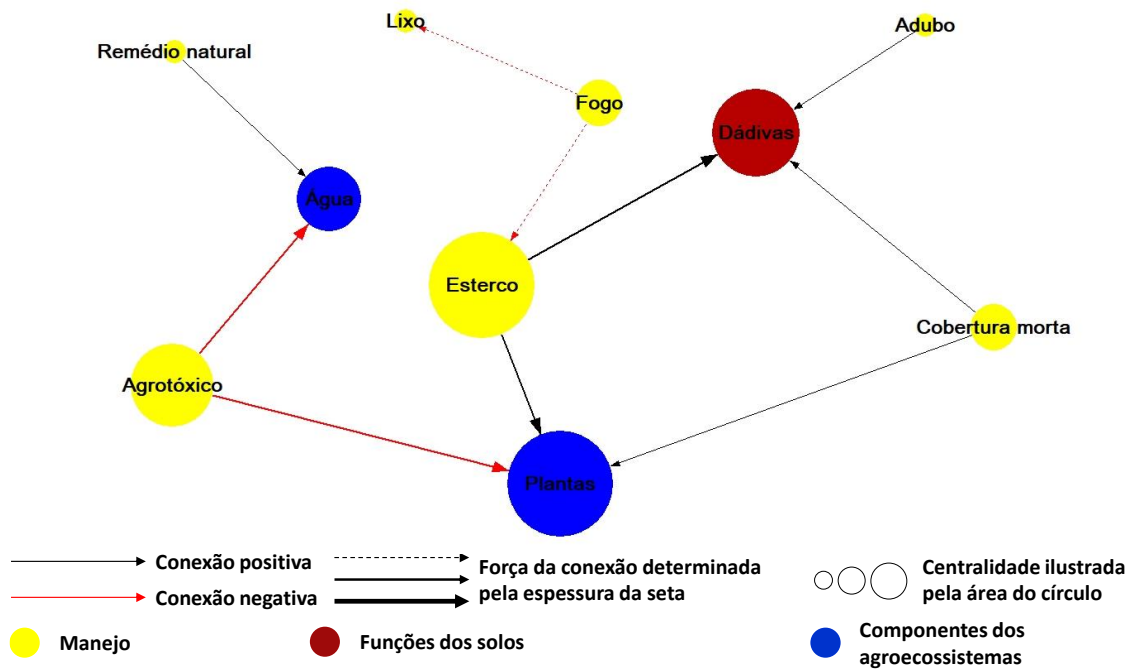


Figura 28: Mapa construído pela agricultora da propriedade P05.

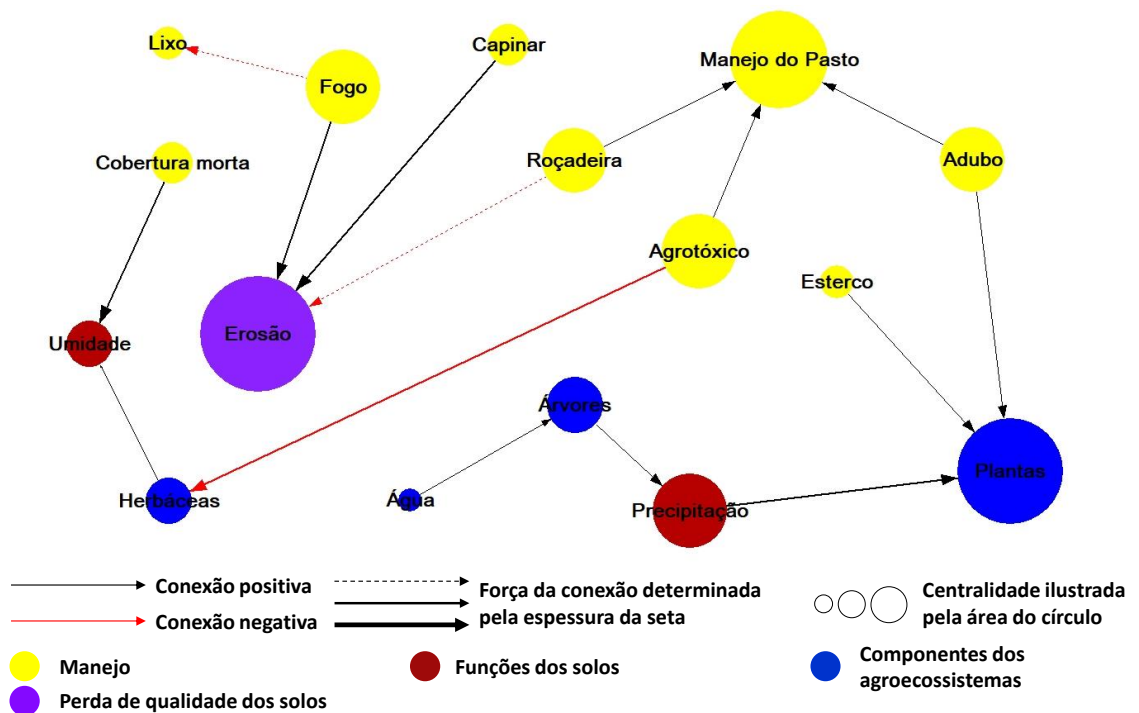


Figura 29: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P05.

Propriedade 06:

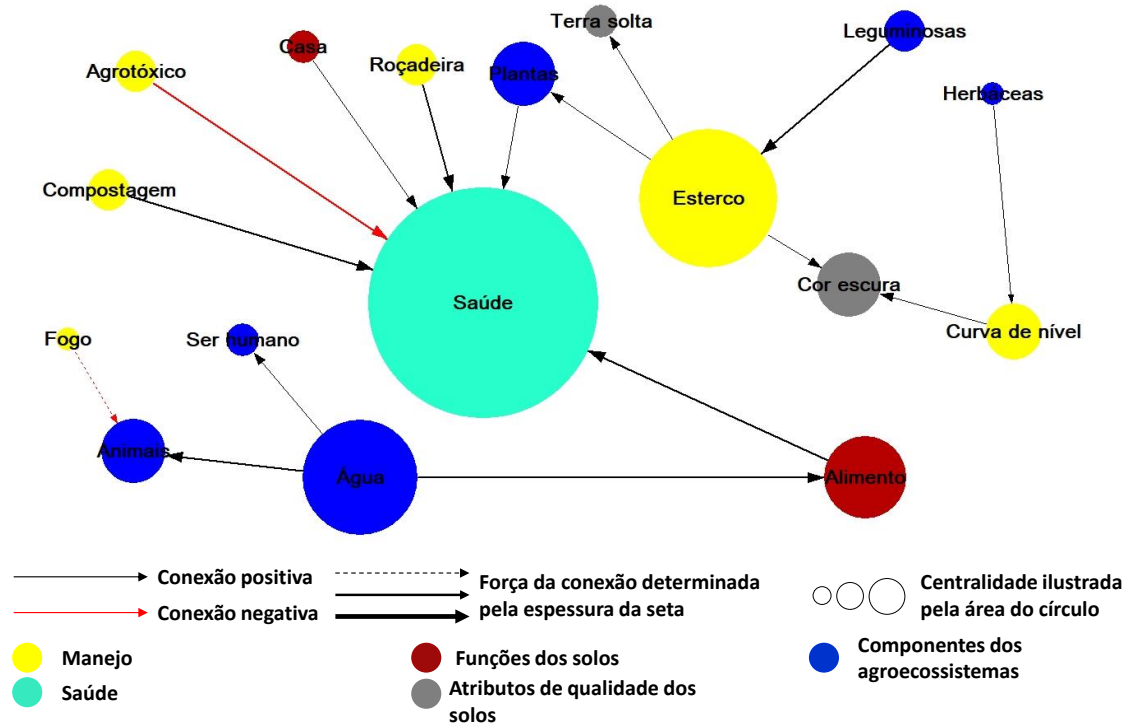


Figura 30: Mapa construído pela agricultora da propriedade P06.

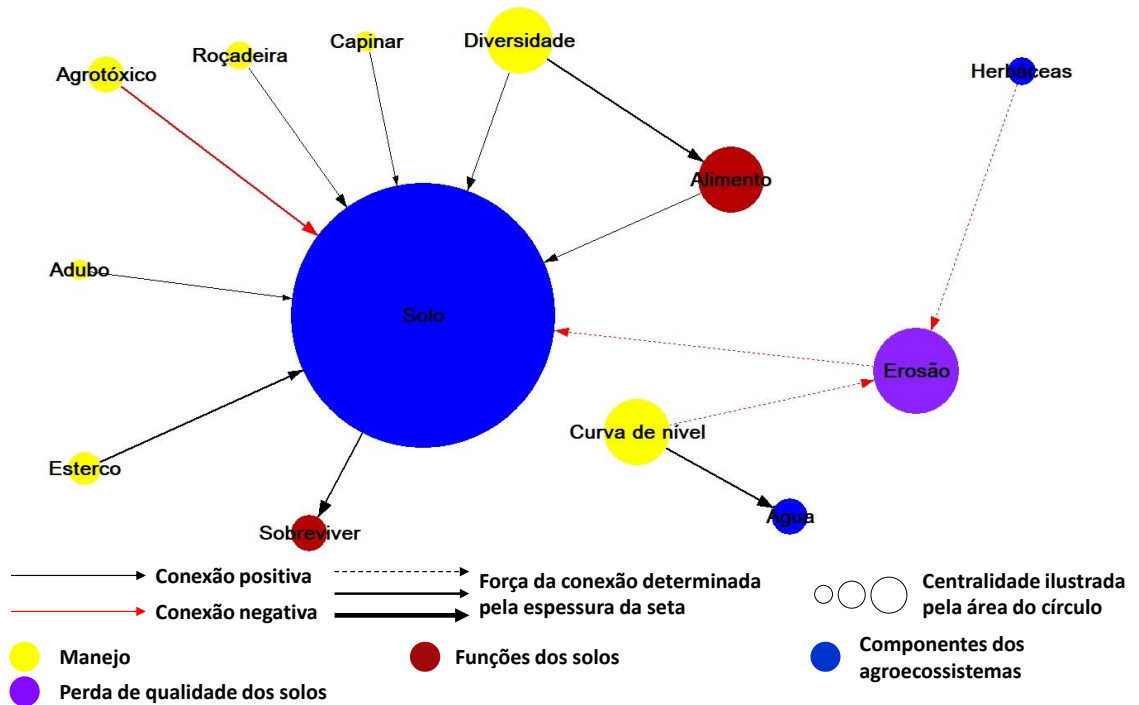


Figura 31: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P06.

Propriedade 07:

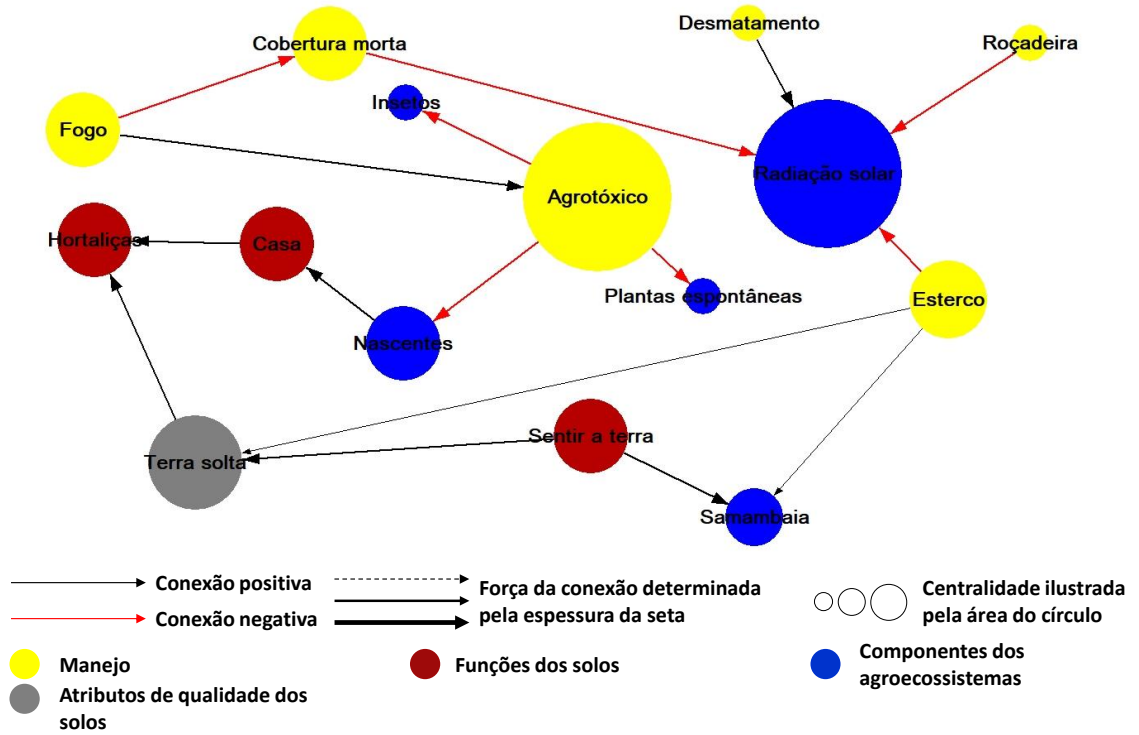


Figura 32: Mapa construído pela agricultora da propriedade P07.

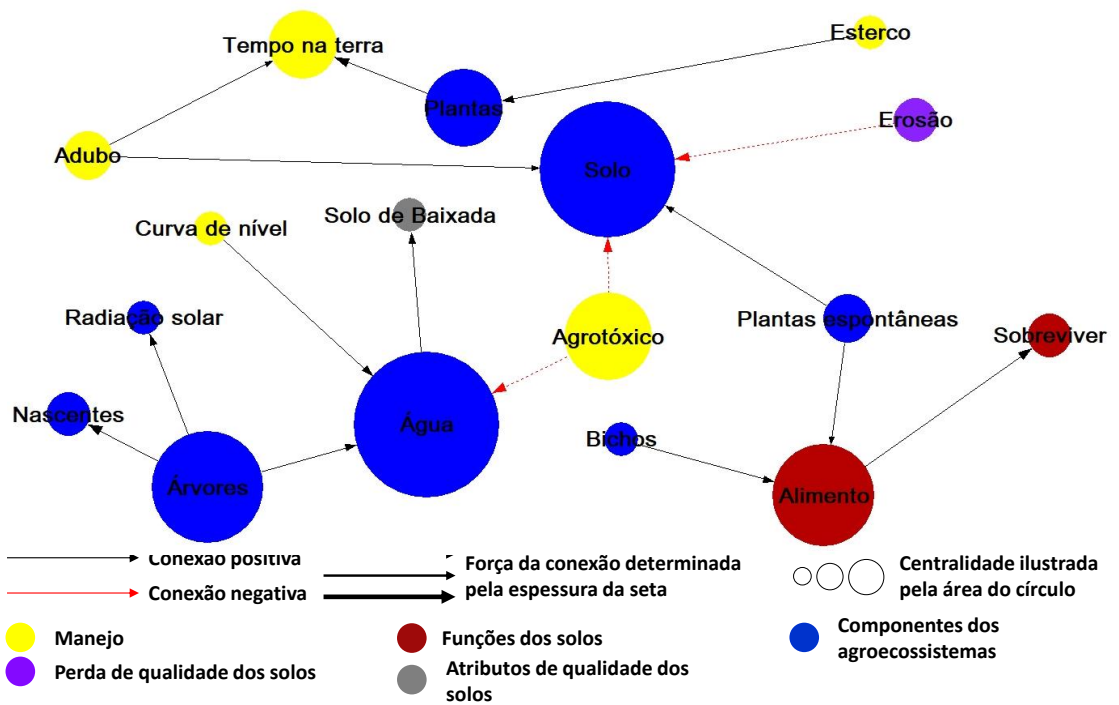


Figura 33: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P07

Propriedade 08:

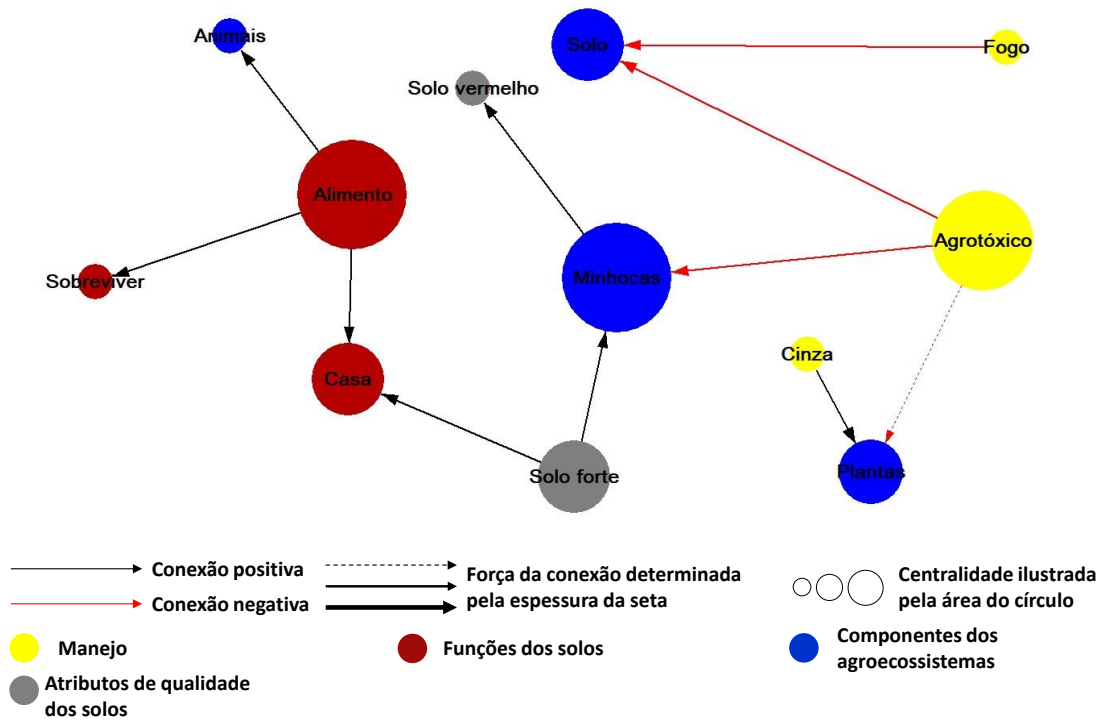


Figura 34: Mapa construído pela agricultora da propriedade P08.

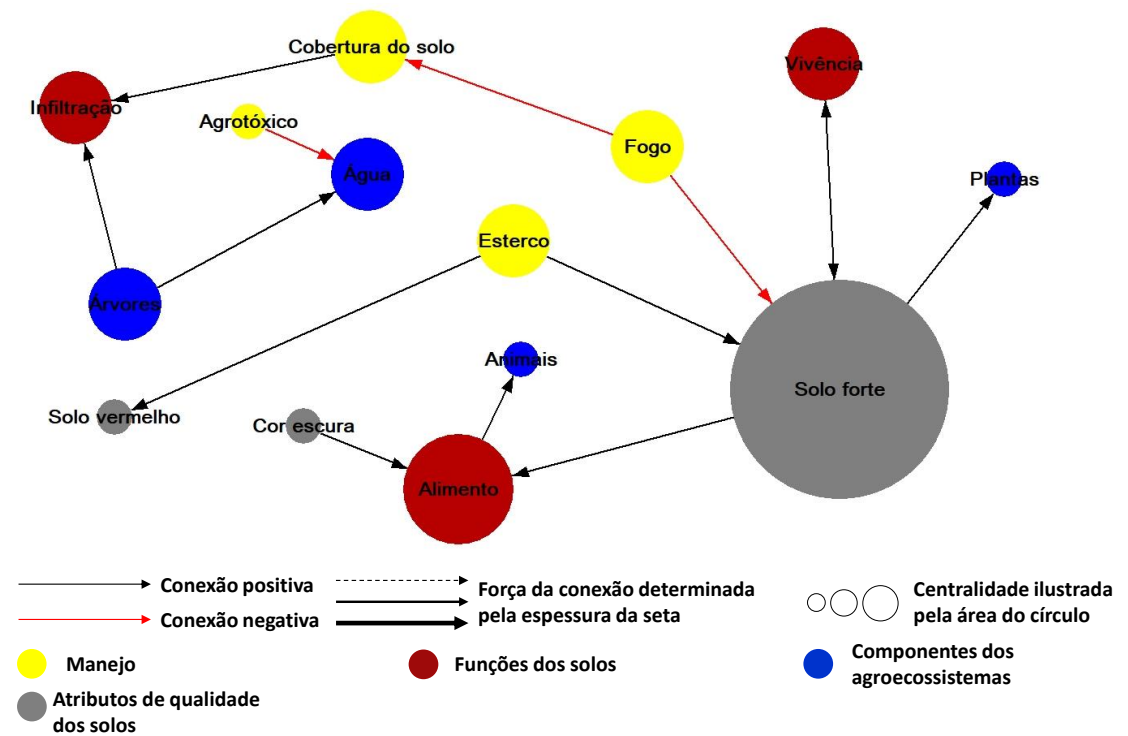


Figura 35: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P08.

Propriedade 10:

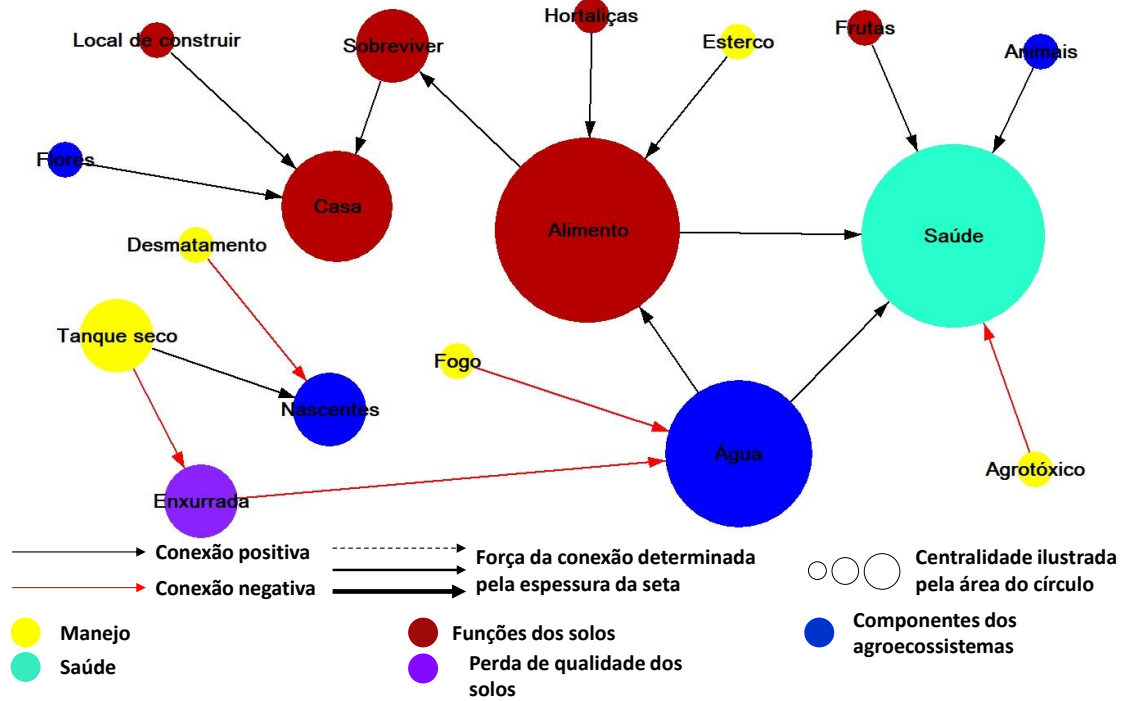


Figura 38: Mapa construído pela agricultora da propriedade P10.

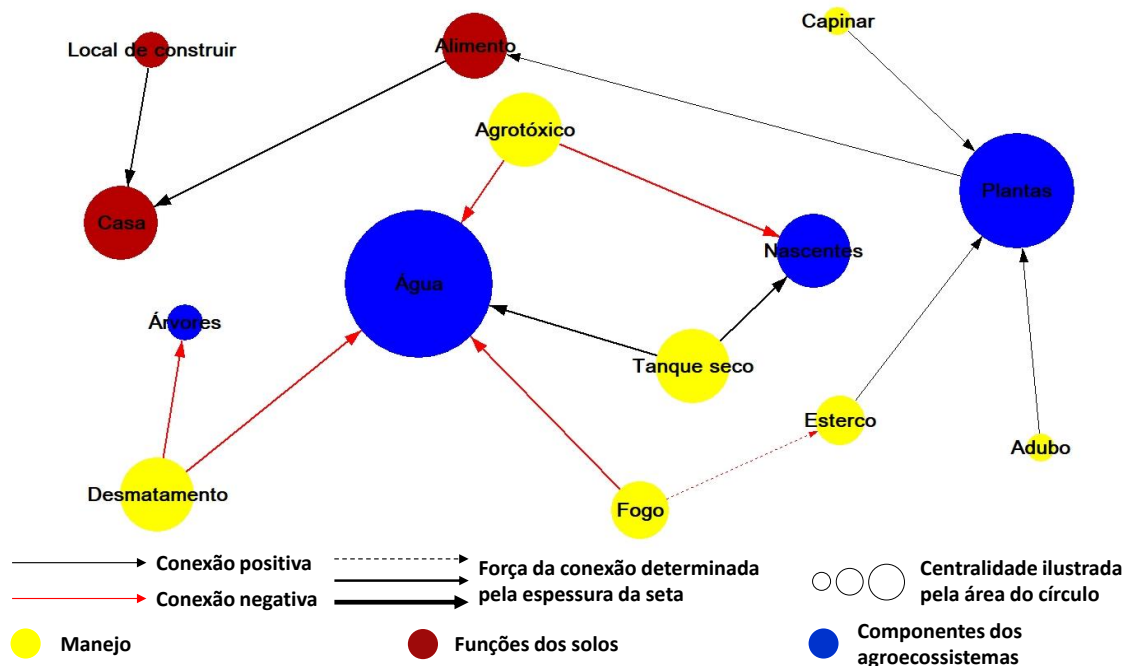


Figura 39: Mapa construído pelo agricultor da propriedade P10.

APÊNDICE C – CONCEITOS PRESENTE NOS MAPAS COGNITIVOS DIFUSOS.

Tabela 25: Conceitos presente nos mapas individuais, frequência destes conceitos para homens e mulheres.

(continua)

Conceito	Frequência dos conceitos		Total
	Agricultora	Agricultor	
Esterco	9	10	19
Água	8	9	17
Agrotóxico	8	8	16
Fogo	7	6	13
Plantas	6	7	13
Adubo	2	8	10
Roçadeira	4	6	10
Capinar	4	5	9
Alimento	4	4	8
Cobertura morta	3	5	8
Diversidade	4	3	7
Enxurrada	4	3	7
Herbáceas	2	5	7
Solo	2	5	7
Árvores	1	5	6
Curva de nível	2	4	6
Animais	4	1	5
Casa	4	1	5
Erosão	0	5	5
Minhocas	3	2	5
Sobreviver	2	3	5
Nascentes	2	2	4
Solo forte	2	2	4
Umidade	2	2	4
Desmatamento	2	1	3
Lixo	1	2	3
Plantas espontâneas	1	2	3
Radiação Solar	1	2	3
Saúde	3	0	3
Terra solta	3	0	3
Compostagem	2	0	2
Bichos	0	2	2
Flores	2	0	2
Frutas	2	0	2
Hortaliças	2	0	2
Rotação	1	1	2
Tanque seco	1	1	2
Solo fraco	1	1	2
Solo vermelho	1	1	2
Cor escura	1	1	2
Local de construir	1	1	2
Brincar	1	0	1
Precipitação	0	1	1
Cinza	1	0	1
Contato com a natureza	1	0	1
Destravamento	1	0	1
Diversos usos	1	0	1
Infiltração	0	1	1
Insetos	1	0	1
Leguminosas	1	0	1
Raiz	1	0	1
Remédio natural	1	0	1
Respirar	1	0	1

Tabela 25: Conceitos presente nos mapas individuais, frequência destes conceitos para homens e mulheres.

(conclusão)

Conceito	Frequência dos conceitos		Total
	Agricultora	Agricultor	
Solo de Baixada	0	1	1
Solo duro	1	0	1
Vivência	0	1	1
Tratos culturais	0	1	1
Dádivas	1	0	1
Madeira	0	1	1
Manejo do Pasto	0	1	1
Materia orgânica	0	1	1
Solo erodível	0	1	1
Observar natureza	1	0	1
Samambaia	1	0	1
Sentir a terra	1	0	1
Ser humano	1	0	1
Técnicas de Conservação	0	1	1
Tempo na terra	0	1	1

Pedra é o nome que damos para as rochas e para os minerais. Uma rocha possui minerais. Você já observou que algumas pedras são pretas e brancas? Então o preto é um mineral e o branco é outro mineral. Um mineral pode possuir nutrientes para as plantas. Você já ouviu falar do cloro que tem na água tratada? Este cloro é muito importante para melhorar a qualidade da água. Ele também é importante para as plantas. Ele vem dos minerais. Você já ouviu falar do potássio e do fósforo que têm no adubo químico? Quem já usou 20-5-20 já usou 20 de Nitrogênio, 5 de fósforo e 20 de potássio. O nitrogênio vem do ar. O potássio e o fósforo vêm dos minerais que estão na rocha. Em outras palavras, para fazer adubo, tem que moer rocha. Moer pedra.

Algumas rochas possuem minerais vermelhos, verdes e de outras cores. Quando encontramos na natureza um mineral grande, bonito e resistente nós o chamamos de pedra preciosa e fazemos joias com eles.

Mas a principal joia que vem das rochas é o solo. Solo é a terra onde plantamos. A rocha vai apodrecendo até virar solo. O sol, a chuva, o vento, a mudança de temperatura desgastam e alteram as rochas. Tem um ditado que diz que "água mole em pedra dura bate até que fura". Pois é, a pedra vai desgastando, apodrecendo e virando solo. Pedra decompõe e vira solo. Quando as rochas apodrecem, os nutrientes que estão nos minerais são soltos no solo e a planta utiliza-os estes nutrientes para crescer, ficar forte, produzir raiz, folha e produzir FLORES. Da flor vem o fruto e a semente, que pode ser plantada e virar outra planta, que produz outra flor que produz outro fruto e outra semente. ... e assim vai toda vida. Mas se você comer a semente, o fruto, a folha, a raiz ou a FLORES, você também está comendo o nutriente que estava na pedra. ... Então quando você faz uma sopa de legumes na verdade você está fazendo sopa de pedras! E também de água, luz e ar, pois a planta não precisa só dos nutrientes que estão na pedra para crescer e produzir.



Da pedra à flor



Então, assim a pedra virou flor. Mas isto demora milhões de anos. Muitos anos mesmo. Mas, e agora, como a flor vira pedra?

Você já observou que quando chove as águas das enxurradas carregam terra? Isto é a mesma coisa de dizer que carrega solo, que tem o nutriente que a flor precisa para existir. Então, enxurrada é água carregando solo. Você também sabe que a enxurrada vai parar nos rios e os rios vão para o mar. Todo o dia o rio chega ao mar carregando um pouquinho de solo. Imagine agora milhões de anos. Quanto solo chega ao mar? Muito, muito mesmo. Assim o solo vai parando no fundo do mar. E lá no fundo do mar, vai formando uma pilha em cima da outra e aperta muito até que aquele material, também chamado de sedimento, vira rocha outra vez.

Agora imagine que a flor caiu na terra apodrecceu e foi para o solo. Esta flor apodrecida também vai chegar lá no mar! Então a flor virou pedra! Gastou? Mas ainda tem mais...

Essa nova rocha, em algum momento, vai ser empurrada para cima pela Terra e vai de novo apodrecer e virar solo e vai virar flor! Um jeito de a Terra empurrar esta pilha de material para cima é o vulcão. Uma pilha de material em cima do outro esquentam muito, aperta muito. E neste aperto, neste esquentamento derrete tudo. Este material derretido sai no vulcão (chamamos de lava). Este material derretido um dia foi pedra, um dia foi solo, um dia foi flor! Quando este material derretido e quente esfria vira de novo pedra, que apodrece e vira solo e vira flor que vira pedra...



Da pedra à flor

