



Sistematização do redesenho das pastagens em áreas montanhosas nas unidades familiares em transição agroecológica

Systematisation of pasture redesign in mountainous areas in family units in agroecological transition

DOI: 10.55905/rdelosv16.n46-010

Recebimento dos originais: 07/08/2023

Aceitação para publicação: 05/09/2023

Daniela Aparecida Barroso Siste

Doutora em Produção Animal

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia

Endereço: Belo Horizonte – MG, Brasil

E-mail: daniela.siste@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-1335-7615>

Lucas Rafael Bigardi

Doutorando em Solos e Nutrição de Plantas

Instituição: Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Solos

Endereço: Viçosa – MG, Brasil

E-mail: lucasbigardi@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6056-5308>

Walter José Rodrigues Matrangolo

Doutor em Ecologia e Recursos Naturais

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária,
Embrapa Milho e Sorgo

Endereço: Sete Lagoas – MG, Brasil

E-mail: walter.matrangolo@embrapa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6171-5470>

Irene Maria Cardoso

Doutora em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Solos

Endereço: Viçosa – MG, Brasil

E-mail: irene@ufv.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9819-0911>



Matheus Anchieta Ramirez

Doutor em Nutrição Animal

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia

Endereço: Belo Horizonte – MG, Brasil

E-mail: matheusarta@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3983-5190>

Ângela Maria Quintão Lana

Doutora em Genética e Melhoramento

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia

Endereço: Belo Horizonte – MG, Brasil

E-mail: lana@vet.ufmg.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0066-6198>

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido em Divino, município da Zona da Mata de Minas Gerais, num bioma de Mata Atlântica. A atividade principal nas unidades familiares é a cafeicultura, mas a pecuária também assume um papel de relevância nos sistemas produtivos, com criação e manejo do rebanho bovino feito basicamente a pasto, na maior parte do tempo. A metodologia utilizada foi a pesquisa-ação e objetivou caracterizar seis unidades familiares e sistematizar o processo de marcação dos piquetes das pastagens, com participação dos/das agricultores/as, técnicos/as e pesquisadores/as, sob a perspectiva da agroecologia, priorizando a conservação do solo e da água, e fomentando a diversidade de plantas. Numa das unidades familiares foram introduzidas 470 mudas de cratília (*Cratylia argentea*), leguminosa nativa do Brasil, e monitoradas o crescimento na pastagem de *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantha* cv marandu para alimentação animal. Na sistematização da participação dos agricultores percebeu-se a intervenção ativa deles através das suas ações para reverter a degradação da pastagem.

Palavras-chave: agricultura familiar, degradação da pastagem, *Cratylia argentea*.

ABSTRACT

This study was carried out in Divino, a municipality in the Zona da Mata region of Minas Gerais, in an Atlantic Forest biome. The main activity in the family units is coffee-growing, but livestock also plays an important role in the production systems, with cattle being raised and managed basically on pasture most of the time. The methodology used was action research and aimed to characterize six family units and systematize the process of marking out pasture paddocks, with the participation of farmers, technicians and researchers, from the perspective of agroecology, prioritizing soil and water conservation and encouraging plant diversity. In one of the family units, 470 seedlings of cratylia (*Cratylia argentea*), a legume native to Brazil, were introduced and the growth of *Urochloa decumbens* and *Urochloa brizantha* cv marandu for animal feed was monitored. The systematization of farmers' participation revealed their active intervention through their actions to reverse pasture degradation.

Keywords: family farming, pasture degradation, *Cratylia argentea*.



1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui aproximadamente 98 milhões de hectares de pastagens com algum tipo de degradação (LAPIG, 2019). A degradação das pastagens é oriunda de vários fatores, alguns dos quais relacionados ao tempo de uso do pasto sem os devidos cuidados no manejo do solo e dos animais. Por exemplo, na época seca, com menos pasto e sem suplementação alimentar, o gado caminha e pisoteia muito nas pastagens.

Algumas famílias agricultoras, em especial aquelas agroecológicas, tem procurado reverter o processo da degradação das pastagens. Estas famílias arborizam suas pastagens usando plantas nativas para alimentar os bovinos como também o plantio de leguminosas arbustivas (Machado Filho et al., 2023). A principal atividade dessas famílias é a cafeicultura, algumas práticas de manejo dos bovinos não são usuais, tais como a divisão da pastagem em piquetes.

Estes agricultores apontaram a necessidade de melhorar o manejo de suas pastagens. As propostas do grupo, em discussão com pesquisadores e técnicos foi o redesenho de suas pastagens a partir da adoção de propostas, tais como a subdivisão das pastagens em piquetes, com cerca elétrica, e a introdução de leguminosa arbustiva, como a cratília (*Cratylia argentea*), devido a sua grande capacidade de rebrota, o seu sistema radicular profundo contribui para a ciclagem de nutrientes das camadas mais profundas do solo e a sua alta produção de biomassa mesmo sob estresse hídrico (Argel e Lascano, 1998; Lascano, 2002; Crespo et al. 2011; Reis et al., 2020)

Objetivou-se com este estudo, sistematizar o redesenho de pastagens realizado de forma participativa com agricultores agroecológicos. Especificamente objetivou caracterizar as propriedades de agricultores familiares e introduzir e monitorar o crescimento da *C. argentea* na pastagem.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 DESCRIÇÃO E HISTÓRICO DA ÁREA

A pesquisa foi realizada em Divino, um dos 142 municípios da Zona da Mata mineira, localizado a 20°36'52'' latitude sul e a 42°08'55'' longitude oeste. A agricultura familiar diversificada é predominante no município, e a cafeicultura é considerada a principal atividade de renda. A pecuária leiteira também é uma atividade importante, com criação e manejo do rebanho bovino feito basicamente a pasto, na maior parte do tempo. As pastagens ocupam 42,53% (143,7 Km²) da área do município (IBGE, 2017).



A maioria das pastagens do município estão situadas nas encostas com declividade alta, muitas vezes em áreas de preservação permanente. Grande parte destas pastagens tornaram-se degradadas. Além do monocultivo, o manejo dos animais sem planejamento acarreta o superpastejo, subpastejo e pisoteio que causa compactação do solo e consequentes escoamento superficial, gera erosão hídrica e assoreamento de corpos d'água e nascentes.

2.2 PROCESSO PARTICIPATIVO, CARACTERÍSTICAS DOS AGROECOSSISTEMAS E DELIMITAÇÃO DOS PIQUETES

A presente pesquisa desenvolveu-se a partir do enfoque teórico e metodológico da pesquisa-ação, que é colaborativa, proativa, contínua e cíclica (Thiollent, 2011). Na sistematização há o reconhecimento dos aspectos metodológicos do projeto, desde a implementação e gestão da experimentação participativa (Souza, 2012). A experimentação iniciou em 2019 com reunião e articulação das famílias participantes e em 2020/2021 com a implantação das práticas discutidas nas áreas de pastagem nas propriedades das famílias.

As visitas foram realizadas em cada uma das seis propriedades, com a participação de todos ou parte de representante das outras propriedades. Os agroecossistemas foram identificados com as iniciais dos nomes dos casais: RE, DE, JD, AR, JE e PK, de acordo com a ordem das visitas em cada propriedade.

As ações sugeridas durante os diálogos com os agricultores foram arborização utilizando de preferência espécies nativas, o plantio da cratília (*Cratylia argentea*); cercamento do terço superior das encostas, para evitar o uso pelos animais de área de recarga hídrica importante; subdividir a pastagem em piquetes, separando o terço médio e inferior; aumentar as fontes de água disponível para os animais nas pastagens e; durante o inverno, que coincide com o período seco na região, suplementar os animais com alimentos de qualidade e produzidos na propriedade.

Durante as visitas, caminhamos pelas pastagens para definir, coletivamente, os locais das subdivisões dos piquetes e onde as cercas elétricas seriam instaladas. A caminhada, também chamada de travessia ou caminhada transversal é uma metodologia adaptada do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) (Verdejo, 2006). A declividade foi o principal indicador de estratificação das pastagens e o estabelecimento dos piquetes.

Durante a caminhada, os pontos da divisão dos piquetes foram marcados com um GPS modelo Garmin Etrex HCx e identificados no local com estacas.



2.3 IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA *C. ARGENTEA*

A família do agroecossistema do casal RE se interessou em realizar a experimentação com cratília, pois eles mantinham árvores nativas em parte da área da pastagem e pretendiam diversificar o extrato herbáceo da pastagem com leguminosas. Além do interesse, outros critérios utilizados para a implantação da cratília nessa propriedade foram a sua maior representação com a bovinocultura leiteira dentre o grupo dos agricultores e o fácil acesso à propriedade.

As mudas de cratília foram compartilhadas através do projeto da Rede Sociotécnica da *C. argentea* conduzido pelo pesquisador Walter José Rodrigues Matrangolo, da Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, Minas Gerais. As mudas possuíam cerca de 90 dias, com tamanho variável.

Parte da área da pastagem do agroecossistema do casal RE redesenhada com as subdivisões em piquetes foi destinada para implantação da cratília. A cratília foi plantada em metade da área destinada aos piquetes, totalizando 1,3 hectare localizada na encosta. A encosta foi diferenciada pela altitude: em terço superior (756 m), médio (725 m) e inferior (714 m). No terço superior foram plantadas 76 mudas; no terço médio foram plantadas 212 mudas; em terço inferior foram plantadas 182 mudas, totalizando 470 mudas que foram plantadas em 12 linhas, com diferenciação no número de mudas por linhas, devido a configuração do terreno, principalmente no terço superior. A distância de dez metros entrelinhas, medida em nível e marcada com estaca em cada linha para facilitar o plantio da cratília.

O plantio contou com a participação do grupo de mutirão de agricultores. Sendo realizado em nível, dois metros entre plantas, com 15 cm de diâmetro e 30 cm de profundidade e utilizou-se perfurador de solo (52 cilindradas a gasolina, com broca de 150 mm de diâmetro e 800 mm de comprimento). Para o plantio da cratília foi acordado entre o grupo de agricultores/as e pesquisadores/as a não utilização de adubo químico no plantio e observar o crescimento das plantas nessa situação, haja vista que a cratília é uma planta usada em recuperação de áreas degradadas. A área cultivada com cratília foi vedada à circulação dos animais. O coroamento das mudas foi feito com oito meses após plantio. O casal monitorou o pluviômetro instalado na propriedade.

O desenvolvimento das mudas de cratília foi monitorado e avaliado após o plantio (novembro de 2020 a 2021). Os/As agricultores/as participaram das mensurações da cratília, nessa ocasião foi possível medir todas as plantas.



3 RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS PARTICIPANTES

Para a caracterização dos agroecossistemas considerou-se o núcleo familiar e os sistemas vegetal e animal (Tabela 1). O número de bovinos variou de três a 30 animais. Esses animais possuem diversas funções, mas as principais são a produção do leite para consumo, para comercialização *in natura* e para a fabricação de queijos. O esterco é utilizado no café, horta, minhocário, esterco compostado ou usado como biofertilizante (produção de gás no biodigestor). O rebanho é constituído por animais zebuínos. Desta forma além da criação de vacas para leite, ocorre recria dos bezerros como mais uma fonte de renda para essas famílias.

Das seis famílias, quatro apresentam diversidade na lavoura de café e praticam os princípios da agroecologia mais intensamente, com conservação da água e do solo. Da mesma forma, se ocupam para recuperar suas pastagens, pois tem conhecimento que a conservação do solo é essencial, e não fazem uso de herbicidas e fogo. Estão cientes também que o manejo de conservação do solo está diretamente relacionado à quantidade de água no agroecossistema, pois os/as agricultores/as possuem uma concepção sobre a importância da natureza. Eles/elas possuem uma relação não apenas produtiva com os bens naturais como também uma relação de afeto e carinho.

Dos seis agroecossistemas, um foi comprado pelo agricultor, um foi arrendado e quatro foram oriundos de herança, diretamente ligados ao histórico familiar. Os agricultores demonstraram satisfação em contar a história da propriedade relacionada com a sua vivência, sentimento de pertencimento identificado com os valores simbólicos, por viverem na mesma terra de seus antepassados (Canuto et al., 1994).

Tabela 1 Características dos agroecossistemas em Divino MG

AGROECOSSISTEMAS						
	RE	DE	JD	AR	JE	PK
Núcleo familiar	O casal, ele com 47 anos, e ela com 42 anos e três filhos com 20, 17 e 9 anos de idade.	O casal, ele com 49 anos e ela 42 anos e três filhos com 22, 18 e 9 anos de idade.	O casal, ele com 35, e ela com 31 anos, um filho com 11 anos de idade.	Casal, ambos com 44 anos, a filha com 12 anos e o filho com 9 anos idade	Casal, ele com 59 anos e ela com 56 anos. Os filhos com 33, 32, 29 e 26 anos de idade.	Casal ele com 40 anos e ela com 26 anos. Tem filhos com 3 e 1 ano de idade
Sistema Vegetal	Cafeicultura (6 mil plantas, sendo mil plantas em cultivo orgânico). Cultivo de milho, feijão, quiabo, mandioca, pimenta, frutíferas nas entrelinhas do café. Quintal com horta, pomar e criação de pequenos animais domésticos.	Cafeicultura e a olericultura. Quintal com horta, pomar e criação de pequenos animais domésticos.	Cafeicultura. Quintal com horta, pomar e criação de pequenos animais domésticos.	Cafeicultura e horticultura. Plantam milho, amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>) nas entrelinhas do café, e frutíferas como abacate (<i>Persea americana</i>). Quintal com horta, pomar e criação de pequenos animais domésticos.	Cafeicultura, 3 mil plantas são certificadas como orgânico. Quintal com horta, pomar e criação de pequenos animais domésticos.	
Sistema Animal	Criação de porcos e galinhas para consumo. Cavalos para trabalho. E gado leiteiro (10 vacas em lactação), produção de leite e queijo, venda direta. Uso de homeopatia e fitoterapia no tratamento dos animais. Uso de esterco e urina de bovinos para adubação, biodigestor. Animais a pasto, com suplementação no cocho na hora da ordenha. e na época da seca fornecem silagem. Alimentação dos animais e produzida na propriedade	Criação de galinhas e porcos para consumo. Gado de leite (3 vacas em lactação). Uso de homeopatia e fitoterapia no tratamento dos animais. Uso de esterco, possuem minhocário, e urina de bovinos para adubação. Animais a pasto, com suplementação no cocho na hora da ordenha.	Criação de porcos e carneiros para consumo. Gado de leite (6 vacas em lactação). Uso do esterco dos bovinos para adubação. Animais a pasto, com suplementação no cocho na hora da ordenha	Criação de porcos, galinhas. Gado de leite (3 vacas em lactação). Venda do leite e queijo na feira. Uso de esterco dos bovinos para adubação. Animais exclusivamente a pasto. Utilizam homeopatia e fitoterapia	Criação de porcos, galinhas. Gado de leite (2 vacas em lactação). Animais a pasto. Na época seca fornece silagem e utilizam mucuna preta (<i>Mucuna pruriens</i>) e capoeira branca (<i>Sollanum mauritianum</i>), fornecem na seca pseudo caule da bananeira (<i>Musa sp.</i>) e margaridão (<i>Tithonia diversifolia</i>)	Propriedade arrendada para criação de bezerros para recria

RE, DE, JD, AR, JE e PK são as iniciais dos nomes dos casais para identificar cada agroecossistema, de acordo com a ordem das visitas em cada propriedade.



As famílias participantes da pesquisa fazem parte de algumas organizações. As redes de solidariedade e de apoio construídas, além do mutirão, são importantes pois dão sustentação e sentido ao grupo e as formas de organização, para sua manutenção na terra e trabalho, como meios de produção. Nestas redes estão as organizações, fundamentais para o fortalecimento das famílias camponesas, como o Sindicato dos trabalhadores da agricultura familiar de Divino (SINTRAF, MG), Centro de tecnologias alternativas da Zona da Mata (CTA) e cooperativas (Tabela 2).

Tabela 2. Organizações (e suas finalidades) das quais os agricultores familiares fazem parte e/ou interagem, em Divino, MG.

Organizações	Finalidades
SINTRAF	Organização de classe
Feira livre, cooperativas, compradores individuais	Comercialização
Emater, Cooperativas, Senar, CTA - ZM, UFV	Ater
Prefeitura	Serviço público
Grupo de Mutirão da Criação de Animais	Trabalho coletivo para o manejo da criação animal

SINTRAF: Sindicato dos Trabalhadores da Agricultura Familiar de Divino - MG; CTA: Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata; UFV: Universidade Federal de Viçosa.

A unidade social possui várias dimensões, inclusive a econômica. A questão econômica, por sua vez, relaciona-se à comercialização. Os/as agricultores/as buscam formas para comercialização dos seus produtos. Uma das famílias (agroecossistema de AR) contribuiu na criação da feira agroecológica de Divino. Com o apoio do sindicato e cooperativa eles acessam o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).

3.2 REDESENHO DAS PASTAGENS: SUBDIVISÃO

Na caminhada pela área foi definido a localização dos piquetes e a área de descanso ou área de lazer para os animais (Tabela 3). As subdivisões dos piquetes foram desenhadas com base nos caminhos realizados pelos animais e de forma a minimizar a erosão. Por isto, os corredores foram desenhados acompanhando a curva em nível do terreno em declive. No dia da caminhada, a quantidade de materiais necessária para as cercas eletrificadas para cercar os piquetes foram definidas.



Tabela 3 Área das propriedades, das pastagens e piquetes, número de piquetes e declividade das áreas em seis agroecossistemas em Divino, MG.

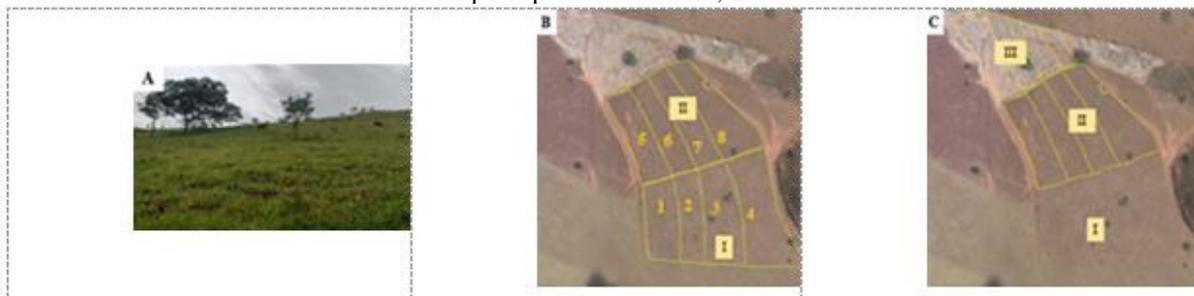
Descrição	Agroecossistemas					
	RE	DE	JD	AR	JE	PK
Área Total da propriedade (hectares)	21	24	15	6	12	17
Área de divisão da pastagem (hectares)	3,7	0,85	3,60	1,65	1,5	14
Área média por piquetes (m ²)	2007	921	2749	2058	2200	4500
Declividade (%)	38,5	15,6	20,7	41,7	17,7	-

Nos agroecossistemas de RE e DE somente uma parte da área total de pastagem foi destinada a formação dos piquetes. Nos outros agroecossistemas toda a pastagem foi subdividida. As áreas destinadas à subdivisão da pastagem variaram de 1 a aproximadamente 4 ha, apenas uma propriedade destinou 14 ha.

De acordo com o observado pelos agricultores, a subdivisão das pastagens, predominante nas áreas de maior declive dos agroecossistemas proporciona menor pisoteio dos animais, permitindo descanso de parte da pastagem. Os agricultores se preocupam com a manutenção da cobertura do solo na pastagem e praticam a bateção seletiva, limpeza da área com preservação das árvores nativas no pasto.

No processo de elaboração dos mapas com a delimitação dos piquetes vários diálogos ocorreram. No agrossistema de RE (Figura 1, A), a primeira divisão das pastagens foi planejada para uma área com declive acentuado e em consequência, mais degradada (Figura 1, B área I e II). Após a apresentação do mapa, em diálogo com os pesquisadores, o agricultor decidiu substituir o local da subdivisão: a área I pela área III (Figura 1, C). Com isto a área de maior declive foi reservada. A área de descanso ou área de lazer foi planejada para um local com sombra de uma árvore, menos declivoso e mais próximo da fonte de água (Figura 1, III).

Figura 1. Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B e C).
Arquivo pessoal da autora, 2019.



No agroecossistema de DE, a área da pastagem, onde os piquetes foram planejados fica ao lado do curral e da casa da família (Figura 2, A). Na discussão sobre a subdivisão o agricultor optou por utilizar parte dos antigos piquetes que foram desfeitos anteriormente (Figura 2, piquetes 6, 7 e 8).

Figura 2. Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B). Arquivo pessoal da autora, 2019.



No agroecossistema JD, o agricultor resolveu subdividir toda a área da pastagem (Figura 3). Durante a caminhada pelas pastagens, os agricultores, pesquisadores e extensionistas dialogaram muito sobre o posicionamento dos piquetes de forma a respeitar o comportamento dos animais e a circulação dos mesmos na área, de forma a causar menos impacto no solo. Decidiu-se então que nas áreas mais declivosas os piquetes seriam menores e as de menor declive os piquetes seriam maiores. Outra decisão importante foi de que a área do terço superior seria protegida para favorecer a recarga hídrica do local.

Figura 3. Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B). Arquivo pessoal da autora, 2019.





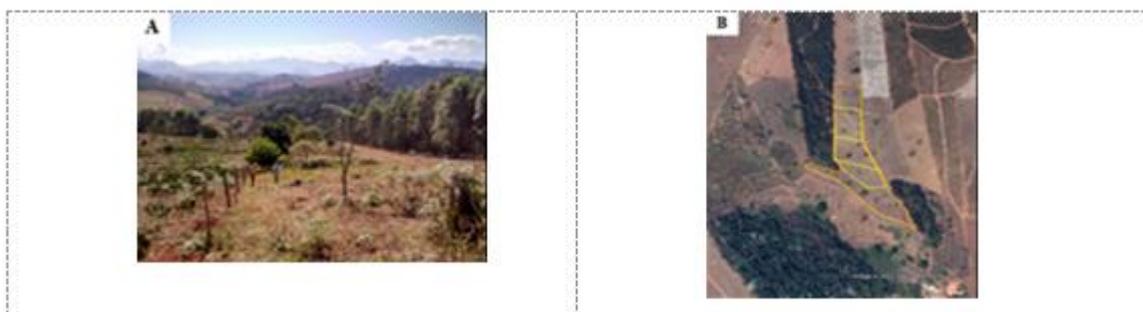
No agroecossistema AR, o maior cuidado foi em planejar os piquetes de forma a evitar o caminhamento dos animais morro acima e ao mesmo tempo aproveitar bem a área. A área de lazer (AL) próxima a água para os animais (Figura 4).

Figura 4. Vista área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem (B) com subdivisão dos piquetes. AL: Área de lazer ou descanso para os animais. Arquivo pessoal da autora, 2019.



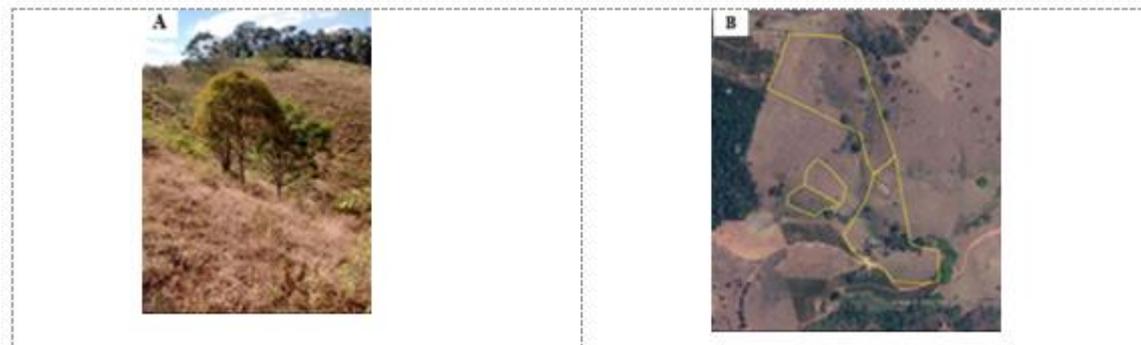
No agroecossistema JE, a área total da pastagem destinada aos piquetes possui menor declive na propriedade, onde os animais pastejam geralmente a noite. Os agricultores disseram com a subdivisão haverá possibilidade de deixar área em descanso facilitando a sua recuperação. Além da possibilidade de incrementar com plantio das gramíneas e leguminosas na pastagem, e aumentar a diversidade de espécies (Figura 5).

Figura 5. Vista área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B). Arquivo pessoal da autora, 2019.



No agroecossistema PK, parte da pastagem está em terreno rochoso. Os agricultores sugeriram cercar a nascente para protegê-la e deixar uma fonte de água para o acesso dos animais. Outra sugestão foi separar o terço superior do terço médio (Figura 6).

Figura 6. Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B). Arquivo pessoal da autora, 2019.



3.3 DIVISÃO DAS PASTAGENS

Os agricultores priorizaram a compra dos materiais para instalação de cercas elétricas para a divisão dos piquetes, exceto o arrendatário (agrossistema de PK) que decidiu por comprar calcário e instalar cercas de arame farpado e cercar a nascente com recursos próprios. Entretanto, a arrendatária rompeu o contrato e o trabalho não foi executado. O arrendatário continua com participação ativa no mutirão e no processo de redesenho das pastagens. Todos os materiais foram adquiridos e a formação dos piquetes foi executada conforme planejado.

3.4 IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA *CRATYLIA ARGENTEA*

Chuvas de grande intensidade ocorreram logo antes do início do plantio, 262 milímetros (mm) em um dia, o volume esperado para um mês. Entretanto, após março, as chuvas foram mais escassas e na estação seca entre junho e setembro (2020) choveu apenas 48 mm. Em julho de 2020, os bezerros entraram na área da pastagem vedada com cratília. O agricultor observou que os animais consumiram algumas plantas localizadas no terço inferior da encosta. Mesmo com a seca e entrada dos bezerros as perdas das plantas foram de apenas 13%. As plantas com altura acima de 90 cm representaram 12% do total (Tabela 4).



Tabela 4. Dados da altura e número de plantas que sobreviveram da *Cratylia argentea* nos terços superior, médio e inferior da pastagem.

Área da pastagem	Terço			Total de plantas
	Superior	Médio	Inferior	
Altura das plantas (cm)	Número de plantas (<i>Cratylia argentea</i>)			
Até 30	13	10	21	44
30 a 50	26	75	31	132
50 a 70	18	61	69	148
70 a 90	11	14	4	29
Acima de 90	3	29	24	56
Sobrevivência	70	187	152	409

Fonte: Elaborado pela autora. Mensuração de todas as plantas da área de pastagem do agroecossistema 1 em Divino, MG.

4 DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS

A compreensão dos agricultores sobre a natureza foi desenvolvida a partir das práticas deles, mas também através do diálogo em rede com algumas instituições que atuam há décadas na região promovendo práticas de construção do conhecimento de sistemas produtivos embasados nos princípios da agroecologia. A agroecologia enquanto movimento social se baseia na construção de redes com aqueles diretamente envolvidos na produção de alimentos, na construção teórica do conhecimento agroecológico, no beneficiamento e comercialização dos alimentos, mas sobretudo aqueles atores interessados numa alimentação boa e segura, o que depende dos benefícios providos pela natureza (Ploeg, 2012, Wezel e Peeters, 2014).

Nos últimos anos, os agricultores presentes neste estudo incorporaram ou mantiveram práticas favoráveis à produção de alimentos saudáveis e que conservam o solo, a água e a biodiversidade. Tais práticas são essenciais para a sustentabilidade da produção agropecuária e a viabilidade das unidades produtivas familiares. Nos agroecossistemas preconiza-se a inter-relação de todos os componentes e seus processos ecológicos; uso da biodiversidade (no solo e acima do solo) como promotora de benefícios que eliminem ou diminua o uso de insumos externos e a conservação do solo (Altieri et al., 2017, Nicholls et al., 2016). A biodiversidade do solo é importante, pois este é um organismo vivo e nele coabitam, entre outros organismos vivos, as raízes (Primavesi, 2017).

As interações sociais entre os agricultores desse estudo são fortalecidas pelo mutirão. O mutirão é uma prática ancestral, organizada pelos princípios da reciprocidade e da ajuda mútua pela comunidade camponesa, como uma forma de cooperação de acordo com suas necessidades



(Maia, 2004, Dumont et al., 2018). Talvez tenha aqui uma relação com a agroecologia, uma outra forma de trabalhar com natureza com evidente reprodução social. Muitas práticas agroecológicas utilizadas de mais respeito e compreensão da importância da natureza são frutos da ancestralidade camponesa ainda presente no seu dia a dia (Villar et al. 2013). Outras são frutos do trabalho das organizações que atuam com a agroecologia no município.

As últimas décadas ficou evidente a necessidade crescente de buscar formas do sistema agroalimentar que não só visam produzir em maior quantidade, mas também para alcançar o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, com a produção agrícola associada a conservação ambiental, inclusão social e resultado econômico satisfatório (Machado e Machado Filho, 2014), mas com autonomia. A autonomia é uma questão econômica importante, e as vezes invisível. Deixar de gastar com a compra de insumos e de alimentos, por exemplo, é uma forma indireta de geração de rendas (Cardoso et al., 2019).

A autonomia na produção de alimentos é importante para reprodução econômica das famílias e garante soberania alimentar. Os animais como bovinos, porcos e galinhas presentes em todos os agroecossistemas analisados são fontes de proteína importante na alimentação das famílias. Além disto, os animais geram renda, por exemplo com a vendas dos ovos e queijo (Machado Filho et al., 2023).

Os sistemas agroalimentares tradicionais oriundos da agricultura familiar expressam uma diversidade de práticas e saberes que interrelaciona o animal, o vegetal e os microrganismos com as pessoas e os utensílios transformando o leite em queijo, com sabor único, característico do local.

Outras funções, aparentemente secundárias, são extremamente importantes para a geração de renda e manutenção saudável dos agroecossistemas. Elas incluem a recria de bezerros macho para a comercialização e a produção de esterco e urina para uso nos cultivos, a exemplo da horta e café. O café orgânico é produzido utilizando o esterco e urina como adubo. A produção de fertilizantes na propriedade (esterco e urina), geram mais autonomia e renda com a diminuição dos gastos com insumos externos (Tosetto et al. 2013; Vital et al., 2018).

Além do esterco, a urina dos bovinos tem sido muito utilizada como fertilizante. A aplicação de solução de urina de vaca diluída em água supriu adequadamente as necessidades nutricionais das culturas, tanto de olerícolas quanto de frutíferas (Oliveira et al., 2010). Além de



fertilizante, a urina tem sido muito utilizada com a função de controle de pragas e doenças tem efeito na germinação das sementes e no crescimento de plântulas (Pereira, 2016).

O respeito as práticas ancestrais da agroecologia e a articulação da sabedoria popular e do conhecimento científico são princípios da agroecologia. Sua base epistemológica reconhece os saberes dos agricultores/as familiares e dos povos originários como necessários para o estabelecimento de sistemas agroalimentares sustentáveis, que serão transformados em um processo dialético permeados de contradições (Teixeira et al., 2018a). Essa transformação é complexa e possível e percorre o caminho da transição refletindo em aprendizado a todos os envolvidos (Gliessman et al., 2015). Esta compreensão da agroecologia, estava na base da pesquisa-ação desenvolvida para o redesenho participativo das pastagens com colaboração dos agricultores/as e pesquisadores/as.

4.2 REDESENHO DAS PASTAGENS PELOS AGRICULTORES

As áreas atribuídas para os piquetes foram no máximo 4 hectares. Isto porque, primeiro os agricultores precisam se acostumar com a tecnologia e se encorajar para adotá-la em larga escala. Segundo, não foi possível iniciar o processo de piqueteamento na área toda devido aos recursos financeiros disponíveis. A infraestrutura para a recuperação e redesenho de pastagens de acordo com os princípios agroecológico é cara.

Uma pastagem manejada de forma ecológica necessita de um sistema de pastejo rotacionado, o que exige gastos com cercas; associado à proteção das nascentes, cuidado com dessedentação dos animais; diversidade de forrageiras (gramíneas e leguminosas); arborização adequada, preferencialmente por espécies nativas; e não menos importante, a exclusão do uso de adubações químicas altamente solúveis, herbicidas e fogo (Primavesi, 2017; Romualdo et al., 2017). Portanto, políticas públicas específica destinada a agricultores familiares são necessárias para subsidiar a implantação ou redesenho de pastagens que seguem estes princípios. A infraestrutura, como cercas elétricas, plantio de árvores, construção de silos, bebedouros e etc, necessitam de recursos que nem sempre o agricultor possui.

Práticas que não dependem de recursos financeiros, a exemplo da bateção seletiva, já são utilizadas por muitos agricultores agroecológicos. Não à toa, as pastagens dos agricultores familiares agroecológicos são, em geral, mais arborizadas (Teixeira et al, 2018b). A manutenção



de árvores nativas nas pastagens também contribui para formar corredores que ligam fragmentos do ecossistema natural; mitigar os efeitos das mudanças climáticas (Murgueitio et al., 2011).

As árvores, em especial, contribuem para promover a restauração e conservação ecológica, o que reabilita os pastos degradados e aumenta a produtividade dos mesmos. Além disso, as árvores reduzem significativamente o estresse térmico nos animais devido ao sombreamento, propiciando o conforto animal, o que tem efeito no aumento da produtividade dos animais. As pastagens arborizadas sob manejo agroecológico perdem 2.500 L/ha de água, oito vezes menos perdas de água do que as pastagens em pleno sol (Sousa et al., 2018).

A restauração das pastagens, baseada nos princípios agroecológicos passa pelo redesenho destas buscando o estabelecimento de uma infraestrutura ecológica que incentive as interações por meio da restauração da biodiversidade agrícola, em nível do campo e da paisagem. A biodiversidade é importante para que diferentes espécies vegetais com funções diversas possam gerar benefícios múltiplos (Altieri et al., 2017).

A biodiversidade de espécies vegetais enriquece a alimentação dos animais, pois são fundamentais para a manutenção de todas suas funções. Todos os animais dependem parcial ou totalmente dos pastos. O cuidado com o pasto é, portanto, fundamental. Dentre os cuidados está a introdução de leguminosas consorciadas com as gramíneas na pastagem.

As ações da pesquisa coletiva são importantes, pois o coletivo possui mais conhecimento do que um indivíduo, e um fortalece o outro. Todos os agricultores demonstraram interesse e conhecimento da importância em subdividir os pastos, mesmo que fosse novidade para a maioria. Todos eles se engajaram efetivamente no processo de pesquisa-ação, dedicando seu tempo e seu conhecimento.

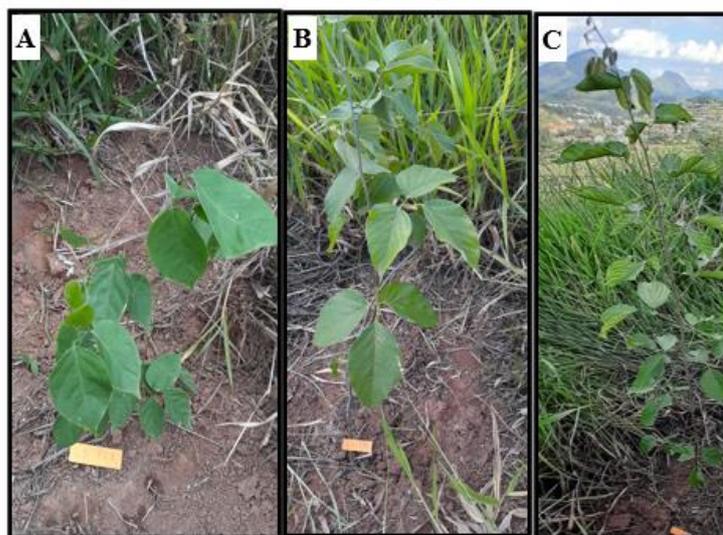
4.3 PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES SOBRE A IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DA *C. ARGENTEA*

Além dos cuidados com o pasto, em uma região que tem um período de seca acentuado, é preciso pensar na suplementação alimentar dos animais neste período. Esta alimentação precisa ser de qualidade e com autonomia. A cratília (*C. argentea*) é uma alternativa de alimentação do gado principalmente no período de estiagem, pois as plantas possuem boa aceitabilidade, ricas em nutrientes e podem suplementar a dieta dos ruminantes, seja na pastagem ou fornecida no cocho (Lascano, 2002; Panadero et al., 2020).



A cratília mostrou resistente às condições de solo, clima, relevo e ao ataque de formigas, pois a taxa de sobrevivência foi boa (Matrangolo et al., 2022), mas o crescimento foi lento (a maioria das plantas com 50 a 70cm) (Figura 7). Após dez meses do plantio da cratília, na região amazônica, verificaram que a altura média da cratília foi de 160 cm (variando de 70 a 240cm), em condições de menos estresse hídrico e com adubação química (Aquino et al., 2020). Não é de conhecimento dos autores, pesquisa com cratília em pastagem na região. Para melhorar o desenvolvimento da cratília em manejo agroecológico, pode-se potencializar o uso de adubação orgânica com material existente na propriedade, a exemplo dos estercos e urina das vacas, que podem ser utilizados em compostagem ou biofertilizantes.

Figura 7- Monitoramento do crescimento da *C. argentea*: Em (A) planta com 50 cm, em (B) planta com 65 cm e em (C) planta com 117 cm. Arquivo pessoal da autora, 2021.



O casal de agricultores pretende manter a área da pastagem com a cratília diferida e aplicar biofertilizante nas linhas da cratília. Observou-se no primeiro ano a cratília não produziu sementes. No cerrado mineiro, as mudas de cratília transplantadas não produziram sementes no primeiro ano (Matrangolo et al., 2018). A revisão e mudanças de estratégias no manejo da cratília só foi possível graças ao processo de pesquisa-ação desenvolvido, pois permitiu a compreensão das informações adquiridas com a pesquisa por todos do grupo.

5 CONCLUSÃO

Ao problematizar coletivamente a questão da degradação das pastagens, os agricultores/as familiares/as se mostraram receptivos e interessados não somente para indicação dos problemas e necessidades, mas também para as ações para reversão da degradação.

O processo de pesquisa-ação iniciado permitiu dar os primeiros passos para o redesenho das pastagens, a partir principalmente da divisão das pastagens com cerca elétrica e introdução da *C. argentea*. Outros passos precisam ser dados para a mudança e melhoria no manejo dos animais, que priorizem o bem-estar dos animais e as práticas agroecológicas e reconheçam as particularidades e a necessidade de adequação das práticas para cada agroecossistema.

A pesquisa realizada precisa de continuidade. Entre outras, o monitoramento do efeito da divisão das pastagens e o levantamento florístico fitossociológico das espécies herbáceas e arbóreas nas pastagens precisam ser realizados. Estes estudos precisam ser feitos de preferência em um processo de pesquisa-ação.



REFERÊNCIAS

Altieri, M. A.; Nicholls, C. I.; Montalba, R. (2017) Technological approaches to sustainable agriculture at a cross roads: An agroecological perspective. *Sustainability*, n.9, v.349. DOI: <https://doi.org/10.3390/su9030349>

Aquino, A.M. S.; Mattar, E.P.L.; Farinatti, L.H.E. et al. (2020) Establishing *Cratylia argentea* in an Ultisol in the West of Acre, Southwestern Amazon, Brazil. *Tropical Grasslands* Vol. 8(3):289–294. DOI: [https://doi.org/10.17138/tgft\(8\)289-294](https://doi.org/10.17138/tgft(8)289-294).

Argel, P.J.; Lascano, C.E. (1998) *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze: Uma nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos em zonas subhúmedas tropicales. *Pasturas tropicales*, Vol. 20, n.1. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/PAST2018.pdf.

Canuto, J. C.; Silveira, M. A. da; Marques, J. F. (1994) O sentido da agricultura familiar para o futuro da agroecologia. *Ciência e Ambiente*, Santa Maria, v. 1, n.1, p. 57-63.

Cardoso, E.; Jalil, L.; Alvarenga C.; Weitzman, R. (2019) *Guia metodológico da caderneta agroecológica*. Recife: FIDA 38 p. <https://ctazm.org.br/bibliotecas/cadernetas-agroecologicas-e-as-mulheres-do-semiarido-de-maos-dadas-fortalecendo-a-agroecologia-338.pdf>

Crespo, M., Rodríguez, A. A., Valencia, E., & Randel, P. F. (2011). Características agronómicas y composición química de tres leguminosas arbustivas: *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze, *Calliandra calothyrsus* Meisn y *Leucaena leucocephala* (Lam.). *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 95(1-2), 99–104. DOI: <https://doi.org/10.46429/jaupr.v95i1-2.2552>

Dumont, B.; Groot, J. C.J.; Tichit, M (2018). Review: Make ruminants green again – how can sustainable intensification and agroecology converge for a better future? *Animal*, v. 12, n. 2 (supp.), p.210-219. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731118001350>

Gliessman, S. R.; Engles, E. W (2015). *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. Section V The Transition to Sustainability, Chapter 22 Converting to Ecologically Based Management. p. 277-285. CRC Press, Taylor & Francis Group. 351p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). Censo Agropecuário 2017: resultados preliminares. Rio de Janeiro. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>.

LAPIG (2019). Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. <https://atlasdaspastagens.ufg.br/map>.

Lascano, C.; et al. (2002). Cultivar Veranera (*Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze) – Leguminosa arbustiva de usos múltiples para zonas com períodos prolongados de sequía em Colombia. Cali: CIAT. 24 p. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/Released/Materiales/cratyllia_argentea_cv_veranera.pdf

Machado, L.C.P.; Machado Filho, L.C.P. (2014) A dialética da agroecologia: Contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. São Paulo: Expressão Popular. 360p.: il.

Machado Filho, L., C. P. et al (2023). Criação animal agroecológica: reflexões e desafios. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 18, n. 1, p. 214-237, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33240/rba.v18i1.23763>

Maia, C. de J. (2004) Os “tempos de antigamente”: reprodução social e formas tradicionais de solidariedade. In: Lugar e trecho: migrações, gênero e reciprocidade em comunidades camponesas do Jequitinhonha. Montes Claros: Unimontes. p.135-187.

Matrangolo, W., J.R.; Silva, I. H. F. da; Almeida, L. G.; et al. (2018) Aspectos ecológicos de *Cratylia argentea* na região central de Minas Gerais. Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, n. 1, Jul. <https://www.cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/download/924/352>

Matrangolo, W.J.R, Teixeira, E.C., Abreu, L.F. et al. (2022) Introdução de *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã na região Central de Minas Gerais. Circular técnica 281, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Sete Lagoas, MG. Outubro. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148197/1/Circular-Tecnica-281-Introducao-de-Cratylia-argentea-em-pastagem-de-Urochloa-brizantha-BRS-Piata.pdf>

Murgueitio, E.; Calle, Z.; Uribe, F.; Calle, A.; Solorio, B. (2011) Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management*, v.261, n.10, pp.1654-1663. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.09.027>

Nicholls, C. I.; Altieri, M. A.; Vazquez, L. (2016) Agroecology: Principles for the conversion and redesign farming systems. *Journal Ecosystem Ecography*, S5:010. DOI: <https://doi.org/10.4172/2157-7625.S5-010>

Oliveira, N. L. C.; Puiatti, M.; Bhering, A. S et al. (2010). Uso de urina de vaca no estado nutricional da alface. *Revista Ceres* 57, 4 ago. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2010000400011>

Panadero, A. N.; Cárdenas, J.I.D. y Barrera, V. M. (2020) Desempeño de bancos forrajeros de *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze, en suelos degradados en el departamento de Casanare. *Rev Med Vet.* (39). DOI: <https://doi.org/10.19052/mv.vol11.iss39.3>

Ploeg, J. D. van der. (2012) The drivers of change: the role of peasants in the creation of an agro-ecological agriculture. *Agroecología*, 6: 47-54.

Primavesi, A. M. (2017) Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. Editora Nobel. 552p.

Reis, D. R. L.; Matrangolo, W. J. R.; Santos, R., H. S. (2020) Potencial produtivo da *Cratylia argentea* para sistemas familiares. *Cadernos de Agroecologia*. Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2. <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/5003>.



Romualdo, P. L.; Cardoso, I. M.; Lana, R. de P.; Carmo, D. L. do. (2017) Estratégia para otimizar o sistema agroecológico da pecuária leiteira na agricultura familiar. *Brazilian Journal of Sustainable Agriculture (RBAS)*, v.7, n.1, p.9-18, Mar. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v7i1.370>

Sousa, H.N; Cardoso, I.M.; Fernandes, J.M.; et al. (2018) Cuidar do solo para cuidar da água. Capítulo 4. In: Solos e agroecologia. Brasília, DF: Embrapa (Coleção Transição Agroecológica;4), 131-158p.

Souza, H. N.; Cardoso, I. M.; Sá Mendonça, E.; Carvalho, A. F.; Oliveira, G. B. ; Gjorup, D. F.; Bonfim, V. R. (2012). Learning by doing: a participatory methodology for systematization of experiments with agroforestry systems, with an example of its application. *Agroforestry Systems*, v. 85, 2, p. 247-262. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-012-9498-4>

Teixeira, H.M., Van den Berg, L., Cardoso, I.M. et al. (2018a) Understanding Farm Diversity to Promote Agroecological Transitions. *Sustainability*, 10, 4337. DOI: [doi:10.3390/su10124337](https://doi.org/10.3390/su10124337).
Teixeira, H.M., Vermue, A.J., Cardoso, I.M. et al. (2018b) Farmers show complex and contrasting perceptions on ecosystem services and their management. *Ecosyst. Serv.* 33, 44–58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.08.006>.

Thiollent, M. (2011) Metodologia da Pesquisa-ação. 18a. ed. São Paulo: Cortez.

Tosetto, E.M; Cardoso, I.M.; Furtado, S.D.C. (2013) A importância dos animais nas propriedades familiares rurais agroecológicas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.8, n.3. <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/12847>

Verdejo, M.E. (2006) Diagnóstico Rural Participativo: guia prático DRP. Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar. 62 p. https://www.projetovidanocampo.com.br/livros/Diagnostico_rural_participativo.pdf

Villar, J.P; Cardoso, I.M.; Ferrari, E.A. et al. (2013) Os caminhos da agroecologia no Brasil. In: Gomes, J.C.C.; Assis, W.S. Agroecologia: Princípios e reflexões conceituais. Brasília, DF: Embrapa.p.37-72.

Vital, A. F. M.; Barbosa, I. S., Santos, A. M. et al. (2018) Compostagem de resíduos sólidos orgânicos e produção de biofertilizante enriquecido. *Revista Saúde e Ciência online*, v. 7, n. 2, maio a agosto. 502 p. <https://rsc.revistas.ufcg.edu.br/index.php/rsc/article/view/121>

Wezel, A.; Peeters, A. (2014). Agroecology and herbivore farming systems—principles and practices. *Options Méditerranéennes*, v. 109, n. 109, p. 753-768. <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=00007839>