



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

JOÃO VITOR DOS SANTOS NERIS

**AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO NAS ÁREAS DO PROJETO DE
ASSENTAMENTO RONALDO VALÊNCIA EM CAMPO GRANDE/RN**

MOSSORÓ

2025

JOÃO VITOR DOS SANTOS NERIS

**AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO NAS ÁREAS DO PROJETO DE
ASSENTAMENTO RONALDO VALÊNCIA EM CAMPO GRANDE/RN**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em AGRONOMIA.

Orientador: Prof. Dr. André Moreira De
Oliveira

MOSSORÓ

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

N445a Neris, João Vitor dos Santos.
AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO NAS ÁREAS DO PROJETO DE
ASSENTAMENTO RONALDO VALÊNCIA EM CAMPO
GRANDE/RN / João Vitor dos Santos Neris. - 2025.
41 f. : il.

Orientador: André Moreira De Oliveira. Monografia (graduação) -
Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2025.

1. manejo. 2. conservação. 3. macronutrientes.
4. micronutrientes. I. Oliveira, André Moreira De, orient. II.
Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os
dados fornecidos pelo) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência Bibliotecária: Keina Cristina
Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JOÃO VITOR DOS SANTOS NERIS

**AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO NAS ÁREAS DO PROJETO DE
ASSENTAMENTO RONALDO VALÊNCIA EM CAMPO GRANDE/RN**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em AGRONOMIA.

Defendida em: 21/03/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ANDRE MOREIRA DE OLIVEIRA**
Data: 01/04/2025 18:18:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. André Moreira De Oliveira (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **ANDLER MILTON DE PAIVA OLIVEIRA**
Data: 01/04/2025 19:08:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Andler Milton De Paiva Oliveira (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 **GTHIELLY MAIRA FERNANDES**
Data: 01/04/2025 18:44:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

GTHIELLY MAIRA FERNANDES (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A jornada até aqui não foi fácil, mas cada desafio superado me tornou mais forte e determinado. Antes de tudo, agradeço a Deus, que me deu saúde, coragem e fé para seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis. Sua presença em minha vida me deu forças para nunca desistir e tornou possível a realização deste sonho.

Aos meus pais e irmãos, meu amor e eterna gratidão. Vocês foram minha base, meu porto seguro. Nos momentos em que o cansaço e a dúvida surgiam, foram suas palavras de incentivo e compreensão que me impulsionaram a continuar. Sei que minha ausência foi sentida, mas cada esforço valeu a pena, e essa conquista também é de vocês.

Aos meus amigos e familiares, que estiveram ao meu lado, celebrando cada conquista e oferecendo apoio nos momentos mais difíceis. Suas palavras de incentivo, abraços sinceros e gestos de carinho fizeram toda a diferença. Obrigado por acreditarem em mim, por me ajudarem a levantar quando pensei em desistir e por tornarem essa caminhada mais leve e feliz.

Ao professor André, meu orientador, que com dedicação, paciência e amizade me guiou por este caminho. Seu apoio e seus ensinamentos foram essenciais para a conclusão deste trabalho. Agradeço também a todos os professores, por cada conselho, cada explicação e por todo o conhecimento compartilhado. Foram vocês que moldaram minha trajetória acadêmica e me ajudaram a chegar até aqui.

Por fim, um agradecimento especial a todas as pessoas incríveis que cruzaram meu caminho ao longo desses anos. Cada conversa, cada incentivo, cada troca de experiências teve um impacto significativo na minha formação, tanto acadêmica quanto pessoal.

Esse sonho não foi trilhado sozinho, e cada um de vocês faz parte dessa conquista. Obrigado, de coração!

RESUMO

Nos últimos 40 anos, o Brasil deixou de ser um importador de alimentos para se transformar em um dos maiores fornecedores globais. Nesse período, houve avanços expressivos tanto na produção quanto na produtividade agropecuária. Apesar de limitações, o Brasil se consolidou como um grande provedor de alimentos para o mundo, alcançando aumentos significativos na produção e na produtividade agropecuária. O objetivo é avaliar a fertilidade dos solos nas áreas de produção dos agricultores do assentamento Ronaldo Valência em Campos Grande-RN, considerando o uso do solo antes e após o período chuvoso. Todos os resultados de análise de solo foram comparados segundo sugestões de valores de referência para interpretação dos resultados analíticos do Laboratório de Fertilidade do Solo E Nutrição de Plantas da Universidade Federal Rural Do Semi-Árido. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que a fertilidade do solo nas áreas analisadas apresenta variações significativas em relação aos teores de matéria orgânica, macronutrientes e pH, fatores determinantes para a produtividade agrícola. A análise da capacidade de troca catiônica (CTC) e da saturação por bases revelou solos bem equilibrados, o que indica um bom potencial para o manejo agrícola, desde que sejam feitas as devidas correções nutricionais. A importância da manutenção da matéria orgânica foi evidenciada como um fator crucial para a melhoria da estrutura do solo e a retenção de umidade, impactando diretamente a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Palavras-chave: manejo. conservação. macronutrientes. micronutrientes.

ABSTRACT

Over the past 40 years, Brazil has gone from being a food importer to becoming one of the world's largest food suppliers. During this period, there have been significant advances in both agricultural production and productivity. Despite its limitations, Brazil has established itself as a major food supplier to the world, achieving significant increases in agricultural production and productivity. The objective is to evaluate soil fertility in the production areas of farmers in the Ronaldo Valência settlement in Campos Grande-RN, considering land use before and after the rainy season. All soil analysis results were compared according to suggested reference values for interpreting analytical results from the Soil Fertility and Plant Nutrition Laboratory of the Federal Rural University of the Semi-Arid Region. The results obtained in this study demonstrate that soil fertility in the areas analyzed presents significant variations in relation to the levels of organic matter, macronutrients and pH, determining factors for agricultural productivity. The analysis of cation exchange capacity (CEC) and base saturation revealed well-balanced soils, which indicates good potential for agricultural management, provided that the appropriate nutritional corrections are made. The importance of maintaining organic matter was highlighted as a crucial factor for improving soil structure and moisture retention, directly impacting the sustainability of production systems.

Keywords: management. conservation. macronutrients. micronutrients.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização das áreas estudadas.....	18
Figura 2 - Área 1 - Agricultor A	20
Figura 3 - Resultados das amostras de solo da área 1	20
Figura 4 - Área 2 – Agricultor B.....	22
Figura 5 - Resultados das amostras de solo da área 2	22
Figura 6 - Área 3 – Agricultor C.....	24
Figura 7 - Resultados das amostras de solo da área 3	24
Figura 8 – Área 4 – Agricultor D.....	26
Figura 9 – Resultados das amostras de solo da área 4.....	27
Figura 10 – Área 5 – Agricultor E	29
Figura 11 – Resultados das amostras de solo da área 5.....	30
Figura 12 – Área 6 – Agricultor F.....	31
Figura 13 – Resultados das amostras de solo da área 6.....	32
Figura 14 – Área 7 – Mata Virgem - MV	34
Figura 15 – Resultados das amostras de solo da área 7.....	34

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO GERAL	12
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1. Solos do semi árido brasileiro.....	13
3.2. Manejo sustentável do solo	14
3.3. Degradação do solo	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
6. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 40 anos, o Brasil deixou de ser um importador de alimentos para se transformar em um dos maiores fornecedores globais. Nesse período, houve avanços expressivos tanto na produção quanto na produtividade agropecuária. Apesar de limitações, o Brasil se consolidou como um grande provedor de alimentos para o mundo, alcançando aumentos significativos na produção e na produtividade agropecuária. (EMBRAPA, 2018)

De acordo com levantamento realizado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), as áreas ocupadas por assentamentos rurais no Estado do Rio Grande do Norte representam 9,35% do território estadual. Até 2017, 22.000 famílias estavam assentadas em 286 projetos de assentamento. Nos lotes desses assentamentos, predominam cultivos de sequeiro, como milho, feijão e sorgo. Após a colheita, os animais são soltos nas áreas de cultivo para aproveitar os restos de palha. (INCRA, 2017).

Quando essas áreas ficam algum tempo sem cultivo, ocorre a regeneração da vegetação nativa secundária, que frequentemente é desmatada pelos agricultores para comercialização de lenha, produção de carvão ou expansão das áreas de plantio. Esse ciclo de exploração e uso intensivo é recorrente como estratégia produtiva. (BRITO *et al.*, 2019)

Brito *et al.* (2019), ressalta outro problema, a inadequação das áreas destinadas à desapropriação para os assentamentos rurais. Em muitos casos, os terrenos apresentam solos rasos, pedregosos, de baixa qualidade, além de problemas de erosão, degradação e escassez de recursos hídricos.

Os solos encontrados na região são do tipo Bruno Não Cálcico Vértico, com alta fertilidade, textura arenosa/argilosa e presença de pedregosidade, predominam em áreas de relevo suave ondulado. Esses solos são utilizados principalmente na pecuária extensiva, especialmente para rebanhos de caprinos e ovinos, além de se destacarem no cultivo de feijão e batata-doce. (GOVERNO DO ESTADO DO RN, 2008)

A aptidão agrícola dessas áreas é regular e restrita para pastagens naturais, sendo adequadas para culturas de ciclo longo, como algodão arbóreo, sisal, caju e coco. Algumas regiões são indicadas para a preservação da flora e fauna ou para atividades recreativas. O sistema de manejo pode variar entre níveis tecnológicos baixo, médio e alto, envolvendo desde práticas agrícolas simples, com tração animal e implementos básicos, até o uso de moto-mecanização. (GOVERNO DO ESTADO DO RN, 2008)

Diante desse cenário, é essencial realizar diagnósticos detalhados de aptidão agrícola das

terras destinadas à desapropriação. Isso visa evitar problemas relacionados à baixa fertilidade do solo, que é um fator limitante da produção agrícola (Diniz Filho et al., 2009).

Conforme Barbosa (2005), a seleção de áreas para assentamentos deve incluir estudos detalhados da fertilidade, com amostragem sistemática para avaliar as características físicas, químicas e hídricas do imóvel. Solos menos férteis, como os Neossolos, poderiam comportar lotes maiores, enquanto áreas com solos mais férteis e boas condições físicas devem ter lotes menores.

