


CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE SOLOS EM UM AGROECOSSISTEMA DO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SOILS IN AN AGROECOSYSTEM OF THE SEMI-ARID REGION OF PERNAMBUCO: POTENTIAL AND LIMITATIONS FOR AGRICULTURAL USE

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SUELOS EN UN AGROECOSISTEMA DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE PERNAMBUCO: POTENCIAL Y LIMITACIONES PARA EL USO AGRÍCOLA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-169>

Data de submissão: 15/05/2025

Data de publicação: 15/06/2025

Tálysson Daniel Santos da Silva
Engenheiro-agrônomo – Fazenda Vitória, Petrolina, PE.

Maria Sonia Lopes da Silva
Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora – Embrapa Solos UEP Recife, PE.

Renata Andrade Lima
Engenheira-agrônoma – Soloagri, Petrolina, PE.

Carla Cristina Marques de Santana
Acadêmica de Geografia – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

Manoel Batista de Oliveira Neto
Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador – Embrapa Solos UEP Recife.

Gizelia Barbosa Ferreira
Engenheira-agrônoma, mestre, professora – Instituto Federal de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão, PE

Leandro Silva Oliveira
Médico veterinário, doutor, analista – Embrapa Caprinos e Ovinos, Núcleo Regional de Campina Grande, PB

Nivea Regina de Oliveira Felisberto Perdigão
Zootecnista, doutora, pesquisadora – Embrapa Caprinos e Ovinos, Núcleo Regional de Campina Grande, PB

RESUMO

A caracterização morfológica do solo é essencial para compreender sua gênese, propriedades e aptidão agrícola, contribuindo para o manejo sustentável dos agroecossistemas. Neste sentido, o estudo teve como objetivo descrever os atributos morfológicos de solos localizados em um agroecossistema do município de Venturosa, no Semiárido do estado de Pernambuco. Três perfis representativos dos principais solos da propriedade foram abertos e descritos segundo critérios morfológicos. Foram

identificados dois perfis de Neossolo Litólico, rasos e pedregosos e um de Neossolo Flúvico, mais profundo e de textura arenosa. Os perfis evidenciaram diferenças significativas quanto à profundidade, estrutura e drenagem, refletindo variações devido ao material de origem e no uso atual. O estudo dos atributos morfológicos do solo revelou potencialidades e limitações importantes para o uso agrícola, sendo fundamental para subsidiar práticas de conservação, como o manejo da cobertura vegetal, o uso diversificado do solo e a gestão eficiente da água. Tais estratégias são fundamentais para conciliar a produtividade e a sustentabilidade do agroecossistema estudado.

Palavras-chave: Identificação e caracterização de solos. Manejo sustentável de agroecossistema. Atributos do solo. Agricultura familiar.

ABSTRACT

The morphological characterization of soil is essential to understand its genesis, properties and agricultural suitability, contributing to the sustainable management of agroecosystems. In this sense, the study aimed to describe the morphological attributes of soils located in an agroecosystem in the municipality of Venturosa, in the semiarid region of the state of Pernambuco. Three profiles representing the main soils on the property were opened and described according to morphological criteria. Two profiles of Litholic Neosol, shallow and stony, and one of Fluvic Neosol, deeper and sandy in texture, were identified. The profiles showed significant differences in depth, structure and drainage, reflecting variations due to the parent material and current use. The study of the morphological attributes of the soil revealed important potentialities and limitations for agricultural use, being essential to support conservation practices, such as management of vegetation cover, diversified use of the soil and efficient water management. Such strategies are essential to reconcile productivity and sustainability of the agroecosystem studied.

Keywords: Soil identification and characterization. Sustainable agroecosystem management. Soil attributes. Family farming.

RESUMEN

La caracterización morfológica del suelo es esencial para comprender su génesis, propiedades y aptitud agrícola, contribuyendo así a la gestión sostenible de los agroecosistemas. En este sentido, el estudio tuvo como objetivo describir los atributos morfológicos de los suelos ubicados en un agroecosistema en el municipio de Venturosa, en la región semiárida del estado de Pernambuco. Se abrieron tres perfiles que representan los principales suelos de la propiedad y se describieron según criterios morfológicos. Se identificaron dos perfiles de Neosol Litólico, superficial y pedregoso, y uno de Neosol Flúvico, más profundo y de textura arenosa. Los perfiles mostraron diferencias significativas en profundidad, estructura y drenaje, lo que refleja variaciones debidas al material parental y al uso actual. El estudio de los atributos morfológicos del suelo reveló importantes potencialidades y limitaciones para el uso agrícola, siendo esencial para apoyar prácticas de conservación, como el manejo de la cobertura vegetal, el uso diversificado del suelo y la gestión eficiente del agua. Estas estrategias son esenciales para conciliar la productividad y la sostenibilidad del agroecosistema estudiado.

