



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**USO E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS EM SISTEMAS
PRODUTIVOS DE BASE ECOLÓGICA: O CASO DA ASSOCIAÇÃO
CIVIL VALE VERDEJANTE**

Leonardo Vicente Rivetti

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida

**TRÊS RIOS - RJ
JULHO - 2025**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**USO E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS EM SISTEMAS
PRODUTIVOS DE BASE ECOLÓGICA: O CASO DA ASSOCIAÇÃO
CIVIL VALE VERDEJANTE**

Leonardo Vicente Rivetti

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental,
como requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três
Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ
JULHO - 2025**

Rivetti, Leonardo Vicente, 2025 -

Uso e Gestão de Recursos Naturais em Sistemas Produtivos de Base Ecológica: O Caso da Associação Civil Vale Verdejante / Leonardo Vicente Rivetti - 2025.

58f. : 15 figs., 1 tabs.

Orientador: Fábio Souto de Almeida

Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios.

Bibliografia: f. 47-53.

1. agricultura, agroecologia, conservação, meio ambiente, sustentabilidade – Monografias. 2. Gestão Ambiental – Brasil – Monografias. I. Rivetti, Leonardo Vicente. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios. III. Uso e gestão de recursos naturais em sistemas produtivos de base ecológica: o caso da Associação Civil Vale Verdejante.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA

**USO E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS EM SISTEMAS
PRODUTIVOS DE BASE ECOLÓGICA: O CASO DA ASSOCIAÇÃO
CIVIL VALE VERDEJANTE**

Leonardo Vicente Rivetti

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental como pré-requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 01/07/2025

Banca examinadora:

Prof. Orientador Dr. Fábio Souto de Almeida

Prof. Dra. Ângela Alves de Almeida

Dr. Johnatan Jair de Paula Marchiori



Documento assinado digitalmente

JOHNATAN JAIR DE PAULA MARCHIORI

Data: 01/07/2025 21:30:45-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

TRÊS RIOS - RJ
JULHO - 2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço, acima de tudo, a Deus, por me capacitar todos os dias para que eu pudesse concluir mais esta etapa.

À minha família, por entender e apoiar meu retorno à universidade.

A todos que fizeram e fazem parte da Associação Civil Vale Verdejante, que colaboraram para que o projeto fosse mantido, e que apoiaram, de alguma forma e em diferentes momentos a elaboração desse trabalho.

Aos colegas e amigos da turma de 2021-I do curso de Gestão Ambiental da UFRRJ que, durante esses anos de curso, diante dos desafios da graduação, não permitiram que as dificuldades e diferenças ficassem acima do espírito de cooperação, de amizade e companheirismo, valorizando os bons e até mesmo os maus momentos de convivência e aprendizagem.

Ao professor e orientador Fábio Souto de Almeida, por aceitar o convite e parceria para desenvolver esse trabalho, por seu empenho, serenidade e competência na construção do documento.

Aos(as) professores(as) Ângela Alves de Almeida, Johnatan Jair de Paula Marchiori e Fabíola de Sampaio Rodrigues Grazinoli Garrido, por aceitarem o convite para compor a banca examinadora.

Aos demais professores, à direção de *Campus*, ao pessoal técnico-administrativo, da limpeza, da manutenção, da informática, da segurança e dos demais setores do Instituto Três Rios, os quais desempenham um papel indispensável para que os estudantes possam contar com um ambiente adequado para o desenvolvimento das diversas atividades da comunidade acadêmica.

Muito obrigado!

Porque, assim como descem a chuva e a neve dos céus e para lá não tornam, sem que primeiro reguem a terra, e a fecundem, e a façam brotar, para dar semente ao semeador e pão ao que come, assim será a palavra que sair da minha boca: não voltará para mim vazia, mas fará o que me apraz e prosperará naquilo para que a designei.

Isaias 55:10-11

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo apresentar a experiência da Associação Civil Vale Verdejante em relação às suas práticas de uso e gestão de recursos naturais em áreas de cultivo, tendo como proposta a estruturação e condução de sistemas de produção de base ecológica. Para o estudo foi adotado o método qualitativo, na modalidade de estudo de caso, para obtenção e análise de informações de natureza descritiva, oriundas de registros documentais e mediante observação *in loco*. A área administrada pela Associação está localizada no distrito de Andrade Costa, pertencente ao município de Vassouras, na região Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro. Os sistemas de cultivo se dividem em uma horta agroecológica e um sistema agroflorestal, em área limítrofe à Reserva Particular do Patrimônio Natural Mauro Romano, onde juntas formam o Parque Ecológico Mauro Romano. Os recursos naturais analisados incluíram o solo, à água, à matéria orgânica e à biodiversidade. As principais práticas de uso e gestão dos recursos foram ou estão relacionadas a boas práticas de exploração do solo, ao manejo da matéria orgânica enquanto biomassa, à otimização da captação e manutenção da água, bem como a conservação da biodiversidade e seus potenciais em prover serviços ecossistêmicos benéficos aos cultivos. A partir deste estudo foi possível perceber que os recursos naturais brevemente analisados estão intimamente ligados uns aos outros, apresentando interdependência e complementariedade, abarcando um conjunto de elementos que sustentam processos que atuam em sinergia para a formação e manutenção de agroecossistemas funcionais. Possibilitam ainda o desempenho produtivo e ecológico dos organismos e suas diferentes funções, fazendo com que seja possível propor o redesenho de áreas produtivas capazes também de atender a necessidade de proteger e conservar a qualidade do meio ambiente.

Palavras-chave: agricultura, agroecologia, conservação, meio ambiente, sustentabilidade.

ABSTRACT

This study aimed to present the experience of the Vale Verdejante Civil Association in relation to its practices of use and management of natural resources in cultivated areas, with the proposal of structuring and conducting ecologically based production systems. The qualitative method was adopted for the study, in the form of a case study, to obtain and analyze descriptive information, originating from documentary records and through on-site observation. The area managed by the Association is located in the district of Andrade Costa, belonging to the municipality of Vassouras, in the Central-South region of the Rio de Janeiro State. The cultivation systems are divided into an agroecological garden and an agroforestry system, in an area bordering the Mauro Romano Private Natural Heritage Reserve, where together they form the Mauro Romano Ecological Park. The natural resources analyzed included soil, water, organic matter and biodiversity. The main practices of resource use and management were or are related to good soil exploitation practices, management of organic matter as biomass, optimization of water capture and maintenance, as well as conservation of biodiversity and its potential to provide beneficial ecosystem services to crops. From this study it was possible to perceive that the natural resources briefly analyzed are closely linked to each other, presenting interdependence and complementarity, encompassing a set of elements that support processes that act in synergy for the formation and maintenance of functional agroecosystems. They also enable the productive and ecological performance of organisms and their different functions, making it possible to propose the redesign of productive areas capable of also meeting the need to protect and conserve the quality of the environment.

Keywords: agriculture, agroecology, conservation, environment, sustainability.

LISTA DE ABREVIações E SÍMBOLOS

BHPS - Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEA - Instituto Estadual do Ambiente

MHCI - Microbacia Hidrográfica do Córrego do Ingá

PANC - Planta Alimentícia Não-Convencional

PLANAPO - Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

PMV - Prefeitura Municipal de Vassouras

PNAPO - Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SAF - Sistema Agroflorestal

SAFA - Sistema Agroflorestal Agroecológico

UC - Unidade de Conservação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do município de Vassouras no estado do Rio de Janeiro	16
Figura 2. Mapa de localização do distrito de Andrade Costa	17
Figura 3. Mapa das classes de solos do município de Vassouras	19
Figura 4. Mapa com as delimitações da RPPN Mauro Romano e as áreas de cultivo	27
Figura 5. Canteiros agroecológicos e canteiros da horta protegidos por cobertura Vegetal ..	27
Figura 6. Resíduos vegetais sobre o solo após manejo de plantas e capina e cobertura vegetal proveniente de manejos e deposição de serrapilheira no plantio de café	28
Figura 7. Canteiros agroecológicos em curva de nível e também protegidos por cobertura vegetal	29
Figura 8. Plantas de café em sistema agroflorestal com biomassa depositada nas linhas de cultivo e formação de coroamento	32
Figura 9. Estrutura do minhocário integrado ao sistema de cultivo e Detalhes das minhocas e da matéria orgânica em processo de humificação	33
Figura 10. Pilha de compostagem após construção e pilha após alguns dias no processo de transformação	34
Figura 11. Detalhe do sistema de irrigação em uma linha de plantio de café e em canteiro agroecológico	36
Figura 12. Fungo no plantio de café e em nateiro da horta junto a uma planta de couve	37
Figura 13. Mosaico 1 de diversidade registrada nas áreas de cultivo	39
Figura 14. Mosaico 2 de diversidade registrada nas áreas de cultivo	40
Figura 15. Mosaico 3 de diversidade registrada nas áreas de cultivo	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo dos recursos naturais e principais estratégias de uso e gestão	54
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVO GERAL	16
1.1.1. Objetivos Específicos	16
2. MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E ÁREA DE ESTUDO	17
2.1.1. Características Fitogeográficas e Geológicas	19
2.1.2. Características Edafoclimáticas	19
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
3.1. AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
4.1. ÁREAS DE CULTIVO E PRODUÇÃO DE BASE ECOLÓGICA	25
4.2. ESTRATÉGIAS DE USO E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS	27
4.2.1. O Solo	27
4.2.2. A Matéria Orgânica	31
4.2.3. A Água	35
4.2.4. A Biodiversidade	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
6. REFERÊNCIAS	47
7. ANEXO I	54
8. APÊNDICE I	55
9. APÊNDICE II	58

1. INTRODUÇÃO

Ofuscadas pelos avanços tecnológicos contemporâneos, as sociedades modernas tendem a relegar a agricultura e suas diferentes formas de expressão, especialmente a agricultura dita tradicional, a um papel coadjuvante para a humanidade, mas que, apesar dessa distorção, trata-se de uma atividade que permanece indispensável e incontornável à existência humana (Miguel, 2009).

Silva (1998), destaca que uma das mais importantes alterações ocorridas no setor agrícola nas últimas décadas diz respeito ao seu processo de industrialização, o qual decorre, principalmente, do uso intensivo de maquinários, insumos externos e de grandes instalações e operações agroindustriais.

Em ensaio sobre a percepção do espaço e as relações com o meio ambiente, Carmo (2018), argumenta que o ser humano desenvolve ações, relações e interações de ordem física, biológica e cultural, a partir e dentro dos espaços naturais, construídos, culturais ou do trabalho, onde a relação que as pessoas estabelecem com o espaço e a respectiva apropriação do mesmo, revelam preocupações sobre as formas de uso e suas respectivas consequências. Todavia, o autor destaca ainda que, as transformações ocorridas no setor agropecuário também trouxeram modificações na relação do Homem com a terra - enquanto substrato produtivo e espaço de ocupação, tendo em vista o processo de acumulação dos conhecimentos, a influência na cultura dos povos, nos padrões de produção e de consumo e, principalmente, na construção das relações do ser humano com o ambiente natural.

Um dos maiores desafios impostos à espécie humana é conseguir atender sua demanda por alimentos, considerando o expressivo crescimento populacional e os hábitos de consumo das sociedades, sem que suas ações venham a degradar o meio ambiente, os diferentes ecossistemas e suas fontes de recursos naturais. Corroborando com essa perspectiva, Massruhá (2020) aponta que a agricultura mundial tem o desafio de garantir a segurança alimentar, fornecendo alimentos, fibras e energia limpa e de forma sustentável. O cenário global previsto é crítico: população mundial atingindo nove bilhões de habitantes até 2050; crescente escassez dos recursos terra e água; o advento das mudanças climáticas e eventos extremos; níveis de renda per capita e urbanização ascendentes; novos consumidores digitalizados e demandando alimentos mais nutritivos e funcionais; e ganhos de produtividade em ritmo decrescente em alguns países (Massruhá *et al.* 2020). A partir do cenário descrito e

esperado é possível inferir que somente produzir com o foco na quantidade não garante outras necessidades humanas, como por exemplo, a demanda por alimentos produzidos com qualidade e segurança, inclusive para o trabalhador rural. Também é necessário atentar para a distribuição justa e igualitária dos alimentos, além da questão do uso racional dos recursos naturais para a produção, em especial, os recursos não renováveis, além da manutenção das boas condições ambientais para o equilíbrio e manutenção da vida em diferentes níveis.

Na perspectiva de Alves (2001), a industrialização e a urbanização estabeleceram os paradigmas da transformação da agricultura, embasada na ciência e na tecnologia. No espaço rural, a produção adquiriu a forma dos pacotes tecnológicos da Revolução Verde e, no Brasil, assumiu a prioridade do subsídio de créditos agrícolas para estimular a produção agrícola para exportação, junto ao setor agroindustrial de maquinários, insumos industriais para uso agrícola, herbicidas e fertilizantes químicos (Moreira 2013).

Com efeito, o modelo de agricultura predominante na maior parte das regiões do planeta, destacado anteriormente, está fundamentalmente baseado na difusão dos preceitos da modernização da agricultura e seus “pacotes tecnológicos”, caracterizados por inovações na produção e uso de cultivares e sementes geneticamente modificadas, cultivados, em sua maior parte, nos sistemas de monocultivo, com uso de agroquímicos, utilização intensiva de máquinas nos cultivos, além de sistemas de irrigação sofisticados e dispendiosos em recursos e energia (Serra et al. 2016).