Portanto, a diversificação das atividades produtivas é imprescindível para a sustentabilidade dos sistemas de produção. Essa diversificação deve estar baseada em informações adequadas à realidade local. Dentro desse contexto, este trabalho avaliou o comportamento físico-químico em áreas do assentamento Ronaldo Valência, como subsídio para decisões voltadas ao uso sustentável do solo.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a fertilidade dos solos nas áreas de produção dos agricultores do assentamento Ronaldo Valência em Campos Grande-RN, considerando o uso do solo antes e após o período chuvoso.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar as áreas de produção agrícola dos agricultores do assentamento Ronaldo Valência;
- Realizar análises químicas dos solos;
- Interpretar dados obtidos com o manejo adotado e as culturas produzidas;
- Estudar a variabilidade espacial e temporal dos atributos físico-químicos do solo e a distribuição de sais solúveis nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm durante os períodos de seca e de chuvas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Solos do semiárido brasileiro

A região semiárida brasileira está situada na parte central do Nordeste do Brasil, estendendo-se também para o norte do estado de Minas Gerais. Recentemente, na Resolução nº 115/2017, foi atualizada o número de municípios brasileiros que fazem parte da região semiárida, atualizado para 1.262 municípios no Brasil (BRASIL, 2017).

A vegetação local é predominantemente composta por caatinga hiperxerófila, caracterizada por espécies arbóreas e herbáceas que apresentam diversidade em termos de espécies, portes e exigências ecológicas (MENDES, 1986). No entanto, há áreas excepcionais onde ocorrem vegetações florestais mais úmidas, além de regiões com presença de Cerrado, formações mistas dessas vegetações e zonas de transição entre Caatinga e floresta ou Caatinga e Cerrado. (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2022)

Outra característica marcante do ambiente semiárido é a diversidade do material geológico, que inclui rochas cristalinas, sedimentares e depósitos sedimentares. Essa variabilidade favorece a formação de diferentes tipos de solos, que podem variar de rasos a profundos e de arenosos a argilosos. Além disso, a escassez de umidade reduz a ação climática sobre o material geológico, resultando em um intemperismo químico mais lento das rochas e sedimentos em comparação com regiões quentes e úmidas, o que, por vezes, leva à presença de camadas grossas de cascalho no solo. (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2014)

Os solos constituem a interface entre os componentes abióticos e bióticos das paisagens, desempenhando um papel fundamental na dinâmica dos ecossistemas. Sua formação e evolução resultam da interação entre processos intempéricos de natureza física, química e biológica, sendo influenciada por fatores como a geologia, o clima, o relevo, os organismos vivos e o tempo. Esses fatores determinam os diferentes processos pedogenéticos, conferindo aos solos distintas características, potencialidades e limitações de uso. Essa variabilidade edáfica está diretamente associada às diferenças regionais em relação aos padrões de ocupação, uso e desenvolvimento territorial (COELHO *et al.*, 2009).

Ao longo do tempo, a interferência humana tem provocado significativas alterações na paisagem local e regional, principalmente devido ao desmatamento para a preparação da terra para atividades agrícolas, produção de tijolos, raleamento da vegetação e pisoteio do solo decorrente da pecuária extensiva. O elevado nível de desmatamento, aliado ao modelo de

ocupação e exploração adotado desde os primeiros habitantes até a população atual, tem intensificado a degradação ambiental da região (SANTOS e ARAÚJO FILHO., 2006).

Para Diniz Filho *et al.* (2009), na paisagem, tanto em escala local quanto regional, é possível identificar duas configurações distintas: uma relacionada à remoção de sedimentos das áreas elevadas e outra referente à pedopaisagem de acúmulo de sedimentos nas áreas de baixo, caracterizadas por pedoformas convexo-convexas, com maior curvatura nessas regiões mais baixas.

3.2. Manejo sustentável do solo

A inadequada utilização do solo, especialmente pela adoção de sistemas convencionais de manejo, tem resultado na degradação de suas propriedades físicas, químicas e biológicas (IWATA *et al.*, 2012). O manejo inadequado do solo e dos recursos vegetais tem sido um dos principais fatores responsáveis pelo avanço da degradação ambiental. No contexto da região Semiárida brasileira, essa problemática é ainda mais agravada devido a fatores ambientais adversos, como o déficit hídrico e as elevadas temperaturas, aliados à prática de sistemas agrícolas predominantemente extrativistas, que desconsideram os limites produtivos do bioma Caatinga (REBOUÇAS *et al.*, 2013).

Esses processos resultam em expressivas perdas na biodiversidade da fauna e flora, além de contribuírem para a sedimentação de reservatórios e cursos d'água, com consequências diretas para o declínio das atividades econômicas e da qualidade de vida da população (ARAÚJO FILHO, 2022). Dentre os impactos dessa degradação, destacam-se a desestruturação e compactação do solo, a redução da fertilidade, a intensificação da oxidação da matéria orgânica e a diminuição tanto na quantidade quanto na diversidade dos organismos edáficos (LEITE *et al.*, 2010).

De acordo com Gonçalo Filho *et al.* (2018), o solo é um recurso limitado, e a restauração de alguns de seus componentes demanda longos períodos. Nesse sentido, a previsão do grau de perturbação ambiental ocasionado pelo manejo inadequado das atividades agropecuárias torna-se fundamental. Métodos de avaliação da qualidade do solo que sejam ao mesmo tempo simples e confiáveis continuam sendo objeto de pesquisas, sendo que os resultados sistemáticos desse monitoramento desempenham um papel central nos estudos sobre a qualidade do solo.

Ainda há um campo significativo a ser explorado no que se refere ao desenvolvimento de novos indicadores para avaliação da qualidade física do solo (QFS), especialmente nos diferentes biomas brasileiros, que permanecem pouco investigados. Destaca-se a importância de estudos

que integrem atributos físico-hídricos como ferramentas para aferição da sustentabilidade produtiva dos solos, representando um avanço na compreensão de sua dinâmica e resiliência (SANTOS, 2010).

O preparo do solo para a atividade agrícola em assentamentos rurais, frequentemente, não segue práticas de manejo adequadas e sustentáveis, o que pode resultar na desestruturação física, comprometendo sua estabilidade, bem como na perda da fertilidade natural e na salinização, caracterizando formas de degradação química. Além disso, a inadequação dessas práticas pode reduzir ou eliminar a atividade biológica do solo, afetando a fauna edáfica e comprometendo os serviços ecossistêmicos essenciais à manutenção da produtividade agrícola. (SILVA *et al.*, 2019).

O manejo sustentável do solo envolve um conjunto de técnicas conservacionistas que, quando aplicadas de maneira racional, promovem o aumento da produtividade agrícola, elevando a disponibilidade de alimentos sem comprometer a qualidade do solo a longo prazo. Além disso, essas práticas reduzem os riscos de esgotamento nutricional, erosão e desertificação, garantindo maior sustentabilidade ao uso dos recursos naturais (SANTOS *et al.*, 2023).

Para Brasileiro (2009), a atividade agrícola, independentemente da escala em que é praticada, pode gerar impactos ambientais significativos, os quais variam de acordo com as técnicas e práticas adotadas no manejo do solo. Em regiões semiáridas, a degradação ambiental frequentemente tem início com a remoção da cobertura vegetal original, tornando o solo mais suscetível à erosão hídrica e eólica. A retirada contínua de nutrientes, sem reposição adequada, compromete a fertilidade do solo, agravando os processos de degradação do ecossistema.

Além disso, a utilização inadequada da agricultura irrigada, sem a devida consideração das características edafoclimáticas locais, pode intensificar impactos negativos, como a salinização, lixiviação de nutrientes e acentuação da erosão. O uso excessivo de maquinário agrícola também constitui um fator preocupante, pois pode levar à compactação do solo, reduzindo sua porosidade, capacidade de infiltração de água e disponibilidade de oxigênio para a biota edáfica. Esses processos resultam na perda da produtividade agrícola e na degradação ambiental progressiva (BRASILEIRO, 2009).

A implementação de práticas de manejo sustentável é essencial para minimizar esses impactos, garantindo a conservação dos recursos naturais e promovendo a resiliência dos sistemas agrícolas em regiões vulneráveis.

Lima (2004) discute a recuperação de terras degradadas no semiárido, destacando a importância de alinhar esse processo às necessidades humanas, como segurança alimentar, geração de renda e conservação ambiental. A degradação do solo na região muitas vezes resulta do manejo inadequado, incluindo práticas ineficientes de irrigação, drenagem e uso da vegetação.

Para reverter esse quadro, é essencial aplicar princípios ecológicos e técnicas silviculturais, considerando as características do ecossistema e a escolha de espécies adequadas para a restauração.

Além dos aspectos técnicos, a recuperação dessas áreas deve levar em conta fatores sociais, econômicos e culturais, especialmente nas comunidades que dependem diretamente dos recursos naturais. Populações vulneráveis precisam adotar práticas sustentáveis para garantir a conservação da vegetação e o equilíbrio ambiental a longo prazo. Dessa forma, a recuperação eficaz exige tanto a aplicação de estratégias adequadas quanto o envolvimento da sociedade e a implementação de políticas públicas voltadas para o uso racional dos recursos naturais (LIMA, 2004).

3.3. Degradação do solo

A degradação dos solos em regiões de clima árido, semiárido e subúmido seco resulta na redução ou na perda da produtividade biológica e econômica de áreas destinadas ao cultivo de sequeiro e irrigado, pastagens, florestas e formações vegetais naturais. Esse fenômeno decorre do uso inadequado da terra ou da interação entre processos associados às atividades antrópicas e aos padrões de ocupação do solo (UNCCD, 2017).

Nessas regiões, manifesta-se a desertificação, definida como um conjunto de processos que promovem, de forma gradual, a perda do solo ou a diminuição de sua capacidade produtiva, a supressão da vegetação e a deterioração da qualidade dos recursos hídricos (UNCCD, 2017).

Assim como outros processos de degradação dos ecossistemas, a desertificação tem origem em fatores naturais, os quais podem ser intensificados por ações antrópicas, que ocorrem de maneira isolada ou simultânea. A constatação de que esse processo pode levar à formação de áreas com solos e vegetação em condições irreversíveis resultou na identificação de regiões conhecidas como “núcleos de desertificação”, caracterizadas como áreas degradadas inseridas em ecossistemas anteriormente funcionais (VASCONCELOS SOBRINHO, 1978).

