

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Veterinária

Programa de Pós-graduação em Zootecnia

Daniela Aparecida Barroso Siste

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA VIABILIDADE DA PECUÁRIA EM
UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO
MUNICÍPIO DE DIVINO (MG)**

Belo Horizonte

2023

Daniela Aparecida Barroso Siste

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA VIABILIDADE DA PECUÁRIA EM
UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO
MUNICÍPIO DE DIVINO (MG)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal

Orientadora: Ângela Maria Quintão Lana

Coorientadora: Irene Maria Cardoso

Coorientador: Matheus Anchieta Ramirez

Belo Horizonte
2023

S623a	<p>Siste, Daniela Aparecida Barroso Siste, 1973- Avaliação de estratégias para viabilidade da pecuária em unidades de produção familiar em transição agroecológica no município de Divino (MG) / Daniela Aparecida Barroso Siste. – 2023.</p> <p>109 f. Inclui bibliografia e anexos.</p> <p>Orientadora: Ângela Maria Quintão Lana. Coorientadores: Irene Maria Cardoso, Matheus Anchieta Ramirez.</p> <p>Tese apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Zootecnia.</p> <p>1- Agricultura familiar – Teses. 2- Pastagem – Teses. I – Lana, Ângela Maria Quintão. II – Cardoso, Irene Maria. III – Ramirez, Matheus Anchieta. IV – Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. V - Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD – 636.08</p>
-------	---



Escola de Veterinária
UFMG

ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG
COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Av. Antônio Carlos 6627 - CP 567 - CEP 30123-970 - Belo Horizonte - MG
TELEFONE (31)-3409-2173

www.vet.ufmg.br/academicos/pos-graduacao
E-mail: cpzootec@vet.ufmg.br

ATA DE DEFESA DE TESE DA ALUNA DANIELA APARECIDA BARROSO SISTE

As 08:00 horas do dia 10 de março de 2022, reuniu-se, remotamente, a Comissão Examinadora de Tese, indicada pelo colegiado no dia 06/08/2021, para julgar, em exame final, a defesa da tese intitulada: **Avaliação de estratégias para viabilidade da pecuária em unidades de produção familiar em transição agroecológica no município de Divino (MG)**, como requisito final para a obtenção do Grau de Doutor em Zootecnia, área de concentração Produção Animal

Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Profa. Ângela Maria Quintão Lana, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares da Defesa de Tese, passou a palavra ao (a) candidato (a), para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato (a). Logo após, a Comissão se reuniu, sem a presença do candidato e do público, para julgamento da tese, tendo sido atribuídas as seguintes indicações:

	Aprovada	Reprovada
Prof.(a)/Dr.(a) Lúcio Carlos Gonçalves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof.(a)/Dr.(a) Walter José Rodrigues Matrangolo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof.(a)/Dr.(a) Djalma Ferreira Pelegrini	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof.(a)/Dr.(a) Hemilly Cristina Menezes de Sá	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof.(a)/Dr.(a) Angela Maria Quintão Lana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pelas indicações, o (a) candidato (a) foi considerado (a): Aprovado (a)
 Reprovado (a)

Para concluir o Doutorado, o(a) candidato(a) deverá entregar 03 volumes encadernados da versão final da tese acatando, se houver, as modificações sugeridas pela banca, e a comprovação de submissão de pelo menos um artigo científico em periódico recomendado pelo Colegiado dos Cursos. Para tanto terá o prazo máximo de 60 dias a contar da data defesa.

O resultado final, foi comunicado publicamente ao (a) candidato (a) pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora e encaminhada juntamente com um exemplar da tese apresentada para defesa.

Belo Horizonte, 10 de março de 2022.

Assinatura dos membros da banca:

Documento assinado digitalmente
gov.br WALTER JOSÉ RODRIGUES MATRANGOLO
Data: 10/03/2022 11:28:06-0300
Verifique em <https://verificador.jti.br>

Lúcio Carlos Gonçalves

Angela Maria Quintão Lana

(Vide Normas Regulamentares da defesa de Tese no verso)
(Este documento não terá validade sem assinatura e carimbo do Coordenador)

Dedico a minha família e amigos que se fizeram presentes, principalmente nos momentos difíceis, em especial ao Ismael, meu filho amado, pela paciência.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa que foi fundamental para realização desta tese.

A Ângela, pela orientação pautada na autonomia e confiança. A Irene, coorientadora, antes de tudo pela amizade, carinho e dedicação, sua contribuição foi fundamental para execução desse trabalho, pois proporcionou o primeiro contato com os agricultores familiares de Divino, MG.

Ao Matheus, coorientador, pela atenção e dedicação nos processos desse trabalho.

Aos agricultores familiares por permitirem que esse estudo fosse realizado e por disponibilizarem uma parte do seu tempo na construção desse trabalho, em especial a Eva e Rogério que me acolheram com respeito e amizade. Ao apoio do sindicato dos agricultores de Divino, MG.

Ao Centro de Tecnologias Alternativas (CTA), representado pela Sílvia e ao colega Lucas pelo convívio e apoio em vários momentos dessa jornada.

Aos professores do programa de Pós-graduação da Zootecnia pela dedicação e atenção. As funcionárias do laboratório de nutrição animal Gabriela e Fabiana. A Esther, ao Heberson e Marcelo, da secretaria da pós-graduação. Aos membros da banca por dedicarem parte do seu tempo para corrigir o trabalho e participar da defesa. Especialmente ao Walter Matrangolo, da rede sociotécnica da cratília, pelo estímulo e partilha das mudas da cratília e a Embrapa de Milho e Sorgo de Sete Lagoas.

Aos colegas do grupo de estudo em Produção Animal Sustentável (GPAS) com os quais convivi e trabalhamos em equipe na organização dos simpósios, em especial a Natália Avila que me auxiliou nas coletas a campo, a Joelma pelo incentivo e leitura dos textos. A Edilane e a Elaine pela companhia nas aulas, laboratório e “perrengues”, saudades dos almoços descontraídos.

As/os amigas/os e companheiras/os Hebiene, Liliana, Luiz Felipe e Simon; estimo o convívio com vocês, mesmo que no momento estejamos distantes geograficamente, gratidão pelo amparo. E em especial ao querido amigo Aldrin (*in memorian*) que sempre me incentivou para ingressar no doutorado. E aqueles que não citei e que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho.

A Isa Andrade, professora de Biodanza, pelas aulas terapêuticas. E a Mardelene Gomes (Mel), da Comissão de Bem com a Vida da Escola de Veterinária, que trouxe essa terapia e deixou mais leve as minhas semanas acadêmicas.

Aos meus pais, as minhas tias Jeni e Zélia (*in memorian*), a Larissa e minhas cunhadas e aos familiares que não foram citados e que sempre me apoiaram.

Ao meu companheiro Eduardo, um agradecimento especial, por estar presente nessa jornada, literalmente, nas viagens e em cooperação nas atividades. A Ismael, meu filho querido, a compreensão pela minha ausência em dias frenéticos.

A Deus e a espiritualidade pelo amparo!

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido na zona da mata de Minas Gerais, num bioma de Mata Atlântica. A cafeicultura é a principal atividade agrícola das famílias envolvidas, sendo comum a diversificação de cultivos. A pecuária leiteira 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. As seis unidades produtivas familiares que integraram esse estudo apresentam áreas pontuais de pastagem com diferentes níveis de degradação, tipicamente ocupadas por monocultivos de gramíneas tropicais. E estão situadas em região montanhosa e grande parte da área de pastagem localiza-se em relevo com declividade acentuada. A metodologia deste estudo foi a pesquisa-ação e objetivou caracterizar seis agroecossistemas 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. Os agricultores/as optaram pela subdivisão da área de pastagem com a instalação de cerca elétrica, de tal modo a estimular o trânsito dos animais em nível no terreno para reduzir as áreas compactadas. Numa das unidades familiares foi introduzida a cratília (*Cratylia argentea*), leguminosa nativa do Brasil, na pastagem para alimentação animal, revisando os conceitos de sistema simplista baseado no monocultivo de gramíneas na formação das pastagens. Este estudo abordou a percepção dos agricultores sobre sistema de criação de bovinos de leite a pasto, numa unidade familiar em transição agroecológica, com a introdução de 470 mudas da cratília, plantadas no arranjo espacial de 10 x 2 metros em 13.000 m², numa área de pastagem constituída predominantemente por *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantha* cv marandu, com monitoramento do seu crescimento. Após 12 meses do plantio foi medido a altura de todas as plantas e as perdas de plantas durante esse período foram de 13%. E nessa mesma propriedade foi sistematizado o manejo alimentar dos bovinos leiteiros, em especial das vacas em lactação, e o processo e de fabricação do queijo minas artesanal. Nesse agroecossistema, na estação seca é fornecido a forragem conservada (silagem) de gramíneas e leguminosas cultivadas na própria unidade familiar. Com o sistema de criação com uso de homeopatia, plantas medicinais e alimentos não convencionais pode-se verificar a qualidade do queijo, com sabor diferenciado e apreciado pelos compradores, processo construído pela agricultora que trabalha no mercado local há alguns anos. Outra questão social vinculada ao queijo é a dinâmica de reprodução do grupo familiar, pois um dos filhos auxilia na atividade leiteira. Na sistematização da participação dos agricultores pode-se perceber a intervenção ativa deles, através das suas ações

para reverter a degradação da pastagem. Em busca de maior autonomia, os agricultores utilizam alimentos da própria unidade familiar para suprir as suas necessidades e dos animais.

Palavras-chave: percepção dos agricultores; agricultura familiar; degradação da pastagem; leguminosas; *Cratylia argentea*.

ABSTRACT

This study was developed in the forest zone of Minas Gerais, in an Atlantic Forest biome. Coffee farming is the main agricultural activity of the families involved, and crop diversification is common. Dairy farming also plays an important role in the production systems, with cattle raised and managed basically on pasture, most of the time. The six family production units that took part in this study present isolated areas of pasture with different levels of degradation, typically occupied by monocultures of tropical grasses. They are located in a mountainous region and much of the pasture area is located on a steep slope. The methodology used in this study was action research and aimed to characterize six agro-ecosystems and systematize the process of marking out the pasture pickets, with the participation of farmers, technicians and researchers, from the perspective of agro-ecology, prioritizing soil and water conservation and promoting plant diversity. Farmers opted to subdivide the grazing area with the installation of electric fencing to encourage the transit of animals at ground level in order to reduce compacted areas. One of the family units introduced cratilia (*Cratylia argentea*), a legume native to Brazil, to pasture for animal feed, revising the concepts of a simplistic system based on the monoculture of grasses in pasture formation. This study addressed the perception of farmers on the system of raising dairy cattle on pasture, in a family unit in agro-ecological transition, with the introduction of 470 seedlings of cratilia, planted in the spatial arrangement of 10 x 2 meters in 13,000 m², in a pasture area consisting predominantly of *Urochloa decumbens* and *Urochloa brizantha* cv marandu, with monitoring of their growth. Twelve months after planting, the height of all the plants was measured and the plant losses during this period were 13%. And in this same property the feeding management of the dairy cattle was systematized, especially of the cows in lactation, and the process of production of artisanal Minas cheese. In this agro-ecosystem, in the dry season, preserved forage (silage) of grasses and legumes grown in the family unit is provided. With the system of raising with the use of homeopathy, medicinal plants and non-conventional foods, it is possible to verify the quality of the cheese, with a differentiated flavor and appreciated by buyers, a process built by the farmer who has been working in the local market for some years. Another social issue linked to the cheese is the dynamics of reproduction of the family group, since one of the sons helps in the dairy activity. In the systematization of the farmers' participation one can perceive their active intervention, through their actions to reverse pasture degradation. In search of greater autonomy, farmers use food from their own family unit to meet their needs and those of their animals.

Keywords: farmers' perception; family farming; pasture degradation; leguminous plants; *Cratylia argentea*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Caminhada transversal pelas pastagens com os agricultores.....	52
Figura 2- Mapa mental sobre histórico do uso da terra e degradação da pastagem	53
Figura 3- Caixa seca construída no agroecossistema RE, na época da seca e das águas	54
Figura 4- Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B e C)	59
Figura 5- Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B).....	60
Figura 6 - Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B).....	60
Figura 7- 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.....	61
Figura 8- Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B).....	61
Figura 9- Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B).....	62
Figura 10- Na foto a esquerda, as mudas em caixas para serem transportadas, no viveiro da Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, MG. A direita as mudas recém chegadas na propriedade em Divino, MG.....	77
Figura 11- Plantio da cratília: Em (A) o perfurador de solo, e abaixo da seta branca: o “pé de galinha” um instrumento simples, com três sarrafos e um nível de pedreiro, usado na medição do nível do terreno para plantio das mudas. Em (B) a muda da cratília planta	78
Figura 12- Mapa com desenho das 12 linhas de plantio da cratília no arranjo espacial de 10 x 2m na pastagem do agroecossistema 1 em Divino, MG	78
Figura 13- Temperatura média e precipitação mensal do município de Divino em 2020 e 2021	83
Figura 14- Em (A) monitoramento da cratília: altura e número de folhas. Em (B) coroamento dos pés da cratília feito por capina manual em novembro 2020, em Divino, MG.....	83
Figura 15- Monitoramento do crescimento da <i>C. argentea</i> : Em (A) planta com 50 cm, em (B) planta com 65 cm e em (C) planta com 117 cm.....	85
Figura 16- Inflorescência da <i>Cratylia argentea</i>	85

Figura 17- Sementes de Labe-labe	90
Figura 18- A linha em branco delimita a área de pastagem. A linha laranja corresponde á área de cultivo de café, capineira, milho, labe-labe, horta, curral e pomar mais próximos à casa (área mais clara da imagem)	92
Figura 19- Fatias do queijo Minas artesanal para degustação com 40 e 80 dias de maturação feitos por uma agricultora familiar agroecológica, município de Divino, MG	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Características dos agroecossistemas em Divino MG.....	56
Tabela 2- Organizações (e suas finalidades) das quais os agricultores familiares fazem parte e/ou interagem, em Divino, MG.....	57
Tabela 3- Área das propriedades, das pastagens e piquetes, número de piquetes e declividade das áreas em seis agroecossistemas em Divino, MG.....	58
Tabela 4- Distribuição das mudas de cratília na área da pastagem no agroecossistema RE.....	79
Tabela 5- Análise de solos da área da pastagem, resultado de fertilidade.....	79
Tabela 6- Análise de solos da área da pastagem, resultado da granulometria, matéria orgânica (MAR. ORG.), carbono (C) e nitrogênio (N).....	80
Tabela 7- Dados da altura e sobrevivência da <i>Cratylia argentea</i> nos terços superior, médio e inferior da pastagem.....	84
Tabela 8- Análises bromatológicas dos alimentos fornecidos para as vacas leiteiras na propriedade.....	94
Tabela 9- Análises bromatológicas dos grãos de Labe-labe.....	95
Tabela 10- Características físico químicas do Queijo Minas Artesanal com um dia de maturação produzidos por uma agricultora familiar de Divino (Minas Gerais).....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABA - Associação Brasileira de Agroecologia
ANA - Associação Nacional de Agroecologia
ASP-TA - Assessoria e Serviços de Projetos de Tecnologia Alternativa
ATER- Assistência Técnica e Extensão Rural
CEBs - Comunidades Eclesiais de Base
CMDR - Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural
COAGRE - Coordenação de Agroecologia
CONSEA - Conselho Nacional de Segurança Alimentar
CONTAG - Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura
CONDRAF - Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável
COOPFAM – Cooperativa dos Agricultores Familiares de Poço Fundo e região
CTA – ZM - Centro de Tecnologia Alternativas da Zona da Mata
CUT - Central Única dos Trabalhadores
DNTR - Departamento Nacional de Trabalhadores Rurais
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FETRAF – Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar
FOREFRONT - Projeto em parceria entre Brasil, Holanda e México
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA - Instituto de Reforma Agrária
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MST - Movimento Sem Terra
ONG - Organização Não Governamental
PAA - Programa de Aquisição de Alimentos
PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAPO - Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PROVAP - Programa de Valorização da Pequena Produção Rural
PTA –Projeto de Tecnologias Alternativas
Rede -PTA Rede de intercâmbio de Tecnologias Alternativas
SAFs - Sistemas Agroflorestais
SINTRAF - Sindicato dos Trabalhadores da Agricultura Familiar
UFMG Universidade Federal de Minas Gerais
UFV Universidade Federal de Viçosa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1 Agricultura Familiar e políticas públicas.....	21
2.2 Agricultura Familiar: Características e diferenciações	26
2.2.1 Agricultura camponesa: Saberes e resistência.....	26
2.3 A agroecologia: Uma possibilidade para agricultura de base familiar	27
2.3.1 A revolução verde e a segurança alimentar e nutricional.....	28
2.3.2 Agriculturas Alternativas: Escolas e princípios	30
2.3.3 Agroecologia: Ciência, movimento social e político	30
2.3.3.1 A pesquisa-ação na agroecologia.....	32
2.3.3.2 Transição agroecológica na Agricultura Familiar: Intercâmbios, mutirões e mercados locais	33
2.3.3.3 A história e experiências da agroecologia na Zona da Mata Mineira	35
2.4 Manejo agroecológico da pastagem	36
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
CAPÍTULO 1	46
REDESENHO DAS PASTAGENS EM ÁREAS MONTANHOSAS NAS UNIDADES FAMILIARES EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA	46
1 INTRODUÇÃO	48
2 MATERIAL E MÉTODOS	49
2.1 Descrição e histórico da área	49
2.2 Processo participativo e construção do mapa mental	51
2.3 Caracterização dos agroecossistemas e delimitação dos piquetes.....	51
2.4. Elaboração do mapa das áreas de pastagens	53
3 RESULTADOS	53
3.1 Construção do mapa mental.....	53
3.2 Caracterização dos agroecossistemas participantes.....	54
3.3 Redesenho das pastagens: Subdivisão	58
3.4 Divisão das pastagens	62
4 DISCUSSÃO	62
4.1 Caracterização dos agroecossistemas	62
4.2 Redesenho das pastagens pelos agricultores	65

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
CAPÍTULO 2	73
IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DA CRATYLIA ARGENTEA COMO INCREMENTO AO MANEJO AGROECOLÓGICO DAS PASTAGENS E PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES.....	73
1 INTRODUÇÃO	75
2 MATERIAL E MÉTODOS	76
2.1. Núcleo familiar e descrição da propriedade.....	76
2.2 Implantação e monitoramento da <i>Cratylia argentea</i>	76
2.3 Análises de solo	79
2.4. Percepção dos agricultores	80
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	80
3.1 Implantação, monitoramento da <i>Cratylia argentea</i> e percepção dos agricultores	81
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
CAPÍTULO 3	87
USO DO LABE-LABE (LABLAB PURPUREUS) NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS E A PRODUÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL EM UMA UNIDADE FAMILIAR AGROECOLÓGICA.....	87
1 INTRODUÇÃO	89
2 MATERIAL E MÉTODOS	91
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	93
3.1. O potencial do labe-labe para alimentação animal	93
3.2 Experiência com o queijo Minas artesanal.....	95
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXO 1.....	101
ANEXO 2.....	106
Depoimento da agricultora do agroecossistema RE de Divino MG:	106
ANEXO 3.....	109

1 INTRODUÇÃO

O desafio atual é fornecer alimentos nutritivos, acessíveis e seguros como garantia de sobrevivência da população. O modelo tecnológico denominado Revolução Verde cumpriu seu papel em aumentar a produção da agricultura e de alimento, no início da sua implantação. No entanto, o aumento da produção de alimentos não mitigou a fome no mundo. Segundo dados da FAO (2020) cerca de 821 milhões de pessoas estão em algum nível de insegurança alimentar.

O aumento na produção de alimentos que ocorreu na década de 1960 previa atender a demanda populacional crescente, na época a população mundial era de 3 bilhões de habitantes. Neste período, anterior a Revolução Verde, o consumo de alimentos era diverso e local prevalecendo os hábitos de acordo com cada cultura. Porém com a implantação da revolução verde surgiu modelo agrícola hegemônico em escala mundial, globalizando os modelos produtivos, o processamento e acesso aos alimentos. Esse quadro refletiu em novos hábitos alimentares facilitados pela globalização que foram copiados ou advindos dos países desenvolvidos, principalmente na população dos centros urbanos difundidos mundialmente. De acordo com Jesus e Ommati (2017) a adoção da revolução verde não considerou a segurança alimentar, além disso acabar com a fome é um problema sobretudo político com cooperação entre países e fomento à produção de alimentos.

É importante apontar que este modelo agrícola, altamente dependente de insumos externos e com forte dispensa de mão de obra, pode também ser relacionado ao êxodo rural, crescimento desordenado das cidades em países em desenvolvimento, além de impactos ambientais.

Neste contexto, o Brasil se destaca como o terceiro maior exportador mundial de produtos agrícolas e o principal produtor e exportador de produtos importantes como, açúcar, café, suco de laranja, soja em grãos e carnes (IBGE, 2018). Por conseguinte, o modelo posto na agricultura brasileira para crescimento econômico, num processo de modernização da agricultura e expansão da fronteira agrícola baseia-se em concentração de terras e riquezas, manutenção da balança comercial, a soja e a cana-de-açúcar tornaram os principais commodities, instituído pelo sistema agroalimentar chamado agronegócio e relacionado ao grande capital agroindustrial (Castro, 2017).

A agricultura chamada “moderna”, oriunda da revolução verde, caracteriza-se por sistemas agrícolas simplificados, como a especialização da cultura (monocultivos) e uso maciço de produtos químicos e de energia, que gerou e ainda gera grandes problemas ambientais em

escala local e global. Esses problemas incluem a diminuição da qualidade do solo e da água, incluindo a contaminação de superfície e subterrâneas com nutrientes e toxinas; a perda da biodiversidade, incluindo perda de cultivares locais; aumento da resistência a doenças e pragas; aumento do desmatamento; aumento da dependência de combustíveis fósseis, sendo uma das principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa (Malezieux, 2012).

Os avanços tecnológicos no período entre 1975 e 2015 corresponderam por 59% do crescimento do valor bruto da produção agrícola. O Brasil tornou importador de fertilizantes nitrogenados. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em 2011 indicou que um terço dos alimentos consumidos cotidianamente pelos brasileiros contém algum nível de contaminação por agroquímicos. O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Estima-se que 60 a 100 milhões de hectares de solos estão em diferentes níveis de degradação, o país é um dos 10 maiores emissores de gases de efeito estufa do planeta. É preocupante o uso dos recursos hídricos, 80,7% da água corresponde ao uso no meio rural, 67,2% são destinados à irrigação, 11,1% destinados ao consumo animal (EMBRAPA, 2018).

No Brasil, historicamente, os grandes monocultivos seguiram a derrubada da vegetação nativa e relacionam-se às culturas envolvidas nos ciclos econômicos desde o pau-brasil, cana-de-açúcar, café, mineração e pecuária. Deste modo, os monocultivos contribuem para o processo de degradação dos solos, provocando a diminuição da capacidade produtiva. Do ponto de vista social tem como consequências o aumento do êxodo rural, a concentração de renda e a posse da terra, contribuindo para a persistência dos ciclos de pobreza dos agricultores familiares (Engel, 2003).

Para Aguillar e Cabreira (2017) as atividades exportadoras do Brasil contemporâneo com a prática capitalista denominada revolução verde se relaciona com a herança na estrutura agrária do Brasil Colônia, como a monocultura, os latifúndios e o trabalho escravo. Essas atividades trouxeram problemas socioambientais, tais como expulsão dos pequenos proprietários, desempregos, doenças resultando em desigualdades pela privação do direito à sobrevivência, à terra e a produção pelos camponeses.

Ainda assim, para que o campesinato no Brasil conseguisse um espaço próprio na economia e na sociedade foi preciso percorrer uma trajetória de lutas pelo acesso à terra, destaca-se o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, que luta contra a exclusão e pelo que deveria ser de direito, a terra, via reforma agrária, com a implantação de políticas públicas destinadas ao desenvolvimento socioeconômico dos assentamentos rurais. Portanto, a agricultura familiar, além da sua importância sociocultural gera excedentes suficientes para desenvolver sua unidade produtiva e alimentar a população (Wanderley, 1996; Aguillar e

Cabreira, 2017).