Penna (2009), destaca que muitos fatos comprovam o caráter insustentável em longo prazo do modelo proposto pela Revolução Verde. A erosão e a compactação do solo, a poluição do ar e do solo, a redução na quantidade e qualidade dos recursos hídricos, a perda de solo e de matéria orgânica e a salinização de terras irrigadas são impactos que podem ocorrer em função de práticas agrícolas (Almeida 2020). Ou seja, apesar da modernização e dos avanços no setor agropecuário, é possível perceber que não há uma preocupação relevante quanto ao uso e gestão dos recursos naturais, não só dos recursos utilizados diretamente nos processos produtivos, considerando que é preciso explorar esses recursos de maneira que estejam disponíveis à utilização também em médio e longo prazo. A exploração indiscriminada desses bens naturais pode gerar graves impactos, como o esgotamento dos recursos e desequilíbrios ecológicos (Almeida 2020). No contexto brasileiro, tais impactos podem comprometer a adequada qualidade ambiental, cuja manutenção se constitui como um direito fundamental e assegurado a todos pela Constituição (Brasil 1988).

Alves (2001), no que denomina como “crítica da técnica sobre a modernização no campo com o advento da Revolução Verde”, discorre sobre a relação herdada do ser humano para com a natureza, sugerindo considerar o meio ambiente e os recursos naturais no processo produtivo e a necessidade de reconceitualização de natureza, de ser humano e de trabalho. Destaca que a poluição e envenenamento dos recursos naturais e dos alimentos, a perda da biodiversidade, a destruição dos solos e o assoreamento dos rios são fatores que advogam em favor de um novo requisito à noção de desenvolvimento: o de prudência ambiental. O referido autor destaca ainda que, por meio dessa percepção, emergem os movimentos de agricultura alternativa, como aqueles centrados nos preceitos de agricultura orgânica e agroecológica.

Contrária à agricultura moderna convencional, que está centrada no produtivismo físico característico da Revolução Verde, a agroecologia possui uma visão sistêmica da agricultura, com uma clara percepção da importância das relações entre os fatores endógenos (biológicos e ambientais) e exógenos (sociais e econômicos) para a conformação, estabilidade e resiliência dos agroecossistemas (Coelho & Lee 2009).

Fazendo um recorte de determinado período da história recente, entre 1985 e 2005 houve um crescimento de mais de 1,7 bilhões na população mundial (GEO8 2024). Sobre este mesmo período, Foley *et al.* (2011), mostram um crescimento de 7% na porção de terras agrícolas colhidas e um rendimento médio global das plantas cultivadas acrescido em 20%. Apesar da falta de soluções para uma maior e melhor distribuição e acesso aos alimentos nas diferentes nações, segundo dados de Scolari (2006) a produção mundial de alimentos e fibras foi suficiente para atender a demanda de uma população global crescente nas últimas décadas. Como exemplo, aponta que, em 1970 o mundo tinha 3,693 bilhões de pessoas e produzia 1,225 bilhões de toneladas de grãos, em 695 milhões de hectares. Enquanto que, em 2005, a população mundial já atingia 6,453 bilhões e a produção mundial de grãos alcançava 2.219,4 bilhões de toneladas, em uma área colhida de 681,7 milhões de hectares. Os números apresentados evidenciam que houve um acompanhamento da expansão agrícola à medida que crescia a demanda por alimentos por parte da população mundial, com a demanda sendo suprida essencialmente pelo avanço da produtividade. Baseando-se nos dados apresentados e, apesar das discussões em torno da sustentabilidade da agropecuária convencional, é possível perceber a importância da agricultura empresarial de larga escala para garantir suprimentos em escala global, mesmo apresentando ineficiências quanto a distribuição e acesso aos alimentos nas diferentes partes do mundo, bem como os meios de produção utilizados.

As argumentações aqui apresentadas não têm a intenção de emitir qualquer tipo de crítica ou ideia pessoal visando a desconstrução, defesa ou rejeição, nem mesmo a contraposição de sistemas, métodos ou tipos de produção. Visa apenas trabalhar com fatos e contribuir com o debate em torno de questões relacionadas à busca por uma maior racionalidade nas atividades ou empreendimentos humanos. Porém, diante da hegemonia no setor agropecuário, com atividades produtivas fortemente dependentes de insumos externos, a natureza de seus insumos e a dimensão dessas atividades em termos de uso e ocupação de terras, o presente trabalho coloca em discussão a lógica que norteia os sistemas de produção de base ecológica, destacando algumas aplicações e possibilidades em termos de uso e gestão de recursos naturais.

Neste sentido, este trabalho apresenta um estudo de caso sobre o uso e a gestão de recursos naturais na agricultura de base ecológica da Associação Civil Vale Verdejante, no município de Vassouras-RJ, evidenciando a justificativa pela adoção de práticas, manejos e insumos utilizados nos processos produtivos. Além disso, também apresenta propostas que visam contribuir para a minimização dos efeitos negativos e deletérios sobre os ecossistemas e sobre a intrincada rede de interações entre os elementos e formas de vida que os constituem.

1.1. OBJETIVO GERAL

- Analisar as formas de uso e gestão de recursos naturais de sistema produtivo de base ecológica em área adjacente à RPPN Mauro Romano da Associação Civil Vale Verdejante, localizada no município de Vassouras-RJ.

1.1.1. Objetivos Específicos

- Identificar os elementos que caracterizem o sistema de produção em questão como sendo de base ecológica;
- Destacar as principais práticas e ou estratégias de uso e gestão dos recursos naturais nos processos produtivos;
- Apresentar uma breve discussão sobre os principais recursos naturais utilizados no sistema de produção e seus potenciais enquanto alternativas mais limpas e sustentáveis em termos econômicos e ambientais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2. 1. Contextualização e Área de Estudo

O estudo foi realizado na área destinada à produção agroflorestal da Associação Civil Vale Verdejante, organização sem fins lucrativos, criada em 2006, voltada à conservação do bioma Mata Atlântica, através de ações de reflorestamento, educação ambiental, turismo ecológico e comunitário, a valorização dos saberes tradicionais, pesquisa científica e da promoção sociocultural (Vale Verdejante 2025). Está localizada no distrito de Andrade Costa, município de Vassouras, na região Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro, como indicam as Figuras 1 e 2.

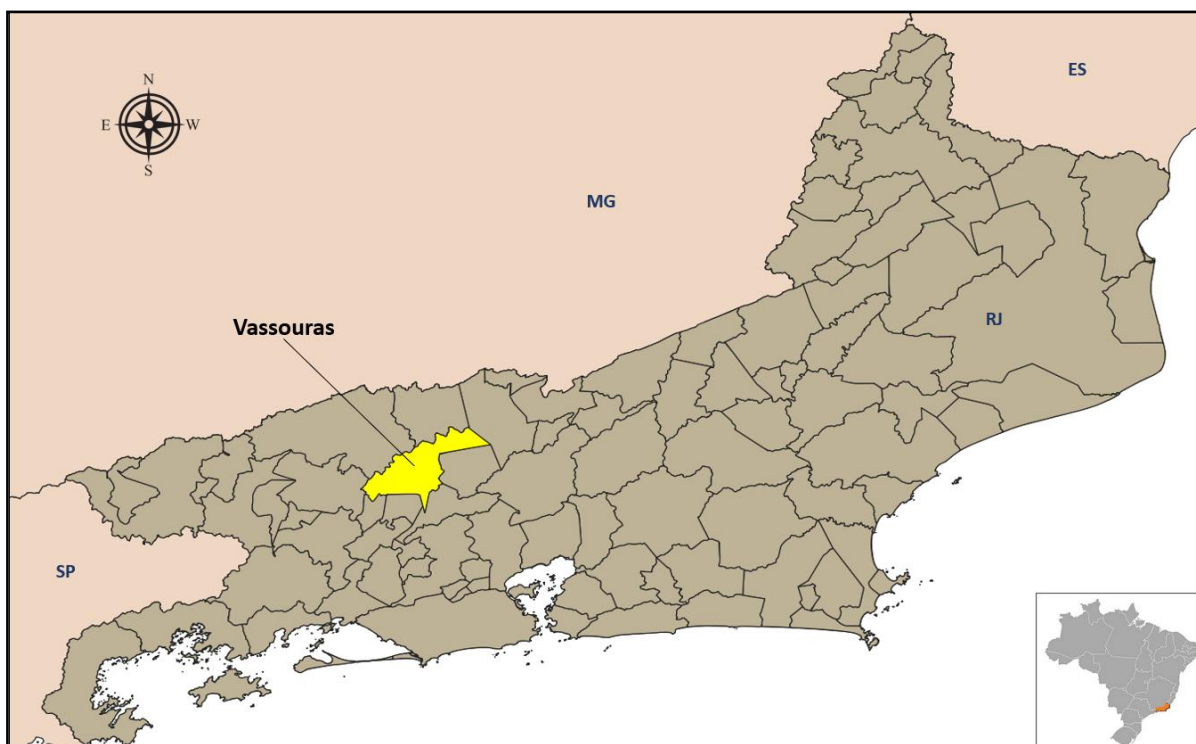


Figura 1. Localização do município de Vassouras no estado do Rio de Janeiro. Fonte: Adaptado de IBGE (2024).

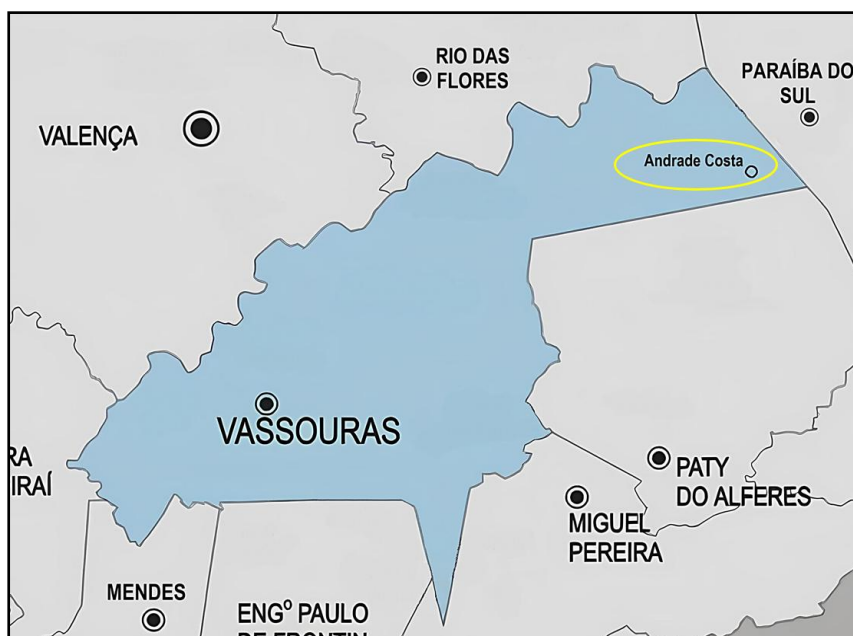


Figura 2. Localização do distrito de Andrade Costa no município de Vassouras.

Fonte: Adaptado de PMV (2017).

A área sob a administração da Associação Civil Vale Verdejante é composta por diferentes espaços, sendo uma área pertencente à uma Unidade de Conservação (UC), categorizada como “Reserva Particular do Patrimônio Natural” (RPPN), com uma dimensão de 2,23 hectares (22.300 m²), objetivando ações de recuperação de área degradada, o reflorestamento, a conservação ambiental, atividades em educação ambiental, o turismo ecológico, além de colaborar com a produção de pesquisas científicas. Possui ainda uma segunda área, com a dimensão de 0,77 hectare (7.700 m²), a qual comporta uma sede administrativa, áreas de jardinagem e servidão, além de uma área destinada à produção agrícola, composta por uma horta agroflorestal e um sistema agroflorestal (SAF), neste caso, um Sistema Agroflorestal Agroecológico (SAFA). As duas áreas mencionadas são limítrofes e formam uma área contínua de 3 hectares (30.000 m²), as quais dão origem ao Parque Ecológico Mauro Romano (Vale Verdejante, 2025).

Ou seja, as áreas de produção estão diretamente ligadas à RPPN e participam da dinâmica natural que envolve toda a biota e os elementos abióticos entre as áreas. Desta forma, os sistemas de cultivos estão sujeitos a possíveis interações e interferências oriundas dos hábitos de vida e das interações ecológicas das espécies que ali ocorrem.

2.1.1. Características Fitogeográficas e Geológicas

A área de estudo está localizada no bioma Mata Atlântica, sob a fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual (Veloso *et al.* 1992, IBGE, 2004). As Florestas Estacionais Semidecíduas são formações de ambientes menos úmidos do que aqueles onde se desenvolvem Florestas Ombrófilas Densas e ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido, tendo sua vegetação conhecida como “mata seca”, apresentando vegetação com porte em torno de 20 metros em seu estrato mais alto, com perda razoável de folhas no período mais seco (EMBRAPA 2021).

A classificação semidecidual está condicionada a fatores climáticos e suas variações estacionais, caracterizada por um período mais quente e de chuvas de verão mais intensas e outro período mais seco e frio de inverno (Veloso & Góes-Filho 1982, Veloso *et al.* 1992). As condições descritas influenciam na fisiologia da vegetação e no comportamento das plantas quanto a uma perda parcial de suas folhas e na mudança marcante da paisagem.

A região apresenta geologia pertencente ao Complexo Paraíba do Sul, do período arqueano, com predomínio de material litológico classificado como gnaisses, estando o relevo da região na classe de forte ondulado e montanhoso (Heilbron *et al.* 2016). Essa formação morfoestrutural caracteriza um relevo acidentado, com feição geomorfológica conhecida como “Mar de Morros” (Ab’Saber 1996, Santos *et al.* 2010).

2.1.2 Características Edafoclimáticas

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é tipificado como mesotérmico úmido (Cwa), com temperatura média inferior a 18 °C, no mês mais frio, e temperatura média superior a 27 °C, no mês mais quente (GEODIODE 2024, EMBRAPA 2024). O mês em que se verifica maior precipitação pluviométrica é janeiro, com média de 213 mm, enquanto que julho é o mês com o menor índice de precipitação, apresentando média de 21 mm (Rocha 2021, Weather Spark 2024).

A área da Associação se encontra sob altitude variando de, aproximadamente, 383 metros a 418 metros acima do nível do mar (Associação Civil Vale Verdejante 2021). Predominam na região solos da classe Argissolos Vermelho-Amarelos, constituindo tanto os de natureza distrófica como eutrófica, podendo ocorrer ainda variações associadas com outras classes menores (Carvalho Filho *et al.* 2000, PMV 2021).