A degradação dos solos é amplamente atribuída às atividades antrópicas, sendo o desmatamento um fator inicial desse processo. A remoção da vegetação natural para a conversão em pastagens, cultivos agrícolas ou para a construção de infraestruturas, como estradas, edificações e barragens, altera significativamente a estrutura e a funcionalidade dos ecossistemas.

A intensidade desse impacto depende das técnicas empregadas, do grau de exploração dos recursos naturais e das condições socioeconômicas da comunidade envolvida. De maneira

geral, quanto mais precárias as condições de desenvolvimento da região, mais severas são as consequências da degradação ambiental, aumentando o risco de desertificação. Além disso, a vulnerabilidade do ambiente é agravada por condições climáticas adversas, tornando o processo ainda mais crítico (LIMA, 2004).

No contexto do semiárido, diversas práticas humanas intensificam a degradação ambiental. Dentre elas, destacam-se a exploração excessiva dos recursos madeireiros, a pecuária extensiva com sobrepastejo, o uso descontrolado do fogo para a limpeza de pastagens, a adoção inadequada de práticas agrícolas que comprometem a estrutura do solo, a mecanização agrícola sem manejo adequado, a aplicação indiscriminada de defensivos agrícolas que contaminam corpos hídricos superficiais e subterrâneos e a ausência de estratégias para coleta e reciclagem de resíduos tóxicos (LIMA, 2004).

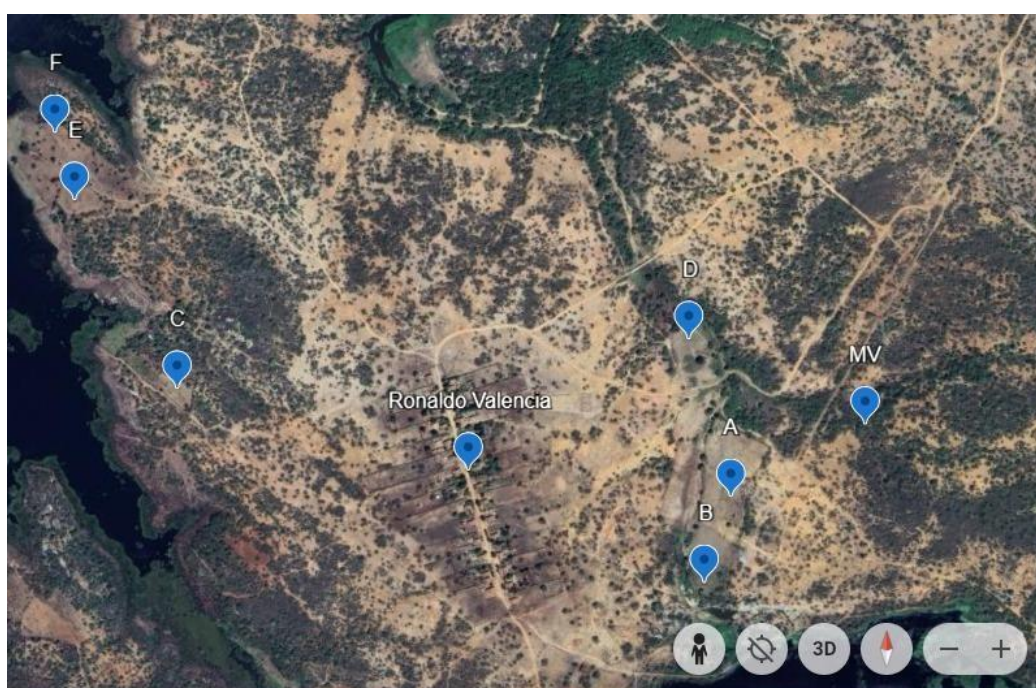
A irrigação, quando mal conduzida, representa um fator adicional de degradação dos solos em perímetros irrigados, promovendo processos de salinização. Estudos realizados no Nordeste indicam que aproximadamente 30% das áreas irrigadas ao longo de rios e riachos intermitentes, especialmente em solos aluviais, apresentam problemas de salinidade (GOES, 1978).

Para Lima, Cavalcante e Marin (2011), no semiárido nordestino, a interação entre degradação ambiental, fatores climáticos e condições socioeconômicas pode intensificar processos de desertificação caso medidas de mitigação não sejam implementadas oportunamente. SAMPAIO *et al.* (2003) discutem as causas e consequências desse fenômeno, além de sugerirem estratégias de monitoramento, desenvolvimento tecnológico e formulação de políticas públicas voltadas à recuperação de áreas degradadas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento das principais áreas de produção agrícola dos agricultores do assentamento Ronaldo Valência foi conduzido em parceria com a própria comunidade. Durante o processo, foram coletadas amostras de solo em diferentes períodos, além de ser realizado um levantamento histórico sobre a utilização da terra e os métodos de manejo adotados. As coletas também incluíram a determinação da localização geográfica das áreas, utilizando um GPS para registrar a latitude e a longitude, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Localização das áreas estudadas



Fonte: Google Maps

Como mostradas na Figura 1, as coordenadas de cada área são: Agricultor A: 5°48'10"S 37°14'24"W, Agricultor B: 5°48'15"S 37°14'26"W, Agricultor C: 5°48'04"S 37°14'56"W, Agricultor D: 5°48'01"S 37°14'26"W, Agricultor E: 5°47'53"S 37°15'02"W e o Agricultor F: 5°47'50"S 37°15'03"W. Para garantir uma melhor compreensão e minimizar erros ou perdas de informações ao longo da pesquisa, foram realizadas visitas exploratórias nas áreas selecionadas. Durante essas visitas, será feito um diagnóstico da situação atual, identificando características que permitam o monitoramento dos solos cultivados.

As coletas de amostras de solo ocorreram em dois períodos do ano (período seco – outubro/novembro (amostra 1 e 2) e final do período chuvoso – maio/junho(amostra 3 e 4).

Usando um trado tipo holandês, as amostras foram coletadas em perfil transversal nas áreas de cultivo, sendo obtidas amostras simples e compostas, além de uma amostra de solo de mata nativa, considerada como testemunha. As coletas foram feitas nas camadas de 0-20 cm e 20- 40 cm, levando em conta a profundidade efetiva dos sistemas radiculares das culturas exploradas, bem como a presença de solos rasos na região.

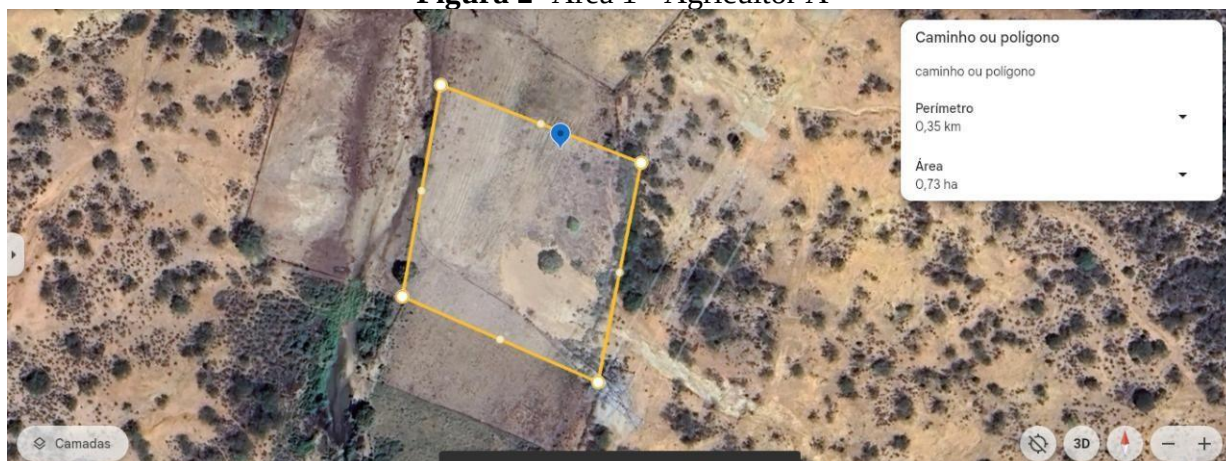
As análises químicas das amostras de solo foram realizadas nos Laboratórios de Química Geral e Aplicada da Universidade Federal Rural do Semi- Árido – Campus Mossoró, seguindo a metodologia do Manual de Métodos de Análise de Solo (DONAGEMMA, 2011).

Foram analisados os seguintes atributos: Potencial de Hidrogênio (pH), Condutividade Elétrica (CE) na relação solo-água (1:2,5), correlacionando os valores de leitura com a umidade de saturação da pasta saturada, conforme Richards (1954), para estimar a CE do extrato saturado (CEes); teores de P, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, acidez potencial (H⁺ + Al³⁺); e serão calculados a capacidade de troca catiônica (CTC), a soma de bases (SB), Saturação por Bases V% e a Percentagem de Sódio Trocável (PST), conforme Donagemma et al. (2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os resultados de análise de solo foram comparados segundo sugestões de valores de referência para interpretação dos resultados analíticos do Laboratório de Fertilidade do Solo E Nutrição de Plantas da Universidade Federal Rural Do Semi-Árido.

