

Agrobiodiversidade e Manejo de Solos no Contexto da Transição Agroecológica

Estudo de caso em duas propriedades de
agricultores familiares no estado de Goiás



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
395**

**Agrobiodiversidade e Manejo de Solos no
Contexto da Transição Agroecológica**

**Estudo de caso em duas propriedades de
agricultores familiares no estado de Goiás**

Cynthia Torres de Toledo Machado
Daiane de Sousa Próspero
Adriany Rodrigues Pereira
Flávia Aparecida de Alcântara
Altair Toledo Machado
Cícero Donizete Pereira
Cristhiane Oliveira da Graça Amâncio
Leniany Patrícia Moreira

Esta publicação encontra-se disponível gratuitamente
no link: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/?initQuery=t>

Embrapa Cerrados
BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
embrapa.br/cerrados
embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente
Lineu Neiva Rodrigues

Secretária-executiva
Alessandra Duarte de Oliveira

Secretária
Alessandra S. Gelape Faleiro

Membros
*Alessandra Silva Gelape Faleiro;
Alexandre Specht; Edson Eyji Sano;
Fábio Gelape Faleiro; Gustavo José Braga;
Jussara Flores de Oliveira Arbues;
Kleberson Worsley Souza;
Maria Madalena Rinaldi;
Shirley da Luz Soares Araujo*

Supervisão editorial
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto
*Margit Bergener L. Guimarães
Jussara Flores de Oliveira Arbues*

Normalização bibliográfica
Shirley da Luz Soares Araújo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e tratamento de imagens
Wellington Cavalcanti

Foto da capa
Daiane de Sousa Próspero

Impressão e acabamento
Alexandre Moreira Veloso

1ª edição

1ª impressão (2021): tiragem 30 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

A281 Agrobiodiversidade e manejo de solos no contexto da transição agroecológica: estudo de caso em duas propriedades de agricultores familiares no estado de Goiás/ Cynthia Torres de Toledo Machado ... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2021.

88 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN on-line 2176-509X; 395).

1. Agroecologia 2. Agricultura familiar. 3. Manejo do solo. I. Machado, Cynthia Torres de Toledo. II. Embrapa Cerrados. III. Série.

CDD (21 ed.) 333.95

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	14
Conclusões.....	80
Agradecimentos.....	81
Referências	82
Anexo	84

Agrobiodiversidade e Manejo de Solos no Contexto da Transição Agroecológica: estudo de caso em duas propriedades de agricultores familiares no estado de Goiás

Cynthia Torres de Toledo Machado¹; Daiane de Sousa Próspero²; Adriany Rodrigues Pereira³; Flávia Aparecida de Alcântara⁴; Altair Toledo Machado⁵; Cícero Donizete Pereira⁶; Cristhiane Oliveira da Graça Amâncio⁷; Leniany Patrícia Moreira⁸

Resumo – Este estudo tratou da caracterização da agrobiodiversidade e das práticas agroecológicas no manejo de solos e lavouras em duas propriedades de agricultores familiares goianos, as Fazendas Corinalves, em Catalão e Piracanjuba, em Silvânia. A partir da identificação das práticas de manejo dos cultivos e dos solos empregadas, estabeleceram-se os estágios de conversão agroecológica das propriedades e estimou-se a compreensão das relações entre os manejos pelos agricultores, as limitações e potencialidades de cada propriedade e região, e as estratégias pretendidas para melhorar os rendimentos das atividades agropecuárias e a qualidade dos solos, a partir de uma perspectiva de transição agroecológica e do ponto de vista dos agricultores na análise das alternativas viáveis para cada local com vistas a subsidiar estratégias de intervenção. Os recursos da agrobiodiversidade são semelhantes em ambas as propriedades, porém, na Fazenda Corinalves a diversidade intraespecífica e a criação de animais são mais expressivas, garantindo maior integração de atividades. Os solos da Fazenda Piracanjuba são mais férteis, mas as parcelas agricultáveis possuem mais limitações de relevo e posição na paisagem. Já na Fazenda Corinalves, há baixos teores de nutrientes como o nitrogênio e fósforo, e considerável acidez. Nessa propriedade, a fertilidade dos solos vem sendo construída a partir de premissas agroecológicas.

Termos para indexação: diversidade de cultivos, práticas de manejo de solo e cultivos, conversão agroecológica, pequenos produtores.

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia/Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

² Técnica em Agropecuária, estagiária da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

³ Técnica em Agropecuária, acadêmica de Zootecnia no Instituto Federal Goiano, estagiária da Embrapa Cerrados, Planaltina DF

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia, GO

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Biológicas/Genética, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

⁶ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Bioquímica, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

⁷ Bióloga, doutora em Ciências Sociais/Desenvolvimento Rural, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

⁸ Tecnóloga em Agroecologia, mestre em Agronomia, professora da Escola Família Agrícola, Uirapuru, GO

Agrobiodiversity and Soil Management in a Context of Agroecological Transition: case study on two smallholder farmers in the Goiás state, Brazil

Abstract – This study dealt with the characterization of agrobiodiversity and agroecological practices in soil and crop management of two smallholder farms in Goiás State, Brazil: Corinalves Farm, at Catalão and Piracanjuba Farm, at Silvânia. The stages of agroecological conversion of these farms were established with the identification of crops and soils management practices. The relationships between management, limitations and potentialities of each farm and region were estimated. Viable strategies to improve the yields of agricultural activities and soil quality were planned for each site from an agroecological transition perspective and considering farmers' point of view. Agrobiodiversity resources are similar in both farms, however, intraspecific diversity and livestock at Corinalves Farm are more expressive, ensuring greater integration of activities. Piracanjuba Farm soils are more fertile, but the agricultural plots have more limitations due to its relief and position in the landscape. Corinalves Farm soils have lower levels of nutrients such as nitrogen and phosphorus, and considerable acidity. In this farm, soil fertility has been constructed from agroecological premises.

Index terms: diversity of crops, soil and crop management practices, agroecological conversion, small producers.

Introdução

Os agroecossistemas tradicionais possuem características comuns, que, segundo Gliessman (2001), determinam a sua sustentabilidade: conservam a diversidade biológica e cultural; mantêm diversidade espacial e temporal e continuidade; dependem de variedades locais para o cultivo e frequentemente incorporam plantas e animais silvestres; usam a produção para suprir inicialmente as necessidades locais; não dependem ou dependem minimamente de insumos externos adquiridos no mercado; fazem uso de recursos renováveis e disponíveis localmente, enfatizando a reciclagem de nutrientes; são adaptados ou tolerantes às condições locais, em vez de dependentes de alteração ou controle intensos do ambiente, fazendo uso das variações micro ambientais que ocorrem nos sistemas de cultivo, na unidade produtiva e na região; são relativamente independentes de fatores econômicos externos; têm impactos negativos mínimos ou benéficos no ambiente agrícola e fora dele; maximizam o rendimento sem comprometer a capacidade produtiva em longo prazo, e são construídos com base no conhecimento e na cultura dos habitantes locais.

Transpondo essas proposições aos sistemas agroecológicos, Altieri (1998, 2002) definiu que os elementos técnicos de uma estratégia agroecológica sustentável, são, em primeiro lugar: a conservação e regeneração dos recursos naturais, como o germoplasma de espécies nativas de plantas e animais, espécies e variedades locais, e o germoplasma selecionado e/ou melhorado para se adaptar aos sistemas agroecológicos e condições locais; o solo, por meio de práticas de controle de erosão, estratégias de construção e manutenção da fertilidade do solo e, por consequência, de fomento da sanidade das plantas; a água, por meio de formas racionais e adequadas de captação e coleta, conservação, manejo e irrigação; a fauna e flora benéficas, pela promoção de condições de sobrevivência e multiplicação de inimigos naturais, polinizadores, organismos de solo, entre outros.

O segundo elemento é o manejo dos recursos produtivos, a partir da diversificação genética, com o uso de diferentes variedades; no tempo, com rotações e sucessão de culturas; e no espaço, com a integração de plantios e criação animal, policultivos e sistemas agroflorestais; da reciclagem de nutrientes e matéria orgânica da biomassa vegetal (adubos verdes, resíduo

das colheitas e nitrogênio obtido por meio da fixação biológica e contido na biomassa) e animal (esterco e urina), e da reutilização de nutrientes e recursos internos e externos à propriedade; e da proteção dos cultivos e saúde animal pelo controle biológico natural (aumentando os agentes de controle) e artificial (importação e aumento de inimigos naturais, inseticidas botânicos e produtos veterinários alternativos).

O último elemento se apresenta como a implementação de elementos técnicos adequados às necessidades locais e ao contexto agroecológico e socioeconômico, a partir da definição de técnicas de regeneração, conservação e manejo dos recursos; da definição do nível de implementação (microrregião, bacia hidrográfica, unidade produtiva ou sistema de cultivo, área coletiva, propriedades individuais); da implementação das técnicas de forma integrada e incorporando o manejo tradicional de recursos, de modo a não valorizar determinados elementos em detrimento a outros e formular estratégias de acordo com a racionalidade e a realidade camponesa.

A implementação de um projeto de pesquisa em agroecologia em qualquer temática deve, portanto, se basear neste último elemento descrito por Altieri (1998, 2002), sendo adequado às necessidades e contextos locais, com abordagem holística e integrada mantendo a visão de todo, mesmo que realizando estudos específicos, e, principalmente incorporando o uso de estratégias e conhecimentos tradicionais de manejo dos recursos envolvidos. A estratégia dos corredores agroecológicos foi baseada em um sistema de produção de um agricultor agroecológico goiano, cuja propriedade possui terreno acidentado com cultivo de culturas de milho e feijão em faixas seguindo as curvas de nível, de camalhões com feijão-guandu como barreira de vegetação e proteção contra erosão (Machado; Machado, 2015).

A partir desse modelo de faixas cultivadas, os corredores incorporaram em sua estrutura o manejo da diversidade genética dos cultivos alimentares que o compõem. Introduziu-se outras espécies em função da demanda das famílias, como arroz e mandioca em alguns casos, e combinou-se outras espécies vegetais importantes. Apostando no aproveitamento da diversidade funcional e no sinergismo entre espécies para beneficiar o sistema como um todo, o modelo preconiza a utilização de plantas de cobertura e outras para compor esse sistema baseado em rotações e consórcios, partindo da filosofia de associar o melhoramento do ambiente e do sistema de produção ao

melhoramento das espécies cultivadas. A função dessas espécies benéficas na composição dos corredores se fundamenta no fato de que essas espécies são melhoradoras de solo em nutrientes, estrutura, capacidade de retenção e água, entre outras, e são multiplicadoras de insetos polinizadores e agentes de controle biológico de pragas, além de possuírem potencial de uso alimentar humano e animal e para produção de sementes.

O estabelecimento desses sistemas considera a aptidão local, as demandas dos agricultores, o contexto agroecológico e socioeconômico dos estabelecimentos e das famílias, suas práticas e conhecimentos para definir a composição e complexidade dos consórcios. Esses foram os aspectos enfocados neste trabalho, definidos a partir de diagnósticos e abordagens específicas. Com isso, busca-se a viabilização da estratégia dos corredores nas propriedades, a possibilidade de difusão para a comunidade e região, além da prospecção de demandas por capacitações, efetivando a irradiação das tecnologias e a incorporação das técnicas, com base na premissa de que as atividades conduzidas em propriedades e comunidades de agricultores familiares devem ser integradas, estruturantes e participativas, principalmente em se tratando do caminho para a transição agroecológica.

Portanto, o objetivo principal deste trabalho foi caracterizar a agrobiodiversidade e os solos das propriedades estudadas, identificar a percepção dos agricultores sobre os seus manejos e as relações entre as práticas de manejo de cultivos de solos, identificar as expectativas em termos de melhoria de processos e rendimentos no contexto da transição agroecológica e as facilidades, limitações e dificuldades encontradas. A partir disso, elaborou-se a estratégia de intervenção, baseada nas atividades previstas no projeto, definindo, por meio deste diagnóstico, a alocação e o grau de complexidade dos sistemas de produção.

Material e Métodos

Os estabelecimentos agrícolas deste estudo constituíram os polos de irradiação (Machado; Machado, 2017) e unidades de referência técnica (Canuto et al., 2014) do projeto Corredores Agroecológicos como Estratégias para a Produção de Alimentos e Sementes, Focados no Manejo da Agrobiodiversidade e Sustentabilidade de Pequenas Propriedades Familiares

(Agrobio II), coordenado pela Embrapa Cerrados. O trabalho foi realizado na Fazenda Corinalves, no distrito de Santo Antônio do Rio Verde, pertencente ao município de Catalão, na mesorregião Sul do estado de Goiás, e na Fazenda Piracanjuba em Silvânia, na região Sudeste goiana, pertencente ao território da cidadania denominado Estrada de Ferro, respeitando a abordagem territorial prevista no Marco Referencial de Agroecologia da Embrapa (Marco referencial..., 2006). A Fazenda Corinalves é de propriedade da família de Jamil Corinto e Lucimar Alves e Fazenda Piracanjuba é propriedade da família de Adair dos Santos Lima. Todos são agricultores experimentadores ou agricultores referência (Sabourin et al., 2014), e são os representantes dos polos. Atuam como mobilizadores na respectiva de região ou comunidade, estando diretamente ligados à figura dos articuladores, que são os técnicos da Associação Estadual dos Pequenos Agricultores do Estado de Goiás (Aepago)/Movimento Camponês Popular (MCP). Os sistemas de produção das duas propriedades são representativos dos sistemas predominantes entre os agricultores familiares em ambas as regiões no que se refere às espécies cultivadas e aproveitamento dos espaços nos estabelecimentos.

Foram realizadas visitas a cada uma das fazendas, com tempo médio de permanência de 10 dias em cada uma, quando foram feitas observações e entrevistas semiestruturadas, com perguntas abertas e outras mais específicas, respeitando a dinâmica de serviços da propriedade e tarefas dos agricultores. Foram captadas imagens fotográficas de diferentes partes das propriedades e das atividades.

Para a realização das entrevistas, foram utilizados questionários e as informações coletadas foram transcritas e apresentadas posteriormente aos agricultores para conferência de informações, ajustes e correções. As informações obtidas referiram-se ao histórico das propriedades, às atividades produtivas, às culturas plantadas, aos animais criados, à localização das atividades e sua relação com o tipo e qualidade de solo e relevo, ao sistema de manejo de solo e cultivos adotados e às práticas agroecológicas utilizadas. Uma caracterização socioeconômica básica foi realizada junto às famílias, para facilitar o entendimento da situação das atividades produtivas nas duas fazendas. A partir dessas informações, estimou-se o estágio da transição agroecológica das propriedades, as suas limitações e facilidades, além do conhecimento dos agricultores sobre os solos, comparando as percepções deles aos resultados de análises laboratoriais.

As metodologias empregadas utilizaram os enfoques participativo, ecossistêmico e temporal, de modo a estimular a priorização de demandas, com uma visão global dos agroecossistemas e não apenas o objeto do projeto. Referenciou-se o passado, o presente e as perspectivas futuras dos estabelecimentos para dimensionar a erosão ambiental, genética, cultural e as expectativas quanto à recuperação de conhecimentos, práticas agrícolas e espécies cultivadas. As questões socioculturais, econômicas e organizacionais foram abordadas para facilitar o entendimento da situação das atividades produtivas nas duas fazendas.

Caracterização da agrobiodiversidade e estratégias de manejo associadas

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi adaptada daquela proposta por Machado e Machado (2006) para caracterizar a agrobiodiversidade e as práticas agroecológicas de manejo dos cultivos. Por meio de uma abordagem participativa (que priorizou os diversos pontos de vista e estimulou a reflexão), ecossistêmica (com uma análise do estado da arte da agrobiodiversidade local que não se restringiu a espécies de interesse) e temporal (que considerou referências ao passado, a situação atual e as perspectivas futuras), foram obtidas informações sobre: (1) aspectos ambientais; (2) aspectos relacionados à agrobiodiversidade; (3) aspectos relacionados às práticas agroecológicas; (4) aspectos socioculturais; (5) aspectos econômicos, e (6) aspectos organizacionais.

Realizou-se um diagnóstico ambiental com a coleta de informações sobre as características de clima (temperatura e precipitação), relevo, solos (atributos físicos e químicos), recursos hídricos (presença de cursos d'água, rios, lagos ou açudes). Os espaços da unidade produtiva (roças, quintais e pastos) foram caracterizados quanto às atividades desempenhadas nestes locais.

A oferta e a demanda de recursos hídricos foram caracterizadas a partir da consideração da origem das águas, dos mediadores e da demanda propriamente dita. A origem das águas ou a oferta é representada pelas chuvas, que são as precipitações diretas; pelas ofertas de superfície como rios, lagos e riachos, que são precipitações indiretas; pelos aquíferos freáticos, também considerados precipitações indiretas; e pelos aquíferos confinados, constituídos pelas águas subterrâneas não freáticas. Os mediadores referem-se às estruturas intermediárias entre a oferta e a demanda dos recursos hídricos

que fazem a “mediação” do processo de abastecimento (barreiros, açudes, poços e cisternas). A demanda refere-se ao uso, ao destino dado à água: piscicultura, irrigação de roçados e hortas, consumo animal (pequenos e/ou grandes e confinados ou não), consumo humano e consumo doméstico (banho, roupas).

As formas de relevo predominantes na área das propriedades foram identificadas por meio da apresentação aos agricultores de algumas ilustrações, para que indicassem as características da sua propriedade. Amostras de solos para análises químicas e físicas foram coletadas com a participação dos agricultores, de modo a capacitá-los nas técnicas de amostragem. A percepção dos agricultores acerca das características dos próprios solos foi registrada e será detalhada no próximo tópico de material e métodos.

Com o diagnóstico da agrobiodiversidade, buscou-se avaliar as situações passada e atual, bem como as perspectivas futuras quanto à: (1) diversidade entre animais (interespecífica) – quantas e quais as criações animais existentes, bem como o destino dado a esses animais e a seus produtos; (2) diversidade dentro de animais (intraespecífica) – quantas e quais as raças dos animais existentes; (3) diversidade entre plantas – quantas e quais as plantas cultivadas, a sua localização e o seu destino, os sistemas de cultivo e manejo; (4) diversidade dentro de plantas – quantas e quais as variedades cultivadas das espécies plantadas, seu destino, razão da escolha de determinada variedade, origem das sementes, quais as espécies nativas existentes e seu destino; (5) diversidade de animais silvestres, aves, insetos e organismos da macrofauna do solo. Foram preenchidas matrizes específicas relacionando as espécies e seus usos e os locais na unidade produtiva onde são encontradas e/ou cultivadas. Também foram relacionadas práticas de manejo destinadas a cada cultura ou criação, que serviram de base para o diagnóstico das práticas agroecológicas.

Com o diagnóstico das práticas e/ou técnicas agroecológicas, buscou-se fazer um levantamento dos sistemas de produção existentes nas áreas e das experiências dos agricultores no manejo das lavouras, identificando práticas e técnicas relativas ao preparo ecológico do solo, a fertilização orgânica (adubos orgânicos ou compostos, biofertilizantes, como húmus de minhoca, esterco e urina, coberturas e adubos verdes), policultivos, cultivos em contorno, rotações e sucessões, diversificação dos cultivos e utilização da diversidade genética, ao uso de água na irrigação, ao manejo integrado de pragas

e doenças, manejo da vegetação espontânea e integração dos cultivos com criações de animais.