A Figura 3 mostra a distribuição das classes de solos no município de Vassouras, destacando, com marcação em vermelho, a porção referente à localização do distrito de Andrade Costa.

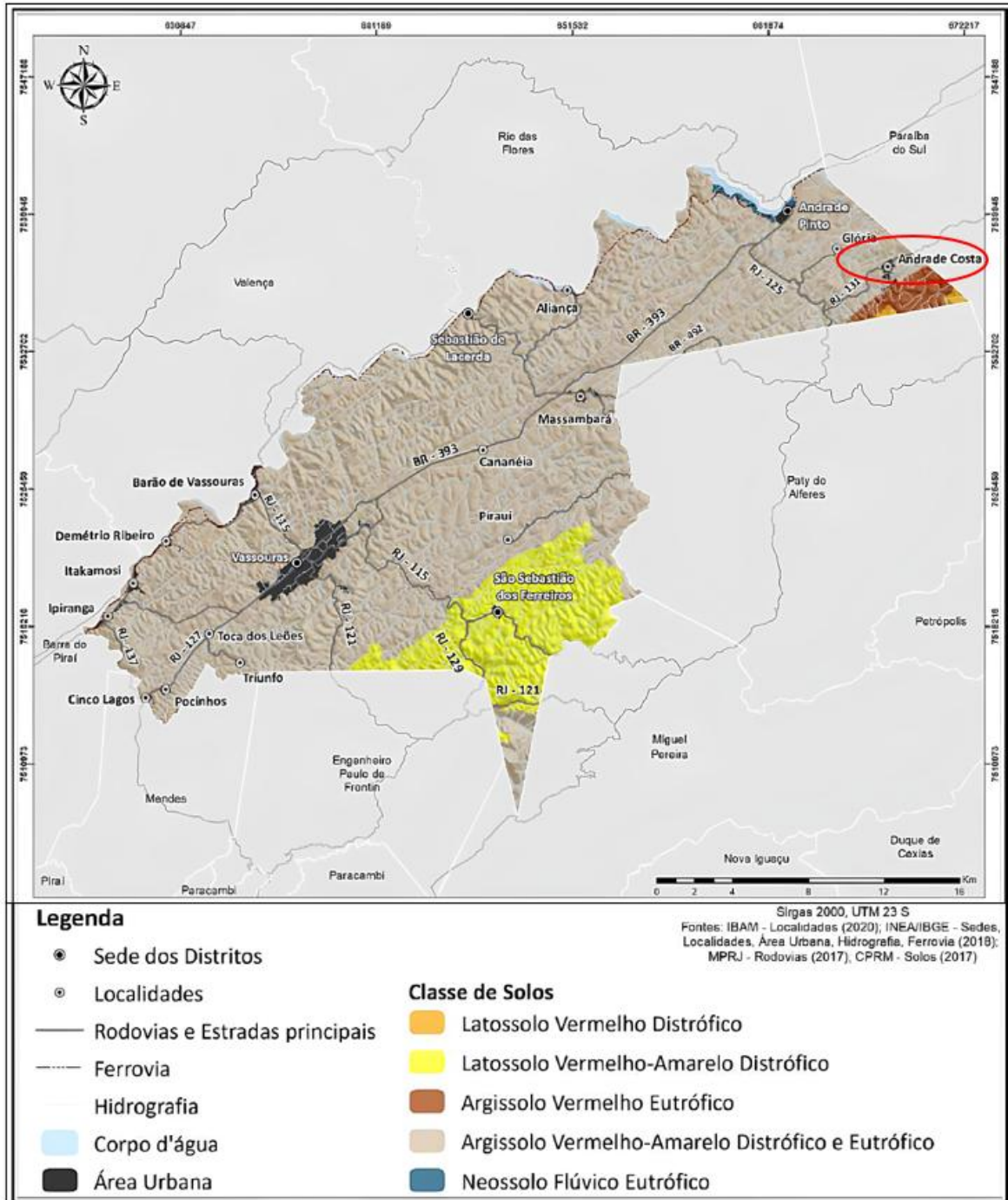


Figura 3. Mapa de solos do município de Vassouras. Fonte: PMV (2021).

2.2 Procedimentos Metodológicos

Foi adotado o método qualitativo, com enfoque na modalidade de ‘estudo de caso’, por se tratar de uma abordagem científica voltada à investigação de fenômenos ou experiências em contextos reais, considerando, neste caso, uma trajetória temporal em curso. O estudo de caso possibilita uma pesquisa consistente no que se refere à obtenção de informações detalhadas e com maior profundidade (Marconi & Lakatos 2003). De natureza essencialmente descritiva, o estudo envolveu atividades de observação *in loco*, com o objetivo de constatar as principais práticas de cultivo e de manejo adotados nas áreas de produção agrícola. Para uma verificação mais recente, foram consideradas observações de campo realizadas entre outubro de 2024 e março de 2025. Porém, as análises do estudo não se restringem a esse período, pois, a Associação Civil Vale Verdejante possui um histórico consolidado de práticas conservacionistas, desenvolvidas e aprimoradas a mais de uma década em suas áreas de cultivo. Foram examinados os tipos de uso e formas de gestão dos recursos naturais empregados nos cultivos, bem como os motivos que orientam tais escolhas. Além disso, realizou-se um levantamento documental com o intuito de fornecer informações sobre o uso das áreas produtivas, complementado por um registro fotográfico que evidencia as práticas adotadas. Também foram utilizadas geotecnologias para o mapeamento das áreas, com o objetivo de evidenciar a faixa limítrofe entre as áreas de produção e da UC.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Agricultura de Base Ecológica e Gestão dos Recursos Naturais

Com os avanços científicos e tecnológicos no setor agropecuário, as atividades produtivas passaram e ainda experimentam muitas transformações, em grande parte atribuídas ao desejo humano de progredir em suas atividades econômicas no campo, mas também, por meio de políticas de fixação de pessoas nas zonas rurais, como medida para conter o êxodo para áreas urbanas e, com isso, criar possibilidade uma ocupação e uso mais racional da terra. Essa tendência trouxe reflexos na estrutura social dos países e suas sociedades, inclusive sobre a forma como o meio ambiente é visto e trabalhado em termo de políticas de proteção e ou conservação ambiental e dos diferentes tipos de ecossistemas e recursos naturais (Cavalcante 2018).

Como apontado por Brandenburg (2002), na década seguinte à “primeira modernização agrícola”, o pequeno agricultor, em processo de exclusão, e muitos trabalhadores já excluídos e vinculados à associações, organizações sindicais e pastorais religiosas, viriam a questionar tanto as políticas agrícolas como as técnicas utilizadas no campo. Surgem então movimentos de construção para uma agricultura reconhecida como “alternativa” ao modelo hegemônico e que, em sua essência, viria resgatar práticas tradicionais de produção, até mesmo criticadas pelo modelo vigente empresarial de larga escala. O autor argumenta ainda que o movimento de contestação à agricultura convencional se depararia com a necessidade de precisar ou definir melhor o seu projeto, pois ele nasce como alternativa à modernização conservadora e passa a orientar-se pela noção de sustentabilidade, inclusive por influência da ECO-92¹, mas que, com o tempo, passou a se identificar como agricultura ecológica.

Percebe-se que esse novo agricultor, que transforma uma realidade que até então parecia imutável, ganha cada vez mais visibilidade em muitas sociedades pelo mundo, com destaque a comunidades de agricultores europeus e dos estados brasileiros da região Sul (Bye & Schmidt 2013)², que se dedicam a praticar modos de agriculturas mais sustentáveis, com maior autonomia e respeito às questões ecológicas.

Por todas essas mudanças estruturais e do pensamento, esse processo parece ocorrer de forma consciente, onde tanto agricultores percebem o quão importante é a adoção de sistemas produtivos mais sustentáveis para manterem suas atividades, quanto por um apelo de uma sociedade consumidora sensibilizada e que demanda por gêneros alimentícios de qualidade e provenientes de atividades ambientalmente mais responsáveis (Sá *et al.* 2014).

Para Lopes *et al.* (2003), o uso de práticas e tecnologias sustentáveis que levem a um aumento na produção agropecuária se constitui como um forte instrumento de preservação ambiental, diminuindo ou até mesmo eliminando o desmatamento desenfreado, muitas vezes de áreas não adaptadas ao processo intensivo de exploração. Destaca ainda a temática do avanço das atividades agrícolas, incluindo a pecuária, mediante desmatamento de extensas áreas antes ocupadas por florestas, e que quase sempre são abandonadas ou subutilizadas após

¹ Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, sediada na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 1992.

² Fazendo uma leitura e análise mais críticas do processo de adoção de novas agriculturas e como isso pode contribuir para o advento das transformações das bases produtivas e socioambientais, inclusive na formação de mercados paralelos à novos produtos e consumidores.

alguns anos de exploradas, consequência do modo como as terras vem sendo trabalhadas ou simplesmente usadas, sem levar em conta os impactos sobre a biodiversidade dos ecossistemas e suas capacidades naturais de regeneração.

Altieri (2004) ressalta a importância das práticas sustentáveis presentes na agricultura tradicional para a gestão dos recursos naturais, afirmando que, apesar de muitas vezes essas práticas serem associadas a baixos níveis de tecnologia e pela limitação no acesso a recursos, os agricultores desenvolvem diversos sistemas agrícolas adaptados localmente, gerindo-os com práticas engenhosas e que proporcionam uma produção de alimentos para a sua subsistência e favorecem a conservação da agrobiodiversidade. Conforme observado por Gliessman (2000), a produção agrícola sustentável é detentora de base ecológica, onde um sistema de produção é capaz de prover biomassa e outros recursos de maneira contínua, sem que sua capacidade de se renovar seja comprometida em função das práticas de produção adotadas.

Segundo Abreu (2005), como “discurso social”, o tema ‘meio ambiente’ na agricultura é relativamente novo nas ciências sociais e é parte dessa problemática mais geral das relações do Homem com a natureza. A autora defende que a deterioração na qualidade de recursos renováveis (como a água, os solos, as florestas, entre outros), os riscos à saúde resultantes da contaminação de alimentos *in natura*, o debate sobre a agricultura transgênica, bem como os problemas resultantes do aparecimento de novas funções do espaço territorial rural, tem levado à necessidade de se repensar os sistemas de produção agrícola.

Com o surgimento de movimentos em prol de modelos de agricultura que incorporassem princípios da ecologia nos sistemas de produção, o que denominamos atualmente como “agricultura de base ecológica”, foi possível pensar e desenvolver uma série de práticas e ou manejos que contribuem para o desenvolvimento de uma agricultura menos impactante ambientalmente, mas que transcende essa esfera, já que propõe também uma mudança de mentalidade e de comportamento por parte das pessoas (Rivetti & Norder 2013).

Podem-se destacar alguns desses modelos ou vertentes da agricultura, como a agricultura orgânica, a agricultura biodinâmica, a agricultura biológica, a agricultura natural, a permacultura e demais propostas de agricultura, inclusive àqueles influenciados ou que se identificam com os princípios da agroecologia (Paulus 1999). Apesar da distinção semântica e das bases teóricas e de aplicação entre esses modelos, eles apresentam algo em comum, a intenção de promover transformações nas bases produtivas e no modo de vida no campo, no

intuito de apresentar uma lógica diferente ou alternativa aos processos convencionais de produção. Essas propostas prezam ainda pela busca de alternativas à problemáticas como a das relações socioambientais, de segurança e soberania alimentares, de políticas e projetos para o desenvolvimento rural, da qualidade de vida e processos mais concretos de proteção ao meio ambiente.

Nessa perspectiva, é importante compreender como se dá a construção das relações entre agricultores e as áreas onde habitam, bem como as distintas formas de uso e gestão dos recursos naturais, especialmente nos processos produtivos. De acordo com Fonseca (1992), a definição de recursos naturais abarca um amplo espectro de componentes como recursos minerais (minérios), recursos biológicos (fauna e flora), recursos ambientais (ar, água e solo) e recursos incidentais (radiação solar, ventos e correntes oceânicas). Complementando tal definição, Senhoras *et al.* (2009), apresenta análise de que “recurso natural” é um bem que provém da natureza e que o homem pode utilizar para satisfazer suas necessidades, sendo classificado em recurso natural renovável ou não renovável, isso em função de sua propensão ao esgotamento, mas também, em função das formas de exploração e uso.

Já a gestão dos recursos naturais diz respeito sobre a forma como os recursos da natureza são utilizados e os mecanismos que favorecem a sua preservação e conservação, no sentido de garantir a sustentabilidade dos diferentes tipos de recursos, em termos de quantidade e disponibilidade em uma perspectiva temporal (Rocha 2000).

Relativo a recursos naturais em estabelecimentos rurais de produção, destacam-se: os solos (e seus diversificados elementos físico-químicos e biológicos, que lhes conferem diversos usos e potenciais), a água (em quantidade, qualidade e origem), os perfis geomorfológicos (formações geológicas e de relevo), a cobertura vegetal (tipos de vegetações), bem como o restante de toda biodiversidade (variedade de vida) de organismos interagindo no ambiente e suas funções.

A biodiversidade de organismos merece destaque por se tratar de um componente essencial ao equilíbrio dos sistemas produtivos, principalmente para a concepção e manutenção de sistemas sustentáveis de produção, pois exercem grande influência nos processos de interação entre as espécies e seus ciclos produtivos. Esse equilíbrio deve ser pensado levando em consideração a capacidade ou potencial de resiliência e produtividade dos (eco)sistemas naturais ou manejados, visando a sustentabilidade dos mesmos e dos recursos utilizados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Áreas de Cultivo e Produção de Base Ecológica

A área de produção da Associação Civil Vale Verdejante se divide em duas partes, sendo: uma ‘horta agroecológica’ e um ‘sistema agroflorestal agroecológico’. Relativo ao SAF, há uma área de maior adensamento e uma de menor adensamento quanto à vegetação, onde esta última é denominada pela organização como ‘canteiros agroflorestais’, em função da presença de grandes canteiros que compõem as linhas de cultivo.