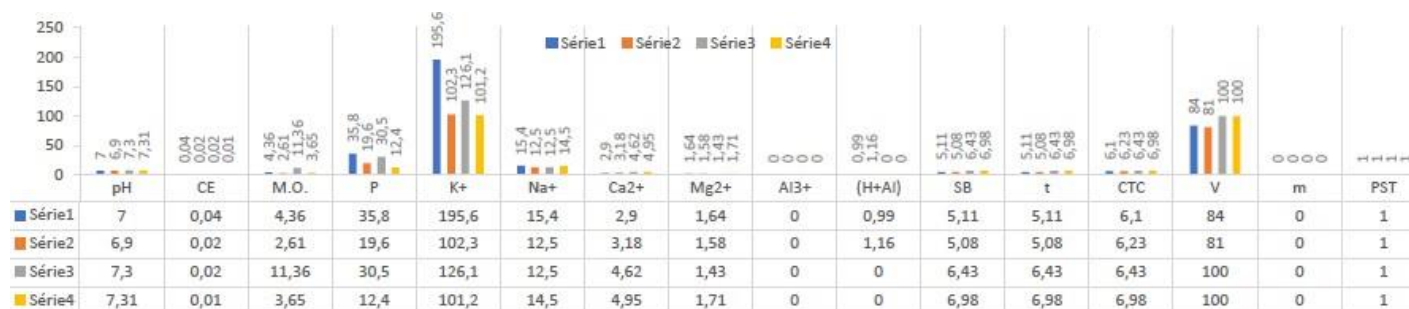
Figura 2- Área 1 - Agricultor A



Fonte: Autoria Própria, 2025

A primeira área (Figura 2) a ser analisada pertence ao Agricultor A. O mesmo realizou o cultivo de milho (*Zea mays*), utilizando a cultivar Crioula. O preparo do solo incluiu a realização prévia de gradagem. Durante o ciclo da cultura, foi efetuada uma única capina na fase inicial do desenvolvimento. O sistema de cultivo adotado foi em regime de sequeiro, dependendo exclusivamente das precipitações pluviométricas para o suprimento hídrico da cultura.

Figura 3 - Resultados das amostras de solo da área 1



Fonte: Autoria Própria, 2025

Na Figura 3 os valores de pH variaram entre 6,9 e 7,31, caracterizando solos neutros a ligeiramente alcalinos. As amostras das Séries 3 e 4 apresentaram valores mais elevados (aproximadamente 7,3), o que pode reduzir a disponibilidade de micronutrientes essenciais, como ferro (Fe) e manganês (Mn). Essa condição é favorável para a maioria das culturas, mas requer monitoramento da biodisponibilidade de micronutrientes em solos mais alcalinos.

Quanto ao teor de Matéria Orgânica, a Série 3 apresentou um teor muito elevado (11,36 g/kg), favorecendo a retenção de umidade e a fertilidade do solo. Em contrapartida, a Série 2 exibiu o menor teor (2,61 g/kg), indicando baixa fertilidade e necessidade de adubação orgânica.

As demais séries apresentaram valores intermediários. Para solos com baixa matéria orgânica, recomenda-se a incorporação de adubos orgânicos, como esterco, composto ou cobertura vegetal.

Os teores de fósforo variaram de 12,4 mg/dm³ (Série 4) a 35,8 mg/dm³ (Série 1). As Séries 1 e 3 apresentaram os teores mais elevados, beneficiando o desenvolvimento radicular. Por outro lado, a Série 4 apresentou o menor teor, podendo limitar o crescimento das plantas. Assim, é recomendada a adubação fosfatada nas séries com menor teor, em especial na Série 4.

As amostras de solos analisados apresentaram teores elevados de potássio, com destaque para a Série 1 (195,6 mg/dm³). Embora a Série 4 tenha apresentado o menor valor (101,2 mg/dm³), este ainda está dentro dos níveis adequados, baseando-se nos padrões fornecidos pelo laboratório que analisou os materiais. Recomenda-se evitar adubações potássicas excessivas para prevenir desequilíbrios nutricionais.

Os teores de cálcio variaram entre 2,9 cmol_c/dm³ (Série 1) e 4,95 cmol_c/dm³ (Série 4). Os níveis de magnésio mostraram-se equilibrados em todas as amostras, indicando condição favorável para a fertilidade do solo, sem necessidade de correções adicionais.

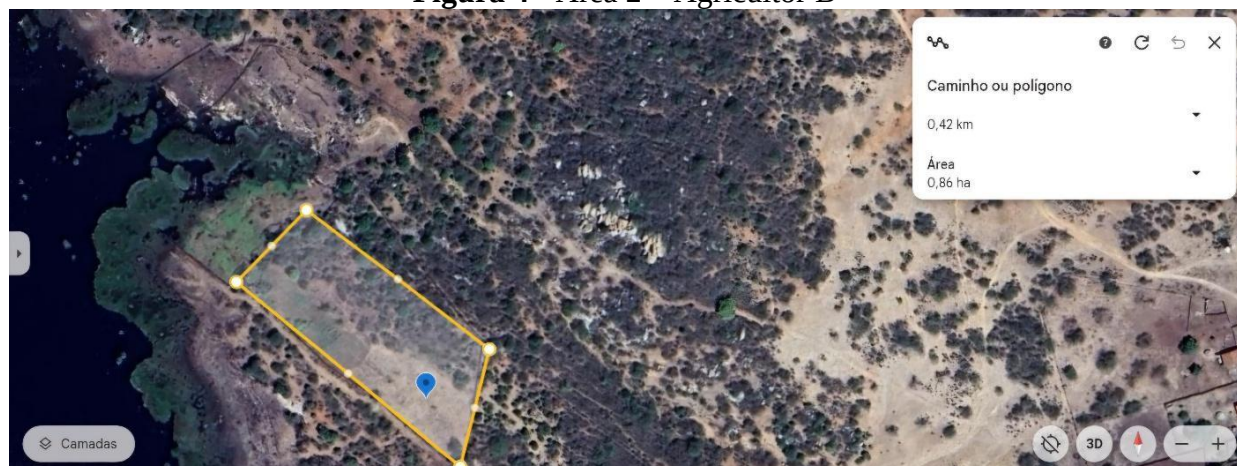
As Séries 3 e 4 apresentaram 100% de saturação por bases, indicando alta disponibilidade de nutrientes. No entanto, a Série 2 apresentou uma CTC inferior (6,23 cmol_c/dm³), sugerindo menor capacidade de retenção de nutrientes. Para solos com baixa CTC, recomenda-se a adição de matéria orgânica para otimizar a retenção de nutrientes.

Os solos das Séries 3 e 1 apresentam as melhores condições para o plantio devido aos elevados teores de fósforo, alta concentração de matéria orgânica e boa capacidade de retenção de nutrientes, fatores essenciais para o desenvolvimento das culturas. Em contrapartida, a Série 2 demanda maior atenção, pois seus baixos teores de matéria orgânica e fósforo podem comprometer a produtividade, tornando necessária a aplicação de adubação orgânica, como composto ou esterco.

No entanto, a Série 4, que apresentou menor teor de fósforo, requer adubação fosfatada para suprir essa deficiência. Além disso, é essencial monitorar o pH das Séries 3 e 4 para evitar

possíveis deficiências de micronutrientes. Por fim, considerando que todas as amostras apresentam teores elevados de potássio, recomenda-se evitar adubações excessivas desse nutriente a fim de prevenir desequilíbrios nutricionais no solo.

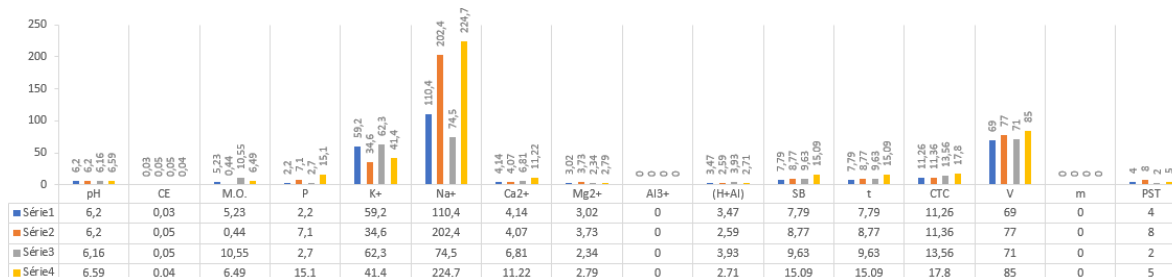
Figura 4 - Área 2 – Agricultor B



Fonte: Autoria Própria, 2025

A segunda área, mostrada na Figura 4, a ser analisada é pertencente ao Agricultor B. O manejo do solo na área em questão incluiu a realização da gradagem, tanto isoladamente quanto após a incorporação de esterco bovino. No entanto, não foi realizado o plantio de culturas na área durante o período avaliado. O solo permaneceu em pousio, estratégia que pode contribuir para a recuperação da fertilidade e melhoria das condições físicas e biológicas do solo.

Figura 5 - Resultados das amostras de solo da área 2



Fonte: Autoria Própria, 2025

Na área 2, analisada na figura 5, os valores de pH das amostras analisadas variaram entre 6,16 e 6,59, caracterizando um solo ligeiramente ácido. Essa faixa de pH é considerada adequada para a maioria das culturas, pois favorece a disponibilidade de macronutrientes essenciais ao

crescimento vegetal. Recomendando-se monitorar o pH para evitar acidificação excessiva e possíveis restrições na disponibilidade de micronutrientes.

Quanto aos teores de matéria orgânica variaram significativamente entre as amostras, oscilando de 0,44 g/kg (Série 2) a 10,55 g/kg (Série 3). A Série 3 apresentou o maior teor de matéria orgânica, condição favorável para a retenção de umidade e melhoria da fertilidade do solo. Por outro lado, a Série 2 apresentou o menor valor, indicando baixa fertilidade e necessidade de incorporação de matéria orgânica. Fazendo-se necessária a aplicação de adubos orgânicos, como esterco bovino e composto orgânico, especialmente nas áreas com baixo teor de matéria orgânica, visando melhorar a estrutura do solo e a disponibilidade de nutrientes.

Os teores de fósforo variaram entre 2,2 mg/dm³ (Série 1) e 15,1 mg/dm³ (Série 4). A Série 1 apresentou teores muito baixos, o que pode limitar o crescimento das plantas, uma vez que o fósforo é essencial para o desenvolvimento radicular. Em contrapartida, a Série 4 apresentou o maior teor, favorecendo o estabelecimento inicial das culturas. Em áreas com baixos teores de fósforo, recomenda-se a aplicação de fertilizantes fosfatados para suprir a demanda nutricional das culturas.

Já os teores de potássio nas amostras analisadas variaram de 34,6 mg/dm³ (Série 2) a 62,3 mg/dm³ (Série 3). A Série 3 apresentou um teor elevado, o que pode ser benéfico para o crescimento vegetal, porém, o excesso pode causar desequilíbrios nutricionais. Já a amostra 2 apresentou um teor relativamente baixo, o que pode impactar negativamente a produtividade agrícola. Devendo-se evitar adubações potássicas excessivas, especialmente em solos com teores elevados, e garantir a aplicação desse nutriente em áreas onde os níveis estão abaixo do ideal.