Para a caracterização da realidade sociocultural, econômico e organizacional das famílias, foram obtidas informações preliminares sobre a participação das pessoas nas atividades produtivas ou mão de obra familiar, qualidade de vida e acesso a serviços básicos, tradições folclóricas, festas e celebrações, valores alimentares e medicinais, autossuficiência em alimentos e insumos, diversidade e estabilidade da produção, origem do capital produtivo e facilidade de obtenção de crédito e existência de associações representativas dos grupos, bem como o envolvimento e participação dos agricultores em assembleias, oficinas, cursos, dias de campo e no planejamento comunitário. Muitas dessas informações, quando obtidas, foram incompletas, refletindo a dificuldade no trato de questões mais pessoais, como remuneração, participação, entre outras.

A análise de ambiente foi feita pela estratégia fortalezas, oportunidades, fraquezas e ameaças (Fofa), largamente utilizadas em diagnósticos participativos (Goulart; Gurgel, 2006), e a divisão do trabalho na propriedade e residência foi estimada pela Loteria do Trabalho na Roça (Cordeiro, 1994). Ambas estratégias permitiram o tratamento desses assuntos de forma lúdica, facilitando a captação das impressões dos agricultores e agricultoras.

Percepção dos agricultores sobre os solos e as práticas agroecológicas de fertilização e correção empregadas

Para o desenvolvimento desta parte do trabalho utilizou-se uma síntese do método InPaC-S: Integração Participativa de Conhecimentos sobre Indicadores de Qualidade do Solo (Barrios et al., 2011). Esta metodologia permite a integração da percepção dos agricultores sobre a qualidade do solo e seu manejo com o conhecimento técnico gerado pela ciência do solo e a pesquisa agropecuária em uma abordagem participativa que envolve intercâmbio de experiências entre técnicos e agricultores por meio da comunicação e do saber local (Barrios et al, 2011). Foram coletadas informações sobre os tipos de solos das glebas ou dos ambientes das propriedades, separadas por seus usos ou agroecossistemas, os relevos, as práticas de manejos, as formas de correção e de fertilização, manejo de restos culturais, fatores que determinam o manejo dos solos, entre outros. Foram realizadas caminha-

das, fotografias e entrevistas semiestruturadas a partir do “Questionário para Estudo de Caso” proposto por Barrios et al. (2011), apresentado nos anexos desta publicação e da estratégia elaborada por Leal et al. (2002). Uma tabela de atributos ou propriedades descritivas (Barrios et al., 2011) foi apresentada e preenchida com os agricultores sobre cor, capacidade de retenção de água, facilidade de preparo, textura, reposta à fertilização dos solos, rendimento das culturas, ocorrência de vegetação espontânea e outras questões ligadas aos solos. A partir desse exercício, foi possível inferir sobre a percepção dos agricultores sobre propriedades modificáveis e permanentes, fatores e processos condicionadores da fertilidade e serviços ecossistêmicos prestados pelos solos.

Amostras de solo dos ambientes indicados pelos agricultores foram coletadas para análises químicas e texturais, segundo subdivisão que melhor os caracterizasse quanto à localização das áreas, do uso e de práticas de manejo utilizadas. Essa etapa de amostragem também contou com a participação dos agricultores, capacitando-os para o uso desta importante tecnologia. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo do Centro de Tecnologia Agrícola e Ambiental da Campo Fertilidade, seguindo a metodologia da Silva (2009). Os resultados foram interpretados segundo Sousa e Lobato (2004), Ribeiro et al. (1999) e retornados aos agricultores. Nesse momento, a percepção deles sobre a fertilidade dos solos de suas áreas e os resultados das análises laboratoriais foram comparados. Esclareceu-se sobre as causas e as consequências de determinados desequilíbrios, as estratégias de manejo responsáveis por determinado desempenho, e foram identificadas, com a participação dos agricultores, possíveis intervenções de modo a adaptar as estratégias à realidade socioeconômica e biofísica dos agricultores e das propriedades.

Resultados e Discussão

Fazenda Corinalves

Histórico e aspectos gerais da propriedade

A Fazenda Corinalves está localizada no município de Catalão, GO, no distrito de Santo Antônio do Rio Verde, distante 322 km de Goiânia, capital do

Estado. O acesso à Fazenda se dá pela GO 506, na altura do km 28, entre o povoado de Pires Belo e o distrito de Santo Antônio do Rio Verde. A entrada da propriedade localiza-se a 17°55'21,6" de latitude sul e 47°34'28,1" de longitude oeste. A altitude da propriedade é de aproximadamente 873 m e ela se situa na comunidade conhecida como Olhos d'Água. Essa comunidade localiza-se nas proximidades da Hidrelétrica Serra do Facão, construída no Rio São Marcos, um dos principais afluentes do Rio Paranaíba, o qual compõe a Região Hidrográfica do Paraná (Seplan, 2005; Reinaldo, 2012). Solos classificados como Latossolos Vermelho, Vermelho-Amarelo e os Cambissolos predominam no município de Catalão (Resende, 2016), e provavelmente estão representadas nas diferentes porções da Fazenda Corinalves, considerando o relevo da propriedade.

No município de Catalão predominam duas paisagens geomorfológicas distintas, uma área plana de chapada, com altitudes oscilando em torno de mil metro e áreas mais acidentadas, entremeadas por vales fluviais, chamados veredas, com altitudes em torno de 800 m. A vegetação possui elementos de cerrado típico (predominante), campo cerrado, cerradão, veredas e até mesmo manchas de mata atlântica. O clima é classificado como tropical de altitude, com duas estações bem definidas, uma seca de junho a setembro e uma chuvosa, de dezembro a março. A pluviosidade média é estimada em 1,3 mil milímetro (Instituto Mauro Borges..., 2016).

As principais atividades econômicas da região de Catalão são a sojicultura conduzida em geral por grandes produtores e a pecuária leiteira, conduzida em geral por pequenos e médios agricultores. Já no distrito de Santo Antônio do Rio Verde predomina a agropecuária extensiva com o cultivo de soja e milho principalmente, além de trigo, arroz e algodão; a criação de bovinos de corte na pecuária e o plantio de eucalipto na silvicultura (Instituto Mauro Borges..., 2016).

A topografia na Fazenda Corinalves é típica do que ocorre nas áreas de menor altitude da região, predominando áreas mais acidentadas e uma porção menor mais plana que é a gleba destinada aos plantios do quintal e das roças. A propriedade também possui várias plantas de cobertura e variedades de milho e feijão. Nenhum curso d'água corta a propriedade, porém, dentro de seus limites existem pelo menos dez nascentes preservadas.

A propriedade pertence à família de Jamil Braz Corinto e Lucimar Alves da Silveira Corinto, tendo sido recebida por herança da família da Lucimar. O casal nasceu em Santo Antônio do Rio Verde, mas morou por sete anos em outra propriedade da família em Guarda Mor, estado de Minas Gerais, antes de se mudar para a atual propriedade, cujo nome é a junção do sobrenome de ambos. A família formada pelo casal e dois filhos, um deles já falecido, mudou-se para a fazenda no ano de 1997, quando a área era um campo limpo. A primeira benfeitoria realizada pelo casal foi a implantação da energia elétrica, pela necessidade de bombear a água de uma nascente para a casa.

No histórico da exploração da área, o campo limpo inicial deu origem às pastagens e à área de lavoura, sendo que a área de vegetação nativa próxima de nascentes foi mantida desde essa época para reserva, além da preservação, em pousio, da vegetação natural nas áreas de maior declividade.

O tamanho da propriedade é de 191 ha (ou 40 alqueires goianos) e a sua principal atividade e fonte de renda, em 2017, à época da coleta das informações, eram a criação de gado leiteiro e a comercialização de leite e seus derivados. Atualmente, a propriedade não está toda cultivada, a área destinada à lavoura corresponde a 3%; 45% estão destinadas à criação de gado e suas instalações (pastagens e curral) e os 52% restantes são áreas de reserva ou sem cultivos.

O início das atividades na propriedade caracterizou-se pela criação de gado leiteiro. Os proprietários tiveram problemas com a adaptação dos animais, de raça holandesa, à declividade do terreno e chegaram a perder 52 vacas em 11 anos. Atualmente possuem um plantel que se adaptou melhor a região, formado por 105 animais leiteiros da raça Girolando e SRD (sem raça definida).

Em relação à produção agrícola, os agricultores cultivavam sementes convencionais. Entre os anos de 2005 e 2006, começaram a cultivar sementes crioulas, com o plantio do milho da variedade MPA1 e a plantio de adubos verdes. Nessa época, a família começou a participar do Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA), que apresentou aos agricultores as características e os benefícios da produção realizada por meio do cultivo das sementes crioulas.

Nesse mesmo período, houve a implantação do Pastoreio Racional Voisin (PRV) como sistema de manejo do gado após visita a uma fazenda associada

à Cooperativa Regional do Extremo Oeste (Cooperoeste) em Santa Catarina em 2005, quando o agricultor se impressionou com a beleza e a qualidade da pastagem no sistema de PRV. Atualmente, a propriedade, que já foi referência neste sistema entre agricultores familiares do Estado de Goiás, teve o número de piquetes reduzidos por causa de secas severas.

Diagnóstico da agrobiodiversidade e estratégias agroecológicas associadas

Características gerais do relevo e dos recursos hídricos da propriedade

A maior parte da Fazenda Corinalves é formada por relevo montanhoso, existindo uma pequena parte de relevo plano, onde as lavouras são cultivadas. Em relação à água, existem na propriedade dez nascentes preservadas, uma pequena represa construída por máquinas para captar e reservar água da chuva para os animais, uma cachoeira e um pequeno poço artesiano de onde é retirada a água para a irrigação da horta e para os animais e o uso doméstico. As lavouras são conduzidas em sequeiro.

As formas de relevo predominantes na propriedade foram indicadas apresentando aos agricultores algumas ilustrações, adaptadas de Resende (1996), conforme descrito em Machado e Machado (2006), para que fossem indicadas as características das glebas, e corresponde ao que é descrito na literatura para o relevo no município (Instituto Mauro Borges..., 2016).

Atividades produtivas

Criação animal

A principal atividade produtiva da propriedade e a principal fonte de renda da família é a criação de gado leiteiro. Além da produção de leite, são produzidas culturas perenes, hortaliças, frutas. A comercialização dos produtos se dá a por meio da venda do leite e os seus derivados para o laticínio; as hortaliças e frutas são comercializados na feira semanal do distrito. O agricultor fabrica, artesanalmente, canoas de madeira e as comercializa por encomen-

da. A habilidade para esse ofício foi adquirida pela tradição de sua família de ribeirinhos.

A criação de animais contava com o seguinte plantel à época da coleta de informações:

- Galinhas e frangos da raça caipira, destinados à produção de ovos e carne para consumo próprio e venda. As aves totalizam 52 animais, sendo 30 galinhas, 20 frangos e frangas e 2 galos.
- Gado de leite da raça Girolando e SRD (sem raça definida), para a produção de leite para consumo próprio e para o laticínio, com venda in natura e de derivados. A fazenda já teve animais das raças Nelore, Caracu, Holandês e Girolando, além de gado SRD. O agricultor considera os animais da raça holandesa muito bons, mas estes não se adaptaram à região de cerrado e à alta declividade da área, a qual dificulta o desenvolvimento dos animais, por serem muito grandes e pesados. O plantel é formado por 85 fêmeas, entre bezerras, novilhas e vacas; 20 machos, entre bezerros, garrotes e touro reprodutor, totalizando 105 animais. Entre os derivados do leite produzidos para consumo e venda está o queijo tipo Minas, o doce de leite (puro e com mamão). Os derivados do leite são comercializados na feira e o leite é entregue para um laticínio do município de Ipameri, GO, e vendido na feira in natura.
- Porcos da raça caipira, para consumo próprio, como carne e banha. O agricultor já criou animais da raça Piau.
- Peixes: traíra, para consumo próprio, reproduzidos naturalmente no lago da propriedade.

Em relação às práticas de manejo e aos locais da unidade produtiva destinado aos animais, as galinhas e frangos são criados a pasto, alimentados com sorgo e milho. O controle de doenças é feito com tintura de iodo e água sanitária.

O gado de leite é criado principalmente a pasto, no sistema PRV, durante o período de seca é fornecido aos animais cana com ureia e sulfato de amônia, além de sal proteinado, neem (*Azadirachta indica*, espécie arbórea com propriedades inseticidas e antiparasitárias), milho, farelo de algodão, farelo de soja e cinzas. A maior parte dos produtos são comprados nas casas agropecuárias e são produtos convencionais; somente a cinza de madeira, cana

de açúcar e o neem são produzidas na propriedade. Usa-se também o sal mineral diariamente. O controle de doenças é feito com vacinas contra raiva, febre aftosa e brucelose. Para as bezerras fêmeas de 0 a 8 meses, utiliza-se o neem para controlar berne, carrapato, verminose e moscas nos animais. A produção de leite conta com a ordenha mecânica para facilitar o manejo, diminuir o tempo de ordenha, aumentar a qualidade do leite, ordenhar mais vacas por vez, diminuir a necessidade de mão de obra, reduzir custos e tornar o manejo mais eficiente. Os porcos são criados em confinamento no chiqueiro, alimentados com sorgo, abóbora e milho e as folhas do feijão-guandu (*Cajanus cajan*).

Culturas anuais, grandes culturas ou culturas de subsistência e seus usos

Na Fazenda Corinalves, são plantadas culturas anuais ou de subsistência, entre as quais o feijão, o milho e a mandioca, que tem a sua diversidade inter e intraespecífica e usos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Matriz da diversidade inter e intraespecífica de plantas anuais, grandes culturas ou culturas de subsistência e seus usos.

Cultura	Variedade ou tipo	Uso
Feijão-preto	Tibagi	Consumo e comercialização
Feijão-verde	Rosinha	Consumo e comercialização
Feijão-carioca	Rajado	Consumo e comercialização
Feijão-guandu	Anão	Consumo humano, animal, comercialização
Feijão-caupi ou Feijão-de-corda (<i>Vigna</i>)	Corinto	Consumo humano, comercialização
Milho	Sol da Manhã	Consumo humano e animal, comercialização
Mandioca	'Cenoura' e variedade da Embrapa	Consumo humano e animal, comercialização

O feijão-guandu também é utilizado para a recuperação e conservação da fertilidade dos solos, sendo usado no pousio das áreas. Os feijões e o milho

são comercializados para a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) por meio do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), do Movimento Camponês Popular (MCP) do qual participa atualmente, e na feira.

As culturas são plantadas na área destinada à roça, manejadas num sistema em transição para o cultivo agroecológico; utiliza-se rotações de milho com feijão-de-porco e consórcios de milho e feijão-guandu para preservar a fertilidade do solo e aumentar a qualidade da produção. Um dos manejos adotados é o sistema plantio direto, e as adubações são realizadas com esterco bovino e biofertilizantes.

O controle de pragas e doenças é realizado com urina de vaca e com controle biológico. Os tratos culturais são feitos com capina manual e enxada rotativa. Em algumas áreas, usa-se adubo químico como o NPK, mas não se faz o uso de defensivos químicos, como fungicidas e herbicidas. Usa-se iscas formicidas apenas.

Existem duas hortas nos arredores da casa da família, onde são cultivadas as espécies listadas na Tabela 2. Todas as hortaliças se destinam ao consumo da família e o excedente é comercializado. Alguns legumes, como a abóbora-menina, abóbora jacaré, abóbora comum, abobrinha menina e o milho-verde da variedade Sol da Manhã também são utilizados na alimentação dos animais.

Além dessas culturas, os agricultores pretendem cultivar as seguintes variedades: abóbora cabotiá, tomate salada Santa Cruz, vagem “curtinha” e pimenta malagueta. As ervas medicinais capim-santo e erva-cidreira são usadas pela família como calmantes, na forma de chás. As pimentas e a jurubeba são comercializadas na forma de conserva.

As hortaliças são produzidas em sistema agroecológico com a rotação de culturas, plantio direto e adubação com esterco. O controle de pragas e doenças é realizado com urina de vaca, as capinas são manuais ou com enxada rotativa. Usa-se também plástico para abafar o crescimento das plantas espontâneas e irrigação por mini aspersão ou molhamento manual (mangueira).

Para a produção de mudas, sementes como as de quiabo são produzidas na propriedade, outras são convencionais e adquiridas no comércio, como as do tomate e alface. As demais são agroecológicas e são parte do Projeto Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (Pais), implantado na pro-

priedade. O Projeto Pais é uma tecnologia social que constitui uma alternativa de trabalho e renda para a agricultura familiar, a partir do cultivo de diversas hortaliças, frutas, cereais e plantas medicinais e fitoterápicas mais saudáveis para o consumo das famílias e para comercialização (Produção agroecológica..., 2009). Trata-se de um ponto de partida interessante para os agricultores que desejam produzir de maneira agroecológica, por meio do uso de integrações, interações e manejos benéficos em uma área reduzida, sendo valorizado pelos agricultores por estes benefícios.

Tabela 2. Matriz da diversidade inter e interespecífica de hortaliças, legumes, verduras, condimentos e ervas.

Cultura	Variedade ou tipo
Abóbora	Menina, Jacaré e Comum
Abobrinha	Menina
Alface	Lisa (Manteiga), Americana (Bailarina)
Almeirão	Roxo e Verde
Berinjela	-
Beterraba	-
Cebolinha	(De Cheiro)
Cenoura	-
Couve	Manteiga
Jiló	Verde
Maxixe	Nativo
Milho-verde	Sol da Manhã
Pepino	Comum
Quiabo	Chifre de Veado
Rabanete	Gigante
Salsa	-
Tomate	Salada
Pimenta-de-cheiro	Dedo de Moça, Doce ou Biquinho
Jurubeba	Nativa
Capim-santo	-
Erva-cidreira	-

No quintal da propriedade e nos arredores da casa da família, ao lado do curral, existem culturas perenes e espécies frutíferas que são destinadas ao consumo da família e à venda do excedente na feira de Santo Antônio do Rio Verde, seja 'in natura' ou na forma de doces. Não há área exclusiva para o pomar. A cana de açúcar é plantada mais próxima ao curral e também é usada na alimentação dos animais. Além dela, no quintal são encontrados pés de abacate, acerola, banana (maçã), jабoticaba, laranja (pera), limão (taiti e galego), mamão (comum ou caipira), manga, seriguela, tamarindo e café. Manga, mamão e cana-de-açúcar passam por um processo de agregação de valor: da manga e do mamão são feitos doces e da cana, rapadura e melado. Os limões também são usados como remédio, na forma de chá.

As frutas e o café encontram-se no fundo do quintal e a cana é plantada ao lado do curral. São adubadas com esterco e o controle de pragas é feito com urina de vaca. O mato é controlado com roçadeira. As sementes de algumas variedades foram produzidas na propriedade e as mudas foram compradas.

Espécies nativas

Existem várias espécies nativas distribuídas na propriedade, umas foram produzidas pelo proprietário, algumas foram doadas por alunos de um projeto do Senac e outras se desenvolveram naturalmente. São elas: pequi (*Caryocar brasiliense*), baru (*Dipteryx alata*), jatobá-do-campo (*Hymenaea courbaril*), araticum (*Annona crassiflora*), pitanga-do-mato (*Myrcia crocea*), guapeva (*Pouteria cf. gardineriana*), guariroba (*Syagrus oleraceae*), vinhático (*Persea indica*), paineira (*Ceiba speciosa*), juá (*Ziziphus joazeiro*), capitão (*Terminalia argentea*), pau-terra (*Qualea jundiahy*), cagaita (*Eugenia dysenterica*), mangaba (*Hancornia* spp.), carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*), sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), maminha-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium*), aroeira (*Schinus terebinthifolia*), gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*) e bate-caixa (*Policourea rigida*). Essas plantas crescem naturalmente, sem nenhum trato cultural. Apenas o pequi é comercializado.