Na parte mais baixa do terreno encontra-se a horta agroflorestal, que se destina, predominantemente, à produção de hortícolas folhosas, algumas olerícolas e plantas condimentares, como *Lactuca sativa* L. (alface), *Brassica oleracea* L. (couve e repolho), *Beta vulgaris* L. (acelga), *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis (bertalha), *Solanum lycopersicum* L. (tomate-cereja), *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss (salsa), *Allium schoenoprasum* L. (cebolinha), *Allium cepa* L. (cebola), pimentas (gênero *Capsicum*), entre outras, incluindo plantas alimentícias não-convencionais (PANCS). Os canteiros da horta são consorciados com algumas frutíferas perenes ou de ciclo mais longo, mas de forma bem espaçada, como *Carica papaya* L. (mamão), *Musa × paradisiaca* L. (banana), *Annona muricata* L. (graviola), entre outras. Além disso, ficam sob a influência de algumas árvores nativas da Mata Atlântica que compõem a vegetação local, como *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Anadenanthera peregrina* (angico-banco) e *Schizolobium parahyba* (guapuruvu), entre outras.

As árvores próximas ou que integram as áreas cultivadas podem vir a interferir negativamente no desenvolvimento das culturas agrícolas, em função do sombreamento ou de possíveis efeitos alelopáticos (Feitosa et al. 2016). Por outro lado, árvores com grandes raízes são capazes de absorver nutrientes em camadas mais profundas do solo e, posteriormente, com a deposição de suas folhas, galhos, frutos e sementes, fornecer biomassa e nutrientes que serão alocados nas camadas mais superficiais do solo, disponibilizando os mesmos às plantas cultivadas cujas raízes não exploram camadas mais profundas ao longo do perfil do solo (Borges Júnior 2019). A associação entre árvores da família Fabacea e bactérias diazotróficas endofíticas também pode promover o aumento da concentração de nitrogênio no solo, nutriente essencial para as plantas (Rocha 2022). A vegetação nativa próxima aos cultivos, pode ainda favorecer o aumento da diversidade e abundância de polinizadores, predadores e

parasitoides de pragas associados às áreas cultivadas, colaborando com o equilíbrio e sustentabilidade produtiva, além de gerar menor dependência de insumos externos (Venzon et al. 2019, Pereira & Almeida 2023, Azevedo 2024). Acima da horta inicia-se a área do SAF, no desenho dos canteiros agroflorestais, também destinados à produção de algumas olerícolas, porém, atualmente, mais voltados à produção de plantas medicinais, aromáticas, condimentares e PANCS. Os canteiros também estão consorciados com plantas de diferentes ciclos e funções, como algumas frutíferas e árvores nativas. A diversidade de culturas e tipos de vegetações convivendo na mesma área é o que caracteriza os canteiros como agroflorestais, pois são mantidos e manejados de forma que os diferentes tipos de vegetação convivam de maneira funcional, tanto do ponto de vista ecológico, quanto produtivo. Por fim, na parte mais elevada do terreno, encontra-se a área mais adensada do SAF, onde a principal cultura agrícola é o café (*Coffea arabica*). As plantas de café estão consorciadas com culturas frutíferas, árvores nativas da Mata Atlântica e outras árvores e espécies arbustivas destinadas ao fornecimento de biomassa, adensamento e diversificação do sistema. Ressalta-se que o cultivo de café sombreado e sob manejo orgânico pode proporcionar produtividade similar ao cultivo a pleno sol, embora geralmente o sombreamento reduza a produtividade, mas gera melhor qualidade dos grãos e ainda uma melhora da qualidade do solo (Moreira 2009). A Figura 4 apresenta os limites das áreas descritas acima. As áreas demarcadas pertencentes ao SAF não estão completamente ocupadas pelos cultivos agrícolas, porém, estão totalmente preenchidas com vegetação nativa em diferentes níveis de estratificação (Imagens das áreas mencionadas podem ser verificadas no Apêndice I do documento).

Neste ponto, é importante destacar que o Parque Ecológico Mauro Romano abrange todas as áreas da Associação Civil Vale Verdejante, incluindo a área da RPPN e a área destinada à produção agrícola, além das áreas de infraestrutura. A decisão de implantar uma área de produção adotando um modelo de base ecológica se deu em função da vocação ou missão do Vale Verdejante, por ser um projeto que tem por objetivo contribuir para a defesa, recuperação, preservação e conservação do meio ambiente. Além disso, contribui socialmente com sua visão voltada ao desenvolvimento sustentável, através de atividades de educação ambiental, do apoio à pesquisa científica e do respeito à diversidade, culturas e saberes com o público em geral e seus parceiros. Desta forma, em todas as áreas de cultivo mencionadas não são utilizados insumos agrícolas que venham causar impactos negativos aos ecossistemas, à biodiversidade, aos recursos naturais e também à saúde humana, tais como fertilizantes

químicos sintéticos e outros agroquímicos utilizados amplamente na agricultura convencional. Também não são utilizados maquinários pesados movidos a combustíveis e outros fluidos de origem fóssil, tendo em vista as características dos sistemas de produção e a proposta do Vale Verdejante em manter áreas produtivas que possam servir como atrativos aos visitantes do Parque e também como unidades demonstrativas e experimentais, na tentativa de aliar produção agrícola e conservação ambiental.



Figura 4. Mapa apresentando as delimitações da RPPN Mauro Romano e as áreas de cultivo.
Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2024).

4.2. Estratégias de Uso e Gestão dos Recursos Naturais

O levantamento das formas de uso e gestão levou em consideração os seguintes recursos naturais: solo, matéria orgânica, água e biodiversidade. Os mesmos podem ser verificados, de forma resumida, na Tabela 1, a qual se encontra no Anexo I do documento.

4.2.1. Solo

É importante mencionar que, inicialmente, toda a área adquirida pela Associação Civil Vale Verdejante se tratava de uma área de pastagem e em processo de degradação do solo. Não foi encontrado nenhum estudo detalhado sobre as características dos solos do Vale Verdejante, apenas análises químicas pontuais, enquadrando seus solos nas faixas de

fortemente a moderadamente ácidos, as quais podem ser verificadas no Apêndice II, tendo como base ainda o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA 2018).

No caso do Vale Verdejante, o solo é visto como o principal recurso natural para a manutenção de suas áreas, pois a aquisição do terreno foi feita com a intenção de realizar um trabalho focado no reflorestamento, visando a recuperação da área, a partir da restauração da Mata Atlântica local. Por esse motivo, é realizado um cuidadoso trabalho de manejo e recuperação do solo em todas suas áreas, inclusive naquelas destinadas aos sistemas de produção. Este trabalho é feito, primeiramente, não deixando os solos descobertos e expostos a fatores climáticos (Figuras 5 e 6), com o intuito de não os submeter a processos de lavagem (lixiviação), carreamento e perda de sedimentos, erosão, perda de nutrientes, ressecamento, entre outras consequências negativas. Ou seja, há uma preocupação para que os solos estejam sempre cobertos e bem condicionados por material vegetal, seja por cobertura viva ou morta, o que acontece naturalmente por outros materiais de origem não vegetal que venham a se depositar no solo. Toda a biomassa gerada pelas podas e por roçadas e capinas fica depositada sobre o solo e vai sendo degradada e ciclada nas áreas. Esse manejo é realizado com o intuito de melhorar as condições e as características atuais dos solos, que se estabeleceram na área durante e em função do processo anterior de uso e ocupação.



Figura 5. Canteiros agroecológicos (A) e canteiros da horta (B) protegidos por cobertura vegetal. Fonte: Acervo pessoal.



Figura 6. Resíduos vegetais sobre o solo após manejo de plantas e capina (A) e cobertura vegetal proveniente de manejos e deposição de serrapilheira no plantio de café (B). Fonte: Acervo pessoal.

A região onde se deu o estudo passou por expressivas transformações, principalmente com o desmatamento para a implantação de lavouras de café, sem relevantes cuidados com a conservação da qualidade do solo, além da prática da pecuária extensiva (Silvério Neto 2014), o que certamente afetou negativamente as características químicas e físicas do solo da região e da área de estudo. Em termos produtivos, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO (2015), já apontava que 30% dos solos do mundo estariam degradados e que essa degradação teria causado um impacto de, aproximadamente, 16% na produtividade agrícola mundial. Esses dados apontam para um cenário de desgaste e degradação das terras agricultáveis, com estreita relação com a forma como essas áreas foram ou vêm sendo utilizadas e das técnicas de produção adotadas.

Um ponto de destaque é o fato de as áreas de cultivo estarem em um terreno com relevo apresentando inclinação. Por esse motivo, uma das técnicas adotadas para um uso mais adequado do solo foi o cultivo em curvas de nível (Figura 7). Trata-se de uma forma racional de uso e gestão do solo, que tem por objetivo reduzir os efeitos de agentes erosivos (principalmente das águas das chuvas), melhorar a estabilidade do terreno, a captação,

infiltração, retenção e escoamento da água, além de oferecer maior estabilidade às plantas nas linhas de cultivo e facilitar o trânsito de pessoas pelas áreas (EMATER Goiás 2021).



Figura 7. Canteiros agroecológicos em curva de nível (A) e também protegidos por cobertura vegetal (B). Fonte: Acervo pessoal.

Vale lembrar que os solos brasileiros apresentam características que precisam ser ajustadas para que possam ser utilizados de forma mais eficiente quando se trata de produção agrícola. São solos classificados como de baixa a média fertilidade, tendo em vista sua origem geológica e os processos de intemperismos sofridos, como pode ser observado em Pinheiro Junior *et al.* (2020), no capítulo 15 do material intitulado “Solos do Brasil: Gênese, Classificação e Limitações ao Uso”.

Em virtude das áreas de cultivo terem sido utilizadas como áreas de pastejo, oriundas de desmatamento e sob uso indiscriminado, apresentam solos em faixa de pH com forte a moderada acidez e, com isso, requer adequações e cuidados para finalidades agrícolas. Essa acidez pode se agravar quando os solos são submetidos a situações de degradação ou esgotamento por uso inadequado. Em muitos casos, os solos limitam os sistemas produtivos para o cultivo de determinadas culturas, deixando de expressar seus potenciais de fertilidade e produção. A calagem (aplicação de calcário no solo) pode ser realizada para reduzir a acidez em solos com pH abaixo do recomendado para fins agrícolas, pois possibilita a melhoria da

disponibilidade de nutrientes para as plantas e também reduz a concentração do alumínio, que é tóxico para as plantas mesmo em baixas concentrações, podendo ainda o calcário elevar a concentração de cálcio e magnésio no solo (Rheinheimer *et al.* 2000).

Para que os solos sejam utilizados visando um uso sustentável, não são utilizados insumos agrícolas químicos nas áreas de cultivo capazes de alterar negativamente as suas características e a biota. Da mesma forma, a ausência desses produtos faz com que não haja o risco de ocorrer alteração da composição química do solo e, por consequência, de suas relações com as plantas e outros organismos. Cabe ressaltar que, em relação ao sistema orgânico de produção agropecuária, a Lei Federal Nº 10.831 de 2003, indica que se deve adotar “sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos” (Brasil 2003).

A ocupação e o uso irracional são os principais fatores que fazem com que o solo, enquanto recurso natural, seja degradado e, até mesmo, perdido em processos de depreciação. Por esse motivo, tanto na horta quanto no SAF é feito um manejo da biomassa (de origem vegetal e animal) produzida e depositada no solo, no sentido de aproveitar ao máximo tudo aquilo que a mesma carrega em termos funcionais, energéticos e nutricionais. Esse aproveitamento e manejo da biomassa tende a melhorar a fertilidade do solo e possibilitar outros benefícios em relação às características físicas, químicas e biológicas, alguns já mencionados, tais como: aumentar a proteção do solo contra processos erosivos, evitar o esgotamento por sequestro e reposição insuficiente de nutrientes, a manutenção da macro e microbiota do solo e de seus processos de ciclagem de nutrientes, a estabilização do pH, atuar no processo de transformação e produção de solo (com destaque à camada superficial do perfil orgânico), proporciona maior retenção de água, entre outros benefícios.

A importância do uso e gestão da matéria orgânica será abordada com maior detalhamento no tópico a seguir, devido a sua relevância para os sistemas produtivos de base ecológica.

4.2.2. Matéria Orgânica

Como a Associação Civil Vale Verdejante não tem como objetivo principal se dedicar à produção agrícola em larga escala para prover renda e, por isso, não é feito um trabalho sistemático de preparo de solo com vistas a alcançar alto desempenho produtivo. As áreas de

cultivo da organização são mantidas como uma estratégia de ocupação e uso racional do solo, além de servirem como unidades demonstrativas e áreas de atração para visitantes do ecoturismo, para a pesquisa científica, o resgate e manutenção de fauna e flora, bem como a valorização das culturas e saberes tradicionais aplicados no campo da agricultura.

O manejo da matéria orgânica³ nas áreas de cultivo é uma forma de promover a ciclagem de nutrientes contidos na biomassa, e assim contribuir como mais uma forma de gestão deste recurso natural para a melhoria do solo, principalmente quanto ao aporte de macros e micronutrientes mais demandados pelas plantas. A gestão da matéria orgânica também é uma forma de garantir estoque de nutrientes, os quais ficam aprisionados nas estruturas sobre o solo (em folhas, galhos, troncos, restos de animais mortos, etc.) e, conforme esses resíduos vegetais e animais são degradadas, liberam os elementos/nutrientes no solo de forma gradual e ajudam a criar um ambiente de maior estabilidade (Leite 2004). Uma das formas de uso e manejo da matéria orgânica é através da cobertura de solo, com o enleiramento de biomassa nas entrelinhas de cultivo e com o ajunte da biomassa no coroamento das plantas, principalmente no cultivo do café, o qual se encontra na parte superior do SAF e onde há maior adensamento quanto ao consórcio com árvores nativas, especialmente por sofrer maiores transformações nos períodos de estiagem (Figura 8).