Os teores de cálcio variaram entre 4,07 cmol_c/dm³ (Série 2) e 11,22 cmol_c/dm³ (Série 4), enquanto os teores de magnésio oscilaram entre 2,34 cmol_c/dm³ (Série 3) e 3,73 cmol_c/dm³ (Série 2). Embora os teores de cálcio sejam relativamente elevados em algumas amostras, a excessiva concentração desse nutriente pode reduzir a disponibilidade de micronutrientes. Dessa forma é importante o monitoramento da relação cálcio/magnésio no solo para evitar desequilíbrios e possíveis deficiências nutricionais. A calagem deve ser ajustada conforme a necessidade específica de cada área.

A área ainda mostrou a Capacidade de Troca Catiônica (CTC) com variação entre 11,26 e 17,8 cmol_c/dm³, indicando boa capacidade de retenção de nutrientes. A saturação por bases (V%) foi elevada em todas as amostras, variando de 69% a 85%, demonstrando boa disponibilidade de nutrientes para as plantas. Para manter a CTC elevada, é essencial preservar o teor de matéria orgânica no solo, por meio da adição de adubos orgânicos e práticas conservacionistas, como o plantio direto e a rotação de culturas.

Figura 6 - Área 3 – Agricultor C

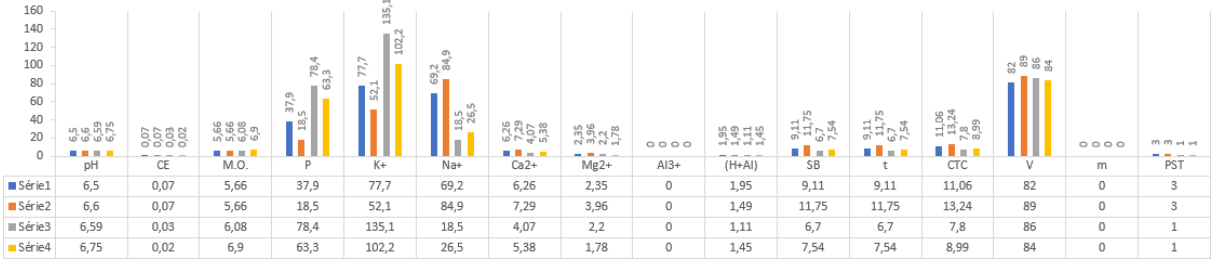


Fonte: Autoria Própria, 2025

O Agricultor C, implementou práticas agrícolas tradicionais em sua área de cultivo (Figura 6). Inicialmente, foi realizada a gradagem do solo, procedimento essencial para a descompactação e melhoria da estrutura física, favorecendo a infiltração de água e o desenvolvimento radicular das culturas. O plantio foi conduzido de forma consorciada, utilizando feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e milho crioulo (*Zea mays*), estratégia que promove benefícios agrônômicos, como a otimização do uso dos recursos naturais, maior cobertura do solo e redução da incidência de plantas daninhas.

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas duas capinas, prática fundamental para o controle de plantas espontâneas que poderiam competir por nutrientes, luz e água. O cultivo foi conduzido em regime de sequeiro, caracterizando-se pela dependência exclusiva das precipitações pluviométricas para o suprimento hídrico das plantas. Essa condição exige um manejo criterioso para maximizar a eficiência do uso da água e garantir a estabilidade produtiva das culturas.

Figura 7 - Resultados das amostras de solo da área 3



Fonte: Autoria Própria, 2025

A Figura 7 traz a análise dos atributos químicos do solo indicou valores de pH variando entre 6,6 e 6,8, caracterizando solos levemente ácidos a neutros. Essa faixa de pH é considerada adequada para a maioria das culturas, promovendo a disponibilidade de macronutrientes essenciais e favorecendo a atividade microbiológica.

Os teores de matéria orgânica apresentaram ampla variação, com valores entre 5,66 g/kg (Série 1) e 16,99 g/kg (Série 2). O elevado teor de matéria orgânica na Série 2 melhora a retenção de umidade e a capacidade de fornecimento de nutrientes. Em contrapartida, a Série 4 apresentou um teor intermediário (6,29 g/kg), que, apesar de adequado, pode ser otimizado com práticas de manejo, como a incorporação de resíduos orgânicos.

A disponibilidade de fósforo variou de 31,6 mg/dm³ (Série 4) a 68,1 mg/dm³ (Série 1), sendo os teores mais elevados observados nas Séries 1 e 3. A Série 4 apresentou o menor teor, o que pode limitar o crescimento das plantas, tornando necessária a aplicação de fertilizantes fosfatados para garantir suprimento adequado desse nutriente essencial ao desenvolvimento radicular e à produtividade agrícola.

Os teores de potássio apresentaram variação expressiva, com valores entre 72,6 mg/dm³ (Série 2) e 232,3 mg/dm³ (Série 3). A elevada concentração de potássio na Série 3 favorece o desenvolvimento vegetal, enquanto a Série 2 apresenta um teor relativamente menor, podendo demandar suplementação para evitar deficiências nutricionais.

Os teores de cálcio oscilaram entre 4,85 cmol_c/dm³ (Série 1) e 7,07 cmol_c/dm³ (Série 4), enquanto o magnésio variou de 2,43 cmol_c/dm³ (Série 1) a 2,88 cmol_c/dm³ (Série 2). Esses valores indicam boa disponibilidade de cátions essenciais, contribuindo para a estabilidade da estrutura do solo e a nutrição das plantas.

A Capacidade de Troca Catiônica (CTC) variou de 9,63 cmol_c/dm³ (Série 1) a 12,14 cmol_c/dm³ (Série 3), indicando boa capacidade de retenção de nutrientes. A saturação por bases (V%) esteve elevada em todas as amostras (81% a 90%), evidenciando solos bem equilibrados e férteis.

Diante dos resultados, conclui-se que a Série 3 apresenta os melhores atributos de fertilidade, com elevados teores de matéria orgânica, fósforo e potássio, sendo altamente recomendada para cultivos agrícolas, porém é válido lembrar que a amostra foi coletada após o período chuvoso. A Série 2 requer atenção especial devido à menor disponibilidade de potássio, podendo necessitar de suplementação. A Série 4 apresenta o menor teor de fósforo, tornando necessária a aplicação de fertilizantes fosfatados para evitar limitações nutricionais.

Recomenda-se, ainda, o monitoramento contínuo do pH para evitar possíveis deficiências de micronutrientes e a manutenção dos níveis de matéria orgânica, especialmente na Série 1, visando garantir a estabilidade da fertilidade do solo a longo prazo.

Figura 8– Área 4 – Agricultor D



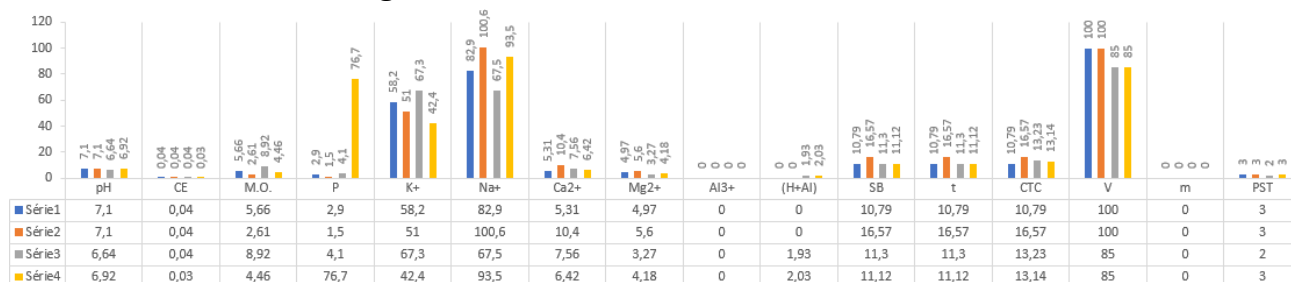
Fonte: Autoria Própria, 2025

O manejo do solo e o cultivo agrícola na área conduzida pelo Agricultor D seguiram práticas tradicionais voltadas para a otimização do desenvolvimento das culturas (Figura 8). Inicialmente, foi realizada a gradagem do solo, operação mecanizada que tem como objetivo a descompactação, a incorporação de resíduos orgânicos e a melhoria da estrutura física do solo, favorecendo a infiltração de água e o crescimento radicular das plantas.

O plantio foi realizado com a cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), espécie amplamente cultivada em sistemas agrícolas de sequeiro devido à sua tolerância a condições climáticas adversas e à sua capacidade de fixação biológica de nitrogênio, contribuindo para a melhoria da fertilidade do solo. Durante o ciclo da cultura, foram efetuadas duas capinas, prática essencial para o controle de plantas espontâneas que poderiam competir por água, luz e nutrientes, reduzindo a produtividade da lavoura.

O sistema de produção foi conduzido em regime de sequeiro, ou seja, sem irrigação artificial, dependendo exclusivamente das precipitações pluviométricas para o suprimento hídrico das plantas. Nessas condições, práticas de conservação do solo e da umidade, como cobertura vegetal e manejo adequado da matéria orgânica, são fundamentais para garantir o sucesso da produção e minimizar os impactos da variabilidade climática.

Figura 9— Resultados das amostras de solo da área 4



Fonte: Autoria Própria, 2025

A análise química do solo mostrada da Figura 9, revelou valores de pH entre 6,64 e 7,1, classificando-o como neutro a ligeiramente alcalino. Essas condições são geralmente favoráveis ao desenvolvimento da maioria das culturas, uma vez que promovem a disponibilidade de macronutrientes essenciais. No entanto, solos com pH mais elevado podem reduzir a absorção de micronutrientes, exigindo monitoramento adequado para evitar deficiências nutricionais.