Palabras clave: Identificación y caracterización de suelos. Gestión sostenible de agroecosistemas. Atributos del suelo. Agricultura familiar.

1 INTRODUÇÃO

A caracterização morfológica do solo constitui uma etapa fundamental na análise de ambientes edáficos, especialmente em regiões semiáridas, onde as condições climáticas adversas e os recursos naturais limitados impõem desafios à sustentabilidade dos agroecossistemas (SANTOS *et al.*, 2015). A descrição morfológica fornece informações sobre tipo e a organização dos horizontes do solo, cor, textura, estrutura, consistência, presença de pedras, raízes, concreções, entre outros atributos visuais e táteis, que refletem os processos pedogenéticos e a capacidade do solo de sustentar a produção agrícola.

No Semiárido brasileiro, os solos frequentemente apresentam horizontes menos desenvolvidos, pouca profundidade efetiva, acúmulo de sais, textura arenosa ou franco-arenosa e limitações quanto à fertilidade natural. Essas características morfológicas são condicionadas por fatores como o clima semiárido, com baixa pluviosidade e altas taxas de evapotranspiração, relevo plano a suavemente ondulado e material de origem predominantemente sedimentar ou cristalino (CUNHA *et al.*, 2010).

A morfologia do solo reflete os processos de formação pedogenética e as condições ambientais às quais está submetido, como clima, relevo, material de origem, organismos e tempo. Em ambientes rurais, esses fatores interagem com práticas antrópicas, como o preparo do solo, uso de insumos e cobertura vegetal, alterando significativamente sua estrutura e dinâmica (RESENDE *et al.*, 2002).

A análise morfológica é normalmente realizada em campo, por meio da abertura de trincheiras, seguindo protocolos técnicos recomendados no *Manual de descrição e coleta de solos no campo* (SANTOS *et al.*, 2015). A distinção entre horizontes diagnósticos, como A, B ou C, permite inferências sobre o estágio de desenvolvimento, capacidade de armazenamento de água, profundidade efetiva e potencial de uso agrícola (SANTOS *et al.*, 2018).

Nos agroecossistemas rurais, o solo constitui o principal suporte físico e nutricional para a produção de alimentos. A compreensão de suas características morfológicas representa uma etapa inicial para diagnósticos mais precisos sobre sua qualidade, limitações e potencial de uso. Essas informações são fundamentais para orientar práticas de manejo mais sustentáveis, que visem à conservação dos recursos naturais e à manutenção da produtividade ao longo do tempo (SILVA *et al.*, 2021; PRIMAVERSI, 2008).

Por meio da análise morfológica, é possível identificar indicadores de degradação, como compactação, erosão, perda de estrutura do solo e presença de camadas adensadas, que comprometem a infiltração de água, o desenvolvimento radicular e a disponibilidade de nutrientes (ALMEIDA *et al.*, 2015). Por outro lado, também permite reconhecer atributos favoráveis, como uma boa estrutura, coloração vermelha indicando boa drenagem, cor escura associada à matéria orgânica e a presença de

raízes ativas, que indicam solos com maior capacidade de sustentação da vida vegetal (SANTOS *et al.*, 2018).

Em agroecossistemas de base familiar, a caracterização morfológica pode ser uma ferramenta acessível e de baixo custo para a tomada de decisão no campo, contribuindo para o planejamento do uso da terra, seleção de culturas adaptadas às condições locais e implementação de práticas agroecológicas (FARIAS *et al.*, 2019). Quando associada a análises físicas e químicas, essa caracterização permite uma abordagem mais integrada e eficiente na gestão do solo e do sistema produtivo como um todo (ROBOREDO *et al.*, 2017).