Esse manejo da ajuda a proteger e acondicionar o solo, oferece um ambiente mais rico para as plantas no que se refere a fontes e ciclagem de nutrientes. Em alguns casos, pode atuar ainda como abrigo para a fauna (Estrada *et al.* 2019), além de melhorar a retenção e aproveitamento da água, principalmente em períodos mais secos (Klein & Klein 2015). O manejo da biomassa e aproveitamento da matéria orgânica, juntamente com o acúmulo de serrapilheira, cria um ambiente rico para a fauna de solo, especialmente para organismos decompositores, os quais exercem importantes funções na degradação e transformação da matéria orgânica. Pode-se observar que, conforme a matéria orgânica vai sendo agregada, em comparação a outras áreas menos vegetadas, o solo apresenta características distintas em relação a maior umidade, cor mais escura e menor compactação, o que lhe confere melhor friabilidade e características favoráveis ao desenvolvimento de plantas.

³ A matéria orgânica do solo engloba o material orgânico de diversas origens, como vegetal, animal ou microbiano, inclusive a serapilheira, os fragmentos de resíduos e material ligado estreitamente aos argilominerais do solo (Stevenson, 1994 *apud* Cunha *et al.* 2015).



Figura 8. Plantas de café em sistema agroflorestal com biomassa depositada nas linhas de cultivo e formação de coroamento (A e B). Fonte: Acervo pessoal.

Esse aproveitamento dos resíduos e o manejo racional da matéria orgânica também faz com que o sistema de produção seja mantido com uma menor taxa de emissão de carbono. Um sistema de baixa emissão de carbono é aquele que favorece a fixação do carbono nas estruturas das plantas cultivadas e que o mantém nessas estruturas por períodos mais longos, contribuindo com a redução do carbono livre na atmosfera e retardando, em algum nível, o seu relançamento. No caso do Vale Verdejante, o SAF exerce um papel ainda maior nesse sentido, pois o consórcio entre as árvores nativas e as culturas agrícolas faz com que o sistema produtivo apresente maior potencial para reter ou sequestrar carbono, já que se trata de um elemento que atua diretamente no processo de construção das estruturas de árvores com diferentes portes e funções nos estratos da vegetação. Essa afirmativa é corroborada por Torres *et al.* (2014), que indicam que os sistemas agroflorestais são relevantes para reduzir a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera, inclusive, podendo acumular em torno de $11,19 \text{ t C ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

Outra forma encontrada para aproveitar com maior eficiência a carga de nutrientes contida na biomassa é através da produção de húmus de minhoca e de composto orgânico, ambos em sistemas aeróbios de transformação (Figura 9 e 10). Tanto o húmus quanto o composto são produzidos aproveitando a matéria orgânica oriunda do Vale Verdejante, principalmente com os restos vegetais de varrição, do manejo da vegetação (podas orientadas)

e dos restos de derrubadas naturais em suas diferentes áreas. Mas a produção do húmus e composto orgânico também absorve resíduos de propriedades/estabelecimentos vizinhos que não fazem um trabalho de transformação e aproveitamento dos mesmos, ou que não adotam nenhum tipo de descarte racional de seus resíduos orgânicos. Essa foi uma forma encontrada para garantir matéria-prima para a produção dos compostos e, em contrapartida, contribuir com o gerenciamento de resíduos de terceiros, os quais poderiam causar algum tipo de impacto negativo sobre o ambiente e fontes de recursos naturais.



Figura 9. Estrutura do minhocário integrado ao sistema de cultivo (A) e detalhes das minhocas e da matéria orgânica em processo de humificação (B). Fonte: Acervo pessoal.

Por se tratar de insumos orgânicos, tanto o húmus quanto o composto podem ser utilizados em todas as áreas de cultivos já descritas. Na produção do húmus e do composto ocorre a mineralização de elementos da matéria orgânica, gerando substâncias inorgânicas capazes de serem absorvidas e utilizadas pelas plantas em seus processos metabólicos (Silva *et al.* 2018). Esses resíduos são transformados em insumos que são empregados como tipos de adubos naturais, pela alta concentração de nutrientes que possuem e fácil aplicação e disponibilização de nutrientes às plantas quando na solução do solo. Se utilizados da forma adequada, oferecem um baixo risco de poluição ou contaminação ambiental, pois mesmo sendo de origem orgânica, apresentam seus potenciais de contaminação quando dispensados no ambiente de forma indiscriminada. Assim, em se tratando de uso e gestão de recursos

naturais, a produção desses adubos orgânicos se destaca como outra forma racional e ecológica de tornar o sistema de produção mais sustentável. Além disso, favorecem a viabilidade da produção, pois, além de se apresentarem como importantes estratégias para o gerenciamento de resíduos sólidos na propriedade, otimizam o uso de recursos através de técnicas e processos de baixo custo e impacto sobre o meio ambiente.



Figura 10. Pilha de compostagem após construção (1) e pilha após alguns dias no processo de transformação (2). Fonte: Acervo pessoal.

4.2.3. Água

Toda a área da Associação Civil Vale Verdejante está contida na Microbacia Hidrográfica do Córrego Ingá - MHCL (Rocha 2021), localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - BHPS, a qual pertence à Região Hidrográfica III - Médio Paraíba do Sul. Nessa região hidrográfica, segundo o INEA (2021), observam-se consideráveis processos erosivos causados por atividades antrópicas e falta de conservação do solo, além de degradação ambiental causada por lançamentos de efluentes domésticos *in natura* nas fontes hídricas, prejudicando a qualidade das águas que integram o Rio Paraíba do Sul.

O distrito de Andrade Costa conta com regime irregular de precipitação, onde as chuvas se concentram em determinados meses do período de primavera e verão, passando por longa estiagem nos meses que marcam o período de outono e inverno. Somado a isso, as áreas de cultivo do Vale Verdejante não contam com nenhum tipo de fonte hídrica natural que garanta água em quantidade e qualidade suficientes ao longo do ano para fins agrícolas. Somente há o fornecimento de água por concessionária em parceria com a administração pública e que é destinada para o abastecimento parcial da organização. Ou seja, na área do Vale Verdejante não há nascentes ou olhos d'água, córregos perenes e nem reservatórios naturais permanentes para suprir as necessidades hídricas das plantas cultivadas. O córrego existente na área é intermitente e, atualmente, a água é imprópria para o consumo humano, tendo em vista a presença de sedimentos e agentes poluentes oriundos de residências próximas, principalmente por parte das que estão situadas acima do terreno da Associação.

A Associação Civil Vale Verdejante conta com o fornecimento de água a partir de um poço artesiano localizado em propriedade vizinha. Essa água é cedida pelo proprietário como forma de apoiar a organização e seus projetos. Abastece a sede e também possibilita outros usos, como a manutenção de mudas/viveiro, áreas de jardim e também para uso moderado nos sistemas de produção, principalmente nos períodos mais críticos de estiagem. Tanto a horta quanto o SAF contam com um sistema de irrigação localizada, utilizando bicos que funcionam tanto por via de gotejamento quanto por microaspersão de baixo alcance (Figura 11). A adoção desse sistema foi uma demanda observada pela organização, pois, mesmo não tendo como foco principal de atuação na agricultura, a irrigação permite que as áreas de cultivo se mantenham em boas condições para receberem visitantes em diferentes épocas do ano e também como estratégia para a manutenção dessas áreas verdes para outros fins.

Por ser uma área íngreme, a escolha do cultivo em 'curvas de nível' contribui para minimizar o escoamento superficial da água de chuva. Com o cultivo em curva de nível associado ao manejo da matéria orgânica, é possível fazer um uso e gestão do solo que favorecem a interceptação, a infiltração e a retenção de água das chuvas e também de irrigação e, conseqüentemente, aumentar a permanência da água no solo. Esse olhar atento para um aproveitamento mais eficiente da água é positivo não somente aos cultivos, por propiciar maior quantidade de água nas regiões dos sistemas radiculares das plantas, mas tende a contribuir com toda a área, até mesmo favorecer as espécies arbóreas em consórcio, inclusive as espécies da floresta nativa remanescente, incluindo as espécies reintroduzidas e

que convivem com as culturas agrícolas no sistema. Esse uso racional da água também se justifica como uma medida que contribui para a manutenção do poço, reduzindo a demanda por água, na tentativa de favorecer sua capacidade de recarga.



Figura 11. Detalhe do sistema de irrigação em uma linha de plantio de café (A) e em canteiro agroecológico (B). Fonte: Acervo pessoal.

A água é um recurso natural de suma importância para qualquer forma de vida, mas nos sistemas agrícolas ela se mostra indispensável, tendo em vista que os organismos necessitam de água em seus processos fisiológicos e metabólicos para que possam se manter e, no caso de cultivos, expressar seus potenciais produtivos. É preciso considerar ainda que a água exerce papel fundamental nas características físico-químicas e biológicas do solo e na forma como este último contribui com a dinâmica no ‘sistema solo-água-planta’. A nutrição das plantas via solo só é possível quando há presença de água, pois a mesma age como solvente e carreador dos elementos químicos que as plantas necessitam absorver por meio de seus sistemas radiculares. Sem a água em quantidade e qualidade adequadas na solução do solo, os sistemas de cultivo podem ser prejudicados e apresentar resultados insatisfatórios. Solos condicionados por biomassa estão sob uma condição mais favorável em termos de proteção contra fatores erosivos, sendo solos que apresentam maior capacidade de retenção de umidade. Isso faz com que as plantas se desenvolvam em um ambiente mais estável com

relação a água e com maior estoque de nutrientes a serem recirculados, pois a serrapilheira é a principal via de transferência de nutrientes das plantas para o solo e vice-versa (Freitas 2015). Essa dinâmica de recirculação dos elementos para o solo e do solo para as plantas só é possível pela atuação da água, na medida que a umidade favorece a ação de organismos decompositores, para que a biomassa seja biodegradada e, a partir disso, os nutrientes sejam liberados na solução do solo e entrem na via metabólica das plantas.

A água também é responsável por possibilitar a ação de macro e microrganismos do solo, como bactérias, fungos (Figura 12), protozoários, minhocas, formigas, entre outros, os quais exercem funções de grande importância na fertilidade do solo e também em processos de nutrição vegetal, alguns vivendo, inclusive, em associação com as raízes, como é o caso das bactérias fixadoras de nitrogênio e dos fungos micorrízicos, organismos que ampliam a capacidade de nutrição de algumas plantas (Balota *et al.* 1997).

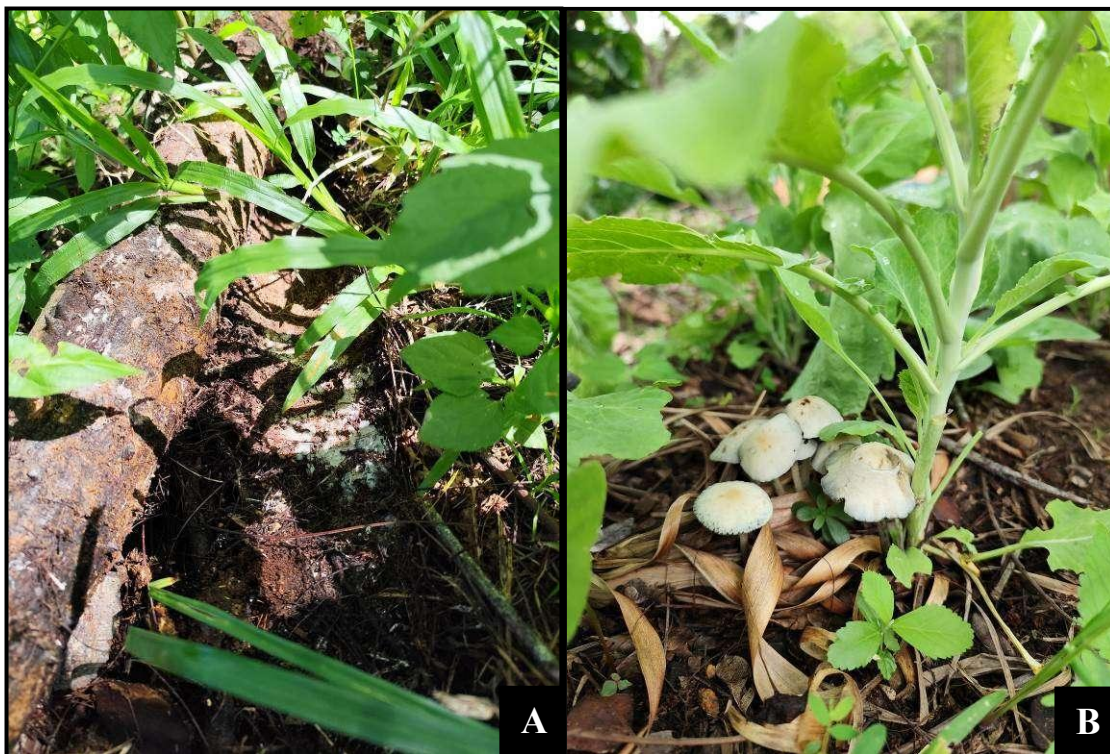


Figura 12. Fungos no plantio de café (A) e em canteiro da horta junto a uma planta de couve (B). Ambos indicam um ambiente úmido que proporciona o desenvolvimento desses organismos. Fonte: Acervo pessoal.

Um solo com baixa umidade faz com que as plantas não consigam ter uma nutrição adequada e isso impacta diretamente na produção, mas também faz com que as plantas tenham menor desempenho quanto às suas funções no ambiente, como na capacidade

fotossintética, no sequestro de carbono, na formação de uma estratificação vegetal adequada a diferentes tipos de organismos, entre muitas outras consequências que podem incidir sobre o equilíbrio dos organismos e suas funções ecossistêmicas.