Os teores de matéria orgânica variaram entre 2,61 g/kg (Série 2) e 8,92 g/kg (Série 3). A Série 2 apresentou o menor valor, o que pode comprometer a retenção de umidade e a fertilidade do solo, sendo recomendada a aplicação de adubação orgânica para corrigir essa limitação. Em contrapartida, a amostra 3 apresentou os teores mais elevados, favorecendo a estrutura física do solo e a atividade microbiológica, fatores que contribuem para a melhoria da disponibilidade de nutrientes e o aumento da produtividade agrícola.

A disponibilidade de fósforo no solo foi relativamente baixa, variando de 1,5 mg/dm³ (Série 2) a 76,7 mg/dm³ (Série 4). As Séries 1 e 2 apresentaram os menores teores, podendo restringir o crescimento radicular e o desenvolvimento das culturas. Por outro lado, a amostra 4 apresentou o maior teor de fósforo, garantindo maior disponibilidade desse nutriente essencial para os processos metabólicos das plantas.

Os teores de potássio oscilaram entre 42,4 mg/dm³ (Série 4) e 100,6 mg/dm³ (Série 2). Apesar da variação, os valores encontrados são considerados adequados para a nutrição vegetal, não havendo necessidade de suplementação. Entretanto, adubações excessivas devem ser evitadas para prevenir desequilíbrios nutricionais, uma vez que o excesso de potássio pode interferir na absorção de outros cátions, como cálcio e magnésio.

Os teores de cálcio e magnésio apresentaram variações consideráveis entre as amostras. O cálcio variou entre 5,31 cmol_c/dm³ (Série 1) e 10,4 cmol_c/dm³ (Série 2), enquanto o magnésio oscilou entre 3,27 cmol_c/dm³ (Série 3) e 5,6 cmol_c/dm³ (Série 2). Os níveis encontrados indicam

uma boa disponibilidade desses cátions essenciais, fundamentais para a estabilidade estrutural do solo e para a nutrição das plantas.

A capacidade de troca catiônica (CTC) variou entre 10,79 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ (Série 1) e 16,57 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ (Série 2), evidenciando uma boa capacidade de retenção de nutrientes. A saturação por bases (V%) apresentou valores elevados em todas as amostras, variando de 85% a 100%, o que indica solos bem equilibrados quanto à disponibilidade de cátions essenciais para o desenvolvimento vegetal.

Com base nos resultados obtidos, a Série 3 pode ser considerada a mais favorável ao cultivo, pois apresenta elevados teores de matéria orgânica e uma boa disponibilidade de nutrientes essenciais. A Série 4, embora possua menores níveis de matéria orgânica, apresenta altos teores de fósforo, o que também contribui para o crescimento adequado das plantas.

A Série 2, por outro lado, demanda maior atenção, uma vez que apresenta os menores teores de matéria orgânica e fósforo. Assim, faz-se necessária a aplicação de adubação orgânica para melhorar a retenção de umidade e a fertilidade do solo, além da incorporação de fertilizantes fosfatados para suprir a deficiência desse nutriente.

Recomenda-se, ainda, o monitoramento do pH do solo, especialmente nas amostras com valores mais elevados, para evitar limitações na absorção de micronutrientes. Além disso, deve-se evitar a adubação excessiva com potássio, uma vez que os teores encontrados já são adequados, e um suprimento em excesso pode levar a desequilíbrios nutricionais.

Resumindo, os solos analisados apresentam boas condições de fertilidade, contudo, algumas correções nutricionais são necessárias para maximizar o potencial produtivo e garantir a sustentabilidade do cultivo a longo prazo.

Figura 10 – Área 5 – Agricultor E



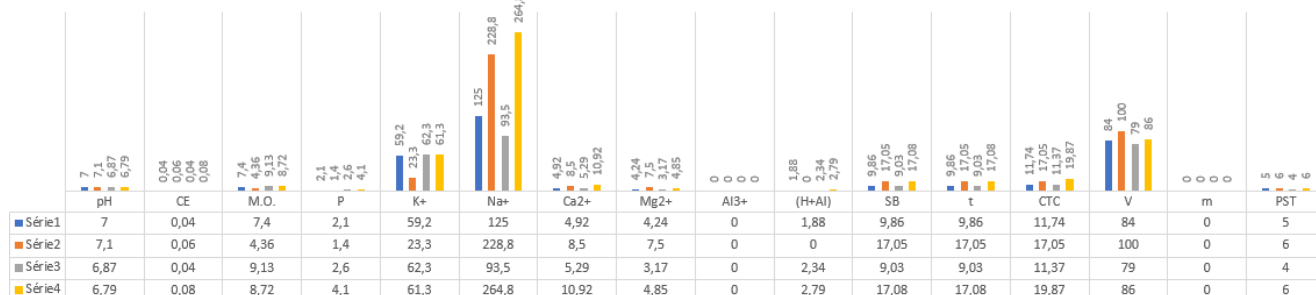
Fonte: Autoria Própria, 2025

Na área cultivada pelo Agricultor E, foram adotadas práticas agrícolas voltadas para a melhoria da estrutura do solo e a diversificação produtiva. Inicialmente, foi realizada a gradagem, técnica que promove a descompactação do solo, melhora a infiltração de água e facilita o desenvolvimento radicular das plantas, além de auxiliar no controle de plantas espontâneas e na incorporação de matéria orgânica.

O plantio foi conduzido de forma consorciada, incluindo o cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*), feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e, em algumas áreas específicas, bananeiras (*Musa spp.*). O consórcio de culturas é uma estratégia amplamente utilizada para otimizar o uso dos recursos naturais, reduzir a incidência de pragas e doenças e promover uma maior cobertura do solo, diminuindo a erosão e a perda de umidade. (BORGHI *et al.*, 2022)

Ao longo do ciclo da cultura, foram realizadas duas capinas, operação essencial para o controle de plantas invasoras que podem competir com as espécies cultivadas por nutrientes, água e luz, comprometendo a produtividade. O cultivo foi conduzido em regime de sequeiro, ou seja, sem irrigação suplementar, dependendo exclusivamente das precipitações pluviométricas para o suprimento hídrico das plantas. Nessa condição, a manutenção da cobertura vegetal e a adoção de práticas de conservação do solo são fundamentais para minimizar os impactos do déficit hídrico e garantir a estabilidade produtiva.

Figura 11 – Resultados das amostras de solo da área 5



Fonte: Autoria Própria, 2025

Na Figura 11, a análise química do solo revelou valores de pH variando entre 6,79 e 7,1, classificando-o como neutro a ligeiramente alcalino. Essa condição favorece a disponibilidade da maioria dos macronutrientes essenciais para o desenvolvimento das culturas. No entanto, solos mais alcalinos podem reduzir a absorção de alguns micronutrientes, como ferro (Fe) e manganês (Mn), tornando necessária a realização de um monitoramento constante para evitar possíveis deficiências nutricionais.

Os teores de matéria orgânica apresentaram variação entre 4,36 g/kg (Série 2) e 9,13 g/kg (Série 3). A amostra 2 apresentou um valor relativamente baixo, o que pode comprometer a retenção de umidade e a fertilidade do solo, sendo recomendada a aplicação de adubação orgânica para corrigir essa limitação. Em contrapartida, as Séries 3 e 4 apresentaram teores mais elevados de matéria orgânica, o que favorece a estrutura física do solo e estimula a atividade microbológica, promovendo maior disponibilidade de nutrientes para as plantas.

A disponibilidade de fósforo no solo foi considerada baixa, com valores variando de 1,4 mg/dm³ (Série 2) a 4,1 mg/dm³ (Série 4). Os teores reduzidos desse nutriente podem restringir o crescimento radicular e a absorção de outros elementos essenciais, exigindo a aplicação de fertilizantes fosfatados para garantir um adequado suprimento nutricional às plantas.

Os teores de potássio apresentaram ampla variação, de 23,3 mg/dm³ (Série 2) a 264,8 mg/dm³ (Série 4). A Série 4 apresentou um nível excessivamente elevado de potássio, o que pode causar desequilíbrios nutricionais ao interferir na absorção de outros cátions, como cálcio e magnésio. Por outro lado, a Série 2 registrou um teor inferior desse nutriente, sendo necessária a suplementação potássica para evitar limitações no desenvolvimento das culturas.

Os teores de cálcio variaram entre 4,92 cmol_c/dm³ (Série 1) e 10,92 cmol_c/dm³ (Série 4), enquanto os níveis de magnésio oscilaram entre 3,17 cmol_c/dm³ (Série 3) e 7,5 cmol_c/dm³ (Série 2). De maneira geral, a disponibilidade desses cátions foi considerada satisfatória, garantindo boas condições para a estruturação do solo e o crescimento adequado das plantas.

A capacidade de troca catiônica (CTC) variou entre 11,37 cmol_c/dm³ (Série 3) e 19,87 cmol_c/dm³ (Série 4), evidenciando uma boa capacidade de retenção de nutrientes. Além disso, a saturação por bases (V%) apresentou valores elevados em todas as amostras, variando entre 79% e 100%, o que indica solos bem equilibrados em termos de disponibilidade de cátions essenciais para a nutrição vegetal.

Com base nos resultados obtidos, a Série 3 pode ser considerada a mais favorável ao cultivo, pois apresenta elevados teores de matéria orgânica e uma boa disponibilidade de nutrientes essenciais. A Série 4, apesar dos teores elevados de potássio, também apresenta boas condições de fertilidade para a produção agrícola.

Por outro lado, a Série 2 requer maior atenção, uma vez que apresenta os menores teores de matéria orgânica, fósforo e potássio. Dessa forma, recomenda-se a aplicação de adubação orgânica para melhorar a retenção de umidade e a fertilidade do solo, além da incorporação de fertilizantes fosfatados para corrigir a deficiência desse nutriente.

Adicionalmente, sugere-se o monitoramento contínuo do pH do solo, especialmente nas amostras com valores mais elevados, para evitar possíveis deficiências de micronutrientes. No caso da Série 4, deve-se evitar o excesso de adubação potássica, pois os teores já são elevados, podendo resultar em antagonismos na absorção de outros nutrientes.

Os solos analisados apresentam boas condições de fertilidade, porém, algumas séries necessitam de correções nutricionais específicas para otimizar seu potencial produtivo e garantir a sustentabilidade dos cultivos a longo prazo.