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar a caracterização morfológica dos solos de um agroecossistema localizado na cidade de Venturosa, região semiárida do estado de Pernambuco, com o intuito de compreender seus atributos morfológicos – potencialidade e limitações, visando subsidiar estratégias de manejo sustentável.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

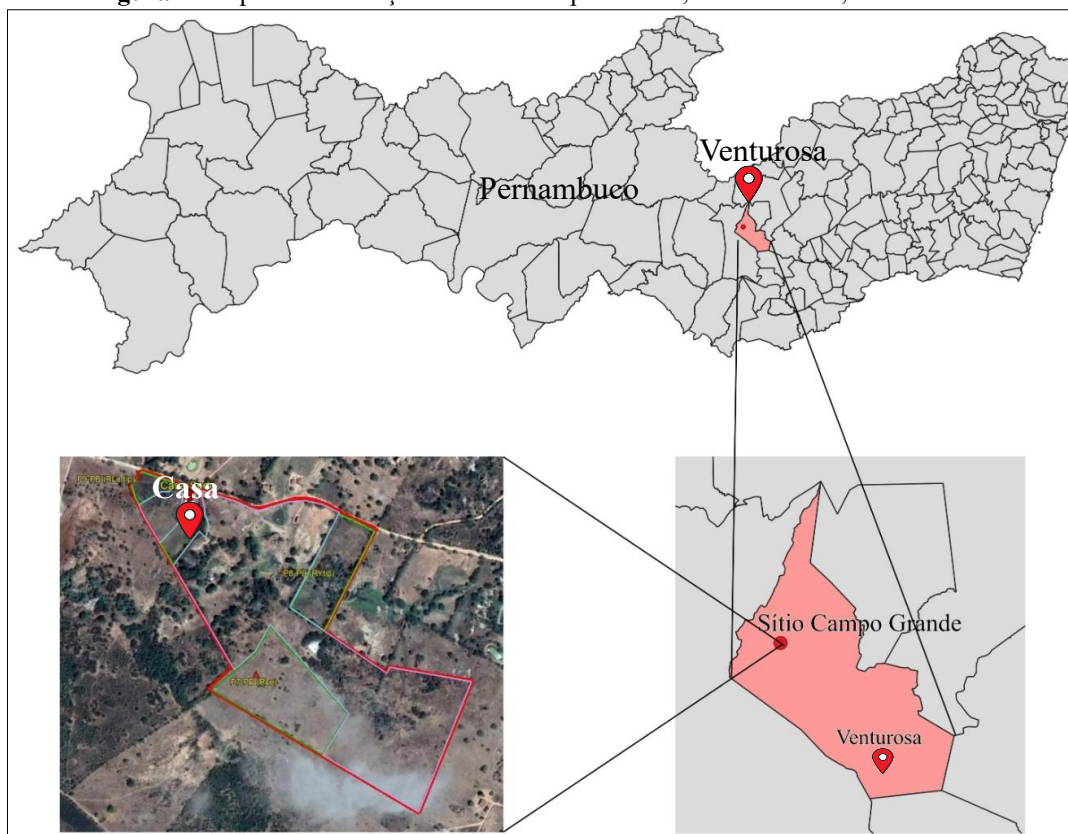
O estudo foi conduzido no Sítio Campo Grande, localizado na comunidade Pau Ferro, na cidade de Venturosa, estado de Pernambuco (Figura 1). A área está inserida na Mesorregião do Agreste Pernambucano, especificamente na Microrregião do Vale do Ipanema, com coordenadas geográficas 08°34'38.9" S e 36°51'46.7" W, e altitude média de 533 metros. O clima da região é classificado como BSh (semiárido quente) segundo a classificação de Köppen, caracterizado por chuvas escassas e mal distribuídas ao longo do ano (ALVARES *et al.*, 2013).

2.1.1 Caracterização da mesorregião do Agreste Pernambucano e da microrregião do Vale do Ipanema

A Mesorregião do Agreste Pernambucano ocupa uma posição intermediária entre a Zona da Mata e o Sertão do Estado. Caracteriza-se como uma área de transição ecológica e socioeconômica, com relevo variando entre planaltos e depressões, altitudes médias de 400 a 900 metros e solos diversificados, como Neossolos, Argissolos e Cambissolos (BELTRÃO *et al.*, 2005; IBGE, 2011). O clima predominante é o semiárido do tipo BSh, segundo a classificação de Köppen (ALVARES *et al.*, 2013), com precipitações médias anuais variando de 600 mm a 900 mm e temperaturas médias entre 20 °C e 26 °C (INMET, 2020). Essa região abriga uma economia predominantemente rural, baseada na agricultura familiar, destacando-se o cultivo de milho, feijão, mandioca e hortaliças, além da pecuária de pequeno porte (BELTRÃO *et al.*, 2005). As condições edafoclimáticas exigem práticas de

manejo conservacionista para garantir a sustentabilidade dos agroecossistemas, dada a irregularidade das chuvas, a acentuada evapotranspiração e a baixa fertilidade natural dos solos.