4.2.4. Biodiversidade

A biodiversidade (ou diversidade biológica) é um termo coletivo que se refere à totalidade e variedade de vida na Terra. A biodiversidade inclui a diversidade genética dentro das espécies, a variedade entre as espécies e a gama de ecossistemas dentro dos quais a vida existe e interage (Hood 2010).

No contexto dos sistemas de produção, a biodiversidade exerce papel fundamental, desde possibilitar a seleção e melhoria de organismos, no desenvolvimento de variedades e ou cultivares, até funções de interação entre os organismos, as quais fazem parte de um intrincado sistema de cooperação e retroalimentação em muitos processos naturais. Os recursos genéticos da biodiversidade fornecem elementos essenciais para a qualidade de vida, pois são a matéria-prima para garantir alimentação através da agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústria (IBAMA 2020).

Particularmente aos sistemas de produção de base ecológica, a biodiversidade de organismos assume função ainda mais relevante quando comparada aos sistemas convencionais de produção. Isso pelo fato de os cultivos de base ecológica serem sistemas com baixo uso de insumos externos, onde a artificialização do sistema e dos processos é minimizada e passa a contar, majoritariamente, com as funções dos próprios recursos naturais ali existentes, inclusive dos organismos vivos.

Em estudo sobre a diversidade de espécies em sistemas agroflorestais, Alves *et al.* (2016) exemplificam que a riqueza de espécies vegetais em um sistema produtivo é um indicativo de que há uma relação proporcional com a riqueza de espécies de insetos, onde áreas com uma vegetação heterogênea (mais biodiversa) têm uma tendência em apresentar maior número de espécies. Já em sistemas homogêneos (menos biodiversos), a riqueza de espécies tende a ser menor. Destacam ainda que, à medida que a cobertura vegetal se regenera, há uma tendência de populações de insetos da área em recomposição em se aproximarem das encontradas nas áreas de vegetação natural em termos de biodiversidade.

No caso do Vale Verdejante, por ser um sistema de consorciação, o SAF apresenta maior diversidade de organismos vegetais se comparado a áreas de produção mais homogêneas (como em monoculturas agrícolas ou silvícolas) e, por isso, favorece uma maior biodiversidade de insetos e outros organismos em interação (Estrada *et al.* 2019; Figuras 13, 14 e 15). Isso faz com que o sistema alcance maior equilíbrio, como por exemplo, quanto a presença de ‘insetos-praga’, pois apresentará maior probabilidade de haver no sistema os seus ‘inimigos naturais’. Ou seja, insetos e outros organismos fitófagos poderão ser predados por outras espécies, por meio da dinâmica natural de interação. Além dos predadores, os insetos parasitoides são bastante relevantes para o controle das populações de pragas agrícolas (Parra *et al.* 2024). Isso faz com que haja maior controle dos indivíduos capazes de afetar negativamente os cultivos, caracterizando o que se define como ‘controle biológico’, uma prática muito utilizada em sistemas orgânicos e agroecológicos de produção, pois reduzem ou mesmo inibem a ocorrência de determinadas pragas e doenças nos sistemas.



Figura 13. Mosaico 1 de diversidade registrada nas áreas de cultivo. Fonte: Acervo pessoal.



Figura 14. Mosaico 2 de diversidade registrada nas áreas de cultivo. Fonte: Acervo pessoal.

Outro exemplo do uso da biodiversidade enquanto recurso natural nos sistemas de produção do Vale Verdejante diz respeito a fitossociologia⁴, pois a diversidade de espécies nos cultivos faz com que as plantas encontrem um ambiente mais propício para expressar seus potenciais produtivos que, tanto no campo da agronomia, quanto da ecologia, pode ser entendido no sentido de obterem êxito em seus ciclos vegetativos e reprodutivos no ambiente onde se encontram. A partir da convivência com diferentes espécies, populações e comunidades de organismos, se adaptam, se desenvolvem e interagem, criando estratégias próprias de competição, mas também de cooperação.

⁴Definida como ciência ecológica que tem como objeto a componente vegetal das biocenoses. Ou seja, ocupa-se das comunidades vegetais, de suas relações entre si e com o meio e dos processos temporais estabelecidos que as modificam (Capelo 2003).

Em um SAF, a diversidade de espécies faz com que haja uma estratificação e não só da parte aérea, formada pelas copas das árvores, arbustos e plantas cultivadas, mas também no subterrâneo, onde se encontram as raízes ao longo do perfil de estruturação do solo. É importante considerar ainda que a diversidade de plantas no sistema tende a proporcionar um ambiente de solo mais rico e biodiverso, com variedade de organismos vivendo no solo e interagindo com os diferentes tipos de plantas ali presentes. Ribaski (2008) destaca que, nos sistemas agroflorestais, as árvores têm o potencial de melhorar os solos por influenciar na quantidade e disponibilidade de nutrientes na zona de atuação dos sistemas radiculares dos cultivos consorciados, principalmente pela capacidade em recuperar nutrientes abaixo do sistema radicular das culturas agrícolas, realimentando o sistema através da ciclagem de nutrientes e reduzindo possíveis perdas por lixiviação e processos erosivos.

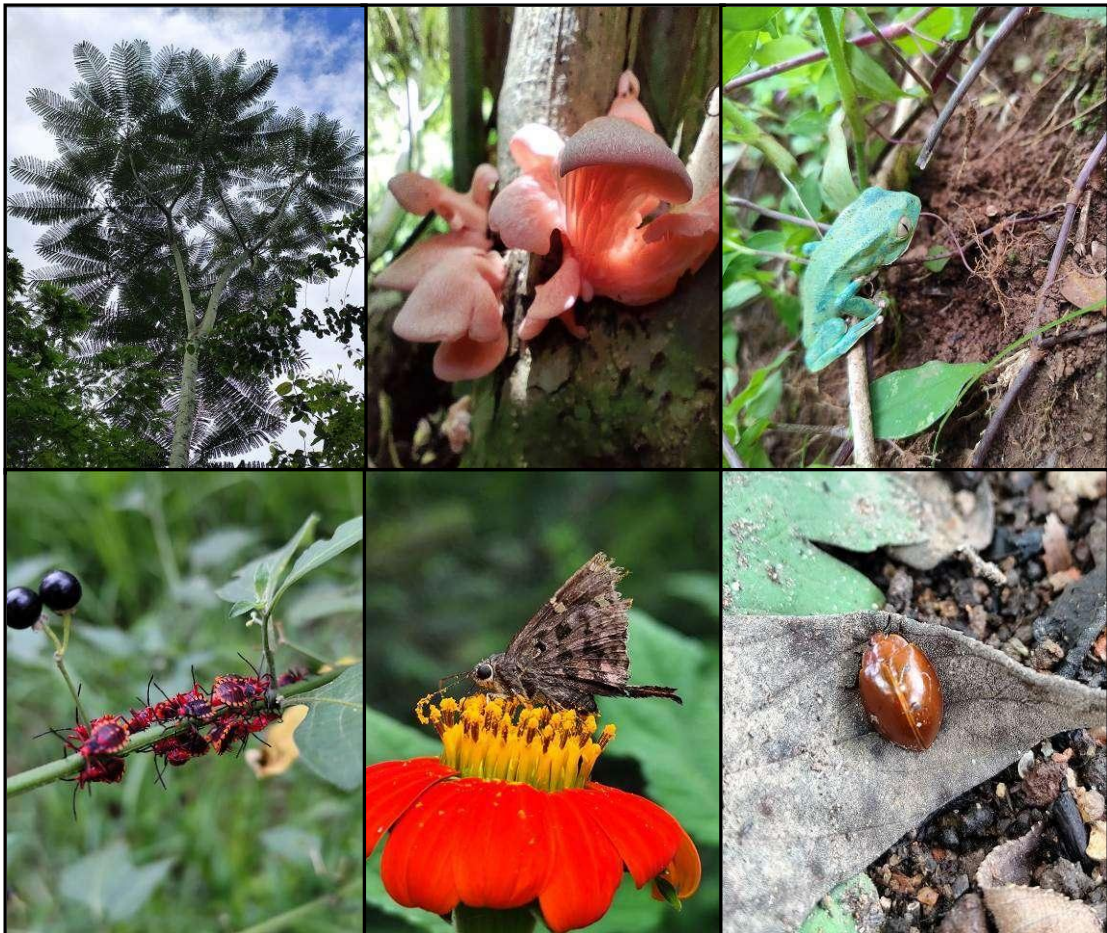


Figura 15. Mosaico 3 de diversidade registrada nas áreas de cultivo. Fonte: Acervo pessoal.

Outra característica favorável da biodiversidade é quanto a produção, deposição de biomassa e ciclagem de nutrientes no sistema, pois o mesmo contará com plantas que apresentam diferentes ciclos e comportamentos fisiológicos e reprodutivos. As plantas são capazes de formar um agroecossistema mais equilibrado e autossustentável em termos de qualidade de solo, presença de água (umidade no solo e sobre o solo), matéria orgânica, menor incidência de luz direta sobre o solo e a redução do crescimento de plantas indesejadas, entre outros aspectos positivos às áreas de produção. Além disso, os cultivos orgânicos e agroecológicos têm sido objetos de estudos e confirmação sobre a presença de uma maior diversidade de organismos capazes de favorecer a manutenção de áreas protegidas e em restauração de biomas ameaçados. Baggio & Medrado (2003) corroboram com essa perspectiva apontando que sistemas agroflorestais ou multiestratos são mais complexos, perdendo em diversidade biológica apenas para as florestas naturais. Destacam ainda que esses sistemas são importantes ferramentas para interligar fragmentos florestais, formando corredores biológicos/ecológicos, assegurar diversidade de vida e preservar materiais genéticos de plantas. Além disso, os autores destacam que são fundamentais para proteger áreas no entorno de Unidades de Conservação, que na maioria dos casos, apresentam suas divisas abruptamente cercadas por monocultivos ou pastagens nuas.

O fato de não ser utilizado nenhum tipo de agroquímico ou outros insumos poluentes/degradantes nos sistemas de produção, contribui em grande medida com a manutenção e ampliação da diversidade de espécies. Um ponto de destaque sobre o não uso de insumos químicos é quanto não ameacem a presença e as funções de polinizadores naturais, os quais desempenham grande serviço ecossistêmico e econômico nos sistemas de produção, serviços esses que não se limitam aos sistemas de base ecológica.

Por ser um tema amplo em sua abordagem, há de se admitir certa complexidade e até dificuldade em fazer uma análise mais assertiva e profunda sobre a biodiversidade enquanto recurso natural, tendo em vista os diferentes tipos de interpretações que a mesma pode possibilitar, mesmo em uma análise mais pontual a uma determinada área do conhecimento, como é o caso aqui apresentado para a agricultura de base ecológica.

Assim, é importante compreender o uso e gestão da biodiversidade nos sistemas produtivos de base ecológica não apenas como mais um ativo a ser utilizada, mas como um recurso ainda pouco conhecido no que diz respeito a toda riqueza biológica contida nos diferentes biomas e ecossistemas da Terra. Isso aponta para um desafio complexo, que é a

busca por conhecer o potencial e a capacidade da biodiversidade de espécies em resistir às diferentes formas de ocupação e uso de áreas impostas pelo Homem em suas atividades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista as características de relevo, tipo de solo, regime de chuva, a escassez de fontes hídricas naturais, além do histórico de uso da área e os objetivos da Associação Civil Vale Verdejante, conclui-se que a adoção de um sistema produtivo de base ecológica, o qual inclui gêneros agrícolas e florestais, foi uma decisão acertada por parte da organização. Isso tanto do ponto de vista ecológico, quanto produtivo, pois se mostra adequado ao que concerne o uso e gestão de recursos naturais, considerando as práticas conservacionistas inerentes aos manejos e manutenção das áreas.

O cultivo em curvas de nível, o tratamento e uso de dejetos animais (estercos), o manejo e uso de biomassa, a produção de húmus de minhoca e de composto orgânico, além do cultivo consorciado e biodiverso são as principais práticas de uso e manejo de recursos naturais e/ou insumos que caracterizam o sistema produtivo de base ecológica estudado. Essas práticas evidenciam que é possível respeitar os componentes ecológicos de um sistema e produzir gêneros alimentícios em harmonia com a necessidade da conservação ambiental e, desta forma, garantir a permanência das diferentes formas de vida nas áreas ocupadas/exploradas. Cabe destacar que são práticas que visam otimizar o uso dos recursos naturais, seja por meio de uma maior captação, armazenamento e concentração dos recursos, bem como transformando os insumos em produtos ou substâncias ricas em nutrientes, promovendo maior segurança e disponibilidades nos sistemas produtivos.

Pode-se notar que os recursos naturais brevemente analisados estão intimamente ligados e apresentam graus de interdependência e ou complementariedade, pois abarcam um conjunto de elementos e processos que atuam em sinergia para a formação e manutenção de um agroecossistema funcional e aderente a uma proposta mais sustentável. São recursos que, quando utilizados e geridos de forma adequada em um sistema, possibilitam desempenho produtivo, mas também ecológico das plantas e demais organismos associados.

Entre os recursos naturais apresentados, o solo se destaca, não só por possibilitar a produção de alimentos, mas por influenciar no comportamento da água, enquanto substrato para a formação e manutenção de florestas, no incremento da biodiversidade, na

geodiversidade, na dinâmica dos gases atmosféricos, além de exercer outras funções na manutenção de uma série de serviços ecossistêmicos. Desta forma, adotar técnicas adequadas para a ocupação, uso e gestão do solo se mostra como algo de extrema importância, evitando a degradação ou perda de sua qualidade, mas, sobretudo, garantindo a manutenção de seu potencial, por se tratar de um recurso natural com múltiplas funções e que exerce forte influência na dinâmica com e entre muitos outros recursos naturais.

Em uma visão macro sobre os recursos naturais destacados no estudo, os mesmos representam apenas uma parte de elementos de suma importância para sistemas produtivos, mas que são essenciais para que ocorram os processos envolvidos nos ciclos vegetativos e reprodutivos das plantas e outros organismos. O caráter transversal desses recursos revela a importância do uso e gestão inteligentes dos mesmos, pois a exploração racional desses recursos vai muito além de prover algo ao ser humano, por se tratar de recursos essenciais para garantir a sobrevivência e o equilíbrio da complexidade da vida em nível local e até mesmo global. Além disso, os recursos naturais considerados no estudo e suas interrelações são responsáveis por muitos ciclos biogeoquímicos, os quais são responsáveis pela manutenção do equilíbrio de elementos químicos e substâncias no ambiente e que também circulam nos organismos - inclusive nos organismos humanos - e desempenham funções essenciais à vida.

A questão do uso e gestão de recursos naturais em sistemas produtivos de base ecológica não se trata apenas de uma temática relevante por tudo aquilo que representa em termos de alternativas que viabilizam uma produção mais racional e harmônica com o meio ambiente. Trata-se de uma decisão com o potencial para promover a conservação ambiental na agricultura, um dos setores mais significativos para a humanidade.

Os efeitos das mudanças climáticas sobre os agroecossistemas e os recursos naturais ainda não são bem conhecidos e dimensionados, o que leva à necessidade de se pensar em formas (novas e ou antigas) de uso e gestão que possam minimizar os impactos negativos das ações humanas sobre o ambiente e, com isso, evitar que os diferentes fontes de recursos naturais e seus serviços sejam degradadas ou esgotadas. Os cultivos de base ecológica, a exemplo dos sistemas agroflorestais, se mostram como uma interessante opção para a produção de alimentos em áreas que venham contribuir ativamente para uma agricultura mais comprometida com a necessidade de minimizar o aquecimento global e seus possíveis impactos sobre o planeta Terra.

A importância do uso e gestão de recursos naturais em sistemas produtivos também de apoia no sentido de que os serviços ambientais ou ecossistêmicos - muitos deles ainda pouco conhecidos - sejam melhor aproveitados, ampliando o olhar sobre os potenciais desses recursos em prover soluções baseadas na natureza e que cada vez mais vem sendo consideradas e valorizadas em políticas e programas ambientais. Além disso, as formas de uso e gestão desses recursos também se justificam no sentido de propor ações que contribuam com a mitigação de problemáticas como das alterações climáticas sobre a segurança dos sistemas agroalimentares e nutricionais, dos impactos sobre a segurança hídrica, da extinção de espécies e redução da biodiversidade, da perda de conhecimentos tradicionais e da cultura dos povos, entre outras questões humanas que se cruzam com a necessidade da produção, do consumo e da conservação das condições ambientais em níveis ou padrões adequados.

No campo político-institucional, sistemas agrícolas de base ecológica vão de encontro com o que propõe a ‘Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO)’ e seu principal instrumento de atuação, o ‘Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO)’. A PNAPO tem por objetivo promover a sustentabilidade dos sistemas agroalimentares, abrangendo, entre outras ações, a oferta e consumo de alimentos saudáveis, a valorização da agrobiodiversidade, o uso e a conservação de recursos naturais, além de incentivar processos de transição agroecológica (Brasil 2012).

Optar por sistemas produtivos de base ecológica é uma decisão que vai além da busca pela produção de alimentos mais saudáveis e que minimizam os impactos negativos sobre o ambiente. É propor uma ruptura com o modo de vida moderno de produção e consumo, na tentativa de resgatar propostas, técnicas e comportamentos capazes de contribuir de forma efetiva para o redesenho de sociedades modernas mais comprometidas com a construção de um futuro que não seja utópico, mas que possa ser alcançado no dualismo humano entre prosperidade e sustentabilidade.

Assim, a exemplo das práticas conservacionistas evidenciadas nas áreas de produção da Associação Civil Vale Verdejante, os recursos naturais podem e devem ser utilizados em favor das atividades humanas. Mas, para isso, esse uso pode e deve ser feito de forma racional, sob o prisma da sustentabilidade e como estratégia de gestão, tanto para garantir a manutenção das reservas naturais desses recursos, quanto em uma perspectiva futura para alcançar e manter o bem-estar humano e também às demais formas de vida.

6. REFERÊNCIAS

Abreu LS (2005) A construção da relação social com o meio ambiente entre agricultores familiares na Mata Atlântica Brasileira. ed. 1ª Jaguariúna - São Paulo: Embrapa Meio Ambiente. 176 p.

Ab'saber A (1996) Domínios morfoclimáticos e solos do Brasil. In: Alvarez VVH, Fontes LEF, Fontes MPF. eds. Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentável. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Disponível:

[https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=557007&biblioteca=vazio&busca=\(autoria:%22FONTES,%20L.%22\)&qFacets=\(autoria:%22FONTES,%20L.%22\)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=4](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=557007&biblioteca=vazio&busca=(autoria:%22FONTES,%20L.%22)&qFacets=(autoria:%22FONTES,%20L.%22)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=4). Acessado em 29 abril, 2025.

Associação Civil Vale Verdejante (2021) Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Mauro Romano. Vassouras, Rio de Janeiro.

Almeida FS (Org.) (2020) Impactos Ambientais de grandes empreendimentos no Brasil. 1. ed. Editora Autografia.

Altieri MA (2004) Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers Ecology Environment*, v. 2 nº 1. Department of Environmental Science, Policy and Management. University of California, Berkeley, CA. p. 35-41. Disponível: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1540-9295%282004%29002%5B0035%3AEATFI%5D2.0.CO%3B2>. Acessado em 13 agosto, 2024.

Alves W da SB, Martins D dos S, Ferreira PSF, Rosa, R; Santos BC dos, Gomes CF, Ferreira LSF, Fornazier MJ, Queiroz RB (2016) Entomofauna como indicador ecológico em sistemas agroflorestais no bioma Mata Atlântica. In: Seminário de iniciação científica e tecnológica (SICT) do Incaper. Instituto Federal de Imigrante, ES; Incaper, 2016. Disponível: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/2501/1/I-SICT-PIBIC-003.pdf>. Acessado em 27 outubro, 2024.

Alves E (2001) Quem ganhou e quem perdeu com a modernização da agricultura. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, DF, v. 39, nº 3, p. 9-39. Disponível: <https://www.revistasober.org/journal/resr/article/5d8ba5200e8825074ff2a2f5>. Acessado em 22 outubro, 2024.

Azevedo APND (2024) Eucaliptais na Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica-RJ: análise fitossanitária e mirmecofauna associada. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Baggio AA, Medrado MJS (2003) Sistemas agroflorestais e biodiversidade. In: Anais do Seminário sobre sistemas agroflorestais e desenvolvimento sustentável. Campo Grande, Embrapa Florestas. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/298059/anais>. Acessado em 30 março, 2025.

Balota EL, Lopes ES, Hungria M, Döbereiner J (1997) Inoculação de bactérias diazotróficas e fungos micorrízico-arbusculares na cultura da mandioca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32(6), 627-639.

Borges Júnior NP (2019) *Sistemas agroflorestais: uma alternativa para diversificar a produção agrícola*. Monografia (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 31p.

Brandenburg A (2002) Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectivas. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, n. 6, p.11-28. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22125>. Acessado em 18 setembro, 2024.

Brasil (1988) Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acessado 15 fevereiro, 2025.

Brasil (2012) Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm. Acessado em 03 julho, 2025.

Brasil (2003) Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm. Acessado em 25 março, 2025.

Byé P, Schmidt W (2013) Agricultura Familiar no Sul do Brasil: de uma exclusão produtivista a uma exclusão certificada? *Est. Soc. Agric.*, Rio de Janeiro, p.104-118. Disponível: <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/200>. Acessado em 20 agosto, 2024.

Capelo J (2003) *Conceitos e métodos da fitossociologia: formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação*. Estação Florestal Nacional. Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, D.L. 107 p. Disponível: <http://id.bnportugal.gov.pt/bib/bibnacional/1294009>. Acessado em 27 outubro, 2024.

Carmo W (2018) A percepção do espaço e as relações com o meio ambiente. Disponível: <https://emporiododireito.com.br/leitura/a-percepcao-do-espaco-e-as-relacoes-com-o-meio-ambiente>. Acessado em 25 outubro, 2024.

Carvalho Filho A (2000) *Os Solos do Estado do Rio de Janeiro*. Brasília: CPRM. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/175008/1/Os-solos-do-Estado-do-RJ-2000.pdf>. Acessado em 03 outubro, 2024.

Cavalcante JB (2018) Meio ambiente e agricultura: uma análise sobre o cerrado brasileiro e as políticas para proteção ambiental. *Revista Economia Política do Desenvolvimento*, 9(21): 80-97.

Coelho EM, Lee F (2017) Agricultura e meio ambiente: um contrassenso? *Revista UFG, Goiânia*, v. 11, n. 7. Disponível: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48254>. Acessado em 23 janeiro, 2025.

Cunha TJF, Mendes AMS, Giongo VA (2015) *Matéria orgânica do Solo*. In: Nunes RR; Rezende MOO (Org.). *Recurso solo: propriedades e usos*. São Carlos, 2015. Disponível:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1034986>. Acessado em 16 outubro, 2024.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Clima (2024) Classificação climática de Köppen-Geiger. Disponível: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acessado em 10 outubro 2024.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Florestas (2021) Floresta Estacional Semidecidual. Disponível: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/vegetacao/floresta-estacional-semidecidual>. Acessado em 14 outubro, 2024.

EMATER Goiás (2021) Utilização de curvas de nível contribui com preservação do solo. Disponível: <https://www.emater.go.gov.br/wp/utilizacao-de-curvas-de-nivel-contribui-com-preservacao-do-solo-2/#:~:text=O%20processo%20de%20plantio%20vai,bons%20frutos%E2%80%9D%20a%20longo%20prazo>. Acessado em 22 de março, 2025.

Estrada MA, Almeida AA, Vargas AB, Almeida FS (2019) Diversidade, riqueza e abundância da mirmecofauna em áreas sob cultivo orgânico e convencional. *Acta Biológica Catarinense*, 6: 87-103.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Status of the world's soil resources (2025): main report, 608 p. Disponível: <https://openknowledge.fao.org/items/fl6010ce-1874-4108-bd03-a6a592e2e53a> Acessado em 29 outubro, 2024.

Feitosa IL, Aker AM, Vargas LA, Cipriani HN, Marcolari AL, Passos AMA (2016) Crescimento de milho com diferentes arranjos espaciais em sistema ILPF na Amazônia Ocidental. XXXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Disponível: https://www.abms.org.br/cnms2016_trabalhos/docs/1349.pdf. Acessado em 22 de março, 2025.

Fonseca EG (1992) Meio Ambiente e Contas Nacionais: a experiência internacional. In NOZOE, N. H. (coord.), *Contabilização econômica do meio ambiente: elementos metodológicos e ensaios de aplicação no estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente. Disponível: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/umapaz/Acervo%20sem%20colunas%20atualizado%2017%2009%2019\(1\).pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/umapaz/Acervo%20sem%20colunas%20atualizado%2017%2009%2019(1).pdf). Acessado em 22 setembro, 2024.

Foley JA, Ramankutty N, Brauman KA, Cassidy ES, Gerber JS, Johnston M, Mueller ND, O'Connell C, Ray DK, West PC, Balzer C, Bennett EM, Carpenter SR, Hill J, Monfreda C, Polasky S, Rockstrom J, Sheehan J, Siebert S, Tilman D, Zaks DPM (2011) Solutions for a cultivated planet. *Nature*, Londres. Disponível: <https://horticulture.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/20/2013/09/Foley-et-al-2011.pdf>. Acessado em 21 outubro, 2024.

Freitas CS, Silva LM, Azevedo JM (2015) Qualidade da Serapilheira em Floresta Tropical com *Bertholletia excelsa*. In: *Semana de Iniciação Científica do IFAC*, 5. Anais da V SIC, Rio Branco: PROINP/IFAC. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/>

/publicacao/1037564/qualidade-da-serapilheira-em-floresta-tropical-com-bertholletia-excelsa. Acessado em 27 outubro, 2024.

Geodiode (2011) The Koppen-Geiger Climate Classification System. 360.ORG. Disponível: <https://360.org/climate/koppen-classification/>. Acessado em 10 outubro, 2024.

GEO8 - We Love Geography (2024) Evolução da População: População mundial. Disponível: <https://welovegeography.pt/geo8/evolucao-da-populacao/#tit2>. Acessado em 27 outubro, 2024.

Gliessman SR (2000) Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade / UFRGS.

Heilbron M, Eirado LG, Almeida JCH (2016) Mapa geológico e de recursos naturais do estado do Rio de Janeiro. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)/Serviço Geológico Brasileiro. Disponível: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18458>. Acessado em 26 outubro, 2024.

Hood L (2010) Biodiversity: Facts and Figures, 2018 SciDev.Net.mht. Disponível: <https://www.scidev.net/global/features/biodiversity-facts-and-figures-1/>. Acessado em 12 outubro, 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024) Mapa de Vegetação do Brasil. Disponível: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/vegetacao.pdf. Acessado em 14 outubro, 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024) Malha Municipal, Rio de Janeiro. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acessado em 13 outubro, 2024.

Klein C, Klein VA (2015) Estratégias para potencializar a retenção e disponibilidade de água no solo. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, 19(1): 21-29.

Leite LFC (2004) Matéria orgânica do solo. Documentos 87. EMBRAPA Meio-Norte: Teresina. 31p.

Lopes AS, Guilherme LRG, Silva CAP da (2003) Vocação da Terra. Associação Nacional Para Difusão de Adubos. São Paulo, n. p.1-5, 01. Disponível: https://anda.org.br/wp-content/uploads/2018/10/Vocacao_da_Terra.pdf. Acessado em 19 setembro, 2024.

Massruhá SMFS, Leite MA de A, Junior AL, Evangelista SRM (2020) A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente. Brasília, DF: Embrapa, 2020. cap. 1, p. 20-45. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1126214/1/LV-Agricultura-digital-2020-cap1.pdf>. Acessado em 23 outubro, 2024.

Marconi MA, Lakatos EM (2002) Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnica de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, p. 282.

Miguel L de A (2009) Dinâmica e diferenciação de sistemas agrários. Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 152 p. Disponível:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/52803/000740548.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado em 23 janeiro, 2025.

Moreira RJ (2013) Críticas ambientalistas à revolução verde. Estudos sociedade e agricultura, v.15, p. 39-52. Disponível: <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/176>. Acessado em 23 outubro, 2024.

Moreira CF (2009) Sustentabilidade de sistemas de produção de café sombreado orgânico e convencional. Tese (Doutorado), Ecologia Aplicada, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

Parra JRP, Sene Pinto A, Nava DE, Oliveira RC, Diniz AJF (2024) Controle biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz.

Paulus G (1999) Do Padrão Moderno à Agricultura Alternativa: Possibilidades de Transição. 1999. 185 f. (Dissertação). UFSC, Florianópolis/SC. Disponível: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.centroecologico.org.br/tese_download.php%3Fid_tese%3D10%26tipo%3Dpdf&ved=2ahUKEwjiqf6_7bmJAXXbIbkGHYgbD_oQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw0zcpqCVwL9g17E-9_T4O2d. Acessado em 19 agosto, 2024.

Penna CG (2009) A Revolução Verde é Insustentável. Site O eco. Disponível: <http://www.oeco.com.br/carlos-gabaglia-penna/21480-a-revolucao-verde-e-insustentavel>. Acessado em 19 setembro, 2024.

Pereira JR, Almeida FS (2023) Influência da heterogeneidade ambiental sobre a mirmecofauna em diferentes usos do solo no município de Bom Despacho, estado de Minas Gerais. Ciência Florestal 33: e64534-25.

PMV - Prefeitura Municipal de Vassouras. Plano Diretor Municipal Rural (2017). Disponível: https://sapl.vassouras.rj.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2017/3391/3391_texto_integral.pdf. Acessado em 05 outubro, 2024.

PMV - Prefeitura Municipal de Vassouras. Planos Integrados de Vassouras (2021) – Diagnóstico Técnico: Plano Diretor e Legislação Urbanística. Disponível: https://piv.vassouras.ibam.org.br/wp-content/uploads/2021/07/p2a_diagnostico_pd-docfinal.pdf. Acessado em 06 outubro, 2024.

Pinheiro Junior CR, Pereira MG, Silva Neto EC da, Anjos LHC. dos, Fontana A (2020) Solos do Brasil: gênese, classificação e limitações ao uso. Disponível: <https://doi.org/10.22533/at.ed.60220020715>. Acessado em 06 outubro, 2024.

Rheinheimer DS, Santos EJS, Kaminski J, Xavier FM (2000) Aplicação superficial de calcário no sistema plantio direto consolidado em solo arenoso. Ciência Rural, 30(2): 263–268.

Ribaski J (2008) Sistemas agroflorestais: benefícios socioeconômicos e ambientais. Reflorestamento Na Região Sudoeste Da Bahia. Embrapa Florestas. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132397/1/Sistemas-Agloflorestais.pdf>. Acessado em 27 outubro, 2024.

Rivetti LV, Norder LAC (2014) Agricultura Tradicional e Transição Agroecológica em Assentamentos rurais no Entorno da Reserva biológica de Poço das Antas (RJ). Retratos De Assentamentos, v. 17(2), 89-116. Disponível: <https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2014.v17i2.166>. Acessado em 27 agosto, 2024.

Rocha JMD (2000) A gestão dos recursos naturais: uma perspectiva de sustentabilidade baseada nas aspirações do “lugar”. Estudo e Debate, 1: 1-15.

Rocha IS (2021) Caracterização Geoambiental da Microbacia Hidrográfica do Córrego Ingá, Andrade Costa, RJ. Monografia. Bacharelado em Gestão Ambiental, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Instituto Três Rios. p. 44. 2021. Disponível: <https://itr.ufrj.br/portal/caracterizac%cc%a7a%cc%83o-geoambiental-da-microbacia-hidrografica-do-corrego-inga-andrade-costa-rj/>. Acessado em 26 outubro, 2024.

Rocha AE (2022) Implantação de Sistemas Agroflorestais. Revista Práticas em Extensão, 6 (1): 47-57.

Sá MAD, Gonçalves EB, Souza VABD, Lapolli ÉM (2014) Produtores orgânicos e a sustentabilidade. Revista Brasileira de Agroecologia, 9(2): 84-97.

Santos AC, Pereira MG, Anjos LHC, Bernini TA, Cooper M, Nummer AR, Francelino MR. Gênese e Classificação de Solos numa topossequência no ambiente de Mar de Morros do médio vale do Paraíba do Sul, RJ. (Tese) Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34:1297, 2010. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/8TxRrQmmXXmLmWxjx7DxNK/abstract/?lang=pt>. Acessado em 29 abril, 2025.

Scolari DDG (2006) Produção agrícola mundial: o potencial do Brasil. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160161/1/Producao-agricola-mundial.pdf>. Acessado em 24 outubro, 2024.

Senhoras EM, Moreira F, Vitte C de CS (2009) A agenda exploratória de recursos naturais na América do Sul: da empiria à teorização geoestratégica de assimetrias nas relações internacionais. Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/326377504>. Acessado em 16 setembro, 2024.

Serra LS, Mendes MRF, Soares MDA, Monteiro IP (2016) Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos. Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB, 1(4): 2-25.

Silvério Neto R (2014) Caracterização espacial da cobertura florestal dos municípios da Microrregião de Três Rios-RJ. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Silva MFP, Souza Rech CL, Rech JL, Leão DJ, Figueiredo AA, Costa IA, Santos MLS, Porto MR (2018) Avaliação de diferentes substratos compostados para a produção de húmus. *Diálogos & Ciência*, 1(18): 77-92.

Silva JG (1998) *A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira*. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Instituto de Economia. ed 2ª, 211 p. Disponível: <https://www.eco.unicamp.br/images/publicacoes/Livros/30anos/anovadinamicadaagriculturabrasileira.pdf>. Acessado em 27 outubro, 2024.

Stevenson FJ (1994) *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions*. 2th ed. John Wiley and Sons, Inc. New York. In: Cunha TJJ, Mendes AMS, Giongo VA (2015) *Matéria orgânica do Solo*. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1034986>. Acessado em 16 outubro, 2024.

Torres CMME, Gonçalves Jacovine LA, Oliveira Neto SN, Brianezi D, Alves EBBM (2014) *Sistemas Agroflorestais no Brasil: Uma abordagem sobre a estocagem de carbono*. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 34(79): 235–244.

Vale Verdejante (2025) Associação Civil Vale Verdejante. Disponível em: <https://valeverdejante.org.br/>. Acessado em 17 de maio, 2025

Veloso HP, Góes-Filho L (1982) *Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical*. *Bol. Téc. Projeto Radambrasil* v.7.

Veloso HP (1992) *Sistema fitogeográfico*. In: IBGE. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 38p.

Venzon M, Togni PHB, Chiguachi JAM, Pantoja GM, Brito EDS, Sujii ER (2019) *Agrobiodiversidade como estratégia de manejo de pragas*. *Informe Agropecuário*, 40(305): 21-29.

Weather Spark (2024) *Clima e condições meteorológicas médias em Vassouras*. Disponível: <https://pt.weatherspark.com/y/30557/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Vassouras-Rio-de-Janeiro-Brasil-durante-o-ano>. Acessado em 02 outubro, 2024.

7. ANEXO I

Tabela 1. Resumo dos recursos naturais e principais estratégias de uso e gestão.

RECURSO	ESTRATÉGIAS DE USO E GESTÃO
Solo	Cobertura do solo para não exposição e degradação, a partir do manejo de biomassa e beneficiar a ciclagem de nutrientes; Cultivo em curva de nível para evitar os efeitos de agentes erosivos, melhorar a estabilidade do terreno e a captação e infiltração da água; Uso de insumos agrícolas naturais, como compostagem, húmus de minhoca, para melhorar ou manter a integridade das condições pedológicas e ambientais.
Matéria orgânica	Enleiramento de material orgânico nas entrelinhas de cultivo com o ajunte de biomassa; Coroamento das plantas com biomassa, afim de promover proteção e condicionamento, manter a umidade e estimular a ciclagem de nutrientes (atividade de organismos decompositores); Produção de húmus de minhoca e de composto orgânico, transformando a matéria orgânica bruta em compostos mais concentrados e seguros para uso nos cultivos.
Água	Proteção do solo, adoção de curvas de nível e manejo da biomassa, como práticas conservacionistas que favorecem a interceptação, infiltração, retenção e o escoamento da água de forma mais gradual, minimizando o escoamento superficial, retendo maior umidade, proporcionando melhor aproveitamento da água pelas plantas e por outros organismos nas áreas de cultivo; Incremento de matéria orgânica no solo, promovendo maior retenção hídrica; Adoção de sistema de irrigação localizada, reduzindo a demanda e aumentando a eficiência no uso do recurso.
Biodiversidade	Sistema de cultivo por consorciação, promovendo maior variedade de espécies e interação fitossociológica; Maior estratificação aérea e de subsolo, favorecendo a diversidade de organismos em interação no sistema e formação de biomassa para recirculação; Não utilização de insumos químicos sintéticos, reduzindo possíveis danos às formas de vida e promovendo maior diversidade de fauna e flora; Formação de um agroecossistema mais biodiverso e funcional, com maior equilíbrio e resiliência frente a fatores de perturbação e fatores de degradação.

8. APÊNDICE I



Imagens da horta agroecológica em período de produção e sob a influência das espécies florestais. Fonte: Acervo pessoal.




Imagens dos cultivos nos canteiros agroflorestais destacando distintas paisagens com a consorciação das espécies agrícolas e florestais. Fonte: acervo pessoal.




Imagens do sistema agroflorestal e o cultivo de café, sob a influência e transformação gradual da paisagem, em virtude da diminuição das chuvas e da senescência foliar das espécies florestais em consórcio no sistema. Fonte: Acervo pessoal.

9. APÊNCIDE II



LABFER
 Laboratório de análise de solo, planta e resíduos
 BR 465, km 7 - 23890-000 Seropédica RJ
 Tel/Fax: ++55 21 3787-3772

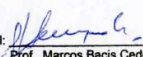


Nome: ONG Vale Verdejante
 Propriedade:
 Endereço/Referência: Vassouras
 Cultura(s):
 Amostra:

Telefone:
 Fax:
 e-mail:
 Data entrada: 30/04/10
 R\$ 60,00

Resultados de análises químicas - Rotina de FERTILIDADE DO SOLO


Identificação do usuário	Profund. (cm)	Nº Labfer	Na	Ca	Mg	K	H+Al	Al	S	T	V	m	n	pH _{Agua}	Corg	P	K
			Cmol _c / dm ³								%		%		mg/L		
Topo	0-20	304	0,004	12,5	6,7	0,01	5,1	0,00	19,21	24,31	79	0	0	5,8	0,06	4	4
Área Baixo	0-20	305	0,004	13,6	1,9	0,01	4,8	0,00	15,51	20,31	76	0	0	5,8	1,30	14	3
Parte Ruim	0-20	306	0,002	8,4	2,5	0,01	4,8	0,00	10,91	15,71	69	0	0	5,8	3,95	3	3

Responsável: 
 Prof. Marcos Bacis Ceddia

m - saturação por Al
 n - saturação por Na
 Extratores: KCl, Mehlich e Acetato de Cálcio
 Cmol_c / dm³ = meq / 100 ml de TFSA
 mg/kg = ppm

21/5/2010
 Pag. 1/1

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, PESAGRO-RIO
 Alameda São Boaventura, 770 24.123 - Fonseca-Niterói-RJ
 Estação Experimental de Seropédica da PESAGRO-RIO
 Estrada Rio-São Paulo, km 47; BR 465, km 7 - 23890.000, Seropédica, RJ
 Tel/Fax: (021) 3787-0780

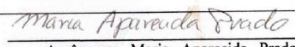


Data: 31/05/17

RESULTADOS DA ANÁLISE DO SOLO

Interessado: Suzana Serafim
 Endereço:
 Cultura: Hortaliças

Identificação da Amostra	Textura (Expedita)	pH em água	cmol _c /dm ³										%		mg/dm ³	
			Al	(H+Al)	Ca	Mg	Na	SB	t	T	V	m	P	K		
222/17	Argilosa	4,9	0,1	3,3	3,5	1,4	0,08	5,2	5,3	8,5	61,0	2,0	6,0	76		


 Agrônoma: Maria Aparecida Prado
 Responsável pelo Laboratório

Nota: Unidades: mEq/100 cm³ = cmol_c/dm³ e ppm = mg/ dm³

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DE ANÁLISE (Valores médios de referência)									
pH	Alumínio (Al)	Cálcio + Magnésio (Ca+Mg)		Fósforo (P)		Potássio (K)			
< 4,4	Extrem. ácido	0,0 a 0,3	Baixo	0,0 a 2,0	Baixo	0 a 10	Baixo	0 a 45	Baixo
4,4 a 5,3	Fortem. ácido	> 0,3	Alto	2,1 a 6,0	Médio	11 a 20	Médio	46 a 90	Médio
5,4 a 6,5	Moder. ácido			6,1 a 10,0	Alto	21 a 30	Alto	91 a 135	Alto
6,6 a 7,3	Pratic. neutro			> 10,0	Muito alto	> 30	Muito Alto	> 135	Muito alto
7,4 a 8,3	Moder. alcalino								
> 8,3	Fortem. alcalino								

Obs: Para o cálculo de adubação e calagem considerar o tipo de solo e cultura a ser implantada

Análises químicas de solo realizadas nos anos de 2010 e 2017, respectivamente.
 Fonte: Associação Civil Vale Verdejante.