Insetos e organismos do solo

Há diferentes insetos e organismos do solo nas várias áreas da propriedade. Estes insetos e organismos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Matriz da diversidade de insetos e organismos do solo.

Inseto e organismo do solo	Espécie ou tipo	Local de ocorrência	Planta hospedeira/lavoura atacada	Manejo	Observação
Minhoca	Vermelha da Califórnia (<i>Eisenia andrei</i>)	Horta, quintal, cana e pasto	-	-	Aparecem no período da chuva
Besouro	Rola-bosta (<i>Digitonthophagus gazela</i>)	Pasto	-	-	-
Cupim	-	Pasto	Pasto degradado	PRV	-
Grilo	-	Horta	Quiabo, tomate	-	-
Formiga	Saúva (<i>Atta</i> spp)	Pomar, horta e roça	Feijão-guandu	Isca	-
Lagarta	-	Roça	Milho e arroz	-	Atacam as raízes
Tesourinha	<i>Doru luteipes</i>	Roça	-	-	Benéficas, controle natural da lagarta-do-cartucho do milho

Localização espacial das atividades agropecuárias na Fazenda Corinalves

A distribuição dos subsistemas de produção na Fazenda Corinalves segue o padrão geralmente observado em estabelecimentos familiares, com as roças destinadas às culturais anuais, perenes ou semiperenes que servem para o consumo e a comercialização e os quintais para a horta e a criação de pequenos animais (Lima; Sidersky, 2000; Machado et al., 2008).

Feijões, milho e mandioca, além das plantas de cobertura, estão na roça, área plana da propriedade.

Frutas, café e as hortas estão no quintal, sendo as hortas delimitadas e cercadas. É comum que os quintais abriguem esses cultivos e a criação de pequenos animais, como aves e até suínos, pela facilidade de acesso para o manejo, alimentação e abate. Quintais e arredores das casas são espaços de múltiplas atividades, as quais são realizadas principalmente pelas mulheres (Freire et al., 2005; Machado et al., 2008).

O curral está ao lado do quintal, próximo à casa, para facilitar o manejo, o trato dos animais e as ordenhas, diminuindo o deslocamento da esposa, que é quem se dedica a essa atividade, como será visto a seguir. A cana é plantada próximo ao curral para facilitar o corte e manejo e o fornecimento aos animais, seu principal destino. O biodigestor está ao lado dessa estrutura do curral e relativamente próximo à casa para facilitar as operações.

Na Fazenda Corinalves, não existe uma área específica reservada ao pomar. As espécies frutíferas, incluindo as nativas que produzem fruto ou possuem valor medicinal estão dispersas no quintal, junto com árvores de sombra e arbustos de efeito ornamental. A área de vegetação nativa está localizada nas partes mais acidentadas da propriedade e o extrativismo não é significativo, realizando-se apenas coletas eventuais de alguns frutos. O plantio, recomposição e manutenção dessas áreas devem-se à consciência ambiental e de uso da terra da família, preservação das espécies e das nascentes de água. Pouco se utiliza destas árvores para madeira e lenha e para a soltura do gado em épocas específicas, sempre com o cuidado de proteger as nascentes do pisoteio dos animais.

Participação da família e distribuição das atividades na propriedade

Na Tabela 4, encontra-se a divisão do trabalho na propriedade, estimada pelo exercício proposto por Cordeiro (1994) denominado “Loteria do Trabalho na Roça”, previsto no roteiro de Machado e Machado (2006). De modo geral, na unidade familiar, ocorre uma divisão de gênero, com participação laboral diferenciada de homens e mulheres (pai e mãe, filhos/as e netos/as) em atividades de produção agropecuária e domésticas (Salvaro; Estevam, 2016).

Tabela 4. Divisão do trabalho e responsabilidades pelas atividades entre os membros da família na Fazenda Corinalves.

Atividade	Mulher	Homem	Ambos
Cozinhar	X		
Lavar roupa	X		
Limpar a casa	X		
Arar a terra		X	
Semear a roça			X
Capinar a roça			X
Colheita das roças			X
Cuidar das criações			X
Tirar leite	X		
Comercializar			X
Cuidar da horta			X
Cuidar dos filhos			X
Plantar miudezas	X		
Fazer doces, queijos.	X		
Costurar	X		
Fazer pão	X		

Na Fazenda Corinalves, a maior parte das atividades é realizada pela mulher, seguidas das que são realizadas conjuntamente pelo casal. Na Tabela 4, mostra-se a atuação expressiva da mulher camponesa, que exerce múltiplas funções e participa ativamente nas atividades do campo, sendo responsável pela ordenha das vacas, atividade classificada por ela como a “fonte de renda da família”; apenas o preparo da terra para o plantio é feito exclusivamente

pelo homem, representado pelo termo 'arar a terra'. Todas as demais são executadas pela mulher, desde os afazeres domésticos, como o preparo de alimentos, cuidados com a casa e roupas (responsabilidade exclusiva dela), até as tarefas produtivas dos agroecossistemas, como plantio, tratos culturais e colheita, estas partilhadas com o marido. A filha do casal cursa ensino superior em Catalão e ajuda a família aos finais de semana. Não há contratação de mão de obra externa.

Essa propriedade ilustra bem o papel importante da mão de obra feminina nos estabelecimentos rurais de base familiar. Segundo Zoccal et al. (2004), citado por Mesquita (2012), em cerca de 1/3 das propriedades rurais, as esposas executam trabalho relacionados com a ordenha dos animais, a fabricação de derivados, como queijos e doce de leite, o trato dos animais, a lida com os bezerros e a limpeza dos utensílios.

Qualidade de vida, acesso a serviços básicos e participação social

A família tem acesso a serviços básicos em Santo Antônio do Rio Verde, que é distrito de Catalão, GO e está a 13 km de distância da fazenda. O distrito oferece serviços de educação e saúde, como escolas municipais, estaduais e postos de saúde em geral, onde além do atendimento habitual há atendimentos semanais ginecológicos e odontológicos, entre outros.

O meio de transporte utilizado pela família é o veículo próprio ou transporte coletivo da Trans Duarte que faz a rota da GO 506, atualmente asfaltada e em bom estado de conservação.

A assistência técnica ocorre apenas quando há disponibilidade dos técnicos do MCP ou quando ocorrem atividades coletivas de plantio, colheita, divulgação ou trocas de experiências realizadas em parceria com outras entidades.

Entre as benfeitorias obtidas estão a aquisição da iluminação da propriedade. O sistema elétrico foi instalado assim que a família se mudou para a propriedade. O saneamento básico da fazenda é realizado através da fossa séptica biológica.

O acesso à internet, ocorrido há cerca de três anos foi um marco na vida da família, pois possibilitou o acesso a inovações, tecnologias, orientações e assistência técnica, além da possibilidade de compras e facilidade de co-

municação. O agricultor Jamil é muito criativo, com especial habilidade para adaptação de equipamentos, além de proativo e muito interessado em vídeos e cursos de capacitação. Isso possibilitou a construção de um biodigestor que proporcionou à família autonomia com relação ao gás para preparo dos alimentos. Recentemente, impulsionada por capacitações e orientações on line, a família deu início à criação de abelhas de forma mais técnica em parceria com o genro e a produção de mel é promissora.

Segundo os agricultores, o comércio dos itens produzidos para venda é rentável e eles possuem um bom estoque de alimentos, sementes e outros insumos. A posse da propriedade é destacada como forma de autonomia e segurança.

A família tem oportunidade de lazer e integração durante o período de festas da comunidade e as principais tradições folclóricas, festas e celebrações da comunidade em que a família participa são as festas juninas, a festa de São Sebastião (20/1), a de Santo Antônio (13/6), a de São João (24/6) e a de Nossa Senhora da Abadia (15/8).

A integração e a participação social do agricultor são maiores que as da esposa; ele é bastante engajado em ações técnicas e políticas propostas pelo MCP, do qual o casal faz parte. Isso certamente deve-se à atuação mais presente da mulher nas esferas agrícola e doméstica. Entretanto, recentemente, ela passou a fazer parte do grupo de mulheres do movimento que se dedica a uma cozinha comunitária (Instagram: @saboresdocampo_catalao). Em esquema de revezamento, elas produzem itens que são comercializados e preparam lanches para eventos locais, entre outros. A iniciativa proporciona a elas renda própria, autonomia e socialização, viabilizando a inserção delas em outras iniciativas.

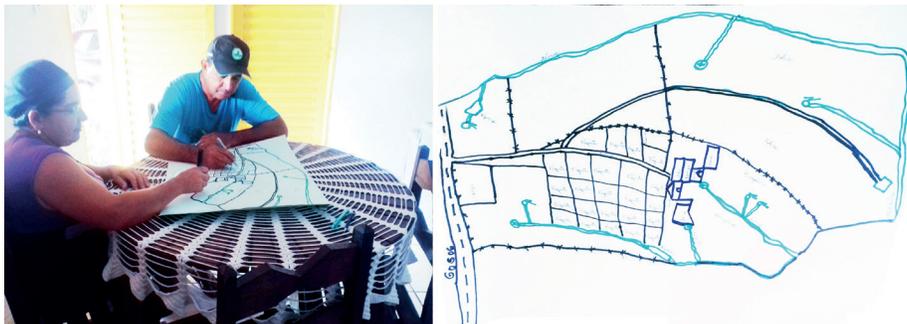
Percepção dos agricultores sobre os solos das suas propriedades e sistematização das práticas agroecológicas de fertilização e correção empregadas

Identificação dos ambientes e agroecossistemas e percepção sobre os solos a partir de propriedades descritivas

Os agricultores elaboraram um mapa da área da propriedade, identificando os ambientes, as atividades produtivas e suas respectivas localizações. A

partir desse esquema, foram realizadas caminhadas para conhecer todos os agro e ecossistemas, além do registro de imagens por meio de fotografias.

Os agricultores proprietários da Fazenda Corinalves identificaram quatro ambientes: o quintal, os pastos de PRV, a roça e os pastos de gramíneas nativas. Esses ambientes foram relacionados a quatro tipos de solos: o “solo de culturas”, o “solo de pastagem”, o “solo de cerrado cultivado” e o “solo de cerrado de campo”.



Fotos: Daiane de Sousa Próspero

Figura 1. Elaboração do mapa da Fazenda Corinalves pelos agricultores, com identificação das glebas da propriedade.

No ambiente quintal, com o denominado “solo de culturas”, são plantados a cana de açúcar e os cultivos de quintal, como as hortaliças e árvores frutíferas. No ambiente pastos de PRV, com os chamados “solos de pastagem”, encontram-se os piquetes de PRV, plantados com braquiária (*Brachiaria decumbens*) e com ocorrência natural do capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). A roça está localizada no “solo de cerrado”, e, nela, são plantados os cultivos anuais e a mandioca. Lá também está a área experimental para a condução dos ensaios de variedades de milho, os campos de multiplicação de plantas de cobertura e os corredores agroecológicos. No “solo de cerrado de campo”, que é mais pedregoso e possui declividade mais acentuada em algumas partes, estão a pastagem de gramíneas nativas e alguns piquetes de PRV.

A cana é plantada próximo ao curral para facilitar o manejo e o trato dos animais, e no quintal plantam-se as hortaliças. Isso está relacionado à tradicional distribuição espacial das atividades, associada também à responsabilidade sobre as mesmas pelos membros da família.

Os agricultores consideram que os melhores solos são os de “cultura”, que não necessitam de adubação, e os de “cerrado cultivado”, que necessitam de pouca adubação. Eles associam essa melhor condição de fertilidade à cor dos solos e explicam que o solo de cultura possui cor preto escura e o de cerrado, cor marrom mais escura. Eles relacionam a cor à matéria orgânica decorrente das adubações dos cultivos e aos minerais. A adubação é associada a uma maior produção de biomassa e há o entendimento de que restos vegetais formam a matéria orgânica dos solos. Eles relatam que o “solo de pastagem” é mais amarelado e o do “cerrado-campo” mais avermelhado, e também que o solo de “cerrado-campo” é muito pedregoso, sendo, por isso, considerado o pior solo da propriedade. As análises químicas de fertilidade corroboraram, em parte, tais observações (Tabela 6), porém, percebe-se que o entendimento de solos melhores ou piores está em parte relacionado à resposta à adubação e à facilidade de preparo. Análises de fertilidade não constituem rotina na Fazenda Corinalves, assim como entre os agricultores familiares de maneira geral, portanto, essa percepção é empírica.

A opinião sobre cor dos solos e outros atributos é sintetizada na Tabela 5, a qual contém as propriedades descritivas de cada solo identificado nos ambientes da Fazenda Corinalves. Essa tabela (Barrios et al., 2011) foi preenchida pelos agricultores que, além de identificar os diferentes tipos de solo da propriedade, os posicionaram de acordo com as características apresentadas. A cor é o principal atributo considerado na fertilidade dos solos, havendo entendimento da sua relação com o teor de matéria orgânica. Em seguida à cor, estão os atributos de profundidade e de compactação ou “dureza” dos solos, os quais são relacionadas com a facilidade de preparo a presença de pedras e a estimativa da necessidade de fertilizantes, percebida principalmente pela resposta das culturas quando os adubos são fornecidos.

A amostragem dos solos dos ambientes indicados pelos agricultores foi feita segundo subdivisão para melhor caracterizá-los em função da localização das áreas, do uso e de algumas práticas de manejo utilizadas. E os resultados das análises químicas e texturais (Tabela 6) mostram que, os solos das “culturas”, localizados no “quintal” e na área de plantio da ‘cana’ são os que possuem os maiores teores de matéria orgânica (MO) e carbono (C) orgânico, teores adequados ou altos de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). O pH do solo destas áreas está na faixa adequada e a acidez é baixa. A capacidade de troca de cátions (CTC) e a saturação por ba-

ses (V%) altas ou muito altas também confirmam a percepção por parte dos agricultores de que estes são os solos mais férteis da propriedade. Essas são as áreas mais frequentemente adubadas com os esterco de gado e aves.

O solo da “pastagem” PRV também possui boa fertilidade, com exceção de P, o qual é considerado muito baixo. Já os solos de “cerrado” (“cerrado campo”, solo 3 e “cerrado cultivado”, solo 4) são os menos férteis, pois apresentam deficiência severa de P, MO, Ca e Mg e baixo teor de matéria orgânica. São áreas de solos ácidos e baixa saturação de bases, deficientes também em micronutrientes importantes como boro (B) e zinco (Zn).

Os parâmetros avaliados foram pH = grau de acidez, sem unidade; P e K = fósforo e potássio, respectivamente, mg/dm³; Al (Al³⁺) = alumínio trocável e H+Al = acidez potencial, cmol_c/dm³; m = saturação por alumínio [Al/(Ca+Mg+K+Al)] x100, %; Ca, Mg = cálcio e magnésio, respectivamente, cmol_c/dm³; MO = matéria orgânica, %; C org = carbono orgânico, %; CTC = capacidade de troca catiônica, medida em pH7 (Ca+Mg+K+H+Al), cmol_c/dm³; e os micronutrientes boro (B), zinco (Zn), ferro (Fe), manganês (Mn) e cobre (Cu); mg/dm³.

Há algum conhecimento sobre as plantas indicadoras de qualidade dos solos, principalmente com o que o agricultor chama de “tipo” de solo, ou seja, o que se cultiva, o seu uso e manejo. A literatura traz informações sobre a ocorrência das invasoras com certas condições de solo, descritas a seguir.

O assa-peixe (*Vernonia ferruginea* Less) é uma invasora frequente em pastagens e ocorre em todo Brasil, exceto no Sul. É comum em solos de cerrado de baixa fertilidade, sendo considerada um padrão em terras fracas (Lorenzi, 2008). Na Fazenda Corinalves, aparece nos ambientes sob os solos 1 e 2, de culturas e pastagem, respectivamente.

A lobeira (*Solanum lycocarpum*) é uma planta típica de regiões de cerrados e apresenta nítida preferência por solos arenosos e ácidos. Conhecida também como fruto-de-lobo, berinjala e jurubebão, ocorre como invasora em pastagens de todo o País, particularmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste (Lorenzi, 2008). Ocorrem em áreas campestres, no Cerrado em sentido restrito e no Cerradão, principalmente em áreas degradadas (Aquino et al., 2009). Na Fazenda Corinalves, aparece no ambiente sob o solo 1, de culturas.

Tabela 5. Propriedades descritivas de cada solo identificado na Fazenda Corinalves: solo de “culturas” (1); solo de “pastagem” (2); solo de “cerrado-campo” (3) e solo de “cerrado-cultivado” (4).

Característica	Solo			
	Solo 1	Solo 2	Solo 3	Solo 4
Cor do solo	Preto	Amarelo	Marron	Vermelho
Cor do solo molhado	Preto-escuro	Amarelo-escuro	Marron-escuro	Vermelho-escuro
Quantidade de fertilizante (pouco, médio, muito)	Médio	Não usa, no PRV a adubação é orgânica	Médio	Pouco
Profundidade da camada de resíduos (cm)	5 cm	No PRV, 5 cm	2 cm a 3 cm	10 cm sem o gado
Solo na seca: poeirento, duro ou com pedras	Duro	Com pedras	Com pedras	Poeirento
Arenoso ou grudento	Grudento	Arenoso	Misto	Misto
Quando chove a água acumulada, escorre ou penetra rapidamente?	Escorre	Escorre por causa do relevo	Escorre	Penetra rapidamente
Após as chuvas, seca lentamente ou demora a secar?	Seca lentamente	Lentamente e, em algumas partes, rapidamente, por causa do relevo	Lentamente	Seca rapidamente
É fácil de arar?	Não, por causa do relevo	Não é fácil	Sim	Sim
Declividade plana (<10%); moderada 10%–30% ou inclinada (>30%)	Moderada 10%–30%	Inclinada (>30%)	Inclinada (>30%)	Plana (<10%)
Cor da água que escorre após as chuvas (café, amarela ou transparente)	Amarela	No PRV, transparente	Amarela	Vermelho

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Característica	Solo 1	Solo 2	Solo 3	Solo 4
Que plantas crescem sobre o solo?	Culturas anuais e perenes	Capim nativo (jaraguá) e braquiária	Capim e árvores nativas	Culturas anuais e perenes
Quais as plantas comuns ou dominantes?	Assa-peixe, lobeira, picão, timbete, carrapicho, capim-jaraguá	Pororoca e Assa-peixe	Corda-de-viola, capim-colônião, capim-jaraguá, timbete	Corda-de-viola
Presença de minhocas, formigas e cupins?	Sim	Minhocas sim, formigas não	Sim	Sim
Rendimento da produção (baixo, médio, alto)	Médio	No PRV, alto	Médio	Médio
Comportamento dos rendimentos	Médio	Médio	Médio	Médio
Este solo é melhor para qual cultura?	Cana, mandioca e hortaliças	Capim, pois o solo é pedregoso	Pastagem extensiva	Milho e outras anuais
Qual destes solos pode ser cultivado por um período mais longo que o outro?	Solo das culturas	Solo das culturas	Cerrado	Cerrado

O picão (*Bidens subalternans* DC), também conhecido como picão-do-campo, picão-preto, fura-capá, carrapicho-de-pontas e outros, é uma invasora muito comum em lavouras anuais e perenes em todo o Brasil, sendo também hospedeira de nematoides (Lorenzi, 2008). Indica solos de média fertilidade, solos que usam implementos agrícolas e solos desequilibrados (Leite; Meira, 2016; Meira et al., 2016). Na Fazenda Corinalves, aparece no ambiente sob o solo 1 de culturas.