No Brasil, são 3,90 milhões de estabelecimentos da agricultura familiar onde trabalham 12,3 milhões de pessoas, equivalendo a 75% da mão de obra no campo que corresponde uma ocupação de 23% de área, produzem a maior parte dos alimentos básicos para alimentação dos brasileiros como o feijão e a mandioca (IBGE, 2017). O modelo da agricultura familiar tem sua importância além da segurança alimentar, pois costumam praticar o policultivo utilizando sementes e espécies tradicionais que existem há centenas de anos e são mais resistentes a pragas e as mudanças climáticas.

A agricultura de base familiar agroecológica contrapõe o projeto hegemônico, caracterizado pela modernização conservadora da agricultura, por meio de outras formas de cultivo baseada em saberes ancestrais e das comunidades tradicionais (Ploeg, 2014). A compreensão do universo dos/as agricultores/as familiares pelos técnicos das ciências agrárias é um passo importante para a transição agroecológica e para o desenvolvimento sustentável dos agroecossistemas considerando toda a complexidade das unidades produtivas familiares. Para isto, há necessidade de incentivar os estudos transdisciplinares para melhor formação e integração dos profissionais que atuam na assistência técnica a estes agricultores (Saquet, 2014).

Com frequência, a formação convencional nos cursos de Ciências Agrárias tem finalidade de reproduzir o modelo adotado pela revolução verde, que reflete na atuação profissional na Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) seguindo o modelo difusionista. O extensionista, com visão tecnológica baseada na intensificação do uso de insumos químicos e mecanização, divulga as técnicas para aumento da produtividade dos sistemas agroalimentares, fortalecendo o produtivismo preconizado pela revolução verde (Oliveira et al., 2019).

Embora a ATER atue também com os agricultores familiares, deve-se valorizar o conhecimento na realidade, a análise das condições de vida e de trabalho dos/as agricultores/as, priorizando a identificação de problemas e propostas com intervenções coletivas e participativas, em processos comunicativos dialógicos (Freire, 1992). Os trabalhos transdisciplinares contribuem para o desenvolvimento dos agroecossistemas considerando toda a complexidade das unidades produtivas familiares (Saquet, 2014).

Nos processos de investigação dos agroecossistemas a capacidade de observação dos/as agricultores/as deve ser considerada, valorizando o conhecimento dos atores locais e autonomia das famílias. Com destaque para a metodologia de pesquisa nos princípios da pesquisa-ação que permite a intervenção na prática pelo aprendizado no decorrer do próprio processo. Os/As

agricultores/as e pesquisadores/as após avaliar os resultados buscam, em conjunto, ações e estratégias para modificar e melhorar a situação (Tripp, 2005).

Nesta complexidade da agricultura familiar, a criação animal precisa ser considerada, pois ela é importante para a segurança alimentar e nutricional das famílias e geração de rendas, durante todo ano. A bovinocultura leiteira é uma atividade de importância nas unidades familiares, em razão do fornecimento do leite e seus derivados, além disto o esterco e a urina são utilizados para adubação de manutenção dos cultivos (Furtado, 2015). No entanto, a nutrição dos animais ainda é um desafio para a transição agroecológica nos agroecossistemas. Os bovinos são geralmente criados a pasto, abundante na estação chuvosa e escasso na seca, e esta sazonalidade influencia na disponibilidade das pastagens e exige planejamento estratégico.

O planejamento estratégico feito a curto prazo, considera a suplementação na seca e a longo prazo a consorciação de gramíneas com leguminosas nas pastagens, pode ser alcançado com a implementação de sistemas de integração e a diversificação biológica, que seguem os princípios agroecológicos. Também, contribui para a reversão da degradação das pastagens, por meio da proteção de solos e o aumento de sua fertilidade, por exemplo com a reciclagem de nutrientes; incremento de fixação biológica do nitrogênio e a conservação da umidade do solo.

Nas pastagens brasileiras predomina o monocultivo das gramíneas, como as braquiárias, a exemplo as *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantha*, e para incremento da biodiversidade a introdução de espécies arbóreas e arbustivas, possuem boa potencialidade. Isso porque, algumas espécies arbóreas e arbustivas crescem naturalmente na pastagem, o que diminui o custo e a mão de obra para serem introduzidas (Primavesi, 1999).

Nesse estudo, algumas ações visando a transição agroecológica das pastagens foram priorizadas. Dentre elas, a divisão da pastagem com desenhos de piquetes separados por cerca elétrica e implantação de leguminosas nas pastagens. A divisão das pastagens é uma prática que traz benefícios tanto para o manejo do rebanho quanto para as pastagens. A distribuição e a forma das divisões devem ser compatíveis com a realidade de cada propriedade, considerando as áreas declivosas, a capacidade suporte e o tamanho do rebanho.

A pesquisa desenvolvida teve como objetivo geral o redesenho participativo das pastagens e caracterização dos agroecossistemas em transição agroecológica. A tese foi estruturada em três capítulos, além da introdução geral. O primeiro intitulado: “Redesenho das pastagens em áreas montanhosas nas unidades familiares em transição agroecológica” objetivou caracterizar os agroecossistemas no município de Divino em Minas Gerais, e sistematizar o processo de marcação dos piquetes das pastagens. O segundo capítulo intitulado: “Implantação e monitoramento da *Cratylia argentea* como incremento ao manejo

agroecológico de pastagens e percepção dos agricultores” este estudo aborda a percepção dos agricultores sobre sistema de criação de bovinos de leite a pasto, em uma unidade familiar, com a implantação das mudas da cratília numa área de pastagem diferida constituída predominantemente por *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantha* cv marandu e o monitoramento do seu crescimento. O terceiro capítulo intitulado “Descrição do manejo de bovinos leiteiros e a importância do queijo Minas artesanal em uma unidade familiar em transição agroecológica” com o objetivo de sistematizar o manejo alimentar dos bovinos leiteiros, em especial das vacas em lactação, numa propriedade em transição agroecológica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Agricultura Familiar e políticas públicas

A presença da agricultura familiar no Brasil resulta de contradições históricas no campo, décadas de lutas somadas as restrições de áreas em grande parte tomadas pelo latifúndio (Prado e Ramirez, 2011). As contradições perpassam pela estrutura agrária brasileira, na Constituição promulgada em 1988, mesmo se referindo ao direito de propriedade fundiária rural, pelos “critérios expressos de sua função social e ambiental legitimadora (Art. 5, XXIII, combinado com o Art. 186); acrescida das salvaguardas aos direitos territoriais dos povos indígenas (Art. 231) e ainda das comunidades quilombolas (ADCT – Art. 68)”, também define as categorias de imóveis pela classificação de pequenos, médios e grandes, com distinção entre eles como imóveis produtivos e improdutivos (Wanderley, 2009). Esta classificação foi considerada nos registros do Instituto de Reforma Agrária (INCRA) em 1993/1994 e demonstra incentivo a uma economia política que suplanta estas comunidades, conforme a análise de Delgado (2017) “com mercadorização dos espaços territoriais”.

Tanto que até a década de 1990, os termos usados nas políticas públicas brasileiras para se referir a agricultura familiar eram “agricultura de subsistência”, “pequena produção” ou “pequena agricultura”. Tais denominações são de cunho negativo como forma de diferenciar da agricultura patronal (Lamarche, 1998; Wanderley, 1996). Uma imagem estereotipada da agricultura familiar que está longe de corresponder a realidade.

Como forma de fortalecer a sua identidade e sob ocorrências de conflitos rurais foi criado o Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAP), na primeira metade da década de 1990, visando uma política agrícola para os pequenos produtores. Em seguida, o

PROVAP foi totalmente reformulado, tanto em definição de recursos como áreas de abrangências, dando origem ao PRONAF, com reconhecimento da agricultura familiar e visando proporcionar crédito rural em condições favoráveis a essa categoria. O PRONAF foi criado após as reivindicações e lutas do movimento sindical dos trabalhadores rurais ligados à Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura (CONTAG) e ao Departamento Nacional de Trabalhadores Rurais da Central Única dos Trabalhadores (DNTR/CUT) para valorização da agricultura familiar (Schneider et al., 2009), além das pressões realizadas pelos movimentos sociais de luta pela posse da terra, capitaneados pelo MST.

De acordo com Tolentino (2016), a criação do PRONAF considerou as mudanças nas representações sobre o espaço rural, reconhecendo o lugar dos agricultores familiares e as qualidades específicas deste sujeito social, além de estimular a produção de alimentos básicos como feijão e milho para o consumo interno, com foco na sua importância política de segurança alimentar e nutricional. Nesse momento também prevaleceu um modelo operacional da ATER associadas aos planos governamentais e atrelada ao crédito rural. Desde então, se discute o desenvolvimento a partir das transformações no meio rural, estabelecida em lei com a definição da nova Política da Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) (Brasil, 2010).

A PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PRONATER) foram então instituídos na Lei 22.188, com base em diretrizes definidas na Conferência Nacional de Ater, coordenada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (CONDRAF) (Brasil, 2010).

Outras políticas públicas tiveram relevância no processo de reconhecimento da agricultura familiar foram o “Programa Fome Zero”, que foi implantado em 2003 para construir uma Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e erradicar a fome e a exclusão social. Neste sentido foi criado o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), através da Lei 10.696/03, um programa de preço mínimo para determinados produtos. Também cabe destacar as modificações realizadas no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (Brasil, 2003), com a criação de mercados institucionais para a compra direta dos produtos da agricultura familiar.

Em 2003 com a recriação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA) ocorreu a implementação de forma articulada, de políticas de proteção social e de fomento à produção agrícola. Em 2004 foi criado o Ministério Extraordinário de Combate à Fome e a Insegurança Alimentar sucedido pelo Ministério do Desenvolvimento Social Fome Zero e também criado o Programa Bolsa Família (Lei nº 10.836/2004) (Brasil, 2004; Camargo et al., 2013; Silva, 2010).

Apesar da instituição de vários programas específicos, uma das dificuldades enfrentadas pelas políticas públicas voltadas para a agricultura familiar era a sua definição. Assim, juridicamente o/a agricultor/a familiar ficou definido com a regulamentação da Lei nº 11.326/2006:

Art. 3º: considerou agricultor familiar aquele que pratica atividades no meio rural e atenda, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I – não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II – utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III – tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;

IV – dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.” (Brasil, 2006).

De acordo com Schmitz (2010) os critérios abordados na lei para definir agricultura familiar apresentam limitações, a exemplo, quando define tamanho da área e não considera as lógicas internas, da cultura e das representações. Além disso, Wanderley (2017) constatou que no Artigo 3º, inciso II da Lei nº 11.326, apresenta restrições que prejudicam o tratamento aos pequenos agricultores familiares.

Os estudos sobre a diversidade da agricultura familiar em geral resultam na elaboração de tipologias e grupos, com base na legislação, e que consideram os dados das pesquisas gerados pelo convênio da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) associada ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por isso, as discussões persistentes sobre as análises destas variáveis apuradas, seja pelos acadêmicos, pelos políticos e com a participação dos movimentos sociais e sociedade civil, são pertinentes e possibilitam mudanças consideráveis para essa categoria social.

Apesar de ocupar apenas 30,5% da área total em 1996, a agricultura familiar era a principal fonte de postos de trabalho no meio rural brasileiro (76,9%) e possuía com valor bruto de produção de 37,9%. De 1996 para 2006 o percentual do pessoal ocupado e de Valor Bruto de Produção (VBP) dos estabelecimentos familiares aumentou para R\$ 59,2 bilhões, correspondente a 39,69% da produção agropecuária total. Em 2006, essa produção era realizada em 32,4 % da área total dos estabelecimentos, totalizando 107 milhões de hectares. Em termos de emprego (incluindo os membros da família e seus empregados), a agricultura familiar absorvia, em 2006, 13,04 milhões de pessoas, o que corresponde a 77,99% do total da mão de obra no campo.

Deste modo a Agricultura Familiar possui participação relevante no fornecimento de produtos da alimentação, como: arroz (39,1%), milho (51,9%), feijão (76,5%) e mandioca

(93,1%). Estes produtos, a exceção do trigo, tiveram aumento expressivos em 2006 comparados com os dados de 1996. Estes aumentos se devem tanto nas elevações de produtividade, quanto na área cultivada. Houve também tendência de substituição de produtos de origem animal por cultivos mais adequados as condições da agricultura familiar, que em geral possuem pouca terra e, ainda em alguns lugares disponibilidade de mão de obra (Guanziroli et al., 2012). Embora a agricultura familiar ainda seja muito importante para a produção dos produtos de origem animal, a exemplo do leite, carne suína e aves, entre 1996 e 2006, houve redução de sua contribuição para alguns destes produtos (IBGE, 1996, IBGE, 2006).

Uma vez que entre os agricultores familiares, pela diferença no tamanho das áreas ou de capitalização, alguns se dedicam a produção de commodities para exportação, característicos do agronegócio, a exemplo da soja. Embora tenha diminuído de 1996 a 2006, a agricultura familiar ainda é responsável pela produção de commodities 23,60% da soja brasileira.

E mais tarde, por meio da Lei nº12.512, de 2011, Artigo 39, definida pelo Poder Executivo, foi alterada a redação do inciso II da lei da agricultura familiar que passou a referir que “tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento”. A reconsideração da diversidade da agricultura familiar demonstra a importância da afirmação da sua identidade social e sua legitimação através das políticas públicas agrícolas diferenciadas, após a superação da fome e da pobreza com a implantação do Projeto Fome Zero.

A participação percentual da agricultura familiar na produção regional aumentou nas regiões Norte e Nordeste, provavelmente com efeito das políticas. Um aspecto positivo foi o incremento no número de estabelecimentos com energia elétrica, produto dos programas governamentais, tais como Luz para Todos e Luz no Campo. Assim como, pode ter sido resultado de maior diversificação da renda do/a agricultor/a familiar ao realizar atividades além das agrícolas dentro ou fora da propriedade. Nas outras regiões houve uma pequena diminuição da participação na produção, na mesma época em que ocorreu crescimento mais acentuado do agronegócio (IBGE, 2006).

Publicado em 2017, o último censo agropecuário apresentou uma redução do número total de estabelecimentos da agricultura familiar de 4,37 milhões (87,5%) para 3,90 milhões (77%), uma redução de 10,5%, com decréscimo da área total desses estabelecimentos em 9,4% em relação aos resultados de 2006, de 32,4% para 23%.

Esta redução se deveu a exclusão de estabelecimentos da agricultura familiar apresentada no Censo de 2017. Isto porque em 2017 o Decreto n. 9.064 foi regulamentado alterando os pilares centrais da definição da agricultura familiar, estabelecidos no art. 3º, incisos

I a IV deste Decreto:

Art.3º A UFPA (Unidade Familiar de Produção Agrária) e o empreendimento familiar rural deverão atender aos seguintes requisitos

I - possuir, a qualquer título, área de até quatro módulos fiscais;

II - utilizar, no mínimo, metade da força de trabalho familiar no processo produtivo e de geração de renda;

III - auferir, no mínimo, metade da renda familiar de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; e

IV - ser a gestão do estabelecimento ou do empreendimento estritamente familiar.

A exclusão então foi devido ao predomínio do crescimento de renda oriundas das atividades fora do estabelecimento familiar e o aumento do uso de mão de obra contratada, que excluiu 86 mil estabelecimentos em 2006 e 177 mil “pequenos produtores” em 2017. Com isto, houve alteração no perfil da renda dessas famílias, e o aumento da pluriatividade acarretou na desclassificação de milhares de famílias pobres da agricultura familiar. A pluriatividade é uma característica marcante da agricultura brasileira e as diferentes formas de complementar a renda familiar, tais como as atividades agropecuárias relacionadas a produção vegetal, a animal e as agroindustriais (Prado e Ramirez, 2011).

A exclusão destes “pequenos produtores” está relacionada também com o inciso IV da gestão familiar, pois estes foram retirados do grupo de agricultores familiares dos estabelecimentos legalmente constituídos como “cooperativas”, “sociedades anônimas ou por cotas de responsabilidade limitada” (Del Grossi, 2019).

Ainda que os dados do último Censo apresentem redução no número de estabelecimentos e ocupação, mesmo assim confirmam que o sistema familiar de produção corresponde a três quartos destes e com a maioria das ocupações vinculadas à agricultura familiar. Como também, os dados da disponibilidade interna de alimentos oriundos da agricultura familiar (Mattei, 2014). Apesar da redução, os agricultores familiares continuaram com participação significativa na produção de alimentos que compõem a alimentação dos brasileiros: com 42% da produção do feijão, 80% da produção de mandioca e 48% da produção de café e banana (IBGE, 2017).

Em 2017 o governo anunciou um investimento para o Plano Safra da Agricultura Familiar de R\$ 30 bilhões de crédito até 2020, para os médios e grandes produtores, a liberação foi de R\$190 bilhões ao ano (Embrapa, 2018). Os tipos de despesas dos estabelecimentos agrícolas diferem entre os familiares e não familiares. Os principais itens das despesas dos estabelecimentos familiares foram sal, rações e outros suplementos (18,7%), adubos e compras de animais (11,5% cada), combustíveis e salários (8,2% cada), energia elétrica (6,6%), agrotóxicos (5,9%). Enquanto na agricultura não familiar (patronal) os principais itens das

despesas foram salários (16,2%), adubos (13,3%) e agrotóxicos (10,9%) (IBGE, 2019).

2.2 Agricultura Familiar: Características e diferenciações

Conforme demonstrado nos dados dos últimos censos, cabe ressaltar que devido a elevada desigualdade social no Brasil, as políticas sociais como o Programa Bolsa-Família, previdência social rural, Programa Luz para Todos e Luz no Campo tiveram um papel de extrema importância para as famílias pobres do meio rural.

As políticas públicas não agrícolas fortaleceram a agricultura familiar no país, considerando a existência de tipos de agricultura diferenciados: como a agricultura industrial ou capitalista caracterizada pelo modelo agroexportador oriunda da industrialização da agricultura; a agricultura familiar empresarial representada pela mão de obra familiar visando maximização de lucro e a agricultura familiar camponesa com mão de obra familiar pautada no modo de fazer com foco na habilidade e inventividade (Wanderley, 2009).

A agricultura familiar, esta categoria social no meio rural, pode distinguir-se como agricultura não patronal (ou não empresarial), campesinato, pequena produção, produção familiar rural e produção familiar coletiva. A agricultura familiar constitui-se na pluriatividade, com múltiplas atividades agrícolas e não-agrícolas, incluindo atividades como organização de agricultores, produção, beneficiamento, comercialização, turismo, pesca, artesanato (Schmitz e Mota, 2010).

2.2.1 Agricultura camponesa: Saberes e resistência

Dentro do grupo da agricultura familiar destacam-se os camponeses. Como grupo isolado dentro do universo da produção familiar, este se diferencia pela partilha comunitária de códigos sociais que permitem a exploração dos agricultores por outros indivíduos que compõem as comunidades rurais (Chayanov, 1981). Deste modo, a existência do campesinato pressupõe a exploração dos agricultores por setores antagônicos, redundando na pobreza do agricultor tradicional, porém sem a exclusão de sua racionalidade (Abramovay, 1992).

Os termos campesinato, pequena produção e agricultura familiar são considerados conceitos de ação política, ainda de acordo com Schmitz e Mota (2010) esses termos foram usados como sinônimos. Historicamente a grande propriedade utilizou a força de trabalho não proletarizada com uma base familiar de produção de subsistência, o escravo-camponês, assim

denominado por Cardoso (1979), vítima do cativo da terra (Martins, 2004). Com a modernização do latifúndio transformando em empresas capitalistas, o camponês é expulso da terra e com frequência quer retornar a ela (Oliveira, 1991).

A força de trabalho familiar é elemento básico e fundamental do processo de trabalho na produção camponesa, e quando não consegue completar totalmente sua necessidade de trabalho pode ser completada pela ajuda mútua entre os camponeses (Oliveira, 1991) ou pela redução do consumo do grupo familiar, o que reflete a sua pobreza.

Estudiosos sobre o movimento camponês, como Chayanov, Abramovay, Prado Júnior consideraram o fim da agricultura familiar camponesa com a ascensão da revolução industrial e transformação da sociedade, diferenciando os empreendimentos agrícolas comerciais das unidades familiares camponesas (Graziano Neto, 1982). Para Martins (1981) a existência da classe camponesa corresponde aos agricultores excluídos, em outros termos, os invisíveis. Incluindo aqui aqueles produtores excluídos do processo de modernização agrícola associada a Revolução Verde.

Entretanto, o segmento da agricultura familiar camponesa se manteve e resiste. Uma das razões, é que a agricultura familiar camponesa tende a manter uma relativa autonomia mesmo em condições adversas (Guzmán e Moliva, 2005; Oliveira et al. 1991; Ploeg, 2008), devido à baixa produtividade dos sistemas, baixa necessidade de insumos externos a propriedade e relativa necessidade de consumo para a reprodução social do grupo familiar.

Esta autonomia se amplia em espaços sociopolítico e econômico favoráveis. O campesinato subsiste como classe subalterna, mas não se enquadra como uma classe hegemônica e luta para defender seu modo de vida diferente (Ianni, 2009).

A agricultura de base familiar camponesa baseia-se no conhecimento herdado, pressupõe o policultivo e convivência com a natureza, por exemplo, a preservação de sementes e espécies tradicionais e raças autóctones, prioriza a soberania alimentar com a produção de alimentos para a família; intensa relação de trabalho da família e forte integração num espaço comunitário. A condição camponesa, além de crucial para a segurança e soberania alimentar é resistente e resiliente a muitas adversidades, incluindo às mudanças climáticas (Lamarche, 1993; Wanderley, 1999).

2.3 A agroecologia: Uma possibilidade para agricultura de base familiar

O modo de fazer e saber camponês com valorização do capital ecológico vem ao encontro dos princípios agroecológicos. As metodologias participativas de construção de conhecimento

reconhecem e procura articular com o conhecimento científico tais modos de fazer e de saber. Entretanto, com o apoio de políticas públicas visando a modernização da agricultura, muitos camponeses abandonaram alguns destes princípios e nem todos os agricultores familiares brasileiros adotam a produção agroecológica ou orgânica. Em 2016 a área de produção orgânica no Brasil possuía 750 mil hectares. De acordo com dados da Coordenação de Agroecologia (Coagre) vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) são 15.700 unidades produtivas orgânicas no país. (Silva, 2017).

Com o objetivo de integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutores da transição agroecológica, da produção orgânica e de base agroecológica, como contribuição para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis”; foi criada a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO, por meio do Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012 (Brasil, 2012). As políticas públicas são importantes também para o desenvolvimento de pesquisas contextualizadas que permitam a articulação dos saberes (Laranjeira et al., 2019), pois a agroecologia reconhece a importância do saber popular para construção de um conhecimento novo e transformador (Freire, 1967).

2.3.1 A revolução verde e a segurança alimentar e nutricional

Em diversos momentos da história ocorrem fases de escassez de alimentos, como na peste negra no século XII, urbanização e a revolução industrial no século XVIII. Depois da primeira guerra mundial ficou evidente que um país poderia dominar o outro através do suprimento de alimentos, em razão da maior vulnerabilidade da população pelo aumento da fome como consequência do pós guerra (Silva, 2010). Durante a segunda guerra em 1942, após o Brasil se declarar país aliado, alguns produtos ficaram escassos tais como a carne, o açúcar branco, o pão, combustível e o leite (Soares, 2019).

Após a segunda guerra mundial todos os países envolvidos enfrentaram situações críticas em relação à produção de alimentos. As empresas, responsáveis por fornecer produtos químicos à indústria bélica norte-americana, redirecionaram a sua produção para herbicidas, fungicidas, inseticidas e fertilizantes químicos para utilização na agricultura no pós guerra (Capelli e Cini, 2020).

Dessa forma surgiu o modelo de produção agrícola denominado Revolução Verde que se baseia na monocultura com uso intensivo de insumos, tais como fertilizantes dos solos, agrotóxicos, além da mecanização agrícola. A finalidade dessa estratégia tecnológica foi

acelerar e aumentar a produção de alimentos. No início houve expansão de áreas agricultáveis e crescimento com a promessa de produzir alimento para toda a população e sanar a fome (Serra et al., 2016).