Figura 12 – Área 6 – Agricultor F

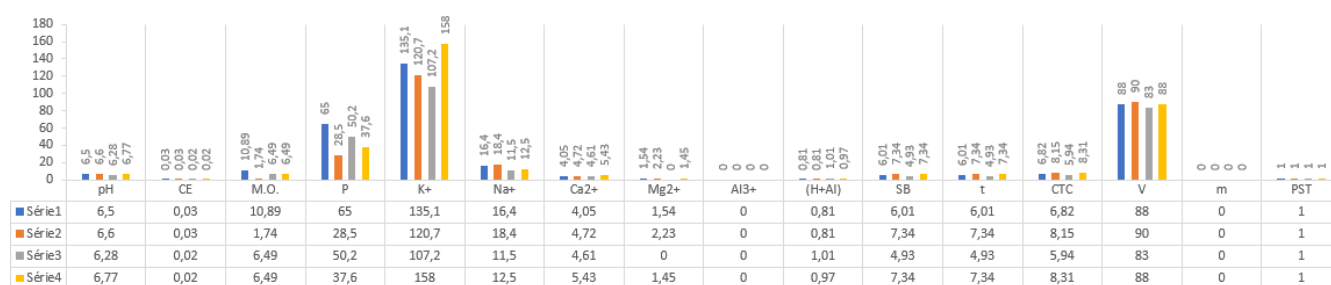


Fonte: Autoria Própria, 2025

No área de cultivo conduzida pelo Agricultor F, foram adotadas práticas de manejo voltadas para a preparação do solo e a recuperação de sua fertilidade (Figura 12). Inicialmente, foi realizada a gradagem, prática agrícola que visa à descompactação do solo, promovendo a aeração, o controle de plantas espontâneas e a incorporação de matéria orgânica, melhorando as condições físico-químicas do solo para futuros cultivos.

No entanto, não houve a realização de plantio, optando-se por manter a área em pousio. O pousio consiste na interrupção temporária da exploração agrícola, permitindo a regeneração natural da fertilidade do solo, a recomposição da matéria orgânica e o restabelecimento da microbiota edáfica. Essa estratégia pode contribuir para a melhoria da estrutura do solo, a conservação da umidade e a redução da incidência de pragas e doenças, tornando a área mais produtiva em ciclos agrícolas subsequentes.

Figura 13 – Resultados das amostras de solo da área 6



Fonte: Autoria Própria, 2025

Como pode-se observar na Figura 13, a análise química do solo revelou valores de pH variando entre 6,28 e 6,77, caracterizando solos levemente ácidos a neutros. Essa faixa de pH é considerada ideal para a maioria das culturas, pois favorece a disponibilidade de nutrientes essenciais e promove a atividade microbiológica, contribuindo para a mineralização da matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes.

Os teores de matéria orgânica variaram entre 1,74 g/kg (Série 2) e 10,89 g/kg (Série 1). A Série 1 apresentou a maior concentração desse componente, fator determinante para a melhoria da retenção de umidade, da estrutura do solo e da disponibilidade de nutrientes. Por outro lado, a Série 2 registrou um teor significativamente reduzido, o que pode comprometer a fertilidade do solo e a capacidade de sustentação do crescimento vegetal, tornando necessária a aplicação de adubação orgânica para correção desse déficit.

A disponibilidade de fósforo variou de 28,5 mg/dm³ (Série 2) a 65 mg/dm³ (Série 1), sendo ambos considerados adequados para o crescimento das culturas. No entanto, a Série 2

apresentou o menor teor desse nutriente, o que pode impactar negativamente o desenvolvimento radicular e a absorção de outros elementos essenciais, sendo recomendada a suplementação com fertilizantes fosfatados.

Os níveis de potássio oscilaram entre 107,2 mg/dm³ (Série 3) e 158 mg/dm³ (Série 4), indicando disponibilidade adequada desse macronutriente para as plantas. Dessa forma, a adubação potássica não se faz necessária, mas deve-se evitar o excesso de potássio no solo, pois concentrações elevadas podem gerar desequilíbrios na absorção de cálcio e magnésio.

Os teores de cálcio variaram de 4,05 cmol_c/dm³ (Série 1) a 5,43 cmol_c/dm³ (Série 4), enquanto os de magnésio oscilaram entre 1,45 cmol_c/dm³ (Série 4) e 2,23 cmol_c/dm³ (Série 2). Esses valores indicam uma boa disponibilidade desses cátions essenciais para a nutrição das plantas e para a estabilidade da estrutura do solo.

A capacidade de troca catiônica (CTC) variou entre 5,94 cmol_c/dm³ (Série 3) e 8,31 cmol_c/dm³ (Série 4), indicando boa capacidade de retenção de nutrientes. A saturação por bases (V%) foi superior a 80% em todas as amostras, evidenciando solos férteis e equilibrados quanto à disponibilidade de cátions essenciais.

Com base nos resultados obtidos, a Série 1 se destaca como a mais adequada para o cultivo, devido aos elevados teores de matéria orgânica e fósforo, proporcionando melhores condições de fertilidade. Em contrapartida, a Série 2 requer maior atenção, pois apresenta os menores teores de matéria orgânica e fósforo, fatores que podem comprometer o desenvolvimento das culturas.

Diante desse cenário, recomenda-se a aplicação de adubação orgânica na Série 2 para melhorar a retenção de umidade e o fornecimento de nutrientes, além da adição de fertilizantes fosfatados para corrigir a deficiência de fósforo. Além disso, sugere-se o monitoramento dos níveis de potássio para evitar excessos e possíveis antagonismos na absorção de outros cátions.

Figura 14 – Área 7 – Mata Virgem - MV

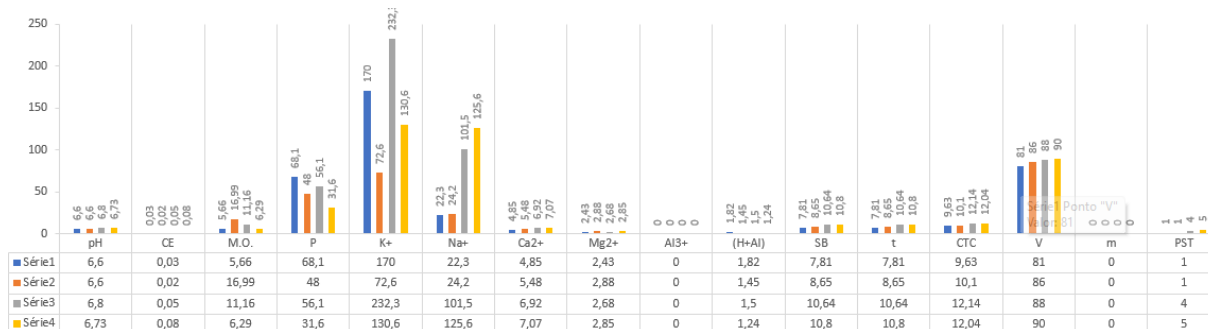


Fonte: Autoria Própria, 2025

Os solos de mata virgem (Figura 14) são altamente equilibrados e sustentáveis devido ao aporte contínuo de matéria orgânica e à interação com uma biodiversidade rica e funcional. Esses solos apresentam boa estrutura, elevada capacidade de retenção de água e um ciclo eficiente de reciclagem de nutrientes. No entanto, sua conversão para atividades agrícolas deve ser realizada de forma planejada, utilizando estratégias de manejo que minimizem os impactos ambientais e preservem suas propriedades naturais.

Nesse solo não foi realizada nenhuma atividade agropecuária, onde a vegetação presente era apenas a nativa do local.

Figura 15 – Resultados das amostras de solo da área 7



Fonte: Autoria Própria, 2025

A análise química do solo, como mostrada na Figura 15, revelou valores de pH variando entre 6,6 e 6,8, classificando-o como levemente ácido a neutro. Essa faixa de pH é considerada ideal para a maioria das culturas, pois favorece a disponibilidade de macronutrientes essenciais

e promove a atividade microbiológica, contribuindo para a mineralização da matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes.

Os teores de matéria orgânica variaram entre 5,66 g/kg (Série 1) e 16,99 g/kg (Série 2). O elevado teor de matéria orgânica na Série 2 melhora a retenção de umidade e a capacidade de fornecimento de nutrientes. Já a Série 4 apresentou um valor intermediário (6,29 g/kg), ainda considerado adequado, mas que pode ser otimizado com práticas de adubação orgânica.

A disponibilidade de fósforo no solo variou significativamente, de 31,6 mg/dm³ (Série 4) a 68,1 mg/dm³ (Série 1). O fósforo é um nutriente essencial para o crescimento radicular e o desenvolvimento vegetativo das culturas. As Séries 1 e 3 apresentaram os maiores teores, enquanto a Série 4 registrou o menor valor, o que pode limitar o crescimento das plantas e exigir a aplicação de fertilizantes fosfatados para garantir um suprimento adequado.

Os níveis de potássio oscilaram amplamente, de 72,6 mg/dm³ (Série 2) a 232,3 mg/dm³ (Série 3). A elevada concentração desse nutriente na Série 3 pode beneficiar o crescimento vegetal, enquanto a Série 2 apresenta um teor relativamente baixo, o que pode demandar suplementação potássica para evitar deficiências nutricionais.

Os teores de cálcio variaram de 4,85 cmolc/dm³ (Série 1) a 7,07 cmolc/dm³ (Série 4), enquanto os de magnésio oscilaram entre 2,43 cmolc/dm³ (Série 1) e 2,88 cmolc/dm³ (Série 2). Esses valores indicam uma adequada disponibilidade desses cátions essenciais, garantindo boas condições estruturais do solo e o fornecimento de nutrientes indispensáveis ao crescimento das plantas.

A capacidade de troca catiônica (CTC) variou entre 9,63 cmolc/dm³ (Série 1) e 12,14 cmolc/dm³ (Série 3), indicando boa capacidade de retenção de nutrientes. A saturação por bases (V%) apresentou valores elevados em todas as amostras, variando entre 81% e 90%, evidenciando solos bem equilibrados quanto à disponibilidade de cátions essenciais.

Com base nos resultados obtidos, a Série 3 se destaca como a mais adequada para o cultivo, apresentando altos teores de matéria orgânica, fósforo e potássio, o que favorece a produtividade agrícola. Em contrapartida, a Série 2 requer maior atenção, pois apresenta baixa disponibilidade de potássio, o que pode comprometer o crescimento das culturas, tornando necessária a suplementação desse nutriente. Além disso, a Série 4 possui o menor teor de fósforo, podendo demandar adubação fosfatada para evitar restrições nutricionais.

Diante desse cenário, recomenda-se a aplicação de fertilizantes fosfatados na Série 4 para corrigir a deficiência desse nutriente e a suplementação de potássio na Série 2 para garantir um suprimento adequado às plantas. Além disso, o monitoramento do pH deve ser realizado periodicamente para evitar possíveis deficiências de micronutrientes.

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que a fertilidade do solo nas áreas analisadas apresenta valores diferentes em relação aos teores de matéria orgânica, macronutrientes e pH, fatores determinantes para a produtividade agrícola.

A análise da capacidade de troca catiônica (CTC) e da saturação por bases revelou solos bem equilibrados, o que indica um bom potencial para o manejo agrícola, desde que sejam feitas as devidas correções nutricionais. A importância da manutenção da matéria orgânica foi evidenciada como um fator crucial para a melhoria da estrutura do solo e a retenção de umidade, impactando diretamente a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Diante desses resultados, recomenda-se a implementação de estratégias de manejo adequadas, incluindo adubação corretiva para as séries com menor fertilidade, monitoramento do pH para evitar deficiências de micronutrientes e práticas conservacionistas para preservar a qualidade do solo. Dessa forma, este estudo reforça a relevância da análise de fertilidade do solo como ferramenta fundamental para a tomada de decisões no planejamento agrícola, promovendo a produtividade sustentável e a conservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ARAUJO FILHO, J. C. de *et al.* Solos do Semiárido: características e estoque de carbono. In: GIONGO, V.; ANGELOTTI, F. (ed.). **Agricultura de baixa emissão de carbono em regiões semiáridas**: experiência brasileira. Brasília: Embrapa, 2022. p. 93-112. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1150137/1/Solos-do-Semiarido-2022.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2025.

ARAÚJO FILHO, J. C.; RIBEIRO, M. R.; MARQUES, F. A.; LOPES, H. L. Solos. In: TORRES, F. M.; PFALTZGRAFF, P. A. S. (ed.). **Geodiversidade do estado de Pernambuco**. Recife: CPRM, 2014. p. 109-138.

Barbosa, M.R.V. (2005) – Análise da cobertura de duas fitofisionomias da Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Revista Cerne**, vol. 11, n. 3, p. 253 262.

BORGHI, E. *et al.* **BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 241**. Sete Lagoas: Embrapa, 2022. 29 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1148129/1/Boletim-241-Consortio-feijao-caupi-e-capim-piata-como-alternativa-para-renovacao-de-pastagens.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017. Diário Oficial da União, 25 dez. 2017. Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/629/290>. Acesso em: 19 jan. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/resolucao1152017-pdf> . Acesso em: 19 jan. 2025.

BRASILEIRO, R. S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. **Scientia Plena**, Recife, v. 5, n. 5, p. 1-12, 05 mar. 2009. Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/629/290>. Acesso em: 19 jan. 2025.

BRITO, R. F. de *et al.* Morfologia e fertilidade do solo em áreas de produção do semiárido. Revista de Ciências Agrárias, [S.L.], p. 525-532, 11 jan. 2019. **Revista de Ciências Agrárias**. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA17031>. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/16489/13436>. Acesso em: 19 dez. 2024.

Coelho, M.R. *et al.* O recurso natural solo. In: Manzatto, C. V.; Freitas Junior, E.; Peres, J.R. R. (ed.) 2009. Uso agrícola dos solos brasileiros. Rio de Janeiro: Embrapa Solo. p.1-11.

DINIZ FILHO, E. T. *et al.* CARACTERIZAÇÃO E USO DE SOLOS EM REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO MÉDIO OESTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 108-116, set. 2009. Disponível em: [file:///C:/Users/clara/Downloads/1207-Artigo%20de%20submiss%C3%A3o%20\(Enviar%20no%20word\)-29687-31659-10-20170221.pdf](file:///C:/Users/clara/Downloads/1207-Artigo%20de%20submiss%C3%A3o%20(Enviar%20no%20word)-29687-31659-10-20170221.pdf). Acesso em: 05 dez. 2024.

DONAGEM, G. K. *et al.* **Manual de métodos de análises de solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 230 p. 2011.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - (org.). **Visão 2030: visão 2030**. Brasília: Embrapa, 2018. 212 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829>. Acesso em: 29 jan. 2025.

Goes, ES. 1978. **O problema de salinidade e drenagem em projetos de irrigação do Nordeste e a ação de pesquisa com vistas a seu enquadramento**. In: REUNIÃO SOBRE SALINIDADE EM ÁREAS IRRIGADAS, 1978. Fortaleza. Anais... [Fortaleza]: SUDENE, p. 4-24

GONÇALO FILHO, F. *et al.* Efeitos do manejo sustentável da Caatinga sob os atributos físicos do solo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S.L.], v. 38, p. 1-5, 29 dez. 2018. Embrapa Florestas. <http://dx.doi.org/10.4336/2018.pfb.38e201801581>. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1581/827>. Acesso em: 19 fev. 2025.

INCRA (2017) – **V Censo da reforma agrária. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**. São Paulo, Brasil.

GOVERNO DO ESTADO DO RN. **PERFIL DO SEU MUNICÍPIO**. 10.ed. Ntal: Ces, 2008. 22 p. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016644.PDF>. Acesso em: 06 jan. 2024.

Iwata, B. F. *et al.* Sistemas agroflorestais e seus efeitos sobre os atributos químicos em Argissolo Vermelho-Amarelo do Cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Engenharia**

Agrícola e Ambiental, v. 16, n. 7, p. 730-738, 2012. DOI: 10.1590/S1415-43662012000700005.

Leite, L. F. C. et al. Soil organic carbon and biological indicators in an Acrisol under tillage systems and organic management in north-eastern Brazil. **Australian Journal of Soil Research**, v. 48, n. 3, p. 258-265, 2010. DOI:10.1071/SR09122.

LIMA, P. C. F. Áreas degradadas: métodos de recuperação no semi-árido brasileiro.. In: XXVII REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 27., 2004, Petrolina. **Áreas degradadas: métodos de recuperação no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Reunião Nordestina de Botânica, 2004. p. 70-79. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46936422/AREAS_DEGRADADAS-libre.pdf?1467409948=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAREAS_DEGRADADAS.pdf&Expires=1741667279&Signature=DDvBeuxcS66yv2kLKCXpHIvziBxj1zpL9v4vvqIwVRRbjAiLOSmxKtQJEtRf5W8PejJGeBsgXMyE~fE0JfdAYs6ail2MFKpuXV-GNh3s8VOjBXy1FJ2pLrrV0J8gbpG7ELBOS8uvAwmbc~FrqYNgQXQwg2zPFtSzmlII2utjWMeO1IvOHKNqPqtuHLFPHzZL1BSTgHcVGeKuOau17nyMJ4OW-kNhl~cWIE86jgLzWEQzHaCez3dfMvOnPJ18ONL5uaovznViQPnj-b6COR6Qcbj0enRIJufAX3RSETkddPbwkDmsHY~~t9GaV5P3LgL-2LJMG0vvXR01DVmONUoYIA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 29 dez. 2024.

LIMA, R. C. Correia; CAVALCANTE, Arnóbio de Mendonça Barreto; MARIN, Aldrin Martin Perez. **Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: Insa-Pb, 2011. 209 p. Disponível em: <https://www.gov.br/insa/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes-do-insa/desertificacao/desertificacao-e-mudancas-climaticas-no-semiarido-brasileiro.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2024.

MENDES, B. V. **Alternativas tecnológicas para a agropecuária do Semi-Árido**. 2. ed., São Paulo: Nobel, 1986. 171 p.

Rebouças, C. A. M. et al. Agregação de um Cambissolo em resposta ao manejo conservacionista do solo e da Caatinga, Governador Dix-Sept Rosado-RN. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 1-5, 2013.

RICHARDS, L. A. (ed.). *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington

D.C.: U.S. Salinity Laboratory., 1954. 160p. (USDA. Agriculture Handbook, 60).

Sampaio, EVSB; Sampaio, Y; Vital, T; Araújo, MSB; Sampaio, GR. 2003. **Desertificação no Brasil**: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 202.

SANTOS, J. C. do; ARAÚJO FILHO, J. C. de. (ed.). Avaliação detalhada, detalhada do potencial de terras para irrigação nas áreas de reassentamento de colonos do Projeto Jusante, Glória, BA. Recife: Embrapa Solos/ UEP, 2006. 261 p.

SANTOS, R. C. T. *et al.* MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO PARA FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR . **Caderno Impacto em Extensão**, Campina Grande, v. 3, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/article/view/699>. Acesso em: 29 mar. 2025.

SILVA, P. C. G. da; *et al.* Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (ed.). **Semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 17-48.

SILVA, J. L. de A.; DUARTE S. N.; SILVA, D. D. da.; MIRANDA, N. de O. Reclamation of salinized soils due to excess of fertilizers: evaluation of leaching systems and equations. **Revista DYNA**, Medellín, v. 86, n. 210, p. 115-124, jul./set. 2019.

SANTOS, R. C. T. dos. *et al.* MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO PARA FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR. In: XVI ENCONTRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE., 17., 2023, Cajazeiras. **Os desafios da Extensão Brasileira frente à curricularização e às mudanças paradigmáticas**. Cajazeiras: Universitária da Universidade Federal de Campina Grande, 2023. p. 1-5. Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/article/view/699/632>. Acesso em: 26 jan. 2025.

Santos, G. G. **Impacto de sistemas de integração lavoura-pecuária na qualidade física do solo**. Goiânia: UFG, 2010. 122p. Tese Doutorado

UNCCD - United Nations Convention to Combat Desertification. **Regions: Africa.** 2017.
Disponível em: https://www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2017-01/UNCCD_Convention_ENG_0.pdf.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Metodologia para identificação de processos de desertificação:** manual de indicadores. Recife-PE: SUDENE-DDL, 1978.