Timbete (*Cenchrus echinatus* L.) é a denominação dada nos estados de Goiás e Minas Gerais aos capins carrapicho, amoroso, roseta, carrapicho, bosta de baiano, entre outros. É também uma invasora muito frequente em lavouras anuais e perenes de todo o País (Lorenzi, 2008). Indica solos degradados e compactados, deficientes em cálcio (Ca) (Ricci et al., 2002). Também ocorre sob o solo 1 de “culturas” na Fazenda Corinalves.

Carrapicho ou capim-amoroso (*Cenchrus ciliatus*) ocorre em solos degradados e compactados, deficientes em cálcio (Ca) (Ricci et al., 2002), ocorrendo na área sob o solo 1 de “culturas”.

O capim-pororó (ou capim-amargoso, capim-açu, capim-flecha ou milhete-gigante), possui o nome científico de *Digitaria insularis* L (Lorenzi, 2008). Bastante frequente em pastagens, principalmente nas manchas úmidas, sendo uma forrageira de boa qualidade, em lavouras de café, pomares, beiras de estradas, lavouras abandonadas e em terrenos baldios e menos comum em solos cultivados mais frequentemente (Lorenzi, 2008; Leite; Meira, 2016; Meira et al., 2016). Indica solos de baixa fertilidade (Leite; Meira, 2016; Meira et al., 2016) e, na Fazenda Corinalves, é uma das plantas que predominam na área do PRV, no solo de “pastagem”.

A corda-de-viola (*Ipomoea troloba* L.), também conhecida como campinha ou corriola, é uma das invasoras mais prejudiciais de culturas de verão nas regiões Centro Oeste, Sul e Sudeste do Brasil. Dificulta muito a colheita de cereais por ser trepadeira e confere umidade aos grãos (Lorenzi, 2008). É a principal invasora nas áreas sob os solos 2 (“cerrado campo”) e 3 (“cerrado”), onde estão, respectivamente, os pastos naturais e a roça.

O capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq) é o mesmo que capim-guiná, ou sempre verde, ou de cavalo, entre outros, é cultivado como forrageira, mas infesta beira de estradas, terrenos baldios e solos cultivados com pastagem anteriormente (Lorenzi, 2008).

Por fim, o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) também é conhecido como jaraguá ou capim-vermelho ou capim-provisório ou ainda provisório (Lorenzi, 2008). É uma planta muito comum em solos férteis de todas as regiões tropicais do país, sendo forrageira de excelente qualidade e palatabilidade (Lorenzi, 2008). Na Fazenda Corinalves, é presente nas áreas de pastagem, tanto a do PRV (solo) quanto a de pastagem natural (“cerrado campo”, solo 3).

Tabela 6. Análises químicas e físicas de fertilidade do solo dos ambientes identificados na Fazenda Corinalves, em Catalão, GO.

Parâmetro	Unidade	Culturas (cana)	Culturas (quintal)	Pastagem (PRV)	Cerrado			Cerrado cultivado (corredor)							
					campo (mais pedregoso)	campo (menos pedregoso)	cultivado (lavoura e ensaio)								
Macronutriente															
pH em água	-	6,0	adeq	6,5	mt alto	6,1	adeq	4,8	baixo	5,1	baixo	4,8	baixo	4,8	baixo
pH em CaCl ₂	-	5,5	adeq	6,2	mt alto	5,3	adeq	4,1	baixo	4,1	baixo	4,4	baixo	4,4	baixo
MO	deg/kg	3,7	alta	3,5	alta	2,6	adeq	1,1	baixa	1,3	baixa	1,8	baixa	1,6	baixa
C.Org.*	%	2,1	médio	2,0	médio	1,5	médio	0,7	baixo	0,7	baixo	1,0	baixo	0,9	baixo
P	mg/dm ³	16,8	adeq	24,0	alto	2,2	mt bx	<0,3	mt bx	0,4	mt bx	<0,3	mt bx	<0,3	mt bx
K	mg/dm ³	401,0	alto	420,0	alto	244,0	alto	64,0	adeq	77,0	adeq	79,0	adeq	86,0	alto
S	mg/dm ³	4,8	medio	4,8	médio	2,3	baixo	3,9	baixo	4,3	baixo	9,5	médio	3,9	baixo
Ca ²⁺	cmol _c /dm ³	4,8	adeq	5,8	adeq	3,8	adeq	0,4	baixo	0,4	baixo	0,5	baixo	0,5	baixo
Mg ²⁺	cmol _c /dm ³	4,0	alto	3,5	alto	2,1	alto	0,3	baixo	0,5	baixo	0,3	baixo	0,4	baixo
Al ^{3+*}	cmol _c /dm ³	<0,1	mt bx	<0,1	mt bx	<0,1	mt bx	2,0	alto	2,7	mt alto	0,6	médio	0,3	baixo
H+Al*	cmol _c /dm ³	4,2	médio	2,3	baixo	4,2	médio	5,1	alto	6,3	alto	5,7	alto	4,6	médio
CTC	cmol _c /dm ³	14,0	alta	12,7	alta	10,7	alta	6,0	média	7,4	adeq	6,7	baixa	5,7	baixa
V	%	70	alto	82	mt alto	61	alto	14	baixo	15	baixo	15	baixo	20	baixo
m	%	1	baixa	1	baixa	2	baixa	70	mt alta	71	mt alta	37	alta	21	alta
Ca/Mg	-	1,2	estreita	1,7	estreita	1,8	estreita	1,3	estreita	0,8	estreita	1,7	estreita	1,3	estreita

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Parâmetro	Unidade	Culturas (cana)	Culturas (quintal)	Pastagem (PRV)	Cerrado campo (mais pedregoso)	Cerrado campo (menos pedregoso)	Cerrado cultivado (lavoura e ensaio)	Cerrado cultivado (corredor)								
		Micronutriente														
B	mg/dm ³	0,6	alto	0,7	alto	0,3	médio	0,2	baixo	0,1	baixo	0,2	baixo	0,2	baixo	
Zn	mg/dm ³	7,9	alto	9,3	alto	3,1	alto	0,1	baixo	0,6	baixo	0,5	baixo	0,4	baixo	
Fe*	mg/dm ³	112,3	alto	283,7	alto	644,0	alto	137,6	alto	240,2	alto	63,5	alto	62,2	alto	
Mn	mg/dm ³	112,6	alto	125,4	alto	91,9	alto	24,5	alto	53,2	alto	13,3	alto	15,4	alto	
Cu	mg/dm ³	1,3	alto	2,0	alto	1,5	alto	1,5	alto	2,1	alto	1,0	alto	0,9	alto	
Análise textural ou granulométrica																
Silte	%	45,6		48,1		52,1		31,7		45,0		28,6		23,4		
Argila	%	24,0		18,0		24,0		22,0		30,0		42,0		40,0		
Areia	%	30,4		33,9		23,9		46,3		25,0		29,4		36,6		
Classificação	-	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Argilo-sa	Argilo-sa	Argilo-sa	Argilo-sa	

Legenda: adeq = adequado; mt alto = muito alto; mt bx = muito baixo.

Práticas de manejo do solo e a sua relação com a fertilidade dos solos

Preparo do solo, plantio e adubação das áreas

O preparo do solo é feito de diferentes formas para os cultivos e áreas. Desde o início das atividades na propriedade, as práticas evoluíram e a abertura de novas áreas com desmatamento e queima dos restos vegetais foram abolidas. Do tradicional sistema de preparo corte e queima, avançou-se para o preparo convencional do solo com aração e gradagem com uso de trator, e em alguns espaços, como a roça, já se faz o plantio direto na palha, sem o uso de herbicidas. Os equipamentos usados para o preparo do solo são alugados ou pertencem ao movimento.

O plantio direto foi feito no “solo de cerrado” por dois anos, até 2016, quando houve a necessidade de gradear a área que foi compactada pelo pisoteio de animais colocados para se alimentar da palhada das culturas. Naquele ano, a seca foi severa e a alimentação para o gado foi bastante restringida. Nas áreas de “solo de cultura” o plantio direto já se tornou rotina.

Os proprietários pretendem manter essa estratégia em substituição ao uso de maquinário para o preparo, sempre que possível. Para tanto, pretendem intensificar o uso das plantas de cobertura ou de adubos verdes, cientes dos benefícios crescentes no aporte de matéria orgânica e da fixação biológica de nitrogênio para a recuperação e manutenção da qualidade do solo das suas áreas.

Os plantios são feitos por semeadura manual ou com matraca e as curvas de nível são feitas nas áreas de declive para evitar erosão. Segundo o agricultor “esse sistema ajuda a reter elementos do solo e permite o aumento da produção, e ajuda a conservar os nutrientes do solo, imprescindíveis para o sucesso da plantação”. E segue afirmando que a curva de nível “equilibra a velocidade da água da chuva, evitando que o cultivo perca também os minerais”. Com essa opinião, ele demonstra conhecimento de práticas conservacionistas e preocupação com os processos de erosão e a perda de solo e nutrientes por escorrimento e lixiviação. Isso é bastante importante numa área como a da Fazenda Corinalves, com grande parte das áreas em declividade considerável. Percebe-se que foi esse entendimento que definiu a divisão das glebas e das atividades de cada uma delas.

A adubação orgânica é feita com esterco bovino e de aves, oriundos da propriedade e, representando, segundo o agricultor uma “alternativa ao adubo solúvel na disponibilização dos nutrientes”. A partir do esterco bovino, a família prepara e utiliza o biofertilizante à base de esterco, melaço, leite e água. As fotos a seguir (Figura 2) mostram o biofertilizante e a aplicação manual do mesmo em lavoura de milho pelo agricultor Jamil.



Fotos: Daiane de Sousa Próspero

Figura 2. Biofertilizante produzido na fazenda Corinalves e aplicação no milho.

O uso dos estercos é definido em função da quantidade disponível e do tamanho das lavouras. Assim, o esterco de aves é utilizado na produção de hortaliças, por ser uma quantidade menor em uma área também menor, enquanto que o esterco bovino é usado na adubação das culturas anuais e da cana de açúcar. A aplicação do esterco dá-se por meio de uma esparrameadeira adaptada pelo agricultor (Figura 3), antes do plantio e em quantidades aleatórias não baseadas em análises de solo. Essas áreas (horta, quintal, cana) foram indicadas pelos agricultores como sendo as mais férteis.

O uso de fertilizantes químicos é bastante restrito na propriedade, com aplicação eventual da fórmula NPK (10-20-10) no milho, “por ser uma cultura que necessita de muita adubação”, se limitando a uma área de aproximadamente de 1,6 mil metro quadrado, em que o agricultor multiplica as sementes e planta o milho para o consumo e a venda de grãos. A aplicação é feita antes do plantio, também em quantidades aleatórias, não baseadas em resultados de análise de solo. O agricultor pretende reduzir e/ou eliminar o uso dos fertilizantes químicos, pois entende que “a disponibilização de nutrientes é imediata, nem sempre conforme a cultura necessita podendo ser perdidos por lixiviação”. A calagem da área da roça é feita esporadicamente, não se baseia em resultados de análises laboratoriais e a quantidade aplicada, bem como o tipo de calcário, depende da disponibilidade de recursos dos agricultores.



Fotos: Datiane de Sousa Próspero

Figura 3. Esparramadeira de esterco adaptada pelo agricultor Jamil.

A adubação verde é adotada pela família e os agricultores são entusiasmados dessa prática, pela qual possuem predileção. Entretanto, não conseguem utilizá-la em todas as áreas de cultivo porque faltam sementes. Esse foi um estímulo à multiplicação de algumas espécies na propriedade, o que resultou, ao final do projeto, na autonomia da Fazenda Corinalves na produção das seguintes espécies: crotalária juncea, mucunas e feijão-de-porco. Os adubos verdes multiplicados e utilizados na propriedade são: crotalária juncea (*Crotalaria juncea*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), guandu (*Cajanus cajan*), mucunas cinza e preta (*Mucuna aterrina*). O objetivo é manter sempre as áreas com adubação verde, fazendo cobertura, descompactando e fertilizando o solo.

As principais formas de utilização da adubação verde são em consórcios ou rotações e também com o enleiramento de resíduos (ramos, folhas) nas entrelinhas de plantio. O agricultor não costuma incorporar a biomassa ao solo. A adubação verde é utilizada em consórcio com as culturas anuais com a finalidade de enriquecer o solo e fazer a adubação para as próximas culturas. Nas palavras do Jamil, “é um benefício ao solo e ao meio ambiente e também no controle de ervas daninhas”.



Fotos: Daiane de Sousa Próspero

Figura 4. Espécies de adubos verdes plantadas na Fazenda Corinalves: feijão-de-porco, quandu comum e crotalária juncea.

Os agricultores já tinham um conhecimento diferenciado sobre os benefícios da biomassa das plantas de cobertura e do aporte de resíduos vegetais ao solo e sua contribuição ao incremento de matéria orgânica, na agregação, na manutenção da água no solo e no controle de invasoras. O conhecimento sobre outros benefícios, como o controle de insetos e pragas e a disponibilização de nutrientes pela fixação biológica de nitrogênio por parte das leguminosas e a reciclagem de nutrientes pelas raízes, entre outros, foram internalizados com as sucessivas capacitações realizadas em conjunto com as atividades de pesquisa implementadas.

Manejo de resíduos ou palhadas e práticas conservacionistas

A maior parte da palhada das culturas e dos resíduos das colheitas é utilizada na alimentação dos animais, principalmente em períodos de escassez

de recursos para este fim. Nas parcelas onde são cultivados os adubos verdes, seus resíduos são podados e mantidos no solo como cobertura morta para a proteção ou, menos frequentemente são incorporados após as primeiras chuvas.

Entre as práticas conservacionistas e de proteção do solo e das lavouras, faz-se o plantio em curva de nível nas glebas com algum declive para evitar escoamento de águas e processos erosivos. A vegetação nativa é mantida próximo às nascentes com o objetivo de proteger o solo e a água, pois, no entendimento do Jamil, “se fizer o desmatamento, a água seca”. Os agricultores planejam o plantio de cerca viva com capim elefante para proteger as lavouras do vento, da deriva de defensivos e de eventuais pragas das áreas convencionais próximas, além de roubos, pois a área destinada a elas fica às margens da rodovia.

Controle de pragas e doenças e ocorrência de organismos de solo

Os agricultores relatam que as principais pragas ocorrem no milho e são as lagartas-rosca e o cartucho (*Agrotis ipsilon* e *Spodoptera frugiperda*, respectivamente). O controle é realizado utilizando urina de vaca, na proporção de 5 L para 20 L de água para o milho e de 2 L para 20 L de água para o feijão (mosca branca) e nas hortaliças (para o controle de pulgões, lagartas e vaquinhas) conforme recomendações para as diferentes culturas, cujo conhecimento foi adquirido em capacitações eventuais, sendo sempre aplicado no período da manhã ou à tarde.

Os agricultores reconhecem a importância dos organismos benéficos do solo, sobretudo as minhocas, cuja ocorrência natural é comum na horta e demais plantios de quintal, na cana e na área da pastagem rotacionada. Na área do “cerrado cultivado”, a ocorrência é menor. No quintal, foi introduzido um tipo de minhoca “que não existia” naturalmente, segundo o agricultor. Ele credita a ocorrência e o aumento da população desses organismos benéficos à adubação orgânica, à não realização da queima dos resíduos das culturas, à rotação do pastejo, que evita a permanência dos animais na mesma área e conseqüentemente a compactação do solo, ao reflorestamento e à recuperação das áreas degradadas.

Práticas de manejo destacadas para a tomada de decisões referentes à transição

Rotações e consórcios

A principal experiência de rotações e consórcios na Fazenda Corinalves é com o milho e os adubos verdes, sem existir, contudo, um planejamento ou sequência pré-estabelecida. O principal benefício que motiva esta opção é o controle de invasoras e melhorias na fertilidade do solo proporcionadas pelos adubos verdes.

Foram relatadas experiências com rotação e consórcio de culturas, com culturas anuais, principalmente o milho e os adubos verdes, mas não há uma sequência estabelecida ou uma combinação específica. Essas práticas são feitas para “controlar as plantas invasoras e deixar o solo mais fértil para uma boa produção” nas palavras do Jamil. Ele afirma que, com o consórcio, “aproveita melhor a área que é pequena e tem-se maior diversificação da produção”.

Vegetação nativa

Uma grande parte da propriedade, entre 60% e 70%, é mantida com a vegetação nativa, que a família busca preservar, ciente da importância ecológica para a manutenção da fauna silvestre como refúgio e fonte de alimentos, para proteção das nascentes (cerca de dez) e as beiras de córregos e dos solos das áreas de declividade.

Integração das atividades e fases da transição agroecológica

A conversão de um sistema de produção não consiste simplesmente na retirada de insumos externos ou na sua substituição. A transição depende muito do histórico do manejo e do uso de insumos do agricultor. As etapas sucessivas durante o processo vão depender das condições ecológicas locais e dos estados iniciais do sistema, além da degradação dos recursos naturais como, solo, água e diversidade biológica (Altieri, 1998). Altieri sugere uma escala para os níveis de conversão ou transição de agroecossistemas, sintetizada a seguir:

- 1) O aumento da eficiência de prática convencional a fim de reduzir o uso e consumo de insumos escassos, caros ou ambientalmente danosos. Nessa fase, o uso de insumos se dá de maneira mais racional, com o uso eficiente de fertilizantes e de água e com o monitoramento das pragas, o que promove uma redução nos impactos ambientais e econômicos, mas não elimina a dependência de insumos externos.
- 2) A substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas. Nessa segunda fase, o uso de produtos externos às propriedades e/ou práticas intensivas de adubação e manejo de solos, controle de pragas e doenças e outras são substituídas por produtos alternativos, como plantas de cobertura ou adubos verdes, biofertilizantes, a prática do cultivo mínimo, entre outras. A estrutura básica do agroecossistema não é muito alterada. Ainda ocorrem problemas comuns aos sistemas convencionais.
- 3) O redesenho do agroecossistema, que é o replanejamento da propriedade de forma que ela funcione como uma unidade produtiva baseada em processos ecológicos, que permitam eliminar as causas de problemas que ocorrem nos níveis anteriores.

São vários os fatores propulsores para a conversão de sistemas de produção agrícola convencional para os de base ecológica e no caso dos proprietários da Fazenda Corinalves, a consciência ambiental, a percepção da viabilidade das 'novas' práticas, a participação da família em movimentos sociais ligados à agroecologia e soberania alimentar, a frequência em eventos de capacitação e treinamento, a despeito da ausência de assistência técnica oficial, e a visão estratégica do potencial de novos mercados mais conscientes para os seus produtos têm sido os fatores dominantes.

Trata-se de uma propriedade diversificada em atividades e espécies vegetais e animais, o que possibilita a integração dos sistemas e constitui uma vantagem na transição para a produção agroecológica. Entretanto, identificou-se o plantio de variedades locais de milho e a autonomia com relação à semente dessa importante cultura como sendo o principal estímulo para a conversão a outras práticas, motivadas pela ação do Movimento Camponês Popular (MCP). Obviamente que sementes híbridas ou transgênicas não são usadas na Fazenda Corinalves e os proprietários produzem e melhoram va-

riedades locais ou melhoradas de polinização aberta, produzindo as próprias sementes.

Pelo histórico, a propriedade já vem adotando alguns dos elementos básicos de uma estratégia agroecológica, estabelecidos por Altieri (1998) desde o início de suas atividades produtivas. O relevo acidentado, a existência de nascentes e a extensa área coberta por vegetação nativa implicaria nos aspectos definidos por este autor como premissas para a conservação e regeneração dos recursos naturais como: práticas de controle de erosão, a construção da fertilidade dos solos para promover a nutrição e sanidade das plantas, estratégias de conservação de fontes de água, o uso de germoplasma local ou adaptado para as condições locais e a manutenção ou promoção de fauna e flora benéficas, como os inimigos naturais, polinizadores e vegetação de múltiplo uso.