O Governo militar brasileiro adotou o modelo da Revolução Verde inicialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, concentrando ainda mais a estrutura agrária, recrudescendo a monocultura, com objetivo de exportação da soja, milho, algodão e arroz. Em seguida com incentivos do programa Proálcool introduziu a cana-de-açúcar. O Banco Mundial desde a década de 1980 estabeleceu crescente americanização dos sistemas agroalimentares nacionais através de liberalização econômica por meio de empréstimos com intenção de promover o crescimento econômico agrícola e a redução da pobreza rural (Serra et al., 2016).

Os projetos de desenvolvimento rural do Banco Mundial ampliaram a concentração da propriedade da terra, fator determinante na pobreza e na desigualdade rurais (Pereira, 2016). O saldo da balança agrícola do país, aumentou dez vezes entre 1990 e 2017, chegando US\$ 81,7 bilhões, que contribuiu para o equilíbrio das contas externas do país. No entanto, 10,28 milhões de brasileiros já estavam em insegurança alimentar grave em 2018 (IBGE, 2018).

A insegurança alimentar grave ou severa, quando há a restrição da quantidade de alimentos, levando à situação de fome entre adultos e crianças. O conceito sobre a Segurança Alimentar e Nutricional foi definido pela FAO (1976) e corresponde ao acesso da população aos alimentos em qualidade e quantidade. Estabeleceu-se os níveis de Insegurança Alimentar: leve, moderada e grave ou severa. A insegurança alimentar leve quando existe arranjos domésticos para que os alimentos durem mais, pois há preocupação com a falta de alimentos num futuro próximo. A insegurança alimentar moderada quando ocorre redução na quantidade de alimentos entre os adultos e comprometimento na qualidade da alimentação mantendo a quantidade. (PNAD, 2004).

A insegurança alimentar e a pobreza estão entre as principais causas de conflitos, instabilidade política, violência e migração. O setor agrícola tenta cumprir com a produção de alimentos para suprir a população mundial de aproximadamente 7,78 bilhões, apesar de 30% desses estarem abaixo da linha da pobreza e, em consequência, sob algum nível de insegurança alimentar. (FAO, 2016; FAO,2020). O compromisso com a segurança alimentar perpassa a formação de estoques estratégicos de alimentos. Enfim, a erradicação da fome requer estratégia e vontade política. O direito à alimentação, de evidente caráter social, decorre pela dignidade dos homens e pela ideia de fraternidade em nível global (Jesus e Ommati, 2017).

As políticas públicas elaboradas para conter a insegurança alimentar e nutricional, desde 2003, tiveram participação dos movimentos sociais e organizações não-governamentais, além

de fomentar mudanças necessárias a superação das desigualdades sociais apoiou à agricultura familiar com integração do modelo de desenvolvimento rural sustentável. O movimento contra hegemônico, em prol da produção de alimentos para consumo dos brasileiros, atua historicamente desde a modernização agrícola e iniciou na agricultura alternativa evoluindo para as ações da agroecologia no Brasil (Leite et al., 2021).

2.3.2 Agriculturas Alternativas: Escolas e princípios

Após a primeira guerra mundial, a agricultura alternativa despontou em várias regiões do mundo, sob as denominações e com diferenciações de agricultura biodinâmica na Alemanha em 1924, agricultura biológica na Suíça em 1930, agricultura natural no Japão em 1935, agricultura orgânica na Inglaterra em 1925-1930 e nos Estados Unidos em 1940 (Vilar et al. 2013).

No Brasil, o movimento da agricultura alternativa iniciou na década de 1970 e, desde 1990 se consolidou como agroecologia em todas regiões brasileiras, a partir da atuação em rede de várias organizações. Dentre estas organizações e movimentos, e que fazem parte da Articulação Nacional da Agroecologia (ANA), encontram-se a Assessoria e Serviços de Projetos de Tecnologia Alternativa (ASP-TA) o Movimento Sem Terra (MST), a Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar (FETRAF), a CONTAG, a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), entre outros. Dentre estas organizações, a ABA se ocupa da construção do conhecimento científico, mas sempre em diálogo com os saberes populares (Villar et al. 2013).

2.3.3 Agroecologia: Ciência, movimento social e político

No Brasil, a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA) define a agroecologia: “como ciência, movimento político e prática social, portadora de um enfoque científico, teórico, prático e metodológico que articula diferentes áreas do conhecimento de forma transdisciplinar e sistêmica, orientada a desenvolver sistemas agroalimentares sustentáveis em todas as dimensões.” Enquanto prática a relação do/a agricultor/a com a natureza é fundamental para o manejo dos agroecossistemas.

Entende-se como agroecossistema um local de produção agrícola onde interações ecológicas ocorrem da mesma forma que nos ecossistemas. Entretanto, diferente dos ecossistemas, estas interações ecológicas são permeadas por interações sociais e econômicas,

que no conjunto permitem produção agrícola (Ehlers, 1996; Gliessman, 2015).

O processo de restituição da biodiversidade aos agroecossistemas é complexo, pois interações entre solo, plantas e animais precisam ser estabelecidas. Para isto, as práticas agroecológicas são utilizadas com objetivo de produzir alimentos, mas a partir da potencialização de processos e funções ecológicas da biodiversidade que gerem benefícios ou serviços do ecossistema (Teixeira et al., 2018). Dentre estes benefícios encontram-se a ciclagem de nutrientes, a fixação biológica de nitrogênio e a regulação natural de pragas. Estas práticas, portanto, devem ser executadas com o objetivo de conservar o solo, a água e a biodiversidade, responsáveis em última instância pelo funcionamento sustentável dos agroecossistemas (Wezel et al., 2014).

A agroecologia, além de fornecer benefícios com os sistemas produtivos integrados a natureza, na conservação ambiental, apresenta forte articulação no movimento social, nas relações sociais bem equilibradas entre urbano e rural, formando um grupo social disposto a aderir ao diálogo contínuo com outros no movimento como um todo, onde todos devem estar conectados em um grande movimento de transformação dos sistemas agroalimentares (Ploeg, 2012).

Os movimentos sociais atuam em redes nos campos da reforma agrária, agroecologia e segurança alimentar e nutricional. As redes interorganizacionais encontram entidades e movimentos congregados diversos que se manifestam para construção das políticas públicas com olhar sobre o desenvolvimento sustentável atendendo as demandas em comum (Cazella et al., 2009).

As organizações do movimento social possuem em suas bases agricultores/as familiares agroecológicos que vivenciam as práticas agroecológicas, muitas delas frutos da ancestralidade camponesa ainda presente no seu dia a dia. Outras, adquiridas a partir de suas articulações com o movimento agroecológico (Vilar et al. 2013).

Para ampliar o número de agricultores que utilizam tais práticas, as políticas públicas municipais, estaduais e nacionais são necessárias. As políticas públicas são importantes para fornecer acesso a créditos, assistência técnica e extensão rural, educação, mercados e terra. Para elaborar e acessar políticas adequadas para a agricultura familiar agroecológica é preciso articulação política a partir dos movimentos sociais para enfrentar os desafios oriundos das disputas políticas, das burocracias ou da incerteza sobre a continuidade devido a mudanças governamentais. Por isso, a articulação com as organizações sociais, por exemplo sindicatos da agricultura familiar e dos trabalhadores rurais é importante, pois fortalece o movimento e gera ações positivas para toda comunidade (Teixeira et al., 2018).

Um dos princípios da agroecologia é a articulação do conhecimento científico com a sabedoria popular. Sua base epistemológica reconhece os saberes dos agricultores/as familiares e dos povos tradicionais como necessários para o estabelecimento de sistemas agroalimentares sustentáveis, que serão transformados em um processo dialético permeados de contradições. Essa transformação é complexa e possível e percorre o caminho da transição refletindo em aprendizado a todos os envolvidos (Machado e Machado Filho, 2014).

E enquanto ciência, a agroecologia aponta a necessidade em realizar pesquisas contextualizadas com os agricultores de base familiar (Laranjeira et al. 2019). Pesquisas relacionadas com os sistemas agroecológicos mostraram redução na dependência de entrada de insumos e melhoria da relação ecossistêmica (Teixeira et al., 2018). Estas pesquisas exigem metodologias apropriadas, a exemplo da pesquisa-ação.

2.3.3.1 A pesquisa-ação na agroecologia

A pesquisa-ação propõe uma estrutura de aprendizagem conjunta, diante de um contexto onde os pesquisadores/as e agricultores/as buscam soluções apropriadas para os problemas observados (Jobim Filho, 1979; Tripp, 2005).

As condições de avaliações constantes estão de acordo com a metodologia da pesquisa-ação, que permite correção dos rumos da pesquisa sempre procurando melhorar sua qualidade e aumentar a relevância das observações e ações propostas (Thiollent, 2011). Este tipo de pesquisa é apropriado para trabalhar com enfoque agroecológico, já que os problemas e as buscas para a solução dos mesmos precisam ser investigados de forma contextualizada com envolvimento de atores interessados no processo.

Nos processos participativos da pesquisa-ação a partir do diálogo de saberes, os agricultores familiares se apropriam dos conteúdos e metodologias, para que de forma simples e eficiente, possam monitorar e avaliar seus agroecossistemas.

A pesquisa-ação contribui para os processos de transição agroecológica, permite o acompanhamento dos atores envolvidos em cada etapa e está estritamente relacionada com a valorização dos saberes populares e culturais das comunidades. Na transição agroecológica ocorre mudanças tecnológicas e sociais que podem ser gradativas ou diretas, deixando de adotar práticas convencionais para modificar o sistema alimentar, de acordo com a vivência de cada comunidade. Muitas vezes as transições são desenvolvidas dentro de um grupo de agricultores na comunidade com apoio de pesquisadores, extensionistas e das organizações não-governamentais (ONGs) (Wezel et al., 2014).

2.3.3.2 Transição agroecológica na Agricultura Familiar: Intercâmbios, mutirões e mercados locais

O redesenho de sistemas agroecológicos deve respeitar as realidades e o conhecimento do agricultor e suas aspirações e considerar variáveis econômicas, ecológicas e sociais (Alonso, 2016). Dentre estes princípios necessários à transição agroecológica destacam-se: a diversidade biológica; a proteção de solos e aumento de sua fertilidade por vias naturais; aumento de reciclagem de nutrientes; com promoção de técnicas que conservem a umidade do solo; implementação de sistemas de integração (Bonaudo et al. 2014; Gliessman, 2015; Wezel et al., 2014).

Esses princípios podem ser aplicados por meio do uso de várias práticas e estratégias e estas, promoverão efeitos diferentes sobre os atributos da sustentabilidade, como a produtividade, estabilidade, equidade e resiliência do sistema agroalimentar (Nicholls et al., 2016).

A adoção das práticas agroecológicas passa pelo processo de transição do chamado sistema convencional para o agroecológico. Os cinco níveis para a transição agroecológica apontados por Gliessman et al. (2015) são: 1) o aumento da eficiência com a diminuição de insumos externos; 2) a substituição e abandono gradual das técnicas convencionais por práticas alternativas do ponto de vista ecológico; 3) o redesenho dos agroecossistemas com inclusão e valorização dos processos ecológicos; 4) reconectando os agricultores e consumidores em redes e relações alternativas e diretas e o 5) Construção de um novo sistema agroalimentar, embasado em equidade, participação e justiça, que não seja somente sustentável mas também contribua para restaurar e proteger os sistemas que mantêm a vida na terra.

No processo de transição, os sistemas agrícolas em monocultivos precisam ser redesenhados a partir dos princípios agroecológicos em sistemas biodiversos para reverter os problemas a eles associados (Altieri et al., 2017). A biodiversidade nestes sistemas potencializa os processos ecológicos locais e exige conhecimento local para seu manejo.

Os níveis apontados por Gliessman et al. (2015) são apenas marcos gerais e não necessariamente precisam ser seguidos para que a transição agroecológica ocorra. Estes níveis podem permitir uma análise de como está o processo de transição, entretanto, conhecer as experiências dos/as agricultores/as é fundamental, como também, considerar o histórico da área e suas particularidades, a situação ecológica do local, as condições ambientais, os insumos

usados anteriormente (Wanderley, 2009a).

Os desafios para transição agroecológica geralmente são diferenciados para cada agricultor/a e depende das práticas já utilizadas no manejo dos agroecossistemas. Para uma transição agroecológica efetiva os agricultores devem ser considerados como atores centrais e seus conhecimentos devem ser reconhecidos. O uso de metodologias participativas auxilia na identificação e visibilização destes saberes, como também as estratégias e práticas testadas pelos agricultores/as nas comunidades e que podem ser utilizadas para superar os desafios, bem como espaços de trocas para integração da comunidade, como por exemplo os intercâmbios agroecológicos (Zanelli et al., 2015; Zanelli e Silva, 2017).

Os intercâmbios agroecológicos são realizados nos agroecossistemas familiares com visitas entre agricultores/as, pesquisadores e demais instituições com objetivo de socialização e aplicação na prática das experiências e melhorias obtidas pelos/as agricultores/as. Esta metodologia possui similaridades com o Movimento Camponês a Camponês (SOSA et al., 2011) e tem contribuído para disseminação e socialização do conhecimento na Zona da Mata mineira. Ainda, Zanelli e Silva (2017) afirmaram que na construção desta metodologia as referências de Paulo Freire, como os Círculos de Cultura, têm contribuído com os processos educativos para o exercício de práticas pedagógicas e ações coletivas necessárias para a transição agroecológica e geram transformações nos seus territórios.

Dentre as transformações com ações coletivas trazidas pelas trocas nos intercâmbios agroecológicos está a organização dos mutirões, os arranjos entre grupos de os/as agricultores/as afins, para auxílio de caráter mútuo e coletivo, por ocasião de roçada, adubação e colheita no campo, por exemplo. Essas redes construídas com base no trabalho coletivo fortalecem os/as agricultores/as familiares.

A construção de redes compostas por organizações de agricultores, universidades e ONGs auxiliam no enfrentamento dos desafios da transição agroecológica (Van Den Berg et al., 2017). A Rede Ecovida no sul do país é um exemplo de rede que contribuiu para fortalecer os processos de organização social e trouxe autonomia para os agricultores familiares, sua ação integra ONGs, cooperativas de consumidores e organizações de agricultores camponeses que praticam agroecologia (Nicholls e Altieri, 2018). As feiras locais e mercados regionais geram vínculos sociais são exemplos das relações diretas entre agricultores/as e consumidores/as.

Outro exemplo de atuação em rede ocorre na Zona da Mata de Minas Gerais a partir de parcerias envolvendo o Centro de Tecnologia Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), Universidade Federal de Viçosa (UFV) organizações locais da agricultura familiar (Cardoso et al. 2001; Souza et al., 2012). Após sistematização de experiências, uma série de ações com

criação animal foram desenvolvidas a partir da parceria entre CTA, UFV e as SINTRAFs (Passos, 2008; Marcondes et al., 2013; Furtado, 2015).

2.3.3.3 A história e experiências da agroecologia na Zona da Mata Mineira

Na Zona da Mata mineira, no bioma Mata Atlântica, no município de Divino a paisagem predominante são as pastagens e os cafezais, cultivados em grande parte pela agricultura familiar. O Centro de Tecnologias Alternativas (CTA-ZM), em Viçosa -MG, atua há décadas com os/as agricultores/as familiares, em parceria com professores, pesquisadores e Sindicatos dos Trabalhadores Rurais da Zona da Mata (SINTRAF) associando as experimentações participativas com os Sistemas Agroflorestais (SAFs) com o café e pastagens, em vários municípios da região.

Após alguns anos, estudos demonstraram que os SAFs foram eficientes na recuperação dos solos e trouxeram melhoria na sua qualidade, além da diversificação, com aumento na soberania, na segurança alimentar e nutricional e renda das famílias. No entanto, os resultados da sistematização das experiências demonstraram a baixa relação da integração do componente animal aos SAFs (Cardoso et al., 2001; Souza et al. 2006; Souza et al. 2012).

Um dos resultados desta atuação em rede foi a implantação, em 1994, de sistemas agroflorestais (SAFs), a partir de um processo participativo no qual o conhecimento local foi reconhecido e incorporado no desenho e manejo dos SAFs. Os agricultores familiares conduziram um processo participativo de implementação, monitoramento e sistematização de experiências com SAFs, seguidos de um intenso processo de pesquisas que contribuíram para o entendimento das funções e efeitos da biodiversidade presentes nos SAFs, em especial com o café (Cardoso et al., 2001, Souza et al., 2010, Souza et al., 2012).

Os SAFs possibilitaram a diversificação dos agroecossistemas com reflexo positivo na dieta alimentar que se tornou mais diversificada e com maiores níveis de segurança e soberania alimentar (Oliveira et al, 2013). Os SAFs foram muito eficientes na proteção do solo e na recuperação das águas. Ainda, os agricultores familiares agroecológicos da zona da Mata de Minas Gerais, devido a maior autonomia e diversidade nos seus agroecossistemas, demonstraram percepção mais complexa sobre os serviços ecossistêmicos (Teixeira et al., 2018).

Em continuidade às experiências dos SAFs, o projeto “Vacacões para o café: fechando o ciclo da produção orgânica de café” realizado com os/as agricultores/as familiares agroecológicos/as e elaborado por um grupo de pesquisadores da Universidade Federal de

Viçosa (UFV) e do CTA contribuiu com a integração dos animais aos SAFs, dentre outras ações, com o incremento do uso do esterco para diminuição dos insumos externos.

Desde então a criação animal na perspectiva agroecológica tem sido vislumbrada como referencial da pesquisa participante e foi criado um grupo de trabalho em pesquisa-extensão denominado “Animais para Agroecologia” (Freitas et al., 2009; Passos, 2008; Tosetto et al., 2013).

2.4 Manejo agroecológico da pastagem

O Sistema de Pastoreio Racional Voisin (PRV) é o sistema de pastejo rotacionado mais comumente praticado no manejo agroecológico de pastagem. O sistema pastoril contempla diversas relações entre o animal, a planta e o solo, e destes com os demais componentes e influenciados pelos fatores ambientais.

Os conceitos do Sistema de Pastoreio Racional Voisin, também conhecido como “Método Voisin”, baseiam-se em leis da natureza com aplicação universal, que se aplicam para diferentes condições de área, clima e solo. As “Leis Universais do Pastoreio Racional” são (1ª) lei do repouso ou primeira lei dos pastos (tempo de descanso da pastagem), (2ª) lei da ocupação ou segunda lei dos pastos (período curto de permanência no piquete), (3ª) lei da ajuda ou primeira lei dos animais (prioridade aos animais com maior exigência), (4ª) lei dos rendimentos regulares ou segunda lei dos animais (os animais não devem permanecer mais de 3 dias no piquete) (Machado, 2013).

Uma outra estratégia de manejo do pasto, chamada de Pastoreio “Rotatínuo”, que tem como base o comportamento ingestivo dos animais e a maior ingestão de matéria seca por unidade de tempo que maximizem a taxa de ingestão de forragem. Este manejo necessita de observação apurada do pasto e animais e duas informações: altura de entrada e altura de saída da gramínea, em pastoreio rotativo, e altura média, em pastoreio contínuo (Carvalho, 2013).

O manejo do pastoreio rotativo, possui princípios universais e independentemente do tipo de manejo escolhido, o importante é a construção participativa destes conhecimentos técnicos para aplicação do manejo das pastagens de forma a melhorar a rentabilidade e a conservação dos agroecossistemas.

A divisão das pastagens e adequação das taxas de lotação e a diversificação das pastagens precisam ser consideradas em qualquer tipo de manejo adotado. O período de ocupação do piquete varia de acordo com as espécies vegetais, estação do ano, as características climáticas da região e a fertilidade do solo. O pastejo rotacionado utilizando várias divisões nas

pastagens contribui para a condição de otimização do desenvolvimento fisiológico e morfológico da planta. A diversificação da pastagem com várias espécies vegetais, sejam elas herbáceas, arbustivas ou arbóreas trazem uma série de benefícios, desde o maior potencial forrageiro até a redução da erosão e alteração no microclima.

O manejo em sistema agroflorestal, modalidade silvipastoril com o estabelecimento de leguminosas arbustivas e arbóreas no pasto melhora a qualidade do solo, em especial as suas propriedades físicas, além de suprir as necessidades nutricionais dos ruminantes (Murgueitio et al., 2011).

A copa das árvores deve promover um sombreamento apenas moderado, sombreamento de 35% proporcionou um aumento da ordem de 65% para massa de forragem (Paciullo et al., 2007). Dias et al. (2006) verificaram que leguminosas arbóreas fixadoras de nitrogênio, com apenas dois anos após o plantio das mudas em uma pastagem de *Urochloa brizantha* (syn. *Brachiaria brizantha*) cv. Marandu contribuíram para aumentar a densidade de grupos de macrofauna do solo. É possível adotar um plano de arborização com implantação de espécies para o pastoreio dos animais.

A opção pela regeneração natural das mudas nascidas e adaptadas à condição climática da região traz inúmeros benefícios, dentre eles, pode ser fonte de alimentação para os animais com menor custo para implantação. Dentre as espécies de regeneração natural encontram-se angico (*Anadenanthera peregrina*) e jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) (Cardoso et al., 2001). Entretanto, outras espécies arbóreas ou arbustivas podem ser plantadas nos sistemas silvopastoris, a exemplo a leucena (*Leucaena leucocephala*), a gliricídia (*Gliricidia sepium*), o guandu (*Cajanus cajan*), a eritrina (*Erythrina poeppigiana*). O margaridão (*Tithonia diversifolia*) e a cratília (*Cratylia argentea*) tem sido introduzida em algumas pastagens.

A cratília é uma leguminosa nativa do Brasil, e suas diferentes espécies são encontradas em vários biomas, na Mata Atlântica, no Cerrado e a *Cratylia mollis* predominante na Caatinga. A cratília, além de apresentar qualidade nutritiva com potencial como planta forrageira, possui outros atributos como resistência a seca e a solos ácidos, por isso comumente utilizada para regeneração dos solos em áreas degradadas e como adubação verde. O uso da cratília como suplementação protéica para vacas em lactação acarretou aumento na produção de leite (Panadero et al., 2020).

Contudo, os sistemas de produção ainda podem interferir na qualidade química e microbiológica do leite e influenciar no sabor do queijo, a exemplo a composição do leite de vacas criadas a pasto que difere daquelas criadas exclusivamente em confinamento. E ainda com maior diferenciação, com incremento na biodiversidade, encontrada em pastagens com

gramíneas consorciadas com leguminosas que possam reduzir ou reverter os danos ambientais, enquanto se atende para a melhor qualidade do leite e derivados. Além da maior demanda por um produto diferenciado, o público consumidor busca por um alimento com alta qualidade biológica, com o uso de tecnologias que visam o bem-estar animal e inclusão social. (Machado e Machado Filho, 2014).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, J. Agro-ecological principles in cuban Technologies with legumes for animal production. Cuban Journal of Agricultural Science, v. 50, n.2, 2016.

ALTIERI, M. A. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. Agriculture, Ecosystems and Environment, v.93, p.1-24, Mai, 2002. Disponível em: <http://iks.ukzn.ac.za/sites/default/files/Agriculture%20Ecosystems%20and%20Enviro.pdf>. Acesso em: 3 jan.2019.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; MONTALBA, R. Technological approaches to sustainable agriculture at a cross roads: An agroecological perspective. Sustainability, n.9, v.349, 2017. Disponível em: <<http://mdpi.com/2071-1050/9/3/349>. Acesso em: 3 jan. 2020.

AQUINO, J. R.; SCHNEIDER, S. 12 Anos da política de crédito do PRONAF no Brasil (1996-2008): uma reflexão crítica. Revista de Extensão e Estudos Rurais, v. 1, p. 309-347, 2011.

ARCHIMÈDE, H.; GONZÁLEX-GARCIA, E.; DESPOIS, P.; ETIENNE, T.; ALEXANDRE, G. Substitution of corn and soybean with green banana fruits and *Gliricidia sepium* forage in sheep fed hay-based diets: effects on intake, digestion and growth. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 118–128, 2010.

ARCIA, M. G.; LA MORA, B. V.; DÍAZ, M. A. A.; GALLEGOS, E. C.; ZAVALETA, E. O.; RODRÍGUEZ, J. J. Effect of grazing *Cratylia argentea* associated with *Brachiaria brizantha* - toledo on quality pasture and weight gain in holstein × zebu heifers. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 15 sup 2, 2012.

BALOTA, E. L. Manejo e qualidade biológica do solo. Londrina: Editora Mecenas, 2017.

BIGARDI, L. R. Árvores na pastagem melhoram a qualidade do solo e de forragens. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Viçosa, MG: UFV, 2016. 61p.

BONAUDO, T., BENDAHAN, A.B., SABATIER, R., RYSCHAWY, J., BELLON, S., LEGER, F., MAGDA, D., TICHIT, M., 2014. Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems. Eur. J. Agron. 57, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.09.010>.

BORRELLI P., F. BOGGIO, P. STURZENBAUM, M. et al. Estándar para la regeneración y la sustentabilidad de los pastizales (GRASS). Título original: GRASS. Grassland Regeneration and Sustainability Standard. Capítulo 6 Auditoría externa y certificación de campos diferenciación de marca del producto. Desarrollo del registro de la Matriz de evaluación. 2. ed. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União, 25 jul. 2006. Seção1, p.1. BRASIL. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Estabelece Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Planejamento. Programa Luz para Todos. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/infraestrutura-social-e-urbana/luz-para-todos>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

CARDOSO, I. M.; GUIJT, I.; FRANCO, F. S.; CARVALHO, A. F.; FERREIRA NETO, P. S. Continual learning for agroforestry system design: university, NGO, and farmer partnership in Minas Gerais, Brazil. *Agricultural System*, n. 69, p. 235-257, 2001.

CANUTO, J. C.; SILVEIRA, M. A. da; MARQUES, J. F. O sentido da agricultura familiar para o futuro da agroecologia. *Ciência e Ambiente*, Santa Maria, v. 1, n.1, p. 57-63, 1994.

CAZELLA, A. A.; BONNAL, P.; MALUF, R. Capítulo 2: Multifuncionalidade da agricultura familiar no Brasil e o enfoque da pesquisa. In: CAZELLA, A. A.; BONNAL, P.; MALUF, R. (orgs.). *Agricultura familiar: multifuncionalidade e desenvolvimento territorial no Brasil*. Rio de Janeiro: Mauad X, 2009. pp.47-70.

DEL GROSSI, M. Comunicação de pesquisa: delimitando a agricultura familiar nos censos agropecuários brasileiros. *Revista NECAT – Ano 8, nº 16, Jul-Dez/ 2019*.

DELGADO, G. C. Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. *Questão agrária hoje*. DELGADO, G. C. BERGAMASCO, S. M. P. P. (orgs.). Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. pp. 14-23. 474p.

DELONGE, M. S., A. Miles, and L. Carlisle. 2016. Investing in the transition to sustainable.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. (Documentos, Embrapa Amazônia Oriental, 402). Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36p.

EHLERS, E. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 175p.

ENGEL, V. N. Sistemas agroflorestais: conceitos e aplicações. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, A. G.; SILVEIRA, L.; SILVA, R.; PETERSEN, P. A sistematização no fortalecimento de redes locais de inovação agroecológica. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v. 3, n. 2, p. 9-12. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2006.

FREITAS A.F., PASSOS G.R., FURTADO F.D.C., et al. Produção animal integrada aos sistemas agroflorestais: necessidades e desafios. *Agriculturas*, v.6, n.2, p.30-35, 2009.

FREITAS, A. F. Contribuição de árvores nativas para pastagens agroecológicas de famílias agricultoras. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Lavras, MG: UFLA, 2017. 109p.

FURTADO, S. D. C. Manejo de bovinos em unidades familiares em transição agroecológica.

Tese (doutorado). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, MG, 2016. 125p.

GRAZIANO NETO, F. **A questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura**. São Paulo: Brasiliense, 1982. 154 p.

GLIESSMAN, S. R.; ENGLER, E. W. 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., 2015.

GUANZIROLI, C. E.; CARDIM, S. E. C. S. Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, MDA Ministério do Desenvolvimento Agrário,

GUANZIROLI, Carlos et al. Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI. Rio de Janeiro, Garamond, 2001.

GUZMÁN, E. e MOLIVA, M. Sobre a evolução do conceito de campesinato. São Paulo: Expressão Popular, 2005.

IANNI, O. **Cap. 7 A utopia camponesa (1986)**. In: WELCH, C. A.; MALAGODI, E.; CAVALCANTI, J. S. B.; WANDERLEY, M. de N. B. (Orgs.). Camponeses brasileiros: leituras e interpretações clássicas, v.1. São Paulo: Editora UNESP, Brasília, DF. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009. pp 135-144, 336p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2016 - Resultados do Universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <http://censo2016.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006: segunda apuração. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segundaapuracao> >. Acesso em: 24 ago. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017: resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Ano Internacional da Agricultura Familiar salienta importância do setor. 2014. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/ano-internacional-da-agricultura-familiar-salienta-importancia-do-setor>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

JOBIM FILHO, P. Uma metodologia para o planejamento e o desenvolvimento de sistemas de informação. São Paulo: E. Blücher, 1979.

KER, J. C. Mineralogia, sorção e dessorção de fosfato, magnetização e elementos traços de Latossolos do Brasil. 181 p. (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1995.

KREMEN, C.; ILES, A.; BACON, C. Diversified farming systems: an agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. **Ecology and Society**, 17(4): 44. 2012.

LAMARCHE, H. (Coord.). **A agricultura familiar: comparação internacional - Uma realidade multiforme**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1993 (v.I) 336p.

LAMARCHE, H. **Agricultura familiar: do mito à realidade**. Campinas-SP: Ed. UNICAMP, 1998. 348 p.

LARANJEIRA, N. P. F.; CARCELLE, S.; MIRANDA, D. A., SÁ, T. D. A et al. Para uma ecologia de saberes. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 14, n.2, p.65-79, 2019.

LEITE, M. L. dos S.; CHACON, S.S.; CUNHA, E.V. **Esquadrinhando conceitos essenciais: políticas públicas, desenvolvimento sustentável, agricultura familiar e segurança alimentar**. pp.11-28. In: Leite, M. L. dos S. (Org.). Políticas públicas, agricultura familiar e sustentabilidade. 1. ed. Foz do Iguaçu: CLAEC e-Books, 2021. 212p.

MARTINS, J. de S. **O cativoiro da terra**. 8 ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MACEDO, M.C.M., ZIMMER, A.H. Sistema de Pasto-Lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In: Simpósio sobre ecossistema de pastagens. 1993. Jaboticabal,SP. **Anais...**Jaboticabal,1993.p.217-245.

MACHADO FILHO, L. C. P. Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. 3.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013. 376p.

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

MALÉZIEUX, E. Designing cropping systems from nature. *Agronomy for Sustainable Development*. v.32, n.1, p 15-29. 2012. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs13593-011-0027-z.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

MATTEI, L. Impactos do Pronaf: análise de indicadores. Brasília, MDA/NEAD, 2005. NEAD Estudos, 11.

MATTEI, L. O Papel e a Importância da Agricultura Familiar no Desenvolvimento Rural Brasileiro Contemporâneo. *Revista Econômica do Nordeste-REN*, Fortaleza, v. 45, n. 2, p.1-09, abr./jun. 2014.

MATTEI, L. Pronaf 10 anos: mapa da produção acadêmica. Brasília, MDA/NEAD, 2006. NEAD Estudos, 12.

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário. Agricultura familiar: primeiros resultados. Brasília, DF: MDA, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

MIRANDA, L. F.; RODRIGUEZ, M.R.; PEREIRA, E. S.; QUEIROZ, A.C. et al. Chemical composition and ruminal degradation kinetics of crude protein and amino acids, and intestinal digestibility of amino acids from tropical forages. *R. Bras. Zootec.*, v.41, n.3, p.717-725, 2012.

MOREIRA, V.D.L.B.; SILVA, B.M.; DAYRELL, L.S.; CARNEIRO, J.J. Intercâmbios para

Troca de Saberes – Fortalecendo a Agroecologia na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agroecologia**. n.2, v.4, 2009. p. 3212-3215.

MURGUEITIO, E.; CALLE, Z.; URIBE, F.; CALLE, A.; SOLORIO, B. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest ecology and Management*. v. 261, 2011. DOI:10.1016/j.foreco.2010.09.027.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; VAZQUEZ, L. Agroecology: Principles for the conversion and redesign farming systems. *Journal Ecosystem Ecology*, S5:1, 2016.

OLIVEIRA, A. U. de. **A agricultura camponesa no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1991.164 p.

PASSOS, G.R. **Integração animal em propriedades agroecológicas em Araponga-MG**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Viçosa, MG: UFV, 2008. 119p.

PETERSEN, P.; DAL SOGLIO, F. K.; CAPORAL, F. R. **A construção de uma ciência a serviço do campesinato**. In: PETERSEN, P. (Org.). *Agricultura familiar camponesa na construção do futuro*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. pp. 85-103, 168p.

PLOEG, J. D. van der. Camponeses e Impérios Alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. **Cap. 2 O que é, então, o campesinato?** pp.33-67. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 372p.

PLOEG, J. D. van der. Sete teses sobre a agricultura camponesa. In: PETERSEN, Paulo (org.). *Agricultura familiar camponesa na construção do futuro*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. pp. 17-31, 168p.

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

PLOEG, J. D. van der. Dez qualidades da agricultura familiar. *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*. **Cadernos de debate**, nº1, p. 7-14, 2014.

PRIMAVESI, A. M. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. Editora Nobel, 1999. 542 p

SANTOS, P. L.; FERREIRA, R. A.; ARAGÃO, A. G.; AMARAL, L. A.; OLIVEIRA, A. S. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 237-245, 2012.

SAQUET, M. A. *Agricultura Camponesa e Práticas (Agro)Ecológicas. Abordagem Territorial Histórico-Crítica, Relacional e Pluridimensional*. Mercator, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 125-143, mai./ago. 2014.

SCHEUER, J. M. Dinâmica da agricultura brasileira em 2006–2017. *Revista de Política Agrícola*, Ano XXVIII – No 3 – Jul./Ago./Set. 2019.

SCHMITT, C. J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. In: BALESTRO, Moisés; SAUER, Sérgio. (Org.). *Agroecologia e os desafios da transição ecológica*. Expressão Popular, 2009, pp.177-204.

SCHNEIDER, S.; CAZELLA, A. A.; MATTEI, L. Políticas públicas e participação social no Brasil rural. Histórico, caracterização e dinâmica do PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da agricultura Familiar (1995-2003), p 21-49. 2 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SILVA, M. G. da. Trabalho, agricultura camponesa e produção do conhecimento agroecológico. UInter-Ação, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 356-357, maio/ago. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5216/ia.v42i2.45702>>.

SOSA, B.M.; JAIME, A.M.R.; LOZANO, R.A. et al. Revolución agroecológica: el Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba. Asociación Nacional de Agricultores Pequeños y La Vía Campesina. 2011.

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

SOUZA, E. N. Sistematização da experiência participativa com sistemas agroflorestais: Rumo à sustentabilidade da agricultura familiar na Zona da Mata mineira. 2006. 145 p. Dissertação (Mestrado em Solos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SOUZA, E. N.; CARDOSO, I. M.; MENDONÇA, E. S.; CARVALHO, A. F.; OLIVEIRA, G. B.; GJORUP, D. F.; BONFIM, V. R. Learning by doing: a participatory methodology for systematization of experiments with agroforestry systems, with an example of its application. *Agroforestry Systems*, v. 85, p. 247-262, 2012.

TEIXEIRA, H.M., VERMUE, A.J., CARDOSO, I.M., PE~NA CLAROS, M., BIANCHI, F. J.J.A. Farmers show complex and contrasting perceptions on ecosystem services and their management. *Ecosyst. Serv.* 33, 44–58, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.08.006>.

THEODORO, S.H.; DUARTE, L.G.; VIANA, J. N. Agroecologia: um novo caminho para extensão rural sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 236p, 2009.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-ação. 14a. ed. São Paulo: Cortez, 2011.]

TOLENTINO, M. L. D. DE L. Da revolução verde ao discurso do PRONAF: a representação do desenvolvimento nas políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil. *Revista Cerrados*, v. 14, n. 02, p. 93-124, 31 dez. 2016.

TOSETTO, E.M; CARDOSO, I.M.; FURTADO, S.D.C. A importância dos animais nas propriedades familiares rurais agroecológicas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.8, n.3, 2013.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: Uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.31, n.3, p.443-466, set./dez. 2005.

VERDEJO, M.E. Diagnóstico Rural Participativo: guia prático DRP. Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar, 2006. 62 p.

VILLAR, J.P; CARDOSO, I.M.; FERRARI, E.A. et al. Os caminhos da agroecologia no Brasil. In: GOMES, J.C.C.; ASSIS, W.S. Agroecologia: Princípios e reflexões conceituais. Brasília, DF: Embrapa, 2013.p.37-72.

WANDERLEY, M. de N. B. “Franja Periférica”, “Pobres do Campo”, “Camponeses”: dilemas da inclusão social dos pequenos agricultores familiares. In: DELGADO, G. C. BERGAMASCO, S. M. P. P. (orgs.). Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. pp. 66-83. 474p.

WANDERLEY, M. de N. B. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. In: PETERSEN, Paulo (org.). Agricultura familiar camponesa na construção do futuro. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009a. pp. 33-45, 168p.

WANDERLEY, M. de N. B. O mundo rural como um espaço de vida. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009b.

WANDERLEY, M. de N. B. Raízes Históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, João Carlos (Org.). Agricultura familiar: realidades e perspectivas. Passo Fundo: EDIUPF,1999. p. 23-56.

WEZEL, A.; CASAGRANDE, M.; CELETTE, F.; VIAN, J.; FERRER, A.; PEIGNÉ. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy Sustainability Development*, 34:1-20, 2014

ZANELLI, F. V. Educação do Campo e territorialização de saberes: Contribuições dos intercâmbios agroecológicos. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, 156p., 2015.

ZANELLI, F. V; SILVA, L.H. da. Intercâmbios agroecológicos: processos e práticas de construção da agroecologia e da Educação no Campo na zona da mata mineira. *Perspectiva*, Florianópolis, v.35, n.2, p.638-657, abr/jun. 2017.

CAPÍTULO 1

REDESENHO DAS PASTAGENS EM ÁREAS MONTANHOSAS NAS UNIDADES FAMILIARES EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido em Divino, município da zona da mata de Minas Gerais, num bioma de Mata Atlântica. A cafeicultura é a principal atividade agrícola das famílias envolvidas, sendo comum a diversificação de cultivos. 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, onde a pesquisadora e a família agricultora estiveram envolvidas de modo cooperativo e participativo. 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. Na sistematização da participação dos agricultores percebe-se a intervenção ativa deles através das suas ações para reverter a degradação da pastagem.

Palavras-chave: agricultura familiar; degradação da pastagem; agroecologia.

ABSTRACT

This study was carried out in Divino, a municipality in the Zona da Mata region of Minas Gerais, in an Atlantic Forest biome. Coffee growing is the main agricultural activity of the families involved, and crop diversification is common. Livestock also assumes a relevant role in production systems, with the creation and management of the cattle herd basically done on pasture, most of the time. The methodology used was action research, where the researcher and the farming family were involved in a cooperative and participatory way. And it aimed to characterize six family units and systematize the process of marking pasture pickets, with the participation of farmers, technicians and researchers, from the perspective of agroecology, prioritizing soil and water conservation, and promoting plant diversity. In the systematization of the farmers' participation, one can see their active intervention, through their actions to revert pasture degradation.

Keywords: family farming; pasture degradation; agroecology.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui aproximadamente 98 milhões de hectares de pastagens com algum tipo de degradação, o que equivale cerca de 54% do total das áreas com pastagens, que corresponde a área do estado do Mato Grosso (LAPIG, 2019). Estima-se que nos últimos 10 anos houve um aumento de 80% na área de pastagens degradadas (IBGE, 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 as pastagens. O pisoteio leva a compactação, com redução da porosidade e diminuição da infiltração de água do solo. Em consequência, a capacidade de produção de biomassa vegetal diminuiu intensamente, o que provoca perda de produtividade dos animais e degradação biológica do solo (Dias-Filho, 2014).

Além do pisoteio, o manejo equivocando dos monocultivos de extensas pastagens cultivadas com gramíneas, para a pecuária bovina, também provoca a degradação. O pastejo contínuo sem piqueteamento das áreas. E no Brasil o modelo agrícola hegemônico incentiva os monocultivos simplistas, com baixa variabilidade genética, o que deixa os sistemas de produção animal que as tem como base da alimentação, sujeitos a graves desequilíbrios devido ao ataque de pragas ou condições ambientais desfavoráveis, impactando no bem estar animal, e ainda elevando as emissões de gases componentes do efeito estufa. Uma opção para superar esses problemas é a introdução de espécies arbustivas e/ou arbóreas no sistema, como leguminosas em consórcio com gramíneas (Paciullo et al., 2009).

Algumas famílias agricultoras, em especial aquelas agroecológicas, tem procurado reverter o processo da degradação das pastagens, adotando práticas de conservação da água e do solo. Estas famílias arborizam suas pastagens e na época seca fazem silagem de milho (*Zea mays*) consorciado com leguminosas, tal como labe-labe (*Lablab purpureus*), utilizam plantas nativas como capoeira branca, para alimentação do gado (Furtado, 2012) como também o plantio de leguminosas arbustivas, tais como gliricídia (*Gliricidia sepium*) e guandu (*Cajanus cajan*). Enfim, eles utilizam principalmente práticas que favorecem a biodiversidade do sistema com interação de solo, plantas e animais (Machado e Machado Filho, 2014), mas que não requer muitos recursos financeiros como no piqueteamento e práticas mecânicas, pois a maioria destas famílias estão descapitalizadas. Assim sendo, a organização e articulação dos agricultores familiares em prol da construção e realização de projetos facilita a captação de recursos.

Nos processos de construção da agroecologia, o Centro de Técnicas Alternativas (CTA), pesquisadores e as organizações dos agricultores foram fundamentais. Na região da Zona da Mata mineira a construção da rede agroecológica iniciou na década de 1980. Atualmente a região é considerada polo da agroecologia e de produção orgânica instituído pela lei 23.207 (MINAS GERAIS, 2018). Participam desta rede agricultores do município de Divino e alguns destes agricultores criaram o grupo Mutirão para Criação Animal. 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*).

A proposta de redesenho das pastagens foi implantada de forma participativa em algumas propriedades destes agricultores. Para sua implantação, muitos diálogos foram realizados com as famílias do grupo. Para identificar as lições aprendidas em processos participativos, a sistematização da experiência é necessária. A sistematização de experiências contribui para disseminação do conhecimento, por permitir a organização, a análise e a reflexão sobre as lições aprendidas (Belder et al., 2006; Freire et al., 2006).

Objetivou-se com este estudo, sistematizar o redesenho de pastagens realizado de forma participativa com agricultores em transição agroecológica, especificamente caracterizar as propriedades desses agricultores familiares.

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, e possui uma população de 19.976 habitantes. No município predomina o relevo montanhoso, com declividade variando de 20 a 45% nas encostas, altitude máxima de 1810m (Pico Cangote D'anta) e altitude mínima de 709m (Foz córrego Ponte Geraldo); precipitação média anual de 1300 mm e temperatura média anual de 19°C. O município está localizado na bacia do rio Paraíba do Sul e seus principais afluentes são os rios Carangola e os ribeirões Papagaio, Conceição, Maranhão e São João do Norte (IBGE, 2019). A agricultura familiar diversificada é predominante no município, mas 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 encontram-se degradadas, além do monocultivo, o manejo dos animais sem planejamento acarreta o superpastejo e subpastejo, pisoteio que causa escorrimento superficial e gera erosão hídrica.

Em consequência da descapitalização dos agricultores, muitos deles não conseguem recuperar estas pastagens. Entretanto, algumas famílias do município, que participam da rede de agroecologia da região, criaram o grupo denominado Mutirão da Criação Animal e tem adotado algumas práticas importantes para a reversão da degradação e conservação das pastagens.

As unidades familiares (agroecossistemas) participantes da pesquisa foram reunidas de acordo com o interesse manifestado pelos/as agricultores/as que fazem parte do grupo. Dentre o grupo do Mutirão da Criação Animal, seis famílias interessaram em fazer parte da pesquisa. Estas famílias fazem parte também do Sindicato dos Trabalhadores Rurais e da Agricultura Familiar (SINTRAF) de Divino. Os seis agroecossistemas que integraram esse estudo apresentam áreas pontuais de pastagem com diferentes níveis de degradação, tipicamente ocupadas por monocultivos de gramíneas tropicais do gênero *Urochloa* ssp. Em alguns casos encontram-se parcelas em estágio inicial de arborização, fruto dos trabalhos coletivos de construção do conhecimento agroecológico.

A equipe técnica envolvida na pesquisa é composta por dois estudantes de doutorado, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da Universidade Federal de Viçosa (UFV), técnicos/as extensionistas do CTA, que auxiliaram no diagnóstico, em parceria com o programa internacional de pesquisa FOREFRONT. Esse programa de pesquisa internacional intitulado “Benefícios da natureza nas fronteiras agroflorestais: conectando estratégias de atores, biodiversidade funcional e serviços ecossistêmicos,” fomenta a cooperação interdisciplinar entre os membros do grupo de pesquisa e se articula com atividades sendo desenvolvidas por agricultores, organizações de agricultores, outros grupos de pesquisa e ONG`s que atuam na região da Zona da Mata mineira, e foi estabelecido entre a UFV, a Universidade de Wageningen, e duas instituições do México. Este programa é que possibilitou a aquisição de material para o redesenho das pastagens.

2.2 Processo participativo e construção do mapa mental

A presente pesquisa desenvolveu-se a partir do enfoque teórico e metodológico da pesquisa-ação, que é colaborativa, proativa, contínua e cíclica. Apresenta-se como uma metodologia de investigação que se inicia a partir de um diagnóstico coletivo sobre um problema; em seguida a análise com a síntese das informações básicas; a avaliação com os envolvidos no processo e compartilhamento (Tripp, 2005).

Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo, apoiada em diversos instrumentos e procedimentos metodológicos, tais como: entrevistas semiestruturadas, observação participante, caminhada transversal na propriedade com membros da família entrevistada e elaboração dos mapas da área de forma participativa.

Em um dos intercâmbios agroecológicos realizados no município, os agricultores apresentaram a degradação das pastagens como um problema e apontaram a necessidade de recuperação das pastagens. Os intercâmbios são encontros entre agricultores/as, estudantes, pesquisadores e interessados e objetivam a construção do conhecimento agroecológico, a partir do diálogo e reflexão sobre os problemas, soluções potenciais existentes nos agroecossistemas (Zanelli e Silva, 2017).

Para alinhar o entendimento sobre os processos de degradação e recuperação de pastagens realizou-se uma reunião com os/as professores/as, pesquisadores/as e extensionistas. Nesta reunião sistematizou-se de forma coletiva as reflexões apontadas pelos agricultores durante os intercâmbios e reuniões. Como instrumento de sistematização, elaborou-se um mapa mental, onde o tema central foi degradação de pastagem, com levantamento das suas causas e consequências, bem como as atividades práticas para minimizá-la.

2.3 Caracterização dos agroecossistemas e delimitação dos piquetes

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 e, ou, leguminosas; cercar o 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.

Para aumentar a diversidade nas pastagens apontou-se a possibilidade da introdução de leguminosas arbóreas, a partir por exemplo, da bateção seletiva ou plantio de espécies como a gliricídia. Apontou-se também a possibilidade de plantio de leguminosas como guandu e labe labe, em consórcio com o milho para silagem para os animais. Nestas reuniões indicou-se também a possibilidade do plantio da cratília (*Cratylia argentea*) uma leguminosa nativa do Brasil, nas pastagens piqueteadas.

Nas visitas foi realizada a caminhada pelas pastagens para definir, coletivamente, os locais das subdivisões dos piquetes e onde as cercas elétricas seriam instaladas (Figura 1). A caminhada, também chamada de travessia ou caminhada transversal é uma metodologia adaptada do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) e possibilita um reconhecimento dos subsistemas que compõem o agroecossistema, como topografia do terreno e situação das pastagens, com participação e contribuição dos atores envolvidos (agricultores/as, pesquisadores/as e técnicos/as) (Verdejo, 2006). A declividade foi o principal indicador de estratificação das pastagens e o estabelecimento dos piquetes.



Figura 1- Caminhada transversal pelas pastagens com os agricultores

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

As entrevistas foram realizadas nas propriedades dos/as agricultores/as durante as visitas, de acordo com o Comitê de Ética da UFMG, parecer número 5.164.774 e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 51044521.0.0000.5149.

2.4. Elaboração do mapa das áreas de pastagens

Em sequência as caminhadas foram organizadas reuniões com cada família para elaboração dos mapas das subdivisões nas pastagens. O que permitiu a percepção espacial da área de pasto pelos agricultores/as e pesquisadores/as.

O mapa produzido pela família foi associado a imagem aérea da propriedade, obtida pelo programa Google Earth[®]. Esta associação possibilitou melhorar a percepção de todos os elementos presentes na paisagem atual da propriedade, das possíveis conexões entre fragmentos, localização dos pontos de degradação, proximidade de fontes de água e as áreas de vegetação nativa.

3 RESULTADOS

3.1 Construção do mapa mental

Os fatores positivos e negativos relacionados a degradação das pastagens estão diretamente ligados ao manejo das pastagens, como representado de forma sintética no mapa mental (Figura 2).

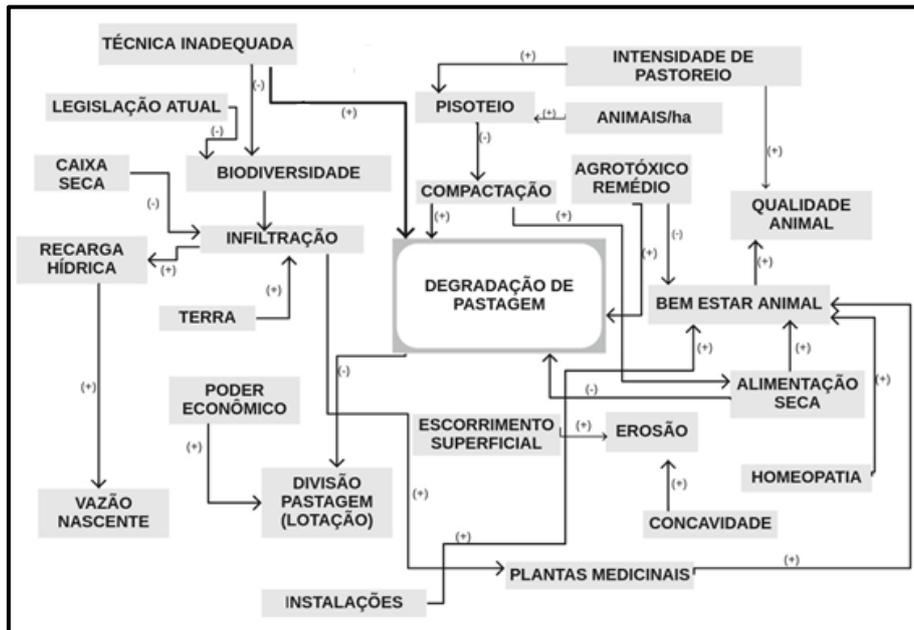


Figura 2- Mapa mental sobre histórico do uso da terra e degradação da pastagem

As setas no mapa indicam as relações de causa e efeito entre esses fatores

Os fatores positivos (+) indicados foram a biodiversidade, caixas secas, subdivisão da pastagem com adequada taxa de lotação; uso de plantas medicinais e homeopatia que melhoram o bem estar e qualidade dos animais. As caixas secas são reservatórios tecnicamente dimensionados para interromper o escoamento superficial da água e, com isto, evitar erosão e aumentar a infiltração de água no solo, o que proporcionam a recarga hídrica dos lençóis freáticos (Figura 3).



Figura 3- Caixa seca construída no agroecossistema RE, na época da seca e das águas

Os fatores negativos (-) foram intensidade de pastoreio ocasionando o pisoteio, compactação e a falta de planejamento da alimentação dos animais na seca, escoamento superficial que causa erosão laminar.

3.2 Caracterização dos agroecossistemas participantes

Para a caracterização dos agroecossistemas considerou-se o núcleo familiar e os sistemas vegetal e animal (Tabela 1). O sistema animal foi caracterizado com mais detalhes devido ao interesse da pesquisa.

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 (produz gás no biodigestor). O rebanho constitui animais zebuínos, desta forma além da criação de vacas para leite ocorre recria dos bezerros como mais uma fonte de renda para essas famílias.

Quanto as tarefas, geralmente toda a família está envolvida, e principalmente as agricultoras possuem função importante nos seus quintais, mas o trato direto com os bovinos muitas vezes é de responsabilidade do marido ou filhos. Em apenas um dos agroecossistemas, a agricultora caminhou com a equipe de pesquisadores e incidiu diretamente na discussão sobre a divisão de piquetes.

Entretanto sabemos que todas elas cuidam dos animais no terreiro, processam os queijos e, em pelo menos dois dos agroecossistemas, as agricultoras trabalham ordenhando as vacas.

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 e pomar.	Cafeicultura e a olericultura. Quintal com horta e pomar.	Cafeicultura. Quintal com horta.	Cafeicultura e horticultura. Plantam milho, amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoii</i>) nas entrelinhas do café, e frutíferas como abacate (<i>Persea americana</i>). Quintal com horta e pomar.	Cafeicultura, 3 mil plantas são certificadas como orgânico. Quintal com horta e pomar.		
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 pseudocaule 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.

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.

Observou-se o interesse dos filhos, em pelo menos três agroecossistemas, em participar das atividades agrícolas com disposição e envolvimento, indício de que a sucessão rural nestas propriedades está ocorrendo e que não apenas os mais velhos continuam nas propriedades, como geralmente ocorre em outras regiões do país.

Dos seis agroecossistemas, um foi comprado pelo agricultor 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).

Os/As agricultores/as familiares participantes da pesquisa fazem parte de algumas organizações (Tabela 2). 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.

Tabela 2- Organizações (e suas finalidades) das quais os agricultores familiares fazem parte e/ou interação, 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). Um grupo de famílias, dentre elas algumas que participam do mutirão da criação animal, comercializam seus produtos em Belo Horizonte, MG, para isto, utilizam o carro do Sindicato, adquirido com o apoio do CTA.

3.3 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	-

(*) RE, DE, JD, AR, JE e PK são as iniciais dos nomes dos casais para identificar cada agroecossistema.

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, a pastagem estava bem formada (Figura 4, A). Após caminhada de reconhecimento, o agricultor escolheu a área para fazer a experimentação, com as subdivisões e, a primeira divisão das pastagens foi planejada para uma área com declive acentuado e em consequência, mais degradada (Figura 4, 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 4, 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 4, III).

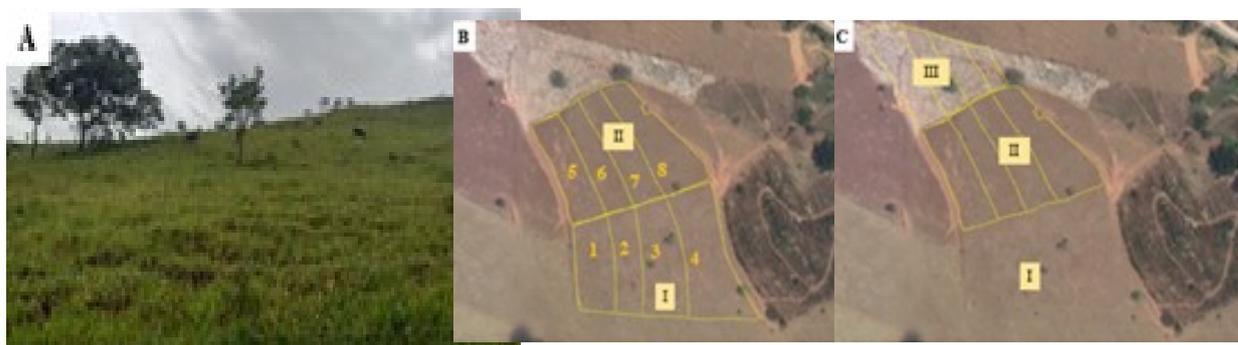


Figura 4- Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B e C)

No agroecossistema de DE, a área da pastagem, onde os piquetes foram planejados fica ao lado do curral e da casa da família (Figura 5, A). Na discussão sobre a subdivisão o agricultor optou por utilizar parte dos antigos piquetes, que foram desfeitos anteriormente, e, devido a facilidade do acesso a água para os animais (Figura 5, piquetes 6, 7 e 8). O agricultor tinha uma ideia da área de divisão, pois já teve experiência na divisão de piquetes e com utilização da cerca elétrica.



Figura 5- Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B)

No agroecossistema JD, o agricultor resolveu subdividir toda a área da pastagem (Figura 6). 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. Nesse agroecossistema particularmente o relevo declivoso alternando áreas côncavas e convexas, permitiu aprofundar o entendimento sobre a divisão e o cuidado com os locais para passagem dos animais para evitar erosão. 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.

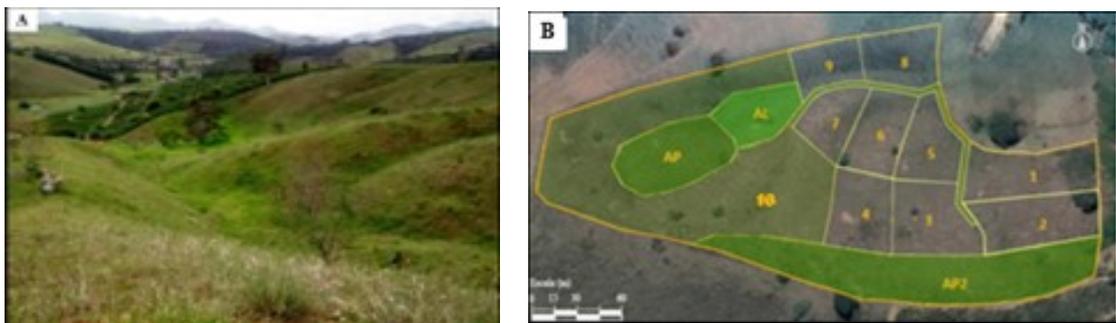


Figura 6 - Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B)

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. Nesta propriedade, grande parte da área por cafezal e horta e a pastagem foi posicionada em local

bastante íngreme com afloramento rochoso o que dificultou a locação dos piquetes. A área de lazer (AL) foi definida próxima a água para os animais (Figura 7).

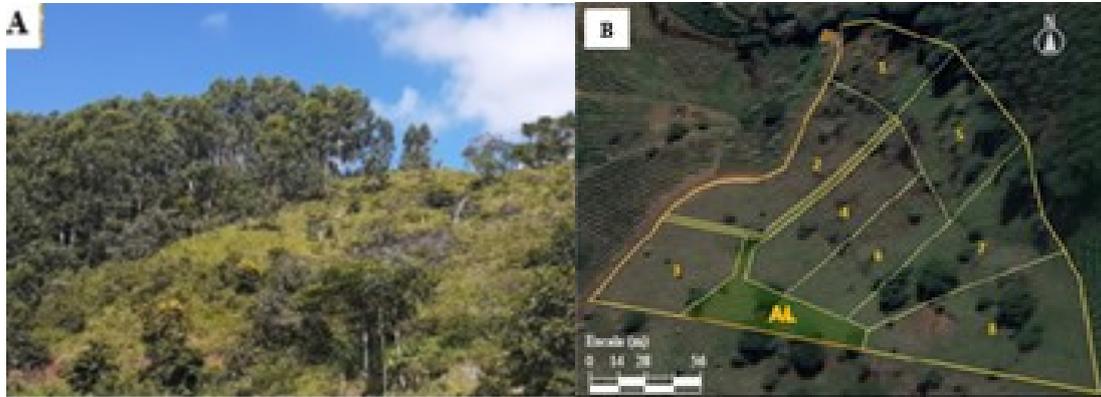


Figura 7- Vista área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem (B) com subdivisão dos piquetes. AL: Área de lazer ou descanso para os animais

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 8).



Figura 8- Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B)

No agroecossistema PK, numa área da pastagem foi identificado um terreno rochoso com água, os agricultores sugeriram cercar esse local para o acesso a água pelos animais. Outra sugestão foi a separação do terço superior do terço médio. Optaram também por cercar a nascente para protegê-la (Figura 9).

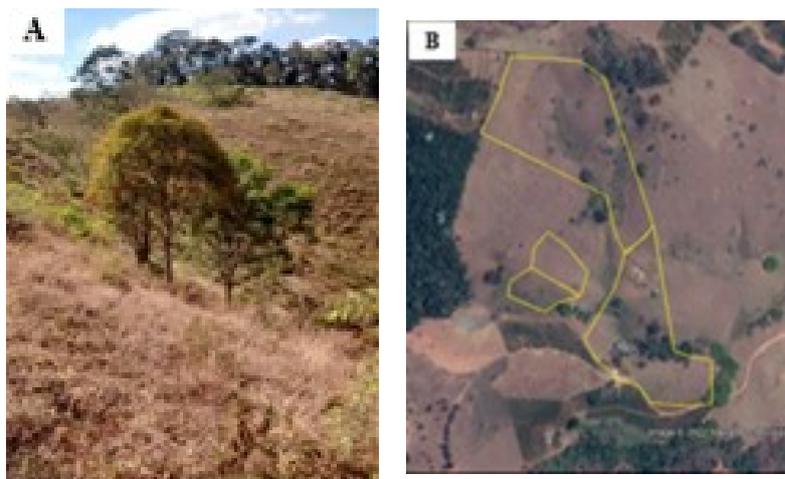


Figura 9- Vista da área da pastagem (A) e mapa da área de pastagem com a subdivisão dos piquetes (B)

3.4 Divisão das pastagens

O programa internacional de pesquisa FOREFRONT subsidiou a aquisição dos materiais para o redesenho das pastagens. Os agricultores priorizaram a compra dos materiais para instalação de cercas elétricas para a divisão dos piquetes, exceto 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.

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).

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 (Machado e Machado Filho, 2014).

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). 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.

A posse da terra é importante para a realização de práticas agroecológicas, como observado no agroecossistema de PK, cujas práticas foram interrompidas pela proprietária da terra. Os agricultores familiares têm demonstrado eficácia no uso da terra, pois produzem muitos alimentos com poucos investimentos financeiros (IBGE 2006; IBGE 2017), portanto garantir acesso à terra para quem nela quer trabalhar é uma questão estratégica para garantir a segurança e soberania alimentar do país, uma questão econômica, pois gera renda. As políticas públicas municipais, estaduais e nacionais são necessárias para garantir o acesso a terra e para fornecer acesso a créditos e mercados. Crédito, por exemplo, para a recuperação das pastagens com base em princípios agroecológicos é necessário para diminuir os desmatamentos e para a produção de alimentos de qualidade.

Nas 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.

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 (Woortmann, 2004).

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, 2012). 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).

Para exercerem adequadamente suas funções, os animais precisam ser cuidados. Embora em apenas um dos agroecossistemas, a agricultora tenha incidido diretamente na divisão dos piquetes, as mulheres têm um papel fundamental no cuidado com os animais e no preparo dos produtos e derivados da criação animal, mas muitas vezes são inviabilizadas. Talvez por isto, Magalhães (2009) considera a bovinocultura uma atividade predominantemente praticada pelos homens.

A mulher rural atua na atividade doméstica e de produção agrícola e muitas vezes não veem separação entre essas atividades, mas seu trabalho nem sempre é considerado e a importância do trabalho delas é muitas vezes subestimado (Bandeira e Preturlan, 2016). O cuidado com os animais inclui as terapias alternativas (reiki, fitoterapia, homeopatia e etc). As mulheres de dois agroecossistemas se dedicam mais a estas terapias. As aplicações das terapias naturais, mais do que o cuidado da saúde dos animais, tem componentes também da

cosmovisão, importante no modo de ser camponês.

Muitas destas práticas são aprendidas em cursos de formação em tratamentos naturais, mas algumas dessas, a exemplo da fitoterapia ou uso das plantas medicinais, representa um conhecimento ancestral, aprendido com os mais velhos e representam um patrimônio sociocultural do modo de vida camponês (Ploeg, 2009). As terapias exemplificam como a agricultura familiar camponesa é multifuncional, importante para o entendimento do agroecossistema como unidade social e não apenas unidade produtiva e como o modo camponês de produzir e viver vão para além das questões produtivas (Cazella et al., 2009, Ploeg, 2008, Wanderley, 1999).

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. Essa transformação é complexa e possível e percorre o caminho da transição refletindo em aprendizado a todos os envolvidos (Machado e Machado Filho, 2014). 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, 2020). 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; Bigardi, 2016; Freitas, 2017).

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. De acordo Sousa et al. (2018) nas 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.

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.

Para além da aquisição de infraestrutura, as políticas públicas devem apoiar também construção do conhecimento de forma coletiva, necessário para a implantação ou redesenho de pastagens a partir dos princípios da agroecologia. As tomadas de decisões precisam de conhecimento e encorajamento e ambos são mais efetivos se adquiridos coletivamente. 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 dessa pesquisa 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.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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. 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 futuros devem ser feitos de preferência em um processo de pesquisa-ação.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; MONTALBA, R. Technological approaches to sustainable agriculture at a cross roads: An agroecological perspective. *Sustainability*, n.9, v.349, 2017. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3390/su9030349>.

AQUINO, A.M. S.; MATTAR, E.P.L.; Farinatti, L.H.E. et al. Establishing *Cratylia argentea* in an Ultisol in the West of Acre, Southwestern Amazon, Brazil. *Tropical Grasslands* (2020) Vol. 8(3):289–294.

BANDEIRA, L. M.; PRETURLAN, R. B. As pesquisas sobre uso do tempo e a promoção da igualdade de gênero no Brasil. In: Fontoura, Natália; Araújo, Clara (Org.). *Uso do tempo e gênero*. Rio de Janeiro: UERJ, 2016. Disponível em: https://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2016/04/uso_do_tempo_e_genero.pdf

BELDER, E.; GARCÍA, M.; JANSEN, D. Sistematização: um instrumento valioso para as Escolas de Campo de Agricultores. *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*, v. 3, n. 2, p. 17-21. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2006. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/download/16032/10279/>

BIGARDI, L. R. Árvores na pastagem melhoram a qualidade do solo e de forragens. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Viçosa, MG: UFV, 2016. 61p. Disponível em <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/11541/1/texto%20completo.pdf>

CARDOSO, E.; JALIL, L.; ALVARENGA C.; WEITZMAN, R. Guia metodológico da caderneta agroecológica. Recife: FIDA, 2019, 38 p. Disponível em <https://ctazm.org.br/bibliotecas/cadernetas-agroecologicas-e-as-mulheres-do-semiarido-de-maos-dadas-fortalecendo-a-agroecologia-338.pdf>

CANUTO, J. C.; SILVEIRA, M. A. da; MARQUES, J. F. O sentido da agricultura familiar para o futuro da agroecologia. *Ciência e Ambiente*, Santa Maria, v. 1, n.1, p. 57-63, 1994.

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. Disponível em: <https://doi.org/10.46429/jaupr.v95i1-2.2552>

FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. (Documentos, Embrapa Amazônia Oriental, 402). Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36p. Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>

FREIRE, A. G.; SILVEIRA, L.; SILVA, R.; PETERSEN, P. A sistematização no fortalecimento de redes locais de inovação agroecológica. *Revista Agriculturas: experiências*

em agroecologia, v. 3, n. 2, p. 9-12. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2006. Disponível em <http://aspta.org.br/files/2014/10/Artigo-3-A-sistemiza%C3%A7%C3%A3o-no-fortalecimento-de-redes-locais-de-inova%C3%A7%C3%A3o-agroecol%C3%B3gica.pdf>

FREITAS, A. F. Contribuição de árvores nativas para pastagens agroecológicas de famílias agricultoras. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Lavras, MG: UFPA, 2017. 109p. Disponível em http://repositorio.ufpa.br/bitstream/1/28308/1/TESE_Contribui%C3%A7%C3%A3o%20de%20%C3%A1rvores%20nativas%20para%20pastagens%20agroecol%C3%B3gicas%20de%20fam%C3%ADlias%20agricultoras.pdf

FURTADO, S.D.C.; BIGARDI, L.R.; LOBO, A.A.G; CARDOSO, I.M.; BEVILACQUA, P.D. Uso de alimentos alternativos para bovinos em sistemas agrofloretais. In: VII Congresso Latino Americano de Sistemas Agrofloretais para a Produção Pecuária Sustentável. Sistemas silvipastoris, o caminho para a economia verde na pecuária mundial. 2012. Belém, PA. Anais... Belém, 2012. pp. 528-532.

CAZELLA, A. A.; BONNAL; P.; MALUF, R. Capítulo 2: Multifuncionalidade da agricultura familiar no Brasil e o enfoque da pesquisa. In: Cazella, A. A.; Bonnal; P.; Maluf, R. (orgs.). Agricultura familiar: multifuncionalidade e desenvolvimento territorial no Brasil. Rio de Janeiro: Mauad X, 2009. pp.47-70.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2016 - Resultados do Universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <http://censo2016.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006: segunda apuração. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segundaapuracao> >. Acesso em: 24 ago. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017: resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

LAPIG. Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. 2019. Disponível em: <https://atlasdaspastagens.ufg.br/map>. Acesso: 20 dez. 2022.

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

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

MAGALHÃES, R. S. A. “Masculinização” da produção de leite. Revista de Economia e Sociologia Rural. 2009, v.47, n.1, p.275-299. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rest/a/cVY4Zw6534cv4BQ8MVGyRLD/?lang=pt>

MAIA, C. de J. 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, 2004. p.135-187.

Matrangolo, W., J.R.; Silva, I. H. F. da; Almeida, L. G.; Cruz, S. C. B. da; Malta, Paôla da C. C.; Gomes, Savanna, X. 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. 2018. Disponível em <https://www.cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/download/924/352>

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 23.207, de 27 de dezembro de 2018. Polo Agroecológico e de Produção Orgânica na região da Zona da Mata. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2018. Disponível em <http://www.almg.gov.br/>.

MURGUEITIO, E.; CALLE, Z.; URIBE, F.; CALLE, A.; SOLORIO, B. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management*. v. 261, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/251585777_Native_trees_and_shrubs_for_the_productive_rehabilitation_of_tropical_cattle_ranching_lands

NICHÖLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; VAZQUEZ, L. Agroecology: Principles for the conversion and redesign farming systems. *Journal Ecosystem Ecography*, S5:1, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303403356_Agroecology_Principles_for_the_Conversion_and_Redesign_of_Farming_Systems

OLIVEIRA, N. L. C.; PUIATTI, M.; BHERING, A. S.; CECON, P. R.; Silva, G.C.C. Uso de urina de vaca no estado nutricional da alface. *Revista Ceres* 57, 4 ago 2010. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2010000400011>

PACIULLO, D.S.C.; LOPES, F.C.F.; MALAQUIAS JUNIOR, J.D.; VIANA FILHO, A.; RODRIGUEZ, N.M.; MORENZ, M.J.F.; AROEIRA, L.J.M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, p.1528-1535, 2009. Disponível em <https://www.scielo.br/j/pab/a/7fJGBLZfL9ZWxmwkn8J9Rts/?lang=pt&format=pdf>

PANADERO, A. N.; CÁRDENAS, J.I.D. y BARRERA, V. M.. Desempeño de bancos forrajeros de *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze, en suelos degradados en el departamento de Casanare. *Rev Med Vet*. 2020;(39). Disponível em: doi: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss39.3>

PEREIRA, R. G. F. Estímulo da urina de vaca sobre a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de alface e de tomate. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2016. 55f. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9279#:~:text=Solu%C3%A7%C3%B5es%20de%20urina%20de%20vaca,prejudicou%20todas%20as%20caracter%C3%ADsticas%20avaliadas>.

PLOEG, J.D. van der. Camponeses e Impérios Alimentares. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

PLOEG, J. D. van der. Sete teses sobre a agricultura camponesa. In: PETERSEN, Paulo (org.). Agricultura familiar camponesa na construção do futuro. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. pp. 17-31, 168p.

PLOEG, J. D. van der. The drivers of change: the role of peasants in the creation of an agroecological agriculture. *Agroecologia*, 6: 47-54, 2012.

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

REIS, D. R. L.; MATRANGOLO, W. J. R.; SANTOS, R. H. S. 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, 2020. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/5003>.

ROMUALDO, P. L.; CARDOSO, I. M.; LANA, R. DE P.; CARMO, D. L. do. Estratégia para otimizar o sistema agroecológico da pecuária leiteira na agricultura familiar. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.7, n.1, p.9-18, Mar, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317122028_ESTRATEGIA_PARA_OTIMIZAR_O_SISTEMA_AGROECOLOGICO_DA_PECUARIA_LEITEIRA_NAAGRICULTURA_FAMILIAR. Disponível em: <https://doi.org/10.21206/rbas.v7i1.370>

TEIXEIRA, H.M., VERMUE, A.J., CARDOSO, I.M., PEÑA CLAROS, M., BIANCHI, F. J.J.A. Farmers show complex and contrasting perceptions on ecosystem services and their management. *Ecosyst. Serv.* 33, 44–58, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.08.006>.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: Uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.31, n.3, p.443-466, set./dez. 2005.

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

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

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

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

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

ZANELLI, F. V; SILVA, L.H. da. Intercâmbios agroecológicos: processos e práticas de construção da agroecologia e da Educação no Campo na zona da mata mineira. *Perspectiva*, Florianópolis, v.35, n.2, p.638-657, abr/jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2017v35n2p638>, <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2017v35n2p638>

WANDERLEY, M. de N. B. Raízes Históricas do campesinato brasileiro. In: Tedesco, João Carlos (Org.). *Agricultura familiar: realidades e perspectivas*. Passo Fundo: EDIUPF,1999. p. 23-56.

WOORTMANN, K. O sentido simbólico das práticas alimentares. In: ARAÚJO, Wilma Maria Coelho; TENSER, Carla Márcia Rodrigues (Org.). *Gastronomia: cortes e recortes*. Brasília: SENAC, 2004. p.1-43.

CAPÍTULO 2

IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DA CRATYLIA ARGENTEA COMO INCREMENTO AO MANEJO AGROECOLÓGICO DAS PASTAGENS E PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES

RESUMO

Este estudo aborda a percepção dos agricultores sobre sistema de criação de bovinos de leite a pasto, em uma unidade familiar, com a implantação das mudas da cratília numa área de pastagem diferida constituída predominantemente por *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantha* cv Marandu e o monitoramento do seu crescimento. Os critérios para a implantação da cratília nessa propriedade foram a disponibilidade da família em ceder uma área da pastagem para implantação, a sua maior representatividade com a bovinocultura leiteira no grupo dos agricultores e o fácil acesso à propriedade. O plantio das mudas da cratília foi no arranjo espacial de 10 x 2 m, e foram plantadas 470 mudas em 13.000 m², parte da área também destinada a subdivisão da pastagem, nos terços superior, médio e inferior, que correspondem a metade dos piquetes da divisão da pastagem. A área cultivada com cratília foi vedada à circulação dos animais. Após 12 meses do plantio foi medido a altura de todas as plantas. As perdas de plantas durante esse período foram de 13%. As plantas com altura acima de 90 cm representam 12% do total. Em maio de 2021 as plantas com mais de um metro de altura apresentaram brotações florais, no entanto abortaram. A cratília mostrou resistente às condições de solo, clima, relevo e ao ataque de formigas, pois a taxa de sobrevivência foi boa. No entanto, o crescimento foi lento e faz necessário uma adubação orgânica de manutenção. O casal de agricultores pretende manter a área da pastagem com a cratília diferida e aplicar biofertilizante nas linhas da cratília. Plantaram também gliricídia nas cercas, pois desejam incluir outras espécies forrageiras na área.

Palavras-chave: unidade familiar; *Urochloa decumbens*; *Urochloa brizantha*; transição agroecológica.

ABSTRACT

This study addresses the farmers' perception of the grazing dairy cattle system, in a family unit, with the implantation of cratilia seedlings in a deferred pasture area predominantly constituted by *Urochloa decumbens* and *Urochloa brizantha* cv Marandu and the monitoring of its growth. The criteria for the implantation of cratilia on this property were the availability of the family to give up an area of pasture for implantation, its greater representation with dairy cattle in the group of farmers and the easy access to the property. The cratilia seedlings were planted in a spatial arrangement of 10 x 2 m, and 470 seedlings were planted in 13,000 m², part of the area also destined for the subdivision of the pasture, in the upper, middle and lower thirds, which correspond to half of the paddocks of the pasture division. The area cultivated with cratilia was closed to the movement of animals. After 12 months of planting, the height of all plants was measured. Plant losses during this period were 13%. Plants with height above 90 cm represent 12% of the total. In May 2021, plants with more than one meter in height showed floral buds, however they aborted. Cratilia showed resistance to soil conditions, climate, relief and ant attack, as the survival rate was good. However, growth was slow and maintenance organic fertilization was necessary. The farming couple intends to maintain the pasture area with deferred cratilia and apply biofertilizer in the cratilia rows. They also planted gliricidia on the fences, as they want to include other forage species in the area.

Keywords: family unit; *Urochloa decumbens*; *Urochloa brizantha*; agroecological transition.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de bovinos no Brasil, em grande parte do território, são baseados em pastagens. Nestas predominam a presença de gramíneas do gênero *Urochloa* (*Brachiaria*), com destaque para a predominante cobertura do solo com a *Urochloa brizantha* cv Marandu. Nestes sistemas de produção de bovinos a disponibilidade de forragem, relacionada com a estrutura da vegetação e época do ano (estação seca e chuvosa) e o valor nutricional são fatores de destaque para o desempenho animal.

Do ponto de vista ambiental deve-se destacar a baixa variabilidade genética das pastagens brasileiras, o que deixa os sistemas de produção animal que as tem como base da alimentação sujeitos a graves desequilíbrios devido ao ataque de pragas ou condições ambientais desfavoráveis. Porém, o aumento da diversidade genética das pastagens apresenta grandes desafios, por exemplo a baixa viabilidade dos consórcios entre gramíneas e leguminosas, a impossibilidade de adequação do manejo em caso de consórcio de gramíneas. Uma opção para superar esses problemas é a introdução de espécies arbustivas e/ou arbóreas no sistema, como leguminosas em consórcio com gramíneas (Paciullo et al., 2009).

As leguminosas arbustivas têm grande potencial para melhorar o sistema de produção animal, geralmente usadas para adubação verde e cerca viva, podem enriquecer as pastagens fornecendo alimento aos animais. (Machado,2013). Além disso a introdução de árvores na pastagem altera o microclima local, com impactos positivos para o conforto animais, reduz as perdas de água pelo sistema, além de representar a produção de madeira.

A *Cratylia argentea* é uma leguminosa nativa no Brasil, Bolívia, Peru, e é encontrada no nordeste da Argentina. Conhecida popularmente como cratília, camaratuba, cipó-prata, copada (Ramos, 2003). Pertence à família *Leguminosae*, subfamília *Papilionoideae*, e é uma planta arbustiva que pode alcançar até 3 metros de altura (Argel e Lascano, 1998, Lascano, 2002). Com grande capacidade de rebrota e aceitabilidade, apresenta grande potencial para alimentação animal, como bovinos, ovinos, caprinos, suínos e coelhos (Reis, 2020). Devido a sua arquitetura vegetal a *Cratylia argentea* pode contribuir com a recuperação de áreas degradadas por meio da ciclagem de nutrientes das camadas mais profundas de solo, o que pode fazer com que os sistemas de produção animal possam ser considerados mais sustentáveis (Mattar, 2018). Porém, ainda são necessárias mais informações sobre estratégias de introdução desta planta nas pastagens, seu manejo sob pastejo e seus impactos em sistemas de produção animal guiado sob a égide da agroecologia.

Também deve-se destacar que historicamente a avaliação das inovações tecnológicas na agropecuária não contou com a avaliação da percepção dos agricultores. Se configurando como processo vertical, de imposição dos saberes e valores científicos sobre as necessidades e percepções dos produtores. Neste sentido, a proposta agroecológica leva em consideração dos saberes locais, tendo como protagonistas os produtores rurais e saberes camponeses.

Nesse cenário, este estudo aborda a percepção dos agricultores sobre sistema de criação de bovinos de leite a pasto, em uma unidade familiar, com a implantação das mudas da cratília numa área de pastagem diferida constituída predominantemente por *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantha* cv Marandu e o monitoramento do seu crescimento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Núcleo familiar e descrição da propriedade

O núcleo familiar é formado pelo casal, o marido com 47 anos, a esposa 42 anos e três filhos com 20, 17 e 9 anos.

A propriedade possui 14 hectares de pastagem, predominantemente relevo declivoso, e desde de 2019, a pastagem do vizinho foi arrendada, onde os animais tem acesso a água. Os animais ficam na pastagem dia e noite durante o ano todo, em sistema de pastejo contínuo. As vacas em lactação recebem suplementação no cocho e tem acesso ao sal mineral e água durante a ordenha, que ocorre duas vezes ao dia.

Os critérios para a implantação da cratília nessa propriedade foram a disponibilidade da família em ceder uma área da pastagem para implantação, a sua maior representatividade com a bovinocultura leiteira no grupo dos agricultores e o fácil acesso à propriedade.

2.2 Implantação e monitoramento da *Cratylia argentea*

As mudas de cratília foram doadas através do projeto da Rede Sociotécnica da *Cratylia argentea* conduzido pelo pesquisador Walter José Rodrigues Matrangolo, da Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, Minas Gerais. As mudas foram levadas de Sete lagoas para Divino, MG em fevereiro de 2020, com cerca de 90 dias, com tamanho variável (Figura 10).



Figura 10- Na foto a esquerda, as mudas em caixas para serem transportadas, no viveiro da Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, MG. A direita as mudas recém chegadas na propriedade em Divino, MG

A área destinada a implantação da cratília são 1,3 ha e está localizada nas partes declivosas, no terço superior, médio e inferior do terreno. O relevo é predominantemente ondulado, pedofoma convexa e côncava, com de 38,5% de declividade.

A declividade foi o principal indicador de estratificação das pastagens e o estabelecimento dos piquetes. Em fevereiro efetuou-se a medição da distância dos dez metros entrelinhas, medida em nível e marcada com estaca em cada linha para facilitar o plantio da cratília. O plantio das mudas da cratília foi no dia cinco de março de 2020, e foram plantadas 470 mudas em 13.000 m² de pasto de *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantha*, parte da área também destinada a subdivisão da pastagem, nos terços superior, médio e inferior, que correspondem a metade dos piquetes da divisão da pastagem. A área cultivada com cratília foi vedada à circulação dos animais.

O plantio foi realizado em nível, dois metros entre plantas totalizando 470 plantas no berço (sementes e mudas crescem por isso os agricultores agroecológicos denominam cova de berço), com 15 cm de diâmetro e 30 cm de profundidade, utilizou-se perfurador de solo (52 cilindradas a gasolina, com broca de 150 mm de diâmetro e 800 mm de comprimento) (Figura 11). O plantio foi realizado com participação do mutirão de agricultores. Para a adubação foi reservado o esterco bovino da propriedade.

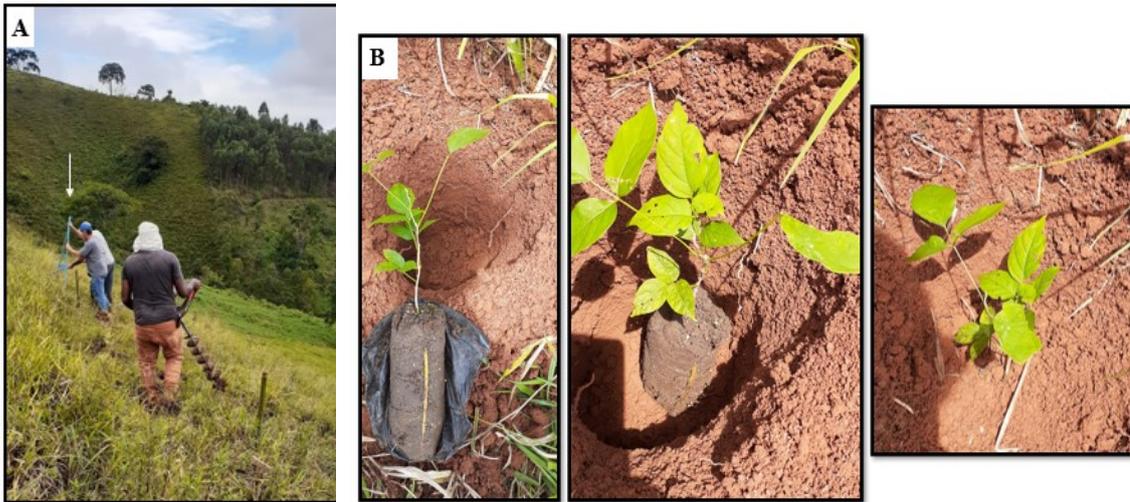


Figura 11- Plantio da cratília: Em (A) o perfurador de solo, e abaixo da seta branca: o “pé de galinha” um instrumento simples, com três sarrafos e um nível de pedreiro, usado na medição do nível do terreno para plantio das mudas. Em (B) a muda da cratília planta

As mudas foram plantadas em nível no terreno em 12 linhas, com diferenciação no número de mudas por linhas, devido a configuração do terreno, principalmente no terço superior (Figura 12).



Figura 12- Mapa com desenho das 12 linhas de plantio da cratília no arranjo espacial de 10 x 2m na pastagem do agroecossistema 1 em Divino, MG

De acordo com as cotas de altitude e declividade de 38,5%, o terreno diferenciado pela altitude, em terço superior (756 m), médio (725 m) e inferior (714 m). No terço superior (linhas 1 a 4) foram plantadas 76 mudas; no terço médio (linhas 5 a 8) foram plantadas 212 mudas; em terço inferior (linhas 9 a 12) foram plantadas 182 mudas (Figura 15, Tabela 4).

Tabela 4- Distribuição das mudas de cratília na área da pastagem no agroecossistema RE

Terço Superior		Terço Médio		Terço Inferior	
Linhas	Número de mudas	Linhas	Número de mudas	Linhas	Número de mudas
1	6	5	48	9	61
2	11	6	51	10	56
3	24	7	54	11	39
4	35	8	59	12	26

Fonte: Elaborada pela autora

O desenvolvimento das mudas de cratília foi acompanhado após o plantio (novembro de 2020 a 2021), com as mensurações da altura e sobrevivência. Os agricultores participaram das medições das cratílias, ocasião em que foi possível medir todas as plantas.

2.3 Análises de solo

A coleta de amostra do solo, na camada de 0-20 cm antes do plantio da cratília, colhidas seguiram as recomendações técnicas da Comissão de química e fertilidade do solo (2004) representativas nos terços inferior, médio e superior aleatoriamente na área da pastagem, posteriormente foi feito um pool das amostras para compor cada terço.

As amostras de solos foram enviadas para análises no Laboratório de Química Agropecuária e Análise de Solos do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) em Contagem MG.

Tabela 5- Análise de solos da área da pastagem, resultado de fertilidade

Terço	pH (H ₂ O)	H+Al	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	P	K	SB	T	t	m	V
			cmol.carga/dm ³			mg/dm ³		cmol.carga/dm ³			%	
Superior	5,1	9,61	1,66	0,67	0,18	1,1	30	0,93	10,55	2,59	64,10	8,83
Médio	5,2	7,87	1,34	0,92	0,35	1,0	25	1,33	9,20	2,67	50,08	14,48
Inferior	4,9	10,86	1,85	0,55	0,14	1,3	28	0,76	11,62	2,61	70,84	6,54

Fonte: Laboratório de Química Agropecuária IMA -Ceasa, Contagem MG. H₂O = pH em Água; pH= Relação 1:2,5; SB= Soma de bases; T= Cap. de troca de cátions; t = cap. Efetiva de troca de cátions; m= Índice de saturação de Alumínio; V= Índice de saturação de base. OBS: O cálculo do SB, T, t, m e V, não considera valores de Sódio – (Na). Solução extratora: Fósforo e Potássio Melich 1; Cálcio, Magnésio e Alumínio Cloreto de Potássio q normal, Hidrogênio + Alumínio – pH e S.M.P.

Tabela 6- Análise de solos da área da pastagem, resultado da granulometria, matéria orgânica (MAR. ORG.), carbono (C) e nitrogênio (N)

	Areia Total	Silte	Argila	MAT. ORG.	C	N
Terço		%			dag/Kg	
Superior	23,80	13,63	62,58	3,73	2,16	0,19
Médio	21,04	13,44	65,52	3,73	2,16	0,19
Inferior	25,91	5,68	68,41	4,42	2,56	0,22

Fonte: Laboratório de Química Agropecuária IMA -Ceasa, Contagem MG. Dispersante usado: Hidróxido de sódio + Hexametáfosfato de sódio. Peneira 270 Mesh (0,053mm).

2.4. Percepção dos agricultores

Estudo qualitativo e observação participante com registro das falas dos agricultores em caderno de campo. Estas informações foram transcritas e analisadas qualitativamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtores participantes da pesquisa percebem a importância do redesenho das pastagens, pois a divisão em piquetes é uma das práticas para que se alcancem o proposto pelo manejo agroecológico. Entre os princípios agroecológicos, os/as agricultores/as buscam a diversificação de espécies na pastagem, mesmo com predominância do monocultivo, ao praticarem a bateção seletiva, conservando as árvores na pastagem.

Numa reunião com os/as agricultores/as discutiu-se sobre outras formas de diversificação de espécies na pastagem, além da bateção seletiva e manutenção das árvores. Outra forma de incrementar a diversidade de espécies na pastagem apontada por eles foi a introdução de espécies de plantas com função forrageira, considerando as características locais. E algumas espécies conhecidas por eles foram citadas como a leucena (*Leucaena leucocephala*), a gliricídia (*Gliricidia sepium*), o guandu (*Cajanus cajan*).

As leguminosas contribuem com a fixação de nitrogênio e melhoram o valor nutricional da alimentação dos animais, principalmente na estação seca. No entanto a leucena possui limitações adaptativas relacionadas ao clima e solo, e apresenta fatores antinutricionais que restringe seu consumo. O guandu não possui grandes exigências edafoclimáticas, considerado com boa tolerância à seca, boa adaptabilidade a solos arenosos. A gliricídia adapta-se

facilmente tanto a solos secos como úmidos, suporta solos ácidos, possui fatores antinutricionais (Cuervo-Jiménez, 2013).

Também foi esclarecido como as leguminosas conseguem captar o nitrogênio por causa dos nódulos e com o tempo de estabelecimento da planta na área ela irá contribuir com o nitrogênio no solo, substituindo a adubação química. Assim as raízes das leguminosas estabelecem simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* que promovem a fixação do nitrogênio (N) dissolvido no ar que chega até as raízes das plantas que fazem sua incorporação e utilização na produção de compostos nitrogenados ricos em proteínas enriquecedoras na alimentação dos animais.

As leguminosas trazem benefícios em termos físicos, biológicos para o solo e químicos, principalmente com a fixação do nitrogênio, aumentando a fertilidade do solo. A quantidade de nitrogênio fixado no solo por ano pelo guandu (*Cajanus cajan*) foi 37 a 280 kg ha⁻¹, do lab-labe (*Lablab purpureus*) de 66 a 180 kg ha⁻¹ e leucena (*Leucaena leucocephala*) de 200 a 600 kg ha⁻¹, a cratília (*Cratylia argentea*) 200 a 300 kg ha⁻¹ (WUTKE et al., 2014).

Algumas questões foram debatidas, tais como seria o estabelecimento dessas espécies na pastagem, a forma de plantio se por mudas ou semeadura e qual insumo seria usado na adubação orgânica. E ainda qual planta teria resistência as características do solo nas pastagens locais, com muitos anos sem manutenção. Além das plantas citadas a cratília foi lembrada, uma planta brasileira com boa capacidade adaptativa. E a rede sociotécnica da cratília da Embrapa Sete Lagoas, MG, como um apoio para obtenção de semente ou mudas.

Os/as agricultores/as ficaram interessados nas características da cratília, principalmente a sua resistência a seca, a solos com baixa fertilidade, no seu uso em recuperação de área degradadas e na sua utilização na consorciação. Como não seria possível a implantação da cratília na pastagem de todos do grupo, um agricultor se colocou a disposição, oferecendo parte da área da pastagem para implantação da cratília.

3.1 Implantação, monitoramento da *Cratylia argentea* e percepção dos agricultores

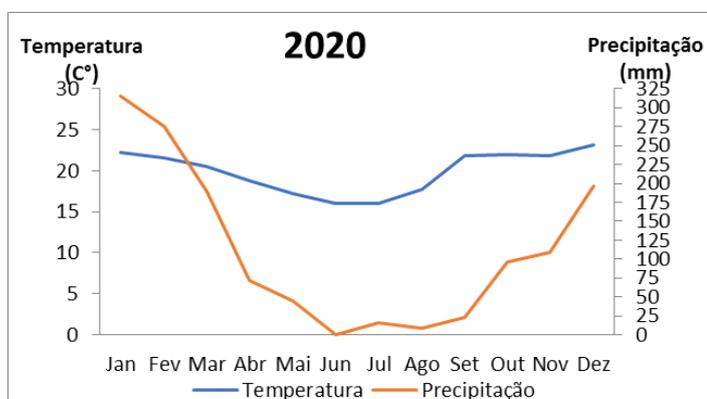
A análise de rotina dos atributos físicos e químicos das amostras de solo revelaram acidez no solo, com baixíssimas taxas de bases trocáveis, troca catiônica e fósforo (Tabela 3). Essas características são típicas do solo da região, resultante da intensa lixiviação superficial das áreas declivosas e dos sistemas de produção predominantes. Considerado um solo muito argiloso, mas com médio teor de matéria orgânica (Tabela 4).

O solo da área da pastagem para o plantio da cratília é classificado como latossolo amarelo distrófico, com topografia ondulada, de acordo com Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2013), Embrapa Solos. A análise química do solo, na camada de 0-20 cm, realizada em outubro de 2019, no terço inferior, médio e superior da pastagem apresentou os resultados descritos nas Tabelas (3 e 4).

Com base na análise de fertilidade do solo efetuou-se a correção da acidez, utilizando calcário dolomítico (PRNT = 75%), com o intuito de elevar a saturação por bases (V).

A área da pastagem tem 20 anos e foi pastejada por gado durante esses anos, sem adubação de manutenção. O esterco estava separado para adubação dos “berços”, no entanto molhou em ocasião das chuvas intensas, como estava encharcado, no momento do plantio não foi possível utilizá-lo. Condizente com a metodologia da pesquisa-ação, em que se avalia as ações para tomada de decisão conjunta, para o plantio da cratília foi acordado entre o grupo de agricultores/as e pesquisadores/as para não usar nenhum trato cultural no plantio e observar o crescimento da planta nessa situação, haja vista que a cratília é uma planta usada em recuperação de áreas degradadas.

A cratília foi plantada em março, e nesse período ocorreu chuvas com volume razoável até maio, o casal verificou no pluviômetro instalado na propriedade, reiniciando as chuvas em setembro com bom volume em outubro conforme esperado por eles. Os agricultores/as observaram que em janeiro de 2020 choveu 262 mm, em um dia o volume esperado para o mês, e em janeiro de 2021 choveu 150 mm em 12 horas, causando alagamento na região nesses últimos anos. E disseram ainda em 2021 houve um inverno rigoroso, com geadas e baixas temperaturas registradas, que muito tempo não acontecia em Divino e chegou a 10°C em alguns dias do mês de julho (Figura 16).



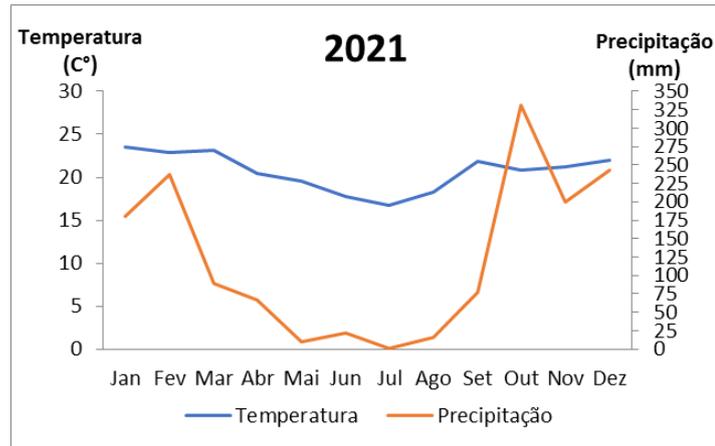


Figura 13- Temperatura média e precipitação mensal do município de Divino em 2020 e 2021

Disponível e: <<http://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estatisticas/index.jsp?siglaUF=MG>> Acesso em: 07 de jan.2022.

Na estação seca, em julho de 2020, o agricultor relatou, que mesmo com todos os cuidados, os bezerros entraram na área da pastagem vedada com cratília. O agricultor confirmou então que os animais consomem a cratília, e também foram consumidas as mudas plantadas fora dos piquetes, as que foram plantadas para serem matrizes na produção de sementes.

Como as mudas foram plantadas na pastagem estabelecida com braquiárias, as gramíneas suplantaram algumas mudas da cratília e foi necessário fazer o coroamento de todas as mudas, por capina manual, e ocorreu em novembro de 2020, juntamente com as primeiras mensurações (Figura 14), após oito meses do plantio, e observou-se que parte da cratília foi pastejada somente do terço inferior. Como a pastagem ficou vedada foi feito a limpeza nos espaços entre linhas próximos a cratília com roçadeira (Stihl 120).

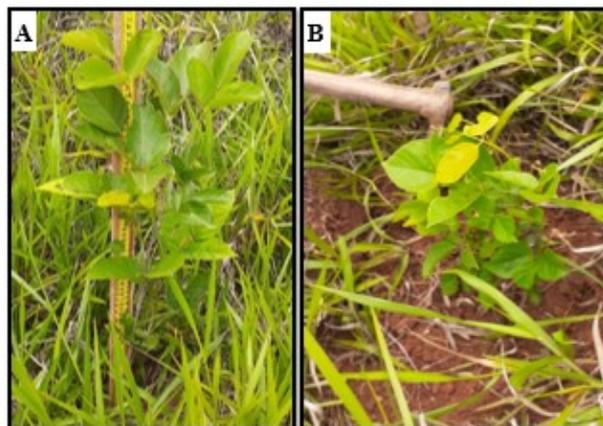


Figura 14- Em (A) monitoramento da cratília: altura e número de folhas. Em (B) coroamento dos pés da cratília feito por capina manual em novembro 2020, em Divino, MG

Após 12 meses do plantio foi medido a altura de todas as plantas (Tabela 7). As perdas de plantas durante esse período foram de 13%. As plantas com altura acima de 90 cm representam 12% do total.

Tabela 7- Dados da altura e sobrevivência da *Cratylia argentea* nos terços superior, médio e inferior da pastagem

Área da pastagem	Terço			Área total
	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.

Os/As agricultores/as participaram com a pesquisadora das mensurações da cratília (Figura 15), em março de 2021, nessa ocasião foi possível medir todas as plantas. Observaram que algumas mudas da cratília estavam com as folhas cortadas e notaram a presença de formiga (*Atta ssp.*), as linhas 5 a 7 foram as mais atingidas, no meio da pastagem.

Depois de consulta a literatura, a pesquisadora sugeriu aplicação de um fitoterápico de folha de batata doce, pois naquele momento a agricultora não tinha nenhum nosódio de formiga (preparado homeopático) pronto, deste modo foi aplicado o fitoterápico nos olheiros do formigueiro próximo as plantas. Após 60 dias, durante a mensuração das plantas observou-se que algumas plantas rebrotaram.

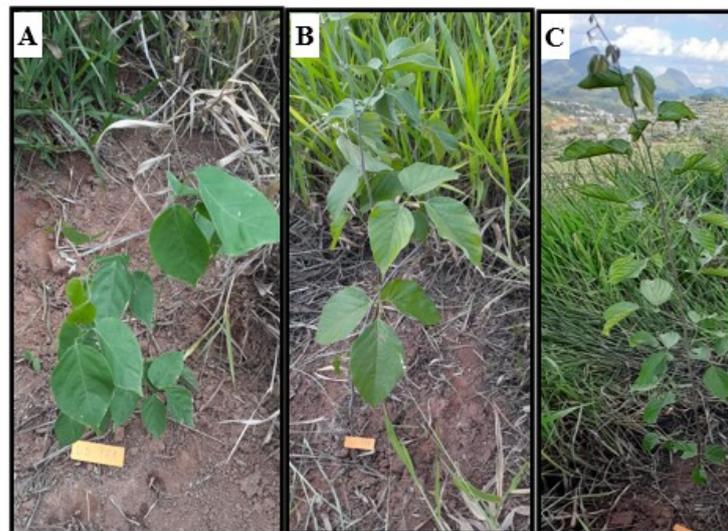


Figura 15- Monitoramento do crescimento da *C. argentea*: Em (A) planta com 50 cm, em (B) planta com 65 cm e em (C) planta com 117 cm

Em maio de 2021 as plantas com mais de um metro de altura apresentaram brotações florais, no entanto abortaram (Figura 16). Em estudo realizado por Matrangolo et al. (2018) no cerrado mineiro, as mudas de cratília transplantadas não produziram sementes no primeiro ano.



Figura 16- Inflorescência da *Cratylia argentea*

Em diálogo com os agricultores/as, durante as visitas e mensurações da cratília, eles disseram que o desenvolvimento de parte das plantas da cratília na pastagem está bom e esperam que vai melhorar alimentação para o gado, principalmente na seca. A pesquisa-ação permite a compreensão da situação por meio da análise, em grupo, das informações sobre a pesquisa com possibilidade de rever e mudar as estratégias de atuação.

As mudas plantadas na lavoura próximo a cana-de-açúcar, para serem matrizes na produção de sementes, apresentaram altura superior aquelas da pastagem, chegando a quase dois metros em 13 meses, provavelmente devido a fertilidade do solo do local. Aquino et al. (2020), 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), com adubação química e uso de herbicida, e, precipitação no verão de 300 a 400 mm mensal e no inverno 50 mm e temperatura entre 25 a 35 °C. Num manejo agroecológico é possível utilizar insumos da própria propriedade para adubação orgânica, como biofertilizante, compostagem e urina das vacas.

A cratília mostrou resistente às condições de solo, clima, relevo e ao ataque de formigas, pois a taxa de sobrevivência foi boa. No entanto, o crescimento foi lento e faz necessário uma adubação orgânica de manutenção. O casal de agricultores pretende manter a área da pastagem com a cratília diferida e aplicar biofertilizante nas linhas da cratília. Plantaram também gliricídia nas cercas, pois desejam incluir outras espécies forrageiras na área.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, A.M. S.; MATTAR, E.P.L.; FARINATTI, L.H.E. et al. Establishing *Cratylia argentea* in an Ultisol in the West of Acre, Southwestern Amazon, Brazil. **Tropical Grasslands** (2020) Vol. 8(3):289–294.
- ARGEL, P.J.; LASCANO, C.E. *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze: Uma nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos em zonas subhúmedas tropicales. **Pasturas tropicales**, Vol. 20, n.1, 1998.
- CUERVO-JIMÉNEZ, A.; NARVÁEZ-SOLARTE, W.; HAHN VON-HESSBERG, C. Características forrajeras de la especie *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend. Bol.cient.mus.hist.nat. 17 (1), enero - junio, 2013. p.33 – 45.
- LASCANO, C.; et al. Cultivar Veranera (*Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze) –Leguminosa arbustiva de usos múltiples para zonas com períodos prolongados de sequía em Colombia. Cali: CIAT, 2002. 24 p.
- MATRANGOLO, W. J. R.; MOREIRA, J. A. A.; AVELAR, G. M.; SILVA, I. S. da. *Cratylia argentea* (Fabacea): parâmetros fitotécnicos e multifuncionalidade na bacia do Ribeirão Jequitibá, região central de Minas Gerais. **Cadernos de Agroecologia**.v.8, n. 2, 2013.
- MATRANGOLO, W., J.R.; SILVA, I. H. F. da; ALMEIDA, L. G.; CRUZ, S. C. B. da; MALTA, Paôla da C. C.; GOMES, Savanna X. 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. 2018.
- MATTAR, E. P. L. Propagação e conservação de espécies arbustivas de uso múltiplo. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - UFV. Viçosa, MG, 2018.
- SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS. SANTOS, H. G. dos et al. 3 ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p.
- WUTKE, E. B.; CALEGARI, A. WILDNER, L. do P. **Capítulo 3: Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso**. Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática. LIMA FILHO, O. F.de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F. (editores técnicos). Brasília, DF: Embrapa, 2014. v.1.507p.

CAPÍTULO 3

USO DO LABE-LABE (LABLAB PURPUREUS) NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS E A PRODUÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL EM UMA UNIDADE FAMILIAR AGROECOLÓGICA

RESUMO

Em Divino, Minas Gerais, uma família de agricultores agroecológicos cultiva café, produz leite e fabrica o queijo como principais produtos comerciais. Enquanto o café gera renda anual, o leite e o queijo geram renda diariamente. A agricultora faz o queijo artesanal há 20 anos e recentemente iniciou o processo de maturação do queijo. Como parte de um processo de pesquisa-ação, efetuou-se a sistematização sobre o uso do labe-labe (*Lablab purpureus*) na alimentação de bovinos e da experiência da agricultora na produção do queijo Minas artesanal. Quanto ao labe-labe, o objetivo foi avaliar o seu potencial nutricional na silagem ou em grão, a ser utilizado na alimentação de vacas de leite. A qualidade bromatológica da forragem de braquiária, da silagem de milho com labe labe, e dos grãos de labe labe crus e tostados foram avaliadas. O nível proteico da silagem de milho com labe-labe foi de 6,8%. A proteína bruta do grão de labe-labe variou de 22 a 26%. A tostagem alterou em pelo menos 4% o teor de proteína do labe-labe, mas mesmo com esta perda, recomenda-se a tostagem do labe-labe, devido aos fatores antinutricionais e aumento da qualidade nutricional. A inserção de leguminosas nos desenhos dos agroecossistemas em propriedades em transição agroecológica é uma estratégia importante para a alimentação animal.

Palavras-Chave: agricultura familiar; silagem; leguminosas; sistemas agroalimentares; queijo maturado.

ABSTRACT

In Divino, Minas Gerais, a family of agroecological farmers grows coffee, produces milk and makes cheese as their main commercial products. While coffee generates annual income, milk and cheese generate daily income. The farmer has been making artisanal cheese for 20 years and recently began the process of maturing it. As part of an action research process, we systematised the use of labe-labe (*Lablab purpureus*) in cattle feed and the farmer's experience in producing artisanal Minas cheese. The aim was to assess the nutritional potential of lablab as silage or grain, to be used to feed dairy cows. The bromatological quality of brachiaria forage, maize silage with labe labe, and raw and toasted labe labe grains were assessed. The protein level of maize silage with labe-labe was 6.8 per cent. The crude protein of the labe-labe grain ranged from 22 to 26 per cent. Roasting altered the protein content of labe-labe by at least 4%, but even with this loss, roasting labe-labe is recommended due to the anti-nutritional factors and increased nutritional quality. The inclusion of legumes in agroecosystem designs on farms undergoing agroecological transition is an important strategy for animal feed.

Keywords: Family farming; silage; legumes; feed supplementation; agrifood systems; matured cheese.

1 INTRODUÇÃO

Minas Gerais é o estado de maior produção de leite e de queijos artesanais do Brasil. Grande parte da produção de leite e de queijos artesanais, em Minas Gerais, é oriunda de agricultores familiares, com sistema de criação dos animais a pasto. As famílias, há séculos, conservam o excedente do leite, transformando o em queijo, via fermentação, utilizando o coalho natural, sal e o “pingo”. O “pingo” é o soro que escorre do queijo, após sua salga, que contém um grupo de bactérias lacto fermentativas e conferem ao queijo o seu sabor característico e suas propriedades organolépticas, comumente utilizado como fermento láctico, influência da Minas colonial (Netto, 2014). Desta forma, o queijo é elaborado seguindo as tradições históricas e o modo de fazer da agricultura familiar camponesa.

Grande parte dos agricultores familiares possuem sistema de criação de bovinos a pasto. Entretanto, principalmente durante a época seca, a alimentação a pasto não é suficiente e a complementação da alimentação é necessária para manter o aporte energético e proteico, principalmente das vacas em lactação. A época seca coincide com o inverno, quando estresse hídrico e diminuição na temperatura e no comprimento do dia ocorrem e comprometem o crescimento das gramíneas e leva a senescência das mesmas. Suplementar os animais é um desafio na agricultura familiar, o que pode ser superado com a produção de leguminosas, a exemplo do labe-labe para o enriquecimento da dieta dos animais.

Em Divino, município da Zona da Mata mineira, uma família de agricultores agroecológicos cultiva café, produz leite e fabrica o queijo como principais produtos comerciais. Enquanto o café produz renda anual, o leite e o queijo geram renda diariamente. A família não utiliza agrotóxicos e possui na propriedade produção diversificada, parte do café é certificado como orgânico, cuidam da sanidade animal com homeopatia, reiki, plantas medicinais e outras práticas naturais, mas o manejo do pasto ainda é um desafio. Esta família cultiva várias outras espécies de plantas, como milho e feijão e criam pequenos animais como galinhas e suínos, para a soberania alimentar e comercialização do excedente. Para superar o desafio da alimentação dos bovinos na época seca, esta família prepara silagens com milho (*Zea mays*) e labe-labe (*Lablab purpureus*) para oferecer aos animais.

Para enfrentar este desafio, a família, por meio da participação no sindicato dos trabalhadores de Divino e do grupo de Mutirão para Criação Animal, desenvolve atividades para gerir ações práticas para o manejo agroecológico dos animais e percebe a importância de

participar de uma rede de cooperação entre organizações da agricultura familiar, organizações não governamentais (ONGs) e universidades.

A ensilagem é uma estratégia importante para conservação de alimentos para manter a produção leiteira, principalmente na época seca. Para uma boa qualidade, a silagem pode ser feita com o volumoso (em geral gramíneas, a exemplo do milho) associado a uma fonte proteica, como o labe-labe. Mesmo assim, só a silagem pode não ser suficiente para suprir todas as necessidades nutricionais dos animais, sendo necessário a suplementação com alimentos concentrados. A semente de labe-labe triturada é também uma alternativa utilizada por alguns agricultores/as como fonte proteica na alimentação das vacas leiteiras. Entretanto, seu uso é pouco difundido.

O labe-labe é uma leguminosa de cores variadas (Figura 17), mas em geral marrom, com halo branco; é rico em nutrientes, mas possui alguns fatores antinutricionais que podem ser inibidos com o cozimento ou tostagem. Para ruminantes estes efeitos negativos não são observados, porém, a tostagem dos grãos aumenta a digestibilidade deste alimento. Não se recomenda o fornecimento do labe-labe aos animais não ruminantes, como aves e porcos, sem a inibição dos fatores antinutricionais. Uma das vantagens de cultivar labe-labe é que essa leguminosa é mais resistente à seca em relação à outras normalmente utilizadas na alimentação animal.



Figura 17- Sementes de Labe-labe

O objetivo foi apresentar a experiência da agricultora na fabricação do Queijo Minas Artesanal, com técnicas tradicionais e incorporação do seu jeito de viver e entender a agroecologia. Como também, avaliar o potencial nutricional do labe-labe, na silagem e no grão, a ser utilizado na alimentação de vacas de leite.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na propriedade de uma das seis famílias de agricultores participantes deste estudo, formada pelo casal, o marido com 47 anos, a esposa 42 anos e três filhos com 20, 17 e 9 anos. A família reside na comunidade dos Ferreiras, município de Divino, Minas Gerais. O casal faz parte do sindicato dos trabalhadores da agricultura familiar (SINTRAF) e do grupo do Mutirão da Criação Animal. Para descrição do manejo alimentar das vacas em lactação pela família de agricultores utilizou-se de técnicas participativas adaptadas do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) e de caráter qualitativo, tais como: entrevistas semiestruturadas, caminhada transversal.

A agricultora faz o queijo artesanal há 20 anos e recentemente iniciaram o processo de maturação do queijo. Como parte de um processo de pesquisa-ação, efetuou-se a sistematização da experiência da agricultora na produção do queijo Minas artesanal. Em seu processo de aprendizado e aperfeiçoamento da produção do queijo, recentemente a agricultora realizou visitas técnicas as queijarias de queijo Minas artesanal. Para atestar a qualidade do queijo, a pedido da agricultora, análises físico químicas foram realizadas utilizando queijo com um dia de maturação.

A propriedade possui 14 hectares de pastagem, predominantemente em relevo montanhoso (Figura 18). Os bovinos permanecem na pastagem dia e noite durante o ano todo, em sistema de pastejo contínuo. As gramíneas predominantes nas pastagens são braquiariinha (*Urochloa decumbens*) e braquiarião (*Urochloa brizantha* cv. Marandu). Os animais tem acesso a água e sal mineral e recebem suplementação no cocho, principalmente na época seca do ano, geralmente de maio a setembro. Os alimentos usados são da propriedade, e raramente, adquiridos de propriedades agroecológicas vizinhas.



Figura 18- A linha em branco delimita a área de pastagem. A linha laranja corresponde á área de cultivo de café, capineira, milho, labe-labe, horta, curral e pomar mais próximos à casa (área mais clara da imagem)

O acesso ao sal mineral e suplementação das vacas em lactação ocorre durante a ordenha (duas vezes ao dia). A água é fornecida durante a ordenha, mas encontra-se disponível dia e noite em locais de dessedentação. Os/as bezerros/as mamam antes da ordenha e são deixados com as mães até o meio da tarde, quando são apartados. O desmame ocorre com 8 a 10 meses de idade, e são recriados para venda gerando incremento na renda da família. No momento da pesquisa o rebanho era constituído por dez vacas em lactação, cinco vacas secas, oito bezerros/as, três novilhas e um touro, todos animais mestiços holandês/zebu.

A família cultivava capim-elefante cv. Napier (*Cenchrus purpureus*), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), e milho consorciado com labe-labe para a silagem para fornecimento na época da seca. O labe-labe, suplementação proteica é também oferecido puro. Antes de ensilar o milho, cultivado em consórcio com o labe-labe, parte das espigas são retiradas para alimentação da família, dos porcos e das galinhas. Os grãos de labe-labe também são colhidos. A proporção que compõe a silagem de milho com espigas é menor que 50%, variando de acordo com a produção.

O casal já utilizava os grãos de labe-labe, mas apenas a planta inteira na silagem. Para fornecer o grão puro resolveram testar a tostagem artesanalmente na cozinha deles. Os grãos foram pesados em três porções, com aproximadamente um quilo e duzentos gramas e aquecidos em panela de alumínio no fogão a lenha. O tempo foi medido no momento da retirada do grão tostado com a observação para evitar a queima.

Amostras da pastagem, de silagem de milho com a parte aérea de labe-labe sem os grãos e dos grãos puros de labe-labe foram coletadas para análise bromatológica e avaliados os teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e matéria mineral. Para a labe-labe, apenas a proteína bruta foi analisada no grão cru e em três tempos diferentes de tostagem. As análises foram efetuadas em laboratório da Universidade de Minas Gerais, de acordo com os procedimentos analíticos de Detmann (2012). A silagem, de milho, continha com 30% de labe-labe e dos grãos de labe-labe foram coletadas em 2021. As forragens foram amostradas em setembro de 2019, período seco.

Além dos bovinos, a família cria porcos e galinhas para o consumo e possuem cavalos, para o transporte e auxílio no trabalho diário. A agricultora utiliza terapias naturais, como o “Reiki”, homeopatia, fitoterapia e florais e as utilizam para tratar os animais. Raramente, se

muito necessário medicamento alopáticos são também utilizados. As dificuldades tecnológicas relatadas pela família são poucas e pontuais, pois manejam a propriedade com autonomia, biodiversidade e pouca dependência de produtos e insumos externos. Utilizam o mínimo necessário de adubo químico, não usam agrotóxicos e compram sal mineral para a suplementação dos animais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na propriedade estudada, a família oferta aos animais diversos alimentos, o que é comum em propriedades da agricultura familiar (Furtado, 2016). A família oferta fubá de milho crioulo, os grãos de labe-labe, capim napier picado, silagem de milho com labe-labe e o grão do labe-labe e palha de café, todos cultivados na propriedade. Exceto a labe-labe, estas estratégias são utilizadas pelos agricultores para a suplementação alimentar dos animais. Na região, o labe-labe tem sido introduzido recentemente (Cardoso et al., 2021). Outras alternativas alimentares também já foram identificadas na região e incluem o abacate, folhas e do pseudocaule da bananeira, e as folhas da capoeira branca (Furtado, 2016).

Segundo a agricultora, “com a chegada dessa planta labe-labe aqui na propriedade a gente começou a dar elas pros animais e vê a diferença tanto na pelagem do animal, no sistema de um todo do animal, a pelagem bonita o animal mais gordinho, com mais facilidade de manifestação de cio.” Ela ainda relatou, que com o labe-labe, a produção de leite aumentou muito e, junto com as outras estratégias alimentares, evitou a redução drástica do leite, como observado quando a alimentação do rebanho é comprometida, principalmente na época da seca (Romualdo et al., 2017). Os/As agricultores/as observaram também que a silagem de milho e labe-labe surtiu efeito positivo no rendimento e sabor do queijo produzido.

3.1. O potencial do labe-labe para alimentação animal

A análise bromatológica da silagem com labe-labe e forragem encontram-se na Tabela 1 e do grão de labe-labe na Tabela 9. Os teores de matéria seca e fibras da silagem de milho e labe-labe estão acima (Tabela 8) dos teores encontrados na literatura (de 30 a 35%, Ferreira et al., 2011) para silagem de milho, provavelmente devido as condições de menor umidade no

momento da colheita. Como era de se esperar, os teores de matéria seca e fibras das braquiárias foram maiores do que a silagem com milho e labe-labe.

A silagem de milho com labe-labe apresentou o nível proteico (6,8%) maior que a pastagem (4,4%), dentro dos limites encontrados na literatura (Ferreira et al., 2011) para silagem de milho (de 6 a 9%) e maior do que os teores (5,37 e 5,17%) encontrados por Costa (2011) para silagens de milho consorciadas com leguminosas.

Portanto, a retirada das espigas do milho e das vagens do labe-labe não comprometeram a qualidade proteica da silagem.

Tabela 8- Análises bromatológicas dos alimentos fornecidos para as vacas leiteiras na propriedade

Alimentos Fornecidos (%)	MS	PB	FDN	FDA	MM
Silagem milho e labe-labe	37,9	6,8	69,0	44,4	nd
Pastagem <i>Urochloa decumbens</i> e <i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu	91,9	4,4	77,7	48,5	7,4

MS: Matéria seca; PB: Proteína bruta; FDN: Fibra Detergente Neutro; FDA: Fibra Detergente Ácido; MM: Matéria mineral.

Fonte: Elaborado pela autora.

A proteína bruta do grão de labe-labe variou de 22 a 26% (Tabela 9). A tostagem alterou em pelo menos 4% o teor de proteína do labe-labe. Durante a tostagem observou-se liberação de óleo dos grãos. Com isto, deve ter ocorrido perda de proteína (Tabela 9). Segundo Osman (2007), em relação aos grãos crus, os teores de proteína, matéria mineral e óleo foram menores em grãos tostados por 10 minutos a 80 a 90°C. Entretanto, segundo Yañez et al. (1986), também com 10 minutos de tostagem e com temperatura de 80 a 90°C não houve perda de aminoácidos, enquanto a tostagem por 20 e 30 minutos causaram reduções severas e com 40 minutos houve perdas de lisina, metionina e cistina. Embora o tempo de tostagem esteja próximo aos estudados pelos autores (Tabela 9), a temperatura de tostagem não foi medida. Mesmo que haja perda de proteína, recomenda-se tostar o labe-labe, devido aos conhecidos fatores antinutricionais e aumento da qualidade nutricional (Al-Snafi, 2017).

Tabela 9- Análises bromatológicas dos grãos de Labe-labe

Grão de labe-labe	Tempo no fogo (minutos)	Matéria seca	Proteína Bruta
Grão cru	---	88,83	26,08
Grão tostado	8:47	90,66	22,81
	9:57	91,36	22,44
	11:23	91,74	21,86

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2 Experiência com o queijo Minas artesanal

Em fevereiro de 2021, a agricultora e a pesquisadora visitaram quatro queijarias de queijo Minas artesanal na região do Serro e observaram o processamento dos queijos e fluxograma de fabricação. Nas visitas a agricultora levou dois queijos, um com 40 dias e outro com 80 dias de maturação (Figura 19), para degustação de todos os presentes que a incentivaram continuar com a maturação e um dos presentes, produtor de queijo Minas artesanal disse: “o queijo tem um sabor diferenciado e possui uma leveza com notas sensoriais com picância e sensação de amêndoa”.



Figura 19- Fatias do queijo Minas artesanal para degustação com 40 e 80 dias de maturação feitos por uma agricultora familiar agroecológica, município de Divino, MG

A agricultora comentou sobre as visitas às queijarias: “a gente teve a oportunidade também de tá viajando pro Serro e vê o processo de maturação deles lá, a forma de usar o pingo. Vim pra cá coletar o pingo e colocar ali e fazer o queijo, maturar o queijo. Estou testando como se matura. Porque quando você vai maturar o queijo ali, se ele não tiver tudo belezinha, logo logo ele vai se estragar, vai dar mau cheiro e tudo. E não, o cheiro nesse processo da maturação é encantador.”

A agricultora experimentou vender o queijo maturado para seus consumidores no mercado local, incluindo aquele que haviam incentivado a produção do queijo maturado. Alguns destes consumidores inclusive possuíam alergia a queijos e consumiu o queijo dela por um mês seguido e não teve nenhum problema de alergia. Com estes consumidores ela já havia construído uma relação de confiança, o que facilitou a venda dos seus queijos maturados, sem se ater às regras do mercado de troca capitalista, mas a partir do mercado local que, segundo Sabourin (2009) proporcionam vínculos sociais, mobilizam a sociabilidade por meio das relações diretas entre agricultores e consumidores.

O registro da produção diária de queijo, anotação da venda e sua fabricação é de responsabilidade da agricultora e seu marido cuida da ordenha. Em reunião com a agricultora verificou-se a necessidade de facilitar o registro e controle da produção, pois apesar de possuir um caderno para anotações, muitas vezes ela não anotava. Então, foi elaborado, em conjunto, uma tabela que representa na coluna a esquerda os meses do ano e na linha a direita os dias do mês (Anexo 3, Tabela 11). Desta forma, a agricultora passou a anotar o número de queijos produzidos diariamente, com melhor organização e visão da produção mensal. A interação entre pesquisadores/as e os sujeitos da ação, por meio da pesquisa-ação, permite ressignificações articuladas com as condições sócio-históricas, no desenvolvimento de uma dinâmica contínua (Tripp, 2005).

Em junho de 2021, sob encomenda, a agricultora iniciou a produção do queijo mineiro artesanal maturado menores (400g, Figura 20) e utilizou o coalho natural (líquido retirado do estomago do porco) e o “pingo”. Ela percebeu que o pingo proporciona mais firmeza ao queijo, em acordo ao observado nas visitas as queijarias.



Figura 20 – Queijos Minas artesanal pesando 400g, com 15 dias de maturação, feitos por uma agricultora agroecológica do município de Divino-MG.

Segundo a agricultora, com o uso do “pingo” diminuiu a quantidade de coalho natural. Ainda segundo ela, “desejo que o sabor do queijo transmita algo diferente, com o coalho natural e o “pingo”. Com isto, o queijo adquire identidade, já que o pingo depende muito dos microrganismos locais, aroma e sabor. Estas características não dependem, entretanto, apenas do coalho natural ou pingo.

Atendendo ao pedido da agricultora, o queijo Minas artesanal, com um dia de maturação, foi enviado para laboratório especializado para análises das características físico-químicas normalmente utilizadas para avaliação desse tipo de queijo. As características encontradas (Tabela 10) estão dentro das recomendações técnicas (Minas Gerais, 2008). A alimentação dos animais, raça, volume de produção, temperatura e estação do ano interferem nas características físico-químicas do leite. Tanto a umidade como os valores de proteína e gordura do leite cru variam durante a estação do ano, com índices mais altos no período seco, decrescendo no período chuvoso (Costa Júnior, 2014). A amostra foi coletada em dezembro, no período chuvoso, e o teor de umidade, por exemplo, está entre 46 e 54,9%, limite definido para este tipo de queijo e de acordo com os resultados encontrados por Figueiredo (2018).

Tabela 10- Características físico químicas do Queijo Minas Artesanal com um dia de maturação produzidos por uma agricultora familiar de Divino (Minas Gerais)

Umidade	Proteína	Extrato seco total	Cloreto de sódio	Acidez titulável	Resíduo mineral fixo (cinzas)	Gordura
	(g/100g)			(g de ác. láctico/100g)	(g/100g)	
53,3	20,86	42,23	1,55	0,11	3,8	25,79

Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar das inúmeras vantagens, a produção do queijo artesanal não é fácil. Em estudo conduzido em 25 queijarias, Vicentini et al. (2013) indicaram que os agricultores possuem dificuldades de adequar a produção de queijo às exigências da legislação. Dentre estas dificuldades encontram-se adequação às normas de qualidade e segurança, a falta de apoio governamental, os custos elevados para adequação à legislação. Dentre estes custos, encontram-se o exame anual de brucelose e tuberculose do rebanho a confecção das embalagens e do rótulo.

As normas para os derivados do leite foram construídas no contexto do comércio internacional, e elaboradas com base na produção industrial de grande escala e para as exportações, reforçando a padronização de processos e produtos que descaracterizam a produção de queijo artesanal (Cruz e Schneider, 2010; Cintrão, 2017). As normas focadas na busca do “alimento seguro” associadas às noções de “perigo” à saúde, enfatizam as exigências de padrões sanitários que minimizam os riscos associados ao uso de antibióticos, produtos químicos e hormônios artificiais e confundem segurança do alimento com segurança alimentar (Cintrão e Dupin, 2020).

Mesmo com as dificuldades sobre a regularização da produção de alimentos artesanais, a crescente procura por estes alimentos com características diferenciadas e únicas, fortalece a resistência do modo de fazer tradicional com valorização dos sistemas agroalimentares regionais. A legislação precisa se adequar à realidade e entender que o queijo Minas artesanal foi nomeado como patrimônio imaterial da nação e seu modo de preparo específico foi registrado pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) (IPHAN, 2008) e para manter-se como tal, é preciso reconhecer e respeitar o modo de elaboração característico familiar, de pequena escala e pouco modernizado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção de leguminosas nos desenhos dos agroecossistemas em propriedades em transição agroecológica é uma estratégia importante para a alimentação animal. O uso de silagens com labe-labe e de seus grãos tostados para a alimentação animal, principalmente na seca, deve ser incentivada, como fontes proteicas. Uma vez que este uso permite melhorar a alimentação animal a partir de alimentos produzidos na unidade familiar, sem a necessidade de insumos externos gerando resultados positivos no leite e queijo.

A produção do queijo Minas artesanal com técnicas tradicionais incorporadas ao jeito de viver da agricultura camponesa fortalece a reprodução social e a segurança e soberania alimentar da família contribuindo para o aumento da oferta de alimentos nos mercados locais.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-SNAFI, A. E. The pharmacology and medical importance of *Dolichos lablab* (*Lablab purpureus*)- A review. **Journal of Pharmacy** volume 7, Issue 2, p. 22-30, 2017.

CARDOSO, I. M.; DOMICIANO, G.; CARLESSO, A. et al. Labe-labe: um feijão para a terra, para os animais e para as pessoas. **Nossa Roça Tecnologia Social**, n.15, outubro 2021. *Ciência Animal*) 2. Caracterização e qualidade do queijo minas artesanal 39 – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

CINTRÃO, R. P. Segurança alimentar, riscos, escalas de produção – desafios para a regulação sanitária. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 5, n. 3, p. 3-13, 2017.

CINTRÃO, R. P.; DUPIN, L. V. Microbiopolítica e regulação sanitária: desacordos entre ciência e saberes locais na produção dos queijos minas artesanais. **Horiz. antropol.**, Porto Alegre, ano 26, n. 57, p. 239-274, maio/ago. 2020.

COSTA JÚNIOR, L. C. G.; MORENO, V. J.; MAGALHÃES, F. A. R. et al. Maturação do queijo minas artesanal da microrregião campo das vertentes e os efeitos dos períodos seco e chuvoso. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 2, p. 111-120, mar/abr, 2014.

COSTA, P. M. **Consórcio capim-braquiária, milho e leguminosas: produtividade, qualidade das silagens e desempenho animal**. 2011. 57 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Diamantina: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2011.

CRUZ, F. T.; SCHNEIDER, S. Qualidade dos alimentos, escalas de produção e valorização de produtos tradicionais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2010.

DETMANN, E.; SOUZA, M.D.; VALADARES FILHO, S.D.C., et al. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214. 2012.

FERREIRA, G.D.G., BARRIÈRE, Y., EMILE, J.C. et al. 2011. Valor nutritivo da silagem de dez híbridos de milho. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, 33, 255-260, 2011.

FIGUEIREDO, R. C. **Perfil socioeconômico de agricultores familiares e caracterização de queijo minas artesanal da serra do salitre em diferentes períodos de maturação e épocas do ano**. 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) 2. Caracterização e qualidade do queijo minas artesanal 39 – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

FURTADO, S. D. C. **Manejo de bovinos em unidades familiares em transição agroecológica**. 2016. 125f. Tese (doutorado). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, MG, 2016.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Dossiê IPHAN 11: Modo artesanal de fazer queijo de Minas: Serro, Serra da Canastra e Serra do Salitre/Alto**

Paranaíba. In: Os territórios do queijo artesanal de Minas (O território do queijo do Serro) – Brasília, Distrito Federal, 2014.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a produção e comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2012. Disponível em <http://www.almg.gov.br/>. Acessado em 05 de março de 2021.

NETTO, M. M. **A geografia do Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, MG: M. M. N., 2014. 429p.

OSMAN, M. A. Effect of Different Processing Methods, on Nutrient Composition, Antinutritional Factors, and in vitro Protein Digestibility of Dolichos Lablab Bean [Lablab purpureus (L) Sweet. **Pakistan Journal of Nutrition**, Volume: 6, Issue: 4, 299-303p. 2007.

ROMUALDO, P. L.; CARDOSO, I. M.; LANA, R. de P. et al. Estratégia para otimizar o sistema agroecológico da pecuária leiteira na agricultura familiar. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.7, n.1, p.9-18, Março, 2017.

SABOURIN, E. **Economia camponesa, economia de reciprocidade.** Camponeses do Brasil: entre a troca mercantil e a reciprocidade. Traduzido do francês por Leonardo Milani. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. pp. 247-275p., 336p.

VICENTINI, N. M.; CARNEIRO, A. V.; MENDONÇA, L. C.; et al. Custo da adequação de pequenos produtores de queijos aos requisitos da legislação do estado de Minas Gerais. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, nº. 395, p. 5-14, nov/dez., 2013.

YÁÑEZ, E.; LOBOS, P.; DÍAZ, G.; BALLESTER, D. Effect of Roasting on the Chemical Composition and Protein Quality of Lupin Seeds (Lupinus albus cv Multolupa). **Journal of Food Science**, 51(5):1235 – 1238, august, 1986.

ANEXO 1

ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA

1 - Informações sobre a família

Composição: Nome; Idade; Grau de parentesco

Data da Entrevista:

Nome do entrevistado:

Telefone para contato:

Nome do responsável pela propriedade:

2 - Meio ambiente

- a) Como é a relação da família com a terra?
- b) Qual a percepção da família sobre o solo?
- c) Qual a percepção da família sobre a água?
- d) Qual a percepção da família sobre os recursos naturais?
- e) Vocês reconhecem os recursos naturais da propriedade?
- f) Qual a sua opinião sobre agricultura orgânica e agroecologia (benefícios observados)

3 - Produção agrícola, pecuária e outros produtos

- a) O que se produz?
- b) Qual a sua atividade principal?
- c) Qual a potencialidade de produção e comercialização?
- d) Tem animais? Quais? Para qual fim?
- e) Existe uma visão de integração do animal ao organismo agrícola (propriedade)?
- f) São utilizados equipamentos para a produção? Em caso afirmativo, quais?
Quantidade
Condição (Próprio, alugado, associado, outros).

4- Informações sobre o rebanho animal

- a) Número de cabeças do rebanho bovino (Vacas, novilhas, bezerros (a), touros).
- b) Raças
- c) Origem
- d) Litros de leite/dia/vaca

- e) Vacas em lactação
- f) Outras espécies

5- Manejo da criação

- a) Práticas veterinárias: vacinas, homeopatia, fitoterapia
- b) Ordenha:
 - b.1) Quantas por dia?
 - b.2) Tipo (Manual ou mecânica)
 - b.3) Como armazena o leite? (Geladeira ou tanque)
 - b.4) Como é o desmame? (quanto tempo deixa com a mãe)

6- Instalações

- a) Local onde os animais dormem
- b) Presença de piquetes (Localização e estrutura) ou alguma divisão?
- c) Possui curral? Como é? Fica perto de casa? É de fácil acesso?

7- Alimentação

- a) O que utiliza (Forrageiras, ração, alimentos alternativos)
- b) Quantidade (Área, quantidade colhida)
- c) Fornecimento (Como? Quantidade por animal? Os de maior exigência nutricional têm fornecimento diferenciado?)
- d) De onde obtém?
- e) Área de capineira (Tamanho e qual capim?)
- f) Sal (Comum, mineral, proteinado, mistura e fornece como?)

8- Manejo da pastagem

- a) Qual tipo de pastejo empregado? (Contínuo ou rotacionado?)
- b) Tamanho da área de pastejo
- c) Presença de árvores
- d) Tipo de gramíneas
- e) Tipo de leguminosas
- f) Presença de plantas tóxicas
- g) Cercas
- h) Tem costume de roçar

- i) Excedente (Produz silagem ou feno)
- j) Trabalha com algum tipo de adubação?
- l) Tem intenção de melhorar as condições das pastagens? (Melhoria dos pastos, diversificação das espécies, cercas, piqueteamento)

9- Morro

- a) Os animais têm acesso ao morro? Como estão as pastagens nesta área?
- b) Como fornece água para estes animais nesta área?
- c) Se não possui acesso a água nos morros, os animais têm acesso livre a outras áreas que a possui?

10- Água

- a) Como é o fornecimento aos animais? (Curral, bebedouros no piquete, área de lazer, fonte natural)
- b) Os animais têm livre acesso à água? (Localização, frequência de bebida)
- c) Possui nascentes? Tem cuidado com elas (São protegidas?)
- d) Pretende modificar as instalações de água?

11- Manejo do esterco

- a) O que faz com o esterco produzido?
- b) Tem biodigestor? Quanto produz?

12- Produção

- a) Qual tipo? (Leite, queijo, derivados em geral)
- b) Quanto?
- c) Destino da produção (Consumo ou venda)

13- Aquisição de animais

- a) Onde adquire os animais?
- b) Qual critério de escolha destes animais?
- c) Descarta ou vende os animais?

14- Manejo reprodutivo

- a) Monta natural (Possui o reprodutor ou é de outra propriedade)

b) Inseminação artificial (Quem realiza? Fez curso? Adquire doses de sêmen onde?)

15- Seca

- a) Tem problemas com o pasto nesta época?
- b) O que fornece aos animais durante o período? (Ração, cana, alimentos alternativos)
- c) Caso forneça cana, como faz? (Pura, misturada a ureia, ração, leguminosas, etc)
- d) Planta cana ou compra? Tem dificuldades no manejo da área ou na aquisição?
- e) Considera a seca muito severa na região? Quanto tempo em média fica sem chover?
- f) Existe planejamento antes da seca?
- g) Durante a seca, tem queda na produção de leite? Se sim, tem alguma outra atividade para compensar?
- h) Alternativas na época seca

16 – Caracterização da comercialização

- a) Atualmente, quais são os canais e a frequência mensal de comercialização da produção familiar?
- b) Qual é o custo mensal dos canais utilizados para manter a comercialização dos produtos
- c) Em relação a sua produção total mensal, qual é o volume (em proporção – de KG) destinado a cada um dos canais de comercialização?
- d) Com relação aos órgãos públicos locais e regionais quais destes interagem ou interagiram com os produtores e o qual benefício foi oferecido?

17 – Composição de custos

- a) Em que período a sua família obtém a renda da venda dos produtos?
- b) Como é feito o controle de gastos em sua propriedade?
- c) Quando o(a) senhor(a) formula o preço do seu produto, é levado em conta os preços dos insumos?
- d) O que o(a) senhor(a) considera para determinar o seu preço de venda?

18 – Formação de preço de venda

- a) Como o (a) senhor (a) estabelece os preços dos produtos?
- b) Em qual situação as decisões de formação de preço de venda são da maior importância?
- c) O (a) senhor (a) já teve problemas ao determinar o preço de venda (por não apurar/adicionar custos aos produtos)?

- d) Como o Sr. (a) considera os resultados econômicos da sua produção?
- e) Há diferença pelos preços pagos pelos seus produtos agroecológicos ou orgânicos?

ANEXO 2

Depoimento da agricultora do agroecossistema RE de Divino MG:

“A nossa experiência aqui na nossa propriedade com os animais e algumas leguminosas: Então, a gente já passou por um sistema que era muito consumista. Aí por essas experiências frustrante a gente resolveu buscar umas alternativas mais sustentável e nisso a gente veio conhecer o labe-labe através do intercâmbio com a professora Irene da UFV aqui na nossa casa em 2008, e conhecemos o feijão guandu e várias outras plantas e essas plantas foram plantadas, essas leguminosas foram plantadas no meio do café, junto com o milho e foi usado pra fazer silagem. E aí a observação que eu tive tanto na silagem, do milho com guandu e com labe-labe foi que quando os animais começaram a comer essa silagem eu vi a diferença aqui quando eu ia fazer os queijos. Vão supor se eu usasse oito litros de leite eu passei a usar sete litros e meio pra produzir um quilo de queijo. Então eu tive a diminuição de meio litro de leite e o queijo com a mesma qualidade, mantendo o mesmo tamanho, o mesmo peso. E claro que também era possível perceber diferença no sabor desse queijo. Enfim e sempre fiz queijo, na minha infância eu vi meu avô fazer queijo, na minha infância eu fiz queijo na casa da minha mãe e aí com a chegada dessas plantas aqui na propriedade a gente começou a dar elas pros animais e vê a diferença tanto na pelagem do animal, no sistema de um todo do animal, a pelagem bonita o animal mais gordinho, com mais facilidade de manifestação de cio. Os bezerros crescendo saudios e foi tudo muito gratificante e além do mais ainda ter essa experiência no queijo. Aí Daniela, Lucas e mais alguns colegas veio fazer uma experiência também aqui no pasto e começaram também a falar bem do queijo maturado. Fiquei muito entusiasmada com esse negócio do queijo aí e eu falei vou fazer mais alguns testes. Enfim, agora eu tô fazendo alguns testes sobre queijo, a maturação do queijo, maturar o queijo. E dentro dessas oportunidades sobre um contato com um e com outro a gente teve a oportunidade também de tá viajando pro Serro e vê o processo de maturação deles lá, a forma de usar o pingo. Então fui lá e vi e foi muito gratificante, foi surpreendente usar o pingo. Vim pra cá coletar o pingo e colocar ali e fazer o queijo, maturar o queijo, assim foi coisa maravilhosa que o queijo ele tá vivo, é como um bebê você tem que cuidar com carinho, então aquilo ali pra mim foi gratificante, porque eu vi que dava certo e dá certo, tudo ainda está em teste. Estou testando como se matura e estou aprendendo ainda é uma caminhada, uma escada de vários degraus e eu tô nos experimento para que eu chegue lá. Eu vi também uma grande diferença nesse processo de maturação de qualidade de queijo que eu acho que dentro do nosso sistema que deu uma grande diferença é

o uso da homeopatia no gado, desde de 2015 e 2016 por aí, que eu venho usando a homeopatia no gado e assim o resultado foi muito surpreendente. Um pouquinho das plantas, do labe-labe, um pouquinho da homeopatia, o milho crioulo e enfim isso tudo se somou num conjunto de coisas que hoje isso se resume no sabor do queijo quando você faz aquela maturação do queijo e você vai comer e você vê aquela leveza, aquele sabor bem diferenciado. Então eu tô assim bem encantada com isso porque cê pensa, né? na homeopatia, aquelas gotinhas faz um tanto de diferença no corpo do ser humano. Aí quando a gente começa usar no gado, você pensa assim nossa vai dar certo? E dá certo, principalmente no controle do carrapato. Mamite pode dizer que a gente nem teve mais esse problema aqui na propriedade. Raramente acontece e se acontece também uma inflamaçãozinha que seja no teto mais rapidinho você usa homeopatia e tá controlado. Diarreia nos bezerros é controlada com homeopatia. Berne, mosca, o cio né? cê tem homeopantias quando é necessário cê usa ali pra controle de cio. Enfim resumindo é um conjunto eu falo que gotinhas mágicas que fazem maravilhas e com isso traz pra gente que é pequeno produtor de agricultura familiar uma autonomia muito grande. Porque isso te dá ânimo, isso te dá entusiasmo, isso te fortalece, de você acreditar em você, você tem dia que você desafia você mesmo, né? que tem dia que a gente tem algumas dificuldades e tudo é experiência e aí ou deu certo. Isso é maravilhoso! E agora eu tô assim acabando de ver o que as pessoas já falavam e às vezes eu tinha aquele pouquinho de dúvidas, mas será mesmo se esse queijo é bom mesmo? Aí não, quando eu fui maturar o queijo eu vi que realmente é né? Porque quando você vai maturar o queijo ali, se ele não tiver tudo belezinha, logo logo ele vai se estragar, vai dar mau cheiro e tudo. E não, o cheiro nesse processo da maturação é encantador, então isso realmente só confirmou o que as pessoas já falavam e confirmou também o nosso trabalho com homeopatia e com as plantas. Eu nem falei mas também tenho o hábito de aplicar o reiki nos animais. A aplicação do reiki nos animais o que eu observo é a serenidade nos animais e a harmonia é como se você desse uma sessão de relaxamento pro animal, você percebe isso muito claro mesmo. Claro também que o queijo maturando vai receber uma sessãozinha de reiki também. Que dá assim já fiz experiências e tem toda essa diferença, o que é um animal com terapia com tudo isso que eu falei aí e quando você as vezes vai em outros lugares e vê ou às vezes você experimenta um queijo de outro lugar. Eu passei a fazer isso pra mim poder ver sabores diferente. Coisas diferentes aí você vê não realmente as pessoas que estavam falando isso comigo tavam falando a verdade mesmo. Então assim eu só tenho a agradecer a oportunidade, de um dia em que se chegou em minha casa eu digo um portal, um portal de um mundo bem diferente de coisas totalmente naturais de dentro da propriedade que isso traz um diferencial para seu produto. Então é isso a nossa experiência é essa. É uma experiência assim

que eu falo que trouxe pra gente qualidade de vida pra nós, pra família e eu acredito que muita qualidade de vida para os animais, porque é um sistema num todo, não tem como eu falar que foi bom para os animais e não foi pra nós. Então assim foi maravilhoso, só benção mesmo, a homeopatia no gado e as plantas, o labe-labe, o guandu, o reiki nos animais. Gente quem tiver animal que for reikiano que tiver oportunidade de ser um reikiano faça experiência. É uma experiência maravilhosa. Mas enfim é só gratidão, gratidão.”

ANEXO 3

TABELA 11 - NÚMERO DE QUEIJOS PRODUZIDOS POR DIA. ANO:

Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Mês																																
Janeiro																																
Fevereiro																																
Março																																
Abril																																
Maio																																
Junho																																
Julho																																
Agosto																																
Setembro																																
Outubro																																
Novembro																																
Dezembro																																

Fonte: Elaborado pela autora.