Figura 1. Mapa de localização do Sítio Campo Grande, em Venturosa, Pernambuco.



Fonte: Flávia Milene Moura de Oliveira, laboratório Geoprocessamento Embrapa Solos UEP Recife.

Inserida nessa mesorregião, encontra-se a Microrregião do Vale do Ipanema, situada sobre a borda ocidental do Planalto da Borborema, com altitudes variando de 400 m a mais de 1.000 m nos pontos mais elevados. A economia baseia-se principalmente na agricultura familiar, criação extensiva de animais e, em algumas áreas, em pequenas irrigações. Essa microrregião é drenada principalmente pela bacia hidrográfica do Rio Ipanema que é um afluente intermitente do Rio São Francisco, com significativa importância ecológica e social para as comunidades locais. A microrregião apresenta características edafoclimáticas típicas do Semiárido, como solos rasos e pedregosos, vegetação de Caatinga hiperxerófila e grande suscetibilidade à erosão (BELTRÃO *et al.*, 2005; IBGE, 2011). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo BSh, característico de regiões semiáridas, com chuvas escassas e distribuição irregular (ALVARES *et al.*, 2013). Entre as principais classes de solos da região destacam-se Argissolos, Luvisolos, Neossolos, Planossolos e Vertissolos (BELTRÃO *et al.*, 2005; IBGE, 2011). Apesar das limitações naturais, o vale do rio Ipanema apresenta potencial produtivo quando manejado de forma agroecológica, respeitando as características do solo,

a aptidão agrícola das terras e a disponibilidade hídrica local (IBGE, 2020; CPRM, 2014). O Vale do Ipanema possui relevância social e cultural, com comunidades tradicionais e assentamentos rurais que adotam, cada vez mais, práticas agroecológicas como alternativa ao modelo convencional de produção.

2.2 PROCEDIMENTOS PARA A DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

2.2.1 Abertura de perfis de solo

A abertura dos perfis foi feita por escavação manual de trincheiras com cerca de 1,5 metro de comprimento, 1 metro de largura e de no máximo até 1,20 metro de profundidade, a depender da classe do solo, visando à exposição completa do perfil do solo em sua profundidade efetiva. Os locais de escavação foram escolhidos com base na representatividade da área dentro do agroecossistema, considerando o uso atual e histórico do solo, a posição na paisagem (topo, encosta ou baixio), o padrão de drenagem natural e a cobertura vegetal predominante.

Foram evitadas áreas com sinais evidentes de distúrbios, como acúmulo de resíduos, presença de trilhas ou intervenções recentes por máquinas, a fim de garantir a observação dos atributos morfológicos em condições naturais. Após a escavação, a parede da trincheira voltada para a incidência da luz solar foi regularizada com lâmina afiada, facilitando a visualização e descrição dos horizontes diagnósticos. O ambiente ao redor da trincheira foi documentado por meio de anotações e registros fotográficos, como forma complementar de contextualização paisagística e edáfica.

2.2.2 Descrição, identificação e caracterização morfológica

Após a abertura das trincheiras, procedeu-se à descrição morfológica detalhada dos horizontes do perfil do solo, conforme as recomendações do Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS *et al.*, 2015). A descrição foi realizada diretamente na parede frontal da trincheira, previamente regularizada, garantindo a visibilidade clara dos limites entre os horizontes e preservando a estrutura natural do solo. Foram identificados e caracterizados os seguintes atributos morfológicos: *Delimitação e espessura dos horizontes pedogenéticos*, determinada com trena e registrada em centímetros, permitindo identificar a profundidade efetiva e a diferenciação vertical dos horizontes; *Coloração do solo nas condições seca e úmida*, utilizando a Carta de Cores de Munsell (*Munsell Soil Color Charts*), o que fornece indícios sobre teor de matéria orgânica, presença de óxidos de ferro e grau de oxidação; *Textura aparente*, estimada pelo método tátil-visual, por meio da manipulação do solo umedecido com os dedos, possibilitando uma determinação preliminar da textura do solo, estimada como areia, franco-arenosa ou argilosa; *