O uso de germoplasma local ou adaptado, inicialmente de milho, se deu a partir dos ensaios de competição e unidades demonstrativas conduzidas na propriedade, quando foi possível conhecer o comportamento produtivo e as características agrônomicas e morfológicas de outras variedades, além de identificar as de melhor desempenho para as condições locais e que melhor atendessem às demandas da fazenda e preferência dos agricultores. O processo todo foi gradativo e culminou com a ‘especialização’ do agricultor na seleção e multiplicação de uma variedade, a Sol da Manhã e o agricultor se tornou guardião dessa variedade. Essa experiência se expandiu com o feijão, e uma variedade de *Vigna* foi resgatada pelo agricultor e despertou nele o interesse por sua resistência à seca e produtividade nas condições da propriedade. Desde então essa variedade tem sido selecionada e a ela foi dado o nome de feijão ‘Corinto’.

Na propriedade, se faz a recuperação de áreas degradadas, seja de pastagem, seja de vegetação natural, incluindo a proteção das várias nascentes existentes nos limites da propriedade, que são cercadas para evitar a entrada do gado e pisoteio.

No manejo dos recursos produtivos, outra estratégia básica segundo Altieri (1998), que já acontece na Fazenda Corinalves é a diversificação genética, com o plantio de diferentes espécies e genótipos; o emprego de rotações e consórcios, incluindo os adubos verdes que, com os resíduos de colheitas promovem a reciclagem dos nutrientes da biomassa vegetal; o emprego de

sistemas mistos de plantio; a integração com as criações animais, que possibilitam, por sua vez a reciclagem de nutrientes e matéria orgânica da biomassa animal (esterco e urina) e a regulação biótica do sistema, com o uso de controle biológico natural (aumento dos agentes de controle) e artificial (inseticidas botânicos).

Esses elementos funcionam de forma integrada direcionando os princípios que orientam a conversão, incorporando a ideia da sustentabilidade no planejamento das ações e no manejo geral do agroecossistema, em uma estratégia que incorpore elementos do manejo tradicional de recursos, respeitando o tempo e as condições do agricultor.

Para auxiliar na classificação das propriedades deste estudo de caso nos estágios de transição, foi elaborada a Tabela 7 com as práticas que exemplificam as modalidades de agricultura convencional e de base ecológica.

Na Fazenda Corinalves, a adubação e a correção do solo ainda não se baseiam em análises de solo principalmente por questões financeiras, embora os agricultores reconheçam a sua importância. Com isso, as adubações feitas a partir de fontes orgânicas e as adubações convencionais não são balanceadas. A calagem eventual se baseia em doses estimadas e depende da disponibilidade e do tipo de calcário. Por ocasião da coleta de informações para este diagnóstico ainda se usava fórmulas NPK entre os fertilizantes sintéticos de alta solubilidade na área de ensaios e produção de sementes de milho. Atualmente não se emprega mais tais fórmulas. Adubação verde e fontes orgânicas, além de fontes de baixa solubilidade, como termofosfatos, predominam entre as estratégias de adubação e correção das áreas na propriedade.

O uso de maquinário pesado como grades ainda ocorria na época do diagnóstico; atualmente, faz-se apenas a aração e parte das áreas é cultivada com plantio direto ou cultivo mínimo.

À exceção de iscas formicidas sintéticas, nenhum outro defensivo sintético é empregado. O controle das formigas cortadeiras na área da roça exclusivamente por meio de iscas biológicas e plantas repelentes, como o gergelim branco e preto, ainda não ocorreu. Assim, ambas estratégias são empregadas, priorizando o controle biológico. Urina de vaca e preparados a base de neem são alternativas usadas no controle das pragas na roça e na horta.

Tabela 7. Práticas das agriculturas convencional e de base ecológica empregadas na Fazenda Corinalves em Catalão, GO.

Prática agrícola	Tipo de agricultura: convencional (C) ou de base ecológica (ABE)	
	Sim	Não
Adução e correção de solo baseada em análise de solo	C e ABE	X
Adução balanceadas		X
Fertilizantes químicos de alta solubilidade ⁽¹⁾	C	X
Fertilizantes químicos de solubilidade moderada a baixa	C e ABE	X
Calagem	C e ABE	X
Adução verde	C e ABE	X
Adução orgânica	C e ABE	X
Maquinário pesado para preparo do solo	C	X
Herbicidas	C	X
Inseticidas sintéticos	C	X
Formicidas sintéticos	C	X
Fungicidas e nematicidas sintéticos	C	X
Controle biológico	C e ABE	X
Inseticidas naturais	C e ABE	X
Sementes híbridas ou transgênicas	C	X
Variedades locais ou melhoradas, de polinização aberta	C e ABE	X
Revegetação e recuperação de áreas degradadas, incluindo pastagens	C e ABE	X
Proteção de nascentes	C e ABE	X

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Prática agrícola	Tipo de agricultura: convencional (C) ou de base ecológica (ABE)	Sim	Não
Queimadas para abertura de áreas e manejo de resíduos	C		X
Plantio direto	C e ABE	X	
Cultivo mínimo	C e ABE	X	
Curvas de nível	C e ABE	X	
Monocultura	C		X
Policultivos, incluindo rotações e consórcios	C e ABE	X	
Criação animal	C e ABE	X	
Integração de atividades	C e ABE	X	

(*) Uso em algumas culturas ou glebas e não em outras.

Não se faz queimada para abertura de novas áreas nem mesmo para manejar o resíduo dos plantios. Usa-se a cobertura morta e viva, faz-se curva de nível, prioriza-se os consórcios e as rotações com plantas de cobertura. A criação de animais (gado e aves) se integra à produção vegetal.

Assim, pelo conjunto de práticas empregadas na Fazenda Corinalves, considera-se que a propriedade se situa entre o segundo e o terceiro níveis de conversão para transição agroecológica, com a substituição efetiva e definitiva de produtos e práticas convencionais por práticas alternativas. As estratégias que permitem classificá-la nesse estágio são o uso de adubos verdes, o controle biológico, e o uso de sementes crioulas, um sistema de manejo de pastagem como o PRV, o plantio direto, a ausência de práticas de queima e desmatamento na propriedade, o uso de adubação orgânica e o uso de cobertura morta, além da integração da produção vegetal e animal. Durante a condução das atividades do projeto, houve a eliminação do uso de fórmula NPK para adubação de parte da área destinada à lavoura (notadamente a área de multiplicação de sementes e produção de grãos de milho), definida pelos resultados de análise do solo da área, o qual demonstrou serem necessárias apenas a calagem e a adubação fosfatada. Estas passaram a ter a recomendação das análises, com aplicação fracionada do calcário (dolomítico) para o mínimo de 2 t/ha/ano (preconizado pela legislação para a produção orgânica) até se alcançar os níveis de acidez aceitáveis. Para a adubação fosfatada, tem-se usado o termofosfato magnésiano – o qual é permitido pela legislação de agricultura orgânica por ser um produto mineral, não sintético, tratado termicamente - também na dose indicada pelo resultado das análises. O controle de pragas, à exceção das formigas que ainda carece da combinação de iscas biológicas e químicas, se dá por meios naturais, com a diversificação dos meios e a adaptação deles às diferentes situações.

Paralelamente, a propriedade vem sendo replanejada, com a implantação de novas atividades geradoras de renda como a apicultura, motivada pela necessidade de diversificação do sistema. A produção de sementes agroecológicas de milho e plantas de cobertura já é atividade geradora de renda para os agricultores, que deverá ser potencializada em um projeto futuro com financiamento externo que prevê a instalação de uma unidade de beneficiamento e a organização da produção para atender a este importante mercado. Um biodigestor para o aproveitamento do esterco bovino e produção de gás usado na propriedade para as tarefas domésticas e preparo dos alimentos

entrou em funcionamento recentemente na Fazenda Corinalves. Assim, a implementação do aproveitamento de uma fonte renovável de energia, possibilitou atender aos princípios orientadores da conversão além de promover a agrobiodiversidade, o manejo de nutrientes baseado em reciclagem, a eliminação do uso de insumos sintéticos de fora da propriedade, a priorização do uso de materiais de ocorrência natural no manejo de pragas, doenças e invasoras e a combinação do potencial produtivo com as limitações locais (Altieri, 1998).

Na Tabela 8, são sintetizadas as percepções dos agricultores a partir das quais foi elaborada a análise dos ambientes interno e externos à propriedade por meio da estratégia fortalezas, oportunidades, fraquezas e ameaças (Fofa). As fortalezas e oportunidades superam as fraquezas e ameaças na Fazenda Corinalves. Apesar das dificuldades, alguns problemas podem ser contornados com o apoio de projetos e de assistência técnica e com acompanhamento contínuo, como na questão da irrigação, da construção da fertilidade do solo, da recomposição da agrobiodiversidade e na identificação de variedades promissoras de diferentes espécies cultivadas.

Tabela 8. Ilustração da Fofa elaborada pelos proprietários da Fazenda Corinalves.

Ambiente interno	
Fortaleza	Fraqueza
<ul style="list-style-type: none"> • Consciência ambiental e agroecológica • Conhecimento tradicional • Solidariedade, religiosidade • Interesse e facilidade para o aprendizado de novas técnicas, principalmente a adaptação de tecnologias agroecológicas • Agricultores experimentadores e multiplicadores • Habilidade para adaptação de equipamentos e maquinário • Histórico de participação e atuação em movimentos sociais 	<ul style="list-style-type: none"> • Poucas espécies e variedades locais • Ausência de irrigação, necessitando de poço artesiano para viabilizar essa tecnologia importante e necessária • Impossibilidade de plantios na época seca • Prejuízos ao manejo Voisin pela escassez de água • Poucos herdeiros, com risco de descontinuidade nas atividades da propriedade • Escassez de mão de obra • Sobrecarga de trabalho da mulher

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Ambiente interno	
Fortaleza	Fraqueza
<ul style="list-style-type: none"> Melhoramento e produção das próprias sementes Integração das atividades na propriedade Multiplicidade das atividades produtivas Fontes de renda diferenciadas Potencial de novos mercados para os produtos agroecológicos Possibilidade de produção de subprodutos e derivados Benfeitorias e oficina Luz elétrica, internet e biodigestor 	<ul style="list-style-type: none"> Área agricultável relativamente pequena Impossibilidade de fazer pouso Limitações da fertilidade do solo, cuja construção demanda períodos de médio a longo prazo, mas que já está em curso Falta de análises de solo e recomendação técnica para as eventuais correções Dificuldade no controle de formigas cortadeiras por métodos naturais
Ambiente externo	
Oportunidade	Ameaça
<ul style="list-style-type: none"> Projetos com parceiros e financiadores externos Atuação dos movimentos sociais e capacidade de mobilização do poder público Meios de comunicação, principalmente internet Feiras locais, mercados agroecológicos e as futuras unidade de beneficiamento e agroindústria Eventos de capacitação e trocas de experiências Possibilidade, mesmo que restrita, de contar com a mão de obra de acampados da região Cooperação entre os membros do movimento em atividades em mutirão 	<ul style="list-style-type: none"> Alterações climáticas, que vem modificando a época e quantidade das chuvas, além das temperaturas mais elevadas Possibilidade de contaminação das lavouras de milho pelos plantios de híbridos transgênicos na região Erosão genética na região como um todo, como consequência da expansão dos grandes monocultivos e existência de poucas variedades locais Limitações de assistência técnica mais frequente Escassez de mão de obra e impossibilidade de contratação com frequência

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Ambiente externo	
Oportunidade	Ameaça
<ul style="list-style-type: none"> • Crescente envolvimento da mulher nas atividades comunitárias (grupo de mulheres, cozinha comunitária) • Comercialização dos excedentes, dos subprodutos e dos derivados 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução dos programas governamentais de apoio ao pequeno agricultor e dificuldade de acesso aos existentes • Valor do leite e ausência de mercado para o leite produzido de formas alternativas

No que diz respeito à mão de obra, a sucessão familiar e a escassez de trabalhadores, estes são comuns em atividades ligadas à agricultura familiar de forma geral, seja por desinteresse dos jovens, seja por dificuldades inerentes ao trabalho no campo, seja por perdas, como foi o caso dos proprietários da Fazenda Corinalves. O associativismo, o mutirão e a cooperação entre os membros do movimento suprem parcialmente tal deficiência, porém, não impedem que seja uma preocupação recorrente, principalmente no caso de doenças ou na impossibilidade de algum membro da família.

Fazenda Piracanjuba

Histórico e aspectos gerais da propriedade

A Fazenda Piracanjuba localiza-se no município de Silvânia, GO, a aproximadamente 85 km da capital Goiânia. O nome da fazenda deve-se ao Rio Piracanjuba, que corta a região, sendo um dos afluentes do rio Corumbá, que, por sua vez, é afluente do Rio Paranaíba, o que faz com que a região de Silvânia pertença à bacia/região hidrográfica do Rio Paraná (Blancaneaux et al., 2007). A propriedade é cortada pelo Ribeirão Jurubatuba, que desagua no Rio Piracanjuba.

A sede da propriedade localiza-se a 16°33'59,7" de latitude sul e 48°35'52,8" de longitude oeste, e a 853 m de altitude, na localidade de Bom Jesus (nome da paróquia) na comunidade conhecida como Barrinha, entre os municípios de Gameleira de Goiás e Silvânia, com acesso pela GO 437. A

fazenda situa-se numa região de planos inclinados que normalmente partem dos níveis dos cursos d'água (especificamente do Rio Piracanjuba) e elevam-se gradativamente. A principal atividade econômica da região é a produção de soja e a paisagem predominante é o cerrado. O relevo da região é suave ondulado, com a ocorrência de áreas planas e onduladas em menores proporções (Blancaneaux et al., 2007). Isso se repete na propriedade, com uma parte mais plana à beira do curso d'água, que vai se elevando até atingir a altitude mais elevada da comunidade, por volta de 1.100 m em um ambiente de chapada com declives menos acentuados.

Os tipos climáticos que ocorrem no município são os Aw e o Cwa da classificação de Köppen, sendo que o Aw tende a ocorrer em altitudes inferiores a mil metro e o Cwa em altitudes superiores. Muito provavelmente na Fazenda predomine o Aw. Em ambos os casos, o inverno (maio a setembro) é seco e o verão (outubro a abril) é chuvoso (Blancaneaux et al., 2007).

Na porção do município com tais características de clima e altitude, há uma tendência de predominância de latossolos vermelhos e vermelhos amarelos (Blancaneaux et al., 2007).

A fazenda Piracanjuba pertence à família do Adair dos Santos Lima e Joselina Maria Rodrigues da Silva Santos, casados desde 2002 e naturais do município. Parte da propriedade (cerca de 37%) é uma herança da família de Adair, que vive lá desde 1978. O restante foi adquirido por compra. A mãe dele, Benedita Moreira de Carvalho, também reside na fazenda, em sua própria residência. O filho José Pereira de Oliveira Júnior completa a família.

A propriedade possui aproximadamente 7,67 ha de área, e a sua principal atividade, à época da coleta das informações, era o plantio de hortaliças que representa a maior fonte de renda da propriedade. Da área total, cerca de 1,5 ha é cultivada com a roça (feijão, mandioca e milho) e com a horta. O restante destina-se à mata nativa e reserva. No histórico da exploração da área, a propriedade era inicialmente formada por cerrado nativo, não existindo nenhuma construção e nem estradas. A primeira benfeitoria foi a casa para a moradia da família, feita de "pau a pique". A mata foi gradativamente sendo derrubada para preparar a área de lavoura, onde foi cultivado inicialmente milho, feijão e arroz. Em 2006, a família deu início ao processo da conversão agroecológica da propriedade, motivada pela consciência ambiental, por cursos e capacitações. A motivação inicial da família foi o consumo de alimentos sau-

dáveis, que sempre foi tradição e pela possibilidade de agregação de valor dos alimentos produzidos. Os primeiros cultivos em sistemas agroecológicos foram milho, mandioca e jiló, quando começaram também a usar e plantar os adubos verdes. Chegaram a ter sua produção certificada e comercializar para grandes centros como Brasília, junto com um grupo de agricultores de Silvânia. Em 2011, se juntaram ao MCP pelo estímulo do movimento à produção agroecológica e da busca por capacitações, apoio técnico, acesso a sementes e moradia, entre outros aspectos de qualidade de vida.

Diagnóstico da Agrobiodiversidade e Estratégias Agroecológicas Associadas

Características gerais do relevo e recursos hídricos da propriedade

A maior parte da fazenda Piracanjuba é formada por áreas de relevo ondulado e uma pequena parte por relevo suave ondulado onde as lavouras são cultivadas. Em relação aos recursos hídricos, a propriedade é cortada pelo Ribeirão Jurubatuba, que alimenta um pequeno poço usado para irrigar a horta. Existe um poço artesiano para consumo humano e doméstico. Há uma pequena barragem na entrada da fazenda construída para captar e reservar água da chuva para os animais (cavalo e gado que eventualmente pasteja na propriedade).

As atividades produtivas

A principal atividade produtiva é a produção de hortaliças, sendo também a principal fonte de renda da família. A comercialização se dá por meio da entrega para a Cooperativa Agropecuária Mista dos Produtores Rurais de Silvânia (Coopersil), que repassa para a Conab. Além da produção de hortaliças, são criadas algumas aves.

a) Criação animal

Galinhas e frangos da raça caipira são destinados à produção de ovos e carne para consumo próprio e venda. As aves totalizavam, à época do diagnóstico, 60 animais, entre galos, galinhas, frangos e pintinhos. Em relação às práticas de manejo e locais da unidade produtiva destinado aos animais,

as galinhas e os frangos são criados a pasto, alimentados com ração para os pintinhos, e milho, sorgo e pasto para as galinhas. O controle de doenças é realizado com limão, casca de sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*) e tintura de *Thuya occidentalis* (Thuya Avícola) na água para prevenir a boubá aviária e a verruga. A família sempre criou galinhas caipiras e pretende começar uma criação de galinhas poedeiras, de gado leiteiro, e de suínos caipiras. A família possui apenas um equino, porém pretende comprar mais um.

b) Culturas anuais, grandes culturas ou culturas de subsistência e seus usos

Na Fazenda Piracanjuba, são plantadas culturas anuais ou de subsistência. Entre as culturas plantadas estão o feijão preto, o milho (híbrido AG 1051, para milho-verde), a mandioca e feijão-guandu, detalhados a seguir na Tabela 9.

Tabela 9. Matriz da diversidade inter e intra-específica de plantas anuais, grandes culturas ou cultura de subsistência e seus usos

Cultura	Variedade ou tipo	Uso
Feijão-preto	Tibagi	Consumo humano
Milho	AG 1051	Consumo humano, animal e comercialização
Mandioca	Americana	Consumo e comercialização
Feijão-guandu	Anão	Função ambiental, proteção e recuperação do solo

Além dessas culturas, os agricultores pretendem cultivar a variedade de milho MC 20, testando-a para a mesma finalidade. A experiência com esse ‘novo’ milho, aliás, foi o que despertou o agricultor Adair para a possibilidade de utilizar variedades adaptadas para o seu local e sua necessidade, para além das variedades comerciais, tornando-o um entusiasta no teste, seleção e resultados de ensaios de competição de cultivares. O feijão-guandu é usado também para a recuperação do solo. Conserva-se a fertilidade do solo por meio de pousio.

As culturas anuais como o milho e o feijão são comercializadas na Coopersil para a Conab por meio do PAA.

As culturas são plantadas na área destinada à lavoura e o sistema de cultivo é agroecológico e orgânico, há 5 anos. São utilizadas rotações e consórcios com milho e adubo verde. O feijão-guandu é cultivado com o objetivo de se preservar a fertilidade do solo e aumentar a qualidade da produção.

Outro manejo utilizado é o sistema plantio direto. As adubações são realizadas com esterco bovino e biofertilizantes. O controle de pragas e de doenças é realizado com urina de vaca, folhas-de-primavera (*Bougainvillea glabra*) amassadas na água e curtidas e a citronela (*Cymbopogon citratus*) também amassada na água e curtida com urina de vaca, para evitar ataques de insetos e promover o controle biológico.

Os tratos culturais são realizados por meio da capina manual e enxada rotativa. Não são utilizados defensivos químicos, como fungicidas e herbicidas. Faz-se o controle das formigas com a laranjeira da terra curtida e misturada na água, e colocada diretamente no formigueiro.

A horta é localizada nos arredores da casa e na área de lavoura, onde são cultivadas as espécies listadas na Tabela 10. Todas as hortaliças destinam-se ao consumo da família e à comercialização do excedente. A comercialização se dá por meio da Coopersil em Silvânia, GO e em pequenos mercados locais. Além das espécies listadas, os agricultores pretendem cultivar as seguintes variedades: abóbora-menina, milho-verde MC 20 Taquaral e tomate-cereja.

As hortaliças são produzidas em sistema agroecológico, com rotação de culturas, plantio direto e adubação com esterco. O controle de pragas e doenças é realizado com urina de vaca, folhas-de-primavera amassadas e curtidas na água e citronela amassada em água, curtida com urina de vaca. Também é utilizado o controle biológico. Tratos culturais são realizados por capina manual, enxada rotativa e irrigação.

A irrigação é realizada por mini aspersão ou molhamento manual utilizando mangueira. Para a produção de mudas, algumas sementes são produzidas na propriedade, como a de quiabo e abóbora, e outras são compradas, como as de alface, couve, cenoura e beterraba. Essas sementes são convencionais e as culturas cultivadas no sistema agroecológico. Há também ocasiões em que são compradas mudas prontas de jiló, de cebola-de-cabeça e de berinjela.

Tabela 10. Matriz da diversidade inter e interespecífica de hortaliças, de legumes, de verduras, de condimentos e de ervas e seus usos.

Cultura	Variedade ou tipo
Abóbora	Cabotiá
Alface	Lisa (manteiga) e roxa
Alho	Comum
Batata-doce	-
Berinjela	-
Beterraba	-
Cebolinha	(de cheiro)
Cenoura	-
Couve	-
Inhame	
Jiló	Verde
Maxixe	Nativo
Milho-verde	AG 1051
Pimentão	-
Quiabo	-
Rabanete	-
Repolho	-
Serralha	Nativa
Tomate	Rasteiro
Jurubeba	Nativa

A família possui preferência por plantas medicinais, aromáticas e temperos. O cultivo dessas espécies é função principalmente da Benedita, mãe do Adair, que mantém as ervas no quintal, bem próximo à sua casa ou em áreas de preservação da vegetação nativa, no caso das espécies arbóreas ou de porte maior. São encontradas e utilizadas para as mais diferentes enfermidades humanas ou animais: arruda (*Ruta graveolens*), canela-de-perdiz (*Croton antisiphiliticus*), capim-santo (*Cymbopogon citratus*), congonha-de-bugre (*Rudgea viburnoides*), cordão-de-são-francisco (*Leonotis nepetifolia*), quaresma ou quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), chá-de-frade (*Lippia pseudothea*), douradinha-do-campo (*Waltheria sp.*), erva-cidreira (*Melissa*

officinallis, amora (*Morus rubra*), artemísia (*Tanacetum parthenium*), santa ou saião (*Kalanchoe pinnata*), esporão (*Celtis iguanaea*), flor-branca-de-calçada (*Catharanthus roseus*), flor-de-mel ou mão-santa (*Buddleja globosa*), losna (*Artemisia absinthium*), mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*), mastruz ou santa-maria (*Dysphania ambrosioides*), seca-rolha (*Juncus effusus*) e pau-doce (*Hovenia dulcis*).

No quintal da propriedade e nos arredores da casa da família, existem culturas perenes, como a cana (caiana), o café e o capim nativo, além de espécies frutíferas que são destinadas ao consumo da família, como abacate, acerola, ameixa, amora, banana (nanica), goiaba, jaboticaba, laranja, limão, mamão (caipira), manga, mexerica, pitanga, romã e tamarindo. O abacate, o limão, a laranja, a ameixa e a cana também possuem fins medicinais. O capim nativo é usado na alimentação animal, e também possui a função ambiental de proteger encostas e prevenir erosões. A única fruteira que gera excedente para a comercialização é o abacateiro.

As frutas e o café encontram-se no fundo do quintal e nos arredores da casa. São cultivadas agroecologicamente, adubadas com esterco e o controle de pragas é feito com urina de vaca e citronela amassada curtida na água. São realizados tratos culturais como, irrigação, capina manual e roçadas. Foram compradas apenas duas mudas de laranjas, e as mudas das demais frutíferas foram produzidas pelos proprietários no sistema agroecológico.

c) Espécies nativas

Existem várias espécies arbóreas, nativas ou não, distribuídas na propriedade (Tabela 11). Algumas foram plantadas pelo proprietário e outras se desenvolveram naturalmente. Essas plantas crescem naturalmente, sem nenhum trato cultural. Apenas o murici é utilizado para o consumo próprio e a sucupira é utilizada como remédio.

Tabela 11. Matriz da diversidade inter e intraespecífica de espécies nativas arbóreas e arbustivas.

Espécie	Nome científico
Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Aroeira-preta	<i>Astronium graveoleans</i>
Bambu	<i>Bambusa vulgaris</i>
Chapada	<i>Acosmium dasycarpum</i>
Canzileiro	<i>Dalbergia miscolobium</i>
Ingá	<i>Inga edulis</i>
Ipê-roxo	<i>Handroanthus avellanadae</i>
Jacarandá	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
Jatobá-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>
Jaborandi	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>
Laranjeira-do-campo	<i>Styrax</i> sp.
Lixeira	<i>Curatella americana</i>
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>
Murici	<i>Byrsonima verbascifolia</i>
Panaceia	<i>Gomphrena arborescens</i>
Pindaíba	<i>Xylopia brasiliensis</i>
Pororoca	<i>Rapanea guyanensis</i>
Sobro	<i>Quercus suber</i>
Sucupira-branca	<i>Pterodon emarginatus</i>
Vassoura-vermelha	<i>Dodonea viscosa</i>

d) Insetos e organismos do solo

Os proprietários afirmam que há diferentes insetos e organismos do solo nas várias áreas da propriedade. Esses insetos e organismos são apresentados na matriz da Tabela 12. Os que constituem pragas das lavouras são manejados com o uso de barreiras, áreas de pousio, urina de vaca, rotação de culturas e pousios.

Tabela 12. Matriz da diversidade de insetos e organismos do solo.

Inseto e organismo do solo	Espécie ou tipo	Local de ocorrência	Planta hospedeira/lavoura atacada	Manejo/Observação
Minhoca	-	Horta e quintal	-	Ocorrência no período da chuva
Besouro	Vaquinha (<i>Diabrotica speciosa</i>)	Pasto e roça	-	-
Cupim	-	Pasto	Pasto degradado	-
Lagarta	-	Horta	Couve, milho e repolho	-
Formiga	Saúva (<i>Atta spp.</i>)	Pomar, horta e roça	Feijão-guandu	-
Pulgão	-	Horta	Couve e repolho	-
Gafanhoto	-	Cerrado e horta	Couve	-
Tesourinha	-	Roça	-	Benéficas, controle natural da lagarta-do-cartucho-do-milho
Louva-a-deus	-	Quintal	-	Benéfico
Joaninha	-	Horta	-	Benéfica

Participação da família e distribuição das atividades na propriedade

Ao entrevistar a família, observou-se que não há uma divisão padronizada da mão de obra e de obrigações realizadas nas atividades da propriedade, pois os integrantes da família praticamente executam todas as atividades (Tabela 13). Não há contratação de mão de obra externa. Na Fazenda Piracanjuba, a esposa participa ativamente nas atividades do campo e o filho do casal, José, cursa o ensino fundamental em Silvânia e ajuda a família.

A renda familiar é formada pela comercialização de algumas frutas, mandioca e subprodutos, algumas hortaliças, frangos e serviços externos realizados pelo casal, ou seja, as diárias que realizam com o objetivo de complementar a renda. As atividades da propriedade são divididas entre o casal, sendo que o homem é o responsável por arar, semear e capinar a roça, en-

quanto a mulher é responsável pelos serviços domésticos e por auxiliar o marido na roça. Assim como na Fazenda Corinalves, a mulher executa um maior número de atividades do que o homem.

Tabela 13. Loteria do trabalho na roça na Fazenda Piracanjuba.

Atividade	Mulher	Homem	Ambos
Cozinhar	X		
Lavar roupa	X		
Limpar a casa	X		
Arar a terra		X	
Semear a roça		X	
Capinar a roça		X	
Colheita das roças			X
Cuidar das criações			X
Tirar leite			
Comercializar			X
Cuidar da horta			X
Cuidar dos filhos			X
Plantar miudezas			X
Fazer doces, queijos	X		
Costurar	X		
Fazer pão	X		

Qualidade de vida e acesso a serviços básicos

A família tem acesso a serviços básicos em Silvânia, a 18 km de distância da Fazenda e cidade mais próxima da propriedade. A cidade oferece serviços de educação e saúde, como creches, escolas municipais, estaduais, particulares e postos de saúde e hospitais com atendimentos em geral. A família não tem acesso à assistência técnica.

Não há linhas de ônibus. Contam apenas com o transporte escolar e com o veículo da família. As estradas estão irregulares, pois o asfalto está inacabado, com 13 km asfaltado e 5 km sem asfalto.

O sistema elétrico foi instalado na propriedade no ano de 1997 e foi adquirido em parceria com o governo. O saneamento básico da propriedade é realizado através da fossa séptica biológica.

Os agricultores têm oportunidades de lazer e integração durante os períodos de festas da comunidade. As principais tradições folclóricas, festas e celebrações da comunidade em que a família participa são as festas juninas e a festa do padroeiro de Bom Jesus (6 de agosto) no Centro Comunitário de Bom Jesus.

Percepção dos agricultores sobre os solos das suas propriedades e sistematização das práticas agroecológicas de fertilização e correção empregadas

Identificação dos ambientes e agroecossistemas e o conhecimento sobre os solos a partir de propriedades descritivas

Os agricultores elaboraram um mapa da área da propriedade, identificando os ambientes e as atividades produtivas com as suas respectivas localizações. A partir desse esquema, foram realizadas caminhadas para conhecer os agro e ecossistemas e foi feito o registro por meio de fotografias.

O agricultor identificou três ambientes em sua propriedade: a área da beira do rio, a de cerrado e a área da lavoura, relacionados a três tipos de solos: “solo da beira do rio”, “solo de cerrado” e “solo de cultivos”.

A área da beira do rio não é cultivada e lá crescem naturalmente espécies arbustivas típicas do cerrado. Nessa gleba, de solo mais úmido e pegajoso, já se plantou arroz e os rendimentos foram considerados médios.

A área de cerrado também não é cultivada e também possui, além da vegetação arbustiva e arbórea, gramíneas típicas de cerrado. Feijão e mandioca já foram plantados nessa gleba da propriedade, com rendimentos muito baixos. O solo dessa área é considerado o pior da propriedade, bastante pedregoso e em área de declive muito acentuado.



Fotos: Datiane de Sousa Próspero

Figura 5. Elaboração do mapa da Fazenda Piracanjuba pelo agricultor, com identificação dos agroecossistemas.

A área da lavoura, com o chamado “solo de cultivos”, é considerada a melhor para se plantar. Nessa parte da propriedade, são cultivadas as hortaliças e as culturas anuais. Nessa área, estão ensaios e o corredor agroecológico. O proprietário considera esta a melhor gleba da propriedade, onde o solo vem melhorando consideravelmente com o manejo agroecológico.

A opinião dos agricultores sobre vários atributos dos solos da propriedade é sintetizada na Tabela 14, que contém as propriedades descritivas de cada solo de cada ambiente da Fazenda Piracanjuba. Essa tabela foi preenchida pelos agricultores proprietários, descrevendo e categorizando os solos de acordo com as características apresentadas.

Tabela 14. Propriedades descritivas de cada solo identificado na Fazenda Piracanjuba.

Característica	Solo da beira do rio	Solo de cerrado	Solo de cultivos
Cor do solo	Amarelo cinzento, com manchas roxas	Vermelho	Marrom
Cor do solo molhado	Amarelo escuro	Vermelho-escuro	Marrom-escuro
Quantidade de fertilizante (pouco, médio, muito)	Pouco	Médio	Muito
Profundidade da camada de resíduos (cm)	Não sabe identificar	Cerca de 5 cm	Cerca de 10 cm
Solo na seca: poeirento, duro ou com pedras	Poeirento	Com pedras e duro	Com pedras e duro
Arenoso ou grudento	Grudento na chuva e arenoso na seca	Arenoso	Misto
Quando chove a água acumulada escorre ou penetra rapidamente?	Acumula	Penetra rápido	Escorre e acumula em algumas partes
Após as chuvas, seca lentamente ou demora a secar?	Demora	Lentamente, em algumas partes mais rápido (relevo)	Moderado
É fácil de arar?	Não, pegajoso	Não é fácil, relevo	Sim
Declividade plana (<10%); moderada 10%–30% ou inclinada (>30%)	Plana	Moderada	Moderada
Cor da água que escorre após as chuvas (café, amarela ou transparente)	Amarela	Amarela	Café

Continua...

Tabela 14. Continuação.

Característica	Solo da beira do rio	Solo de cerrado	Solo de cultivos
Que plantas crescem sobre o solo?	Sangra d'água, unha de gato, guamirim, pombeiro	Canela de velho, murici, jatobá chapada, favela, burucu, mamacadeira, panaceia, gravatá	Milho, feijão, mandioca, hortaliças
Quais as plantas comuns ou dominantes?	Assa-peixe, espinho de veludo, málica pororoca	Capim nativo.	Braquiária, capim-arroz, mentrasto, picão, cipó batatinha
Presença de minhocas, formigas e cupins?	Sim	Sim	Sim
Rendimento da produção (baixo, médio, alto)	Médio	Baixo	Alto
Comportamento dos rendimentos	Médio	Baixo	Alto
Este solo é melhor para qual cultura?	Arroz	Feijão e mandioca	Milho, feijão, mandioca e as hortaliças
Qual destes solos pode ser cultivado por um período mais longo que o outro?			X

Novamente, a cor foi o atributo principal na definição da fertilidade dos solos nesta propriedade, onde a pedregosidade, a pegajosidade e a declividade são importantes indicadores da qualidade dos solos das áreas, principalmente pela relação na dificuldade com o seu preparo. A estimativa da quantidade de fertilizantes foi um atributo secundário, já que os solos considerados ‘menos responsivos’ são os correspondentes às áreas que não são comumente cultivadas.

A amostragem dos solos dos ambientes indicados pelos agricultores também foi feita a partir de uma subdivisão em função das atividades a que se destinam as áreas, principalmente a “área dos cultivos”, em que a porção superior do terreno foi chamada de “área do feijão”. Nessa parte, são implementados as lavouras e os plantios para o consumo da família e a comercialização de feijão, milho, mandioca. A área de “horta”, que fica na parte de baixo do terreno é destinada às hortaliças e à produção de milho-verde. Os parâmetros químicos determinados foram pH = grau de acidez, sem unidade; P e K = fósforo e potássio, respectivamente, mg/dm³; Al (Al³⁺) = alumínio trocável e H+Al = acidez potencial, cmol_c/dm³; m = saturação por alumínio [Al/(Ca+Mg+K+Al)] x100, %; Ca, Mg = cálcio e magnésio, respectivamente, cmol_c/dm³; MO = matéria orgânica, %; C org = carbono orgânico, %; CTC = capacidade de troca catiônica, medida em pH 7 (Ca+Mg+K+H+Al), cmol_c/dm³; e os micronutrientes boro (B), zinco (Zn), ferro (Fe), manganês (Mn) e cobre (Cu); mg/dm³. As análises foram feitas no Centro de tecnologia Agrícola e Ambiental (CAMPO), conforme metodologia da Silva, 2009 Os resultados das análises químicas e texturais são apresentados na Tabela 15 e foram interpretados segundo Sousa e Lobato (2004), Ribeiro et al. (1999).

Os resultados das análises correspondem à percepção dos agricultores quanto à fertilidade em seus aspectos físicos e químicos (Tabela 15). À exceção do solo da “beira do rio”, de textura classificada como argilosa, os demais áreas apresentam textura média, sendo que o de “cerrado” é mais arenoso que o de “cultivos”, como assinalou o proprietário, relacionando, empiricamente, estas características texturais com os atributos de retenção de água, pegajosidade e facilidade de preparo (aração).

Tabela 15. Análises químicas e físicas de fertilidade do solo dos ambientes identificados na Fazenda Piracanjuba, em Silvânia (GO).

Identificação da amostra (gleba, uso ou ambiente)		Feijão		Horta		Beira-rio		Cerrado	
Parâmetro	Unidade	Macronutriente							
pH em água	-	6,4	alto	6,9	muito alto	5,0	baixo	5,6	adequado
pH em CaCl ₂	-	6,0	muito alto	6,4	muito alto	4,4	baixo	5,0	adequado
MO	dag/kg	4,6	alta	3,9	alta	1,5	baixa	1,3	baixa
C.Org.	%	2,7	bom	2,2	médio	0,8	baixo	0,7	baixo
P	mg/dm ³	42,5	alto	37,6	alto	8,4	adequado	1,3	muito baixo
K	mg/dm ³	178,0	alto	198,0	alto	75,6	adequado	85,7	alto
S	mg/dm ³	9,2	médio	8,1	médio	6,8	médio	4,7	médio
Ca ²⁺	cmol _c /dm ³	6,8	adequado	7,2	alto	2,5	adequado	0,5	baixo
Mg ²⁺	cmol _c /dm ³	3,2	alto	2,4	alto	0,9	adequado	0,3	baixo
Al ³⁺	cmol _c /dm ³	<0,1	muito baixo	<0,1	muito baixo	1,2	alta	0,6	médio
H+Al	cmol _c /dm ³	1,8	baixo	0,4	muito baixo	5,6	alta	2,6	médio
CTC	cmol _c /dm ³	12,3	alta	10,5	alta	9,2	adequada	3,6	alta
V	%	85	muito alta	96	muito alta	39	adequada	28	média
m	%	0	-	0	-	25	alta	37	alta
Ca/Mg	-	2,1	adequada	3,0	adequada	2,8	adequada	1,7	estreita

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Identificação da amostra (gleba, uso ou ambiente)		Feijão		Horta		Beira-rio		Cerrado	
Parâmetro	Unidade	Micronutriente		Micronutriente		Micronutriente		Micronutriente	
B	mg/dm ³	0,4	médio	0,4	médio	0,1	baixo	0,1	baixo
Zn	mg/dm ³	3,6	alto	5,1	alto	2,3	alto	0,5	baixo
Fe	mg/dm ³	14,9	baixo	12,2	baixo	616,2	alto	165,1	alto
Mn	mg/dm ³	129,6	alto	91,4	alto	73,3	alto	23,0	alto
Cu	mg/dm ³	0,3	baixo	0,2	baixo	3,7	alto	1,7	alto
Análise textural ou granulométrica									
Silte	%	30,2		29,4		53,5		28,1	
Argila	%	25,0		24,0		42,0		14,0	
Areia	%	44,0		46,6		4,5		57,9	
Classificação	-	Média		Média		Argilosa		Média	

Os solos das “áreas de cultivo” são realmente mais férteis, com teores de MO, P, K, CTC e V considerados altos ou muito altos, tanto na área do feijão quanto da horta. Para Ca e Mg, os teores também são adequados ou altos e há, entre esses importantes macronutrientes, uma relação Ca/Mg adequada. As medidas de pH destas áreas indicam valores altos ou muito altos, mas a acidez é considerada baixa ou muito baixa, seja pelo atributo de Al trocável, seja pela acidez potencial (H+Al). Entre os micronutrientes, que são particularmente importantes para as hortaliças, os teores de Zn e Mn estão altos tanto na área do feijão como na horta; já o B tem teor médio e Fe e Cu baixos em ambas.

Na área “beira do rio”, o pH é baixo e a acidez alta, inclusive comparados à área de “cerrado”, onde as medidas de pH indicaram valores adequados e acidez média (Al, H+Al). Os teores de MO tanto na “beira do rio” como no “cerrado” são baixos. Já para os macronutrientes P, K, Ca e Mg os teores são adequados na “beira do rio”, inclusive para CTC, V e Ca/Mg. Na área de “cerrado”, o P está em teor muito baixo, Ca e Mg baixos, K alto, Ca/Mg estreita, V média e CTC alta. Os teores de micronutrientes na área “beira do rio” são altos, exceto para o B. No “cerrado”, B e Zn possuem teores baixos e os demais (Fe, Mn e Cu), são teores considerados altos.

Os agricultores não relacionaram as espécies de ocorrência natural nos ambientes da propriedade às condições de fertilidade das áreas. Há relatos na literatura que as associam a determinadas situações de ocorrência. Unha-de-gato ou jiqueiri-grande (*Mimosa pigra*) é uma leguminosa comum em baixadas úmidas, beiras de cursos d’água, muito ramificada e espinhosa, nativa em todo o País, infestando pastagens e dominando as forrageiras (Lorenzi, 2008). Assa-peixe é comum em solos de baixa fertilidade, indicando terras fracas (Lorenzi, 2008). A malaca (*Spilanthes acmella*) ou botão-de-ouro, jamburana entre outros, prefere solos úmidos e ácidos (Lorenzi, 2008), assim como a pororoca ou capim-pororó, que também ocorre na Fazenda Corinalves em Catalão; é frequente nas manchas úmidas das pastagens e menos comum em solos cultivados, indicando baixa fertilidade (Lorenzi, 2008; Leite; Meira, 2016; Meira et al., 2016).

Já na área de “cerrado”, crescem canela-de-velho, murici, jatobá-chapada, favela, burucu, mama-cadela, panaceia, gravatá. A canela-de-velho (*Senna silvestris*) também é uma leguminosa típica dos cerrados em que é considerada infestante quando a vegetação original é derrubada. Essa leguminosa forma densa população onde os terrenos são bem drenados e parecem ter seu

desenvolvimento estimulado após a derrubada do cerrado original (Lorenzi, 2008). O murici (*Byrsonima intermedia*), murici-do-campo ou canjiqueira é mais frequente em terrenos secos e arenosos, muito comum nos cerrados, perpetuando-se após a abertura das áreas, onde a queima ou a roçada estimulam a brotação (Lorenzi, 2008).

O agricultor chama de “capim nativo” uma gramínea comum ou dominante nessa área da propriedade. Braquiária, capim-arroz, mentrasto, picão, cipó batatinha são as plantas não cultivadas comuns ou dominantes nessa área das lavouras. A braquiária (*Brachiaria decumbens*), introduzida como forrageira e usada com este fim, é uma invasora frequente de lavouras anuais e perenes, pomares, áreas em pousio, disseminada no centro-oeste, São Paulo, Minas Gerais, incluindo cerrados virgens (Lorenzi, 2008). O capim-arroz (*Echinochloa crus-galli*) é comum em lavouras de arroz irrigado, mas ocorre também em solos secos, tanto em lavouras anuais como em perenes. Ocorre em vários países do mundo (Lorenzi, 2008). O mentrasto (*Praxelis pauciflora*) ou mata-pasto prefere terrenos arenosos e de baixa fertilidade, frequente em solos cultivados ou não, e infestando pastagens, lavouras anuais, beira de estradas e terrenos baldios ou em pousio em todo o País (Lorenzi, 2008). Já o picão, conforme relatado para a Fazenda Corinalves, é uma invasora muito comum em lavouras anuais e perenes, alertando por ser hospedeira de nematoides (Lorenzi, 20018). Entretanto, indica solos de média fertilidade e/ou com algum desequilíbrio, onde são usados implementos agrícolas (Leite; Meira, 2016; Meira et al., 2016).

Práticas de manejo e sua relação com a fertilidade dos solos

a) Preparo do solo, plantio e adubação das áreas

A área utilizada para a produção agrícola, a dos “cultivos” corresponde a aproximadamente 1,5 ha. A divisão da área dos cultivos anteriormente considerada para a amostragem de solo é ainda parcelada para o cultivo escalonado temporalmente. No verão, são plantadas as culturas anuais (milho e feijão) e adubos verdes; no inverno, as hortaliças. Nos períodos de pousio entre as colheitas ou de rotação entre as parcelas cultivadas (por “repouso” da terra ou por falta de mão de obra para cultivar a área toda), a vegetação espontânea é mantida ou são plantadas espécies de cobertura.

O preparo do solo acontece com a gradagem nas primeiras chuvas e posterior manutenção da área com o tratorito moto cultivador. O plantio é realizado em curva de nível para evitar erosão na propriedade, cujo relevo apresenta um declive significativo.

A adubação das áreas é feita exclusivamente com fontes orgânicas, em função de sua disponibilidade e das culturas que serão plantadas, com as quantidades sendo estimadas empiricamente. A análise de solo não é prática frequente, por questões financeiras, havendo registro de no máximo duas análises da área desde o início de sua exploração. Não faz uso de fórmulas sintéticas de adubos químicos e a calagem é desnecessária na área destinada aos cultivos, o que é comprovado pelos resultados da Tabela 15.

A adubação é feita com esterco bovino e de aves, sendo que o de bovino é fornecido (doado) pelo vizinho. O esterco é curtido na Fazenda Piracanjuba na área da roça ou compostado, sendo utilizado em todas as culturas. O esterco é esparramado no solo manualmente com o uso de um equipamento tipo carrinho de mão chamado “corriola” e uma pá, e depois é incorporado no solo com o auxílio do tratorito.

Além do esterco, o composto orgânico é bastante utilizado na propriedade, principalmente nos canteiros das hortaliças. Para fazer a compostagem, usa-se esterco, capim seco, capim verde, madeira podre, serragem de madeira, restos de legumes e das colheitas, que são revirados periodicamente e umedecidos até a finalização da compostagem. A urina de vaca também é usada, aplicada em quantidades e diluições definidas pela prática do agricultor.

O agricultor explica que o objetivo do “uso do esterco é disponibilizar nutrientes para as plantas e substituir o adubo solúvel”, levando em consideração que essa “prática não prejudica o meio ambiente e mantém o solo com nutriente por mais tempo”, demonstrando conhecimento sobre disponibilização de nutrientes a partir de fontes orgânicas.

O uso de adubos verdes é muito frequente, com o plantio de crotalárias (principalmente a juncea), feijão-de-porco, mucunas, feijão-bravo-do-ceará, guandu e também da mamona, que não é considerada adubo verde. Desses, o agricultor destaca o feijão-de-porco por “ajudar a enriquecer o solo e produzir muita matéria orgânica”. Os adubos verdes são plantados em consórcio com o milho ou com a vegetação espontânea, para facilitar o manejo e para proteger e manter o solo coberto.

Os resíduos e as palhadas que sobram das colheitas são incorporados ao solo ou deixados na superfície como cobertura morta. A incorporação geralmente é feita antes das primeiras chuvas.

b) Manejo de resíduos ou palhadas e práticas conservacionistas

Não se faz queima dos resíduos ou das podas das árvores na Fazenda Piracanjuba. Estas, quando cortadas ou podadas, têm seus restos deixados sobre o solo para serem aproveitados para fazer as leiras na direção de curvas de nível por ocasião do plantio das culturas.

Embora o terreno da propriedade seja bastante declivoso, não há sinais de erosão. O controle é feito com o plantio em curva de nível, a manutenção de capins na lateral das áreas cultivadas e a permanência do solo sempre coberto. As barreiras são com cercas vivas de capim ou de vegetação natural, que circundam toda a propriedade. Entre as culturas, faixas de mandioca são mantidas, que também são úteis no controle de erosão.

c) Controle de pragas e doenças e ocorrência de organismos do solo

Ocorrem algumas pragas e doenças nas diferentes culturas, sendo que o agricultor relata como as mais comuns: a moça-branca (*Bemisia tabaci*), a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), o pulgão-preto (*Toxoptera citricida*), a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), o cupim (*Isoptera*), a formiga (*Formicidae*), o percevejo (*Heteroptera*), a maria-fedida (*Nezara viridula*), além de doenças como o mofo-branco (*Sclerotinia sclerotium*) e a mancha-amarela nas folhas da abóbora e do jiló. O controle, tanto das pragas como das doenças, é realizado com urina de vaca, citronela, folha-da-primavera, neen e cipó-timbó. É feita uma calda, que é aplicada no final da tarde.

A Fazenda Piracanjuba localiza-se na porção mais baixa de um vale, em uma posição na paisagem que favorece a migração ou escape de pragas das porções mais elevadas, manejadas de forma convencional e com uso intenso de defensivos. Apesar das práticas de manejo de proteção, por vezes ocorrem surtos bastante severos.

São identificados organismos benéficos que ocorrem naturalmente, como minhocas e besouros decompositores. Ciente da função desses elementos na decomposição de resíduos, na reciclagem de nutrientes da matéria orgânica dos restos animais e vegetais e no enriquecimento do solo, os proprietá-

rios buscam potencializar as práticas benéficas como as plantas de cobertura e a cobertura morta.

Práticas de manejo destacadas para a tomada de decisões referentes à produção agroecológica

a) Rotações e consórcios

Foram relatadas experiências com rotação e consórcio de culturas, nas quais o agricultor realiza o cultivo em diferentes parcelas como é caso do milho, mandioca, feijão, quiabo e as hortaliças. Um dos exemplos citados é o plantio do feijão numa área antes ocupada com mandioca, e, após a colheita do feijão, a área é mantida em pousio com vegetação espontânea, evitando leguminosas para não multiplicar eventuais pragas do feijoeiro. Entre as mudanças observadas com a rotação das culturas, o agricultor relata o fato de evitar doenças e pragas de um ano para outro. Os consórcios são feitos com o milho e abóbora, milho e feijão, milho e adubos verdes; evita-se plantar o milho com outra gramínea.

A razão na qual se faz o consórcio é para estimular a diversificação de produtos e o aproveitamento da área. O pousio é feito para evitar pragas, doenças e melhorar a estrutura do solo. Tais práticas revelam o conhecimento dos fundamentos básicos para a rotação e consorciamento de culturas.

b) Vegetação nativa

Os proprietários ressaltam a importância da vegetação nativa, que, na Fazenda Piracanjuba, ocupa a área de reserva legal. Eles ressaltam benefícios tais como “trazer os passarinhos”, ser abrigo para os “animais silvestres” e manter a umidade do solo os agentes de controle biológico.

Fases da transição

A Fazenda Piracanjuba apresenta um histórico de manejo e uso de insumos bastante condizente com as premissas da agroecologia desde o início da exploração das suas áreas. O desenho da propriedade é bastante favorável, com vegetação nativa circundando praticamente toda a Fazenda. O solo mais fértil naturalmente permite que estratégias de manutenção e reposição

dos nutrientes extraídos sejam mais fáceis e efetivas que a construção da fertilidade, como o caso da Fazenda Corinalves. Entretanto, aspectos da textura, pedregosidade e declividade implicam em determinadas práticas que devem ser sempre utilizadas.

A família sempre foi muito consciente sobre questões ambientais e atenta à preservação da qualidade da água no curso d'água que corta a propriedade. A definitiva opção pela agroecologia veio a partir de cursos de capacitação em agricultura biodinâmica feito pelos proprietários, independentemente do favorecimento do mercado local a esse tipo de produto. Os produtos agroecológicos são produzidos segundo as recomendações técnicas, embora não sejam certificados como orgânicos e acabam sendo comercializados a preços semelhantes aos de produtos convencionais nas feiras locais, fato que chega a ser desanimador para os produtores.

Na Tabela 16, são resumidas as práticas usadas na Fazenda Piracanjuba, que permitiram a sua classificação como totalmente convertida ao sistema agroecológico de produção, principalmente porque a fase 3, de redesenho da propriedade, já foi concluída.

A questão de a adubação e a correção do solo não serem baseadas em recomendações a partir de resultados de análise de solo é recorrente entre os agricultores, por questões financeiras e pelo desconhecimento da importância e da frequência necessária.

O uso de maquinário pesado vem da disponibilidade da grade, que é alugada de terceiros. Já o uso de sementes híbridas de milho foi abolido pela identificação de uma variedade de polinização aberta e melhorada com participação de agricultores que atende aos principais usos e destinos do milho na propriedade, que são: a produção de pamonhas para consumo da família, o consumo e a venda de milho-verde, a venda de grãos para alimentação de aves e a confecção de subprodutos como farinha e fubá.

O controle da erosão, a adubação com fontes orgânicas, o uso de estratégias de proteção do curso d'água, o uso eficiente da água para a irrigação das hortaliças, o uso de germoplasma adaptado, a manutenção e a promoção da fauna e flora benéficas, assim como de insetos benéficos e inimigos naturais, são práticas rotineiras, na Fazenda Piracanjuba, que atendem às premissas da conservação e regeneração dos recursos naturais.

Tabela 16. Práticas das agriculturas convencional e de base ecológica empregadas na Fazenda Piracanjuba em Silvânia, GO.

Prática agrícola	Tipo de agricultura: convencional (C) ou de base ecológica (ABE)	Sim	Não
Adubação e correção de solo baseada em análise de solo	C e ABE		X
Adubação balanceadas	C e ABE		X
Fertilizantes químicos de alta solubilidade	C		X
Fertilizantes químicos de solubilidade moderada a baixa	C e ABE		X
Calagem	C e ABE	X	
Adubação verde	C e ABE	X	
Adubação orgânica	C e ABE	X	
Maquinário pesado para preparo do solo	C	X	
Herbicidas	C		X
Inseticidas sintéticos	C		X
Formicidas sintéticos	C		X
Fungicidas e nematocidas sintéticos	C		X
Controle biológico	C e ABE	X	
Inseticidas naturais	C e ABE	X	
Sementes híbridas ou transgênicas	C		X
Variedades locais ou melhoradas, de polinização aberta	C e ABE	X	

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Prática agrícola	Tipo de agricultura: convencional (C) ou de base ecológica (ABE)	Sim	Não
Revegetação e recuperação de áreas degradadas, incluindo pastagens	C e ABE	X	
Proteção de nascentes	C e ABE	X	
Queimadas para abertura de áreas e manejo de resíduos	C		X
Plantio direto	C e ABE	X	
Cultivo mínimo	C e ABE	X	
Curvas de nível	C e ABE	X	
Monocultura	C		X
Policultivos, incluindo rotações e consórcios	C e ABE	X	
Criação animal	C e ABE	X	
Integração de atividades	C e ABE	X	

A diversidade das espécies plantadas é bastante significativa considerando o tamanho da propriedade e da área apta ao cultivo. Rotações e consórcios que incluem adubos verdes e pousios, o manejo adequado dos resíduos das colheitas e das podas, sistemas mistos de plantio e integração com criações animais, sobretudo a de aves, a regulação do sistema com barreiras de vegetação (naturais ou não), o uso do controle biológico pelo aumento dos insetos benéficos e o uso de inseticidas botânicos atendem plenamente ao manejo dos recursos produtivos dentro das premissas da agroecologia.

As percepções dos proprietários da Fazenda Piracanjuba sobre os ambientes interno e externos à propriedade a partir da estratégia Fofa são apresentadas na Tabela 17. As fortalezas e fraquezas se equiparam e as ameaças são maiores que as oportunidades, pelo ponto de vista dos agricultores. Assim como para a Fazenda Corinalves, alguns problemas podem ser contornados com o apoio de projetos e assistência técnica e acompanhamento continuados, tais como a questão da irrigação, da construção da fertilidade do solo, da recomposição da agrobiodiversidade e identificação de variedades promissoras das diferentes espécies cultivadas. As questões da sucessão familiar e da escassez de mão de obra são comuns à agricultura familiar de forma geral. Novamente, os mutirões e a cooperação entre os membros do movimento, menos frequentes na comunidade onde se localiza a Fazenda Piracanjuba, suprem parcialmente essa deficiência, mas não evitam a preocupação recorrente, principalmente no caso de doenças ou na impossibilidade de algum membro da família.

Tabela 17. Ilustração da Fofa elaborada pelos proprietários da Fazenda Piracanjuba.

Ambiente interno	
Fortaleza	Fraqueza
<ul style="list-style-type: none"> • Consciência ambiental e agroecológica • Conhecimento tradicional • Solidariedade, religiosidade • Interesse e facilidade para o aprendizado de novas técnicas, principalmente a adaptação de tecnologias agroecológicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Declividade do terreno e sua natureza mais pedregosa e arenosa • Poucas variedades locais • Irrigação apenas na roça limitada, apesar do curso d'água • Impossibilidade de plantios na época seca

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Ambiente interno	
Fortaleza	Fraqueza
<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores experimentadores e multiplicadores • Habilidade para adaptação de equipamentos e maquinário • Melhoramento e produção das próprias sementes • Multiplicidade das atividades produtivas na medida que o ambiente permite • Fontes de renda diferenciadas • Possibilidade de produção de subprodutos e derivados • Luz elétrica • Facilidade no controle de formigas cortadeiras e outras pragas por métodos naturais • Ambiente mais equilibrado • Posição da propriedade na paisagem • Posse da terra, residências novas para a família e para a mãe 	<ul style="list-style-type: none"> • Poucos herdeiros, com risco de descontinuidade nas atividades da propriedade • Escassez de mão de obra ou impossibilidade de contratar mão de obra externa • Área agricultável relativamente pequena • Impossibilidade de fazer pousio • Limitações da fertilidade do solo, sobretudo na disponibilidade de nitrogênio (“culturas amareladas”) • Potencial de novos mercados para os produtos agroecológicos • Integração das atividades na propriedade • Sem histórico de participação e atuação em movimentos sociais • Necessidade de realização de trabalho externo à propriedade para completar a renda familiar • Falta de análises de solo
Ambiente externo	
Oportunidade	Ameaça
<ul style="list-style-type: none"> • Projetos com parceiros e financiadores externos • Eventos de capacitação e trocas de experiências • Cooperação entre os membros do movimento em atividades em mutirão • Comercialização dos excedentes, principalmente do alho 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações climáticas, que vem modificando a época e quantidade das chuvas, além das temperaturas mais elevadas • Necessidade de poço artesiano para viabilizar essa tecnologia importante e necessária • Pouca atuação dos movimentos sociais e capacidade de mobilização do poder público

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Ambiente externo	
Oportunidade	Ameaça
	<ul style="list-style-type: none"> • Precariedade dos meios de comunicação, principalmente internet • Inexistência de feiras e mercados agroecológicos e pouca consciência da população do município acerca dos benefícios • Risco do ataque de pragas vindas das lavouras convencionais localizadas em altitudes mais elevadas 'fugindo dos venenos' • Erosão genética na região como um todo, como consequência da expansão dos grandes monocultivos e, portanto, poucas variedades locais • Limitações de assistência técnica mais frequente • Redução dos programas governamentais de apoio ao pequeno agricultor e dificuldade de acesso aos existentes, que não são específicos para a produção agroecológica

O diagnóstico teve por objetivo principal o detalhamento da situação das propriedades, como seus pontos fortes e situações limitantes para o manejo da agrobiodiversidade e para a implementação de práticas agroecológicas, de modo a facilitar a introdução das ações do projeto. Ambas as famílias se identificaram com a metodologia e são bastante conscientes quanto aos princípios da produção agroecológica. Além disso, demonstraram um vasto conhecimento sobre a qualidade e o manejo do solo e possuem um bom nível de consciência ambiental e agroecológica e há um bom nível de cooperação mútua entre o casal.

O diagnóstico permitiu a identificação das disparidades entre a teoria e as práticas por parte dos agricultores e da interferência da situação socioeconômica de cada família e das realidades locais.

As propriedades encontram-se em diferentes estágios da transição, sendo que a fazenda Piracanjuba possui manejo totalmente agroecológico e a Corinalves encontra-se em estágio final de transição.

Considerações finais e desdobramentos do projeto

O conhecimento dos agricultores pode e deve ser utilizado para a realização de investigações sobre o manejo e os sistemas de produção, sobretudo, por ser essencial em propostas de pesquisa em agroecologia. Vários autores relatam a validade da consideração dessas percepções, seja para investigações sobre solos (Gruver; Weil, 2006; Silva et al., 2014) ou para pesquisas participativas no contexto do manejo da agrobiodiversidade (Kist e Santos, 2006; De Boef et al., 2007).

No presente trabalho, o diagnóstico realizado com esse enfoque serviu para nortear as ações do projeto, definindo a complexidade das estratégias dentro das atividades propostas. Na Fazenda Corinalves, por todos os aspectos favoráveis identificados e principalmente pela vocação dos agricultores e da natureza, inclusive topográfica da área da roça, foram instalados corredores de maiores dimensões, com faixas mais extensas e largas, com mais espécies, prevendo mais interações entre elas. Unidades demonstrativas de plantas de cobertura e adubos verdes também foram instaladas, para a produção de sementes e a realização de um teste de adaptação de espécies e cultivares, para a composição dos corredores ou integração com outras atividades, introduzindo entre as espécies testadas, algumas forrageiras que pudessem ser incorporadas aos pastos. Foram instalados ensaios de competição de variedades de milho, campos de seleção e produção de milho, além de um sistema experimental de seleção de milho e feijão em consórcio e rotação. A dinâmica do próprio município de Catalão como polo consumidor de produtos agroecológicos e a facilidade de acesso a mercados também propulsiona determinadas atividades produtivas e oferece alternativas de trabalho relacionadas à aptidão do estabelecimento da família e às ações do movimento social.

Na Fazenda Piracanjuba, o desdobramento das atividades foi direcionado principalmente pelas limitações do estabelecimento e da própria família, pela vocação dos agricultores e pelas possibilidades de uso das glebas agricultáveis. Os corredores conduzidos foram mais simples, menores em dimensões

e em número de espécies utilizadas, e, portanto, incluíam menos interações. Não havia área disponível para ensaios de competição de cultivares, e, portanto, foram utilizados resultados obtidos em outros locais da mesma região na escolha das variedades e espécies para compor o corredor, inclusive as de adubos verdes. Por outro lado, as atividades previstas com hortaliças foram instaladas e conduzidas com sucesso nessa propriedade, pela aptidão dos proprietários, pela possibilidade de irrigação da pequena área destinada para este fim e pelo mercado consumidor, mesmo que não específico para produtos agroecológicos. As unidades demonstrativas de mandioca foram implantadas em outra comunidade do município, cujos agricultores demandavam este trabalho de identificação de materiais promissores.

Um aspecto comum às duas fazendas é o das experiências já exitosas com adubação verde e plantas de cobertura e a manutenção de áreas de vegetação nativa. Ambos os agricultores são entusiastas do uso de adubos verdes, empregando-os em maior ou menor escala, dependendo das atividades produtivas. As duas famílias se referiram aos benefícios dessas espécies na melhoria das propriedades do solo, na retenção de água e na expectativa deles em usá-las mais intensamente, inclusive para o pousio de áreas em rotação.

Conclusões

A diferença entre as propriedades, principalmente entre as regiões em que se localizam, suas posições na paisagem e as condições financeiras dos agricultores são refletidos no desempenho das fazendas. A condição das duas famílias como membros de movimentos sociais focados na produção de base ecológica permite o acesso a cursos e capacitações, o que supre, parcialmente a ausência de assistência técnica, principalmente em temas e problemas da produção agroecológica.

Os recursos da agrobiodiversidade são semelhantes em ambas as propriedades, porém, na Fazenda Corinalves, a diversidade intraespecífica e a criação de animais são mais expressivas, garantindo maior integração de atividades. Os solos da Fazenda Piracanjuba são mais férteis, porém, as parcelas agricultáveis possuem mais limitações de relevo e posição na paisagem. Já as terras da Fazenda Corinalves, possuem baixos teores de nutrientes

como o nitrogênio e fósforo, além de considerável acidez. Nesta propriedade, a fertilidade dos solos vem sendo construída a partir de premissas agroecológicas. Ambas as famílias sofrem com a falta de crédito e de políticas públicas de promoção de mercados para os seus produtos, com a diferença do mercado local e do entorno de Catalão ser mais promissor que o do município de Silvânia e arredores.

Iniciativas muito simples, como adubação balanceada e recomendada tecnicamente, podem resultar em enormes benefícios à construção e manutenção da fertilidade dos solos e nutrição das plantas, trazendo bons rendimentos e economia, cobrindo os custos das análises. Nesse sentido, este estudo demonstrou ser necessária a criação, pelo menos em um primeiro momento, de subsídios governamentais que reduzam, pelo menos em parte, os custos das análises de solo para a agricultura familiar. Embora seja uma ação que não necessitaria ser realizada a cada ano, o número de amostras alto da propriedade, pode inviabilizar tal prática para os agricultores.

Capacitações em métodos de amostragem, de periodicidade de análise, de fontes e formas de nutrientes e estratégias alternativas para a nutrição das plantas com materiais locais abundantes nas propriedades, o uso de germoplasma adaptado às condições edafoclimáticas das propriedades e o uso das espécies cultivadas são cada vez mais necessários.

Independente do estágio de conversão das propriedades e do potencial comercial da produção de base ecológica, os proprietários de ambas as fazendas fizeram uma escolha definitiva, apesar das dificuldades encontradas, tais como a limitação no escoamento da produção e as ausências de mão de obra e de assistência técnica oficial. As duas famílias optaram por esse sistema de produção com o objetivo de cultivar alimentos saudáveis, por tradição familiar, e para a obtenção de uma renda satisfatória por meio da agregação de valor aos alimentos produzidos.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos agricultores Jamil Corinto e Lucimar Alves, da Fazenda Corinalves e Adair dos Santos Lima e Joselina Maria Rodrigues da Silva Santos, da Fazenda Piracanjuba e suas respectivas famílias.

Referências

- BARRIOS, E.; COUTINHO, H. L. C.; MEDEIROS, C. A. B. **InPaC-S: Integração participativa de conhecimentos sobre indicadores de qualidade de solo: guia metodológico**. Nairobi: World Agroforestry Centre (ICRAF), Embrapa, CIAT, 2011. 178 p.
- BLANCANEAU, P.; CARVALHO JUNIOR, W. de; MOTTA, P. E. F. da; CARVALHO FILHO, A. de; PEREIRA, N. R.; CHAGAS, C. da S. **Sistemas pedológicos no Cerrado de Goiás: município de Silvânia, região Centro-Oeste do Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 93 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 117).
- BOEF, W. S. de; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. (org.). **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre: L&PM, 2007. 271 p.
- CANUTO, J. C.; RAMOS FILHO, L. O.; URCHER, M. A.; CAMARGO, R. C. R. de; RAMOS, M. S. T. A. S. O uso de unidades de referência como ferramenta para a construção de sistemas agrícolas biodiversos para a agricultura familiar. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 10., 2014, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2014. Ref. 232. 6 p.
- CORDEIRO, A. Diversidade, substantivo feminino. Alternativas. **Cadernos de Agroecologia**, p. 29-36, 1994.
- GRUVER, J. B.; WEIL, R. R. Farmers perceptions of soil quality and their relationship to management-sensitive parameters. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 22, n. 4, p. 271-281, 2006.
- INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Painéis Municipais, Catalão**, 2016. 4 p. Disponível em: imb.go.gov.br/files/docs/publicações/painéis-municipais/catalão-2612.pdf. Acesso em: 05 nov. 2019.
- KIST, V.; SANTOS, K. L. (ed). **Estratégias participativas de manejo da agrobiodiversidade: relatórios municipais**. Florianópolis: NEABio, 2006. 98 p.
- LEAL, M. A.; MACHADO, C. T. T.; ARAÚJO, M. L. Caracterização de sistemas de produção agrícola em três comunidades de agricultores familiares no Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária & Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, n. 1, p. 61-69, 2002.
- LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Fichas Agroecológicas: tecnologias apropriadas para a agricultura orgânica: fertilidade do solo e nutrição de plantas: plantas indicadoras**, parte 1, ficha 34. Disponível em: www.agricultura.gov.br/desenvolvimento_sustentavel/orgânicos. Acesso em: 05 nov. 2019.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 640 p.
- MACHADO, C. T. de T.; MACHADO, A. T. **Roteiro para diagnóstico participativo de agroecossistemas: proposta para avaliações com enfoque na agrobiodiversidade e em práticas agroecológicas**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 37 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 161).
- MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. de T. Agrobiodiversidade e corredores agroecológicos. In: SANTILLI, J.; BUSTAMANTE, P. G.; BARBIERI, R. L. (ed). **Agrobiodiversidade**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 103-124. (Coleção Transição Agroecológica, 2).
- MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. de T. **Redes sócio-técnicas e pólos de irradiação na pesquisa participativa em manejo da agrobiodiversidade em comunidades de**

agricultores familiares do Estado de Goiás. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 47 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 338).

MARCO referencial em agroecologia. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p. Coordenador do Grupo de Trabalho: Luciano Mattos.

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D.; MOREIRA, V. R. R. **Fichas agroecológicas:** tecnologias apropriadas para a agricultura orgânica: fertilidade do solo e nutrição de plantas: plantas indicadoras, parte 2, ficha 35. Disponível em: www.agricultura.gov.br/desenvolvimento_sustentavel/orgânicos. Acesso em: 05 nov. 2019.

MESQUITA, G. R. I. **Particularidades do trabalho agrícola da mulher.** 2012. 30 f. Revisão da Literatura. Universidade Federal de Goiás, 2012. Disponível em: http://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/PARTICULARIDADES_DO_TRABALHO_AGRICOLA_DA_MULHER.pdf?1353349531. Acesso em: 03 maio 2017.

PRODUÇÃO agroecológica integrada e sustentável: mais alimento, trabalho e renda no campo. Saiba como produzir alimentos saudáveis e preservar o meio ambiente. 3. ed. Brasília, DF: Sebrae, 2009. 24 p.

RESENDE, M. J. G. **Distribuição dos solos de Goiás:** classes de solos dos municípios goianos. Goiânia: EMATER, 2016. 57 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. H. **Recomendações para o uso de fertilizantes e corretivos em Minas Gerais:** 5a aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

RICCI, M. S. F.; ARAÚJO, M. C. F.; FRANCH, C. M. C. **Cultivo orgânico do café:** recomendações técnicas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 101 p.

SABOURIN, E.; SIDERSKY, P.; SILVEIRA, L. M. da; HOCDE, H. Construção da inovação entre agricultores e pesquisadores: os grupos de agricultores experimentadores no agreste da Paraíba. **Revista Agricultura Familiar**, n. 10, p. 17-30, 2014.

SALVARO, G. I. J.; ESTEVAM, D. O. Considerações sobre a divisão sexual do trabalho na agricultura familiar do sul catarinense. **P2P & Inovação**, v. 3, n. 2, p. 146-160, 2016.

SILVA, F. C. da (ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 627 p. il.

SILVA, J. B.; CASALINHO, H.; LIMA, A. C.; SCHWENGBER, J. E. **Sistemas de manejo em transição agroecológica:** coerência e contradições na prática cotidiana se agricultores familiares. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 98-113, 2014.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado:** correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.

Anexo

Questionário adaptado para estudos de caso: prospecção do conhecimento local sobre solos e seu manejo

Nome do Agricultor:

Nome do entrevistador:

Data da entrevista:

1) Mapeamento participativo da propriedade

2) Conhecimentos sobre os solos

- a) Existem diferentes tipos de solo em sua região ou propriedade?
- b) Como distinguir um solo de outro? (Incluir todas as combinações de tipos de solo possíveis constatando com os critérios de identificação).
- c) Propriedades descritivas de cada solo identificado (para cada tipo de solo fazer essa descrição) - tabela
- d) Quais os melhores solos para cultivar? Sempre foram bons? Eram melhores antes? Muito ou pouco melhor?
- e) E os solos piores? Sempre foram ruins? Eram piores antes? Em que medida?

3) Práticas de Manejo de Solo

- a) Distribuição da colheita:
 - Quando você escolhe as áreas para o plantio, como decide onde colocar cada cultivo e a quantidade da área a utilizar?
- b) Preparação da terra:
 - Como é preparo do solo? Com tração animal? Arado de mão? Trator? Plantio direto?
 - Você prepara os diferentes solos da mesma forma?
 - Se não prepara a terra, utiliza algum instrumento para plantar? A que profundidade?

- Se preparar a terra, em que direção o faz? Perpendicular à pendente? Na direção da pendente?
- c) Corte e queima:
- Usa corte e queima?
- d) Usa esterco? De que tipo? Frango, porco, gado, outros?
- Onde pastam os animais?
 - Transporta fertilizante animal para outro lugar na propriedade? Onde?
 - Utiliza outros fertilizantes orgânicos?
 - Para que cultivos ou parcelas utilizam os diferentes tipos de esterco? Por quê?
 - Como aplica o esterco? Por planta? Na irrigação? Depende do cultivo?
 - Qual a quantidade de esterco que aplica por cultura ou parcela?
 - Como calcula essa quantidade?
 - Qual o efeito do esterco no solo?
- e) Fertilizantes químicos:
- Usa fertilizantes químicos?
 - Quais? Em que culturas?
 - Sabe o significado de NPK?
 - Como seleciona o tipo de fertilizante a utilizar?
 - Usa diferentes tipos e concentrações de fertilizantes para diferentes culturas ou parcelas?
 - Como aplica o fertilizante – na irrigação, por planta, em linha, a lanço, depende do tipo de cultura ou de fertilizantes?
 - Qual é a quantidade média aplicada?
 - Como calcula quantidade necessária?
 - Qual o efeito dos fertilizantes químicos sobre o solo?
 - Quem fornece informação sobre os fertilizantes? Vendedor, extensionista, outro agricultor?
 - O que sabe sobre custo e resultados dos fertilizantes?

f) Adubos Verdes

- Usa adubação verde?
- Que plantas ajudam a enriquecer o solo?
- Em que culturas ou situações usam e por quê?
- Quanto tempo mantém a terra com a adubação verde?

g) Manejo de resíduos/palhada

- Aplica resíduos de colheita na terra?
- Deixa os resíduos sobre o solo?
- Incorpora os resíduos frescos ao solo?
- Quando faz a incorporação? Antes das chuvas, após as primeiras chuvas?
- Usa os resíduos para tratar dos animais?

h) Composto

- Utiliza composto?

i) Controle da erosão do solo

- Há problemas com erosão? Quais? Onde?
- Faz o controle da erosão? Como?
- Usa barreiras? De que tipo (vivas, com resíduos, terraços)? Em que culturas e a que distâncias?
- Quais as plantas são usadas como barreiras vivas?
- Constrói terraços? De que tipo?

j) Controle de pragas e doenças

- Quais as pragas e doenças mais comuns em cada cultivo?
- Faz o controle? Como (pesticida controle manual, controle biológico)?
- Que pesticida (inseticida, fungicida, herbicida) é usado? Que quantidade e com que frequência?
- Qual o momento do dia que aplica?
- Quem indica o que e quando aplicar?
- Que efeitos produzem os pesticidas no solo?

k) Organismos do solo

- Há organismos no solo que ajudam a enriquecê-lo?
- É possível incrementar o número de organismos benéficos no solo? Como?

4) Fatores referentes ao manejo e tomada de decisões

- a) Sobre rotações de culturas: quando são feitas, quais culturas são usadas em rotação, em que ordem, que mudanças são observadas no solo e qual a duração de cada rotação:
- b) Sobre pousio: quando decide pelo pousio, o que define essa decisão (pragas, doenças, cor, estrutura do solo), fator determinante para voltar a cultivar a gleba em pousio
- c) Sobre consórcio: que tipos de plantas podem ser consorciados numa parcela, qual a razão, que plantas teriam efeitos positivo-benéficos mútuos?
- d) Sobre vegetação nativa: há florestas nativas em sua propriedade? Qual parte da terra está sob cobertura florestal? Que utilidade tem a floresta? Se for plantada, por que o fez?
- e) Que culturas são sensíveis à falta de chuva? Quais culturas têm enraizamento mais profundo e quais têm enraizamento superficial? Quais plantas locais (nativas) têm raízes profundas ou superficiais?
- f) Qual é a importância de culturas tolerantes à seca? Quão dependentes são os animais de suplementos alimentares durante a estação seca?
- g) Como sabe quando vai iniciar a estação chuvosa? Ou o melhor momento para semear, queimar, etc? Existem plantas ou animais indicadores de clima? Qual é a indicação?

5) Geral

- a) Em um ano sem problemas de chuva ou temperatura, qual o comportamento dos plantios? As sementes germinam bem? As culturas crescem rapidamente ou devagar?
- b) As plantas ficam vigorosas? Há sinais de deficiências nas folhas (mancha amarelada folha menos verde)? Como as culturas se comportam com relação às doenças e pragas? Como são os rendimentos?

- c) Quais os solos mais pobres da sua propriedade? E da região? Necessita adubação? Ou não respondem a fertilizantes?
- d) Quais são os solos férteis na sua propriedade e na sua região? Onde estão localizados? Indique quais solos podem ser cultivados sem adubação.

6) Informações da propriedade

Nome da cidade/estado

Nome da propriedade

Tamanho da propriedade

Qual é a sua principal fonte de renda?

Por quanto tempo tem cultivado essa propriedade?

Está toda cultivada?

Área Cultivada (%)

Área sem cultivar (%)

Narrativa breve sobre as diferentes parcelas ou glebas da propriedade, referindo-se ao que era e como se encontra agora.

Cultiva constantemente?

Cultiva ocasionalmente?

Lucro anual médio da propriedade:

Posse da terra

Nome e idade do produtor

Sabe ler?

Sabe escrever?

Número de filhos e filhas

Nomes e idades dos demais membros da família

Há suficiente mão de obra dentro da família ou necessita contratar diaristas?

Quais membros da família realizam tarefas na propriedade

Utiliza carvão natural para cozinhar?

Enfrenta riscos de algum tipo? Quais seriam eles em ordem de importância?

Relato do entrevistador:

A atitude do entrevistado foi cooperativa?

O entrevistado entendeu as perguntas?

Embrapa

Cerrados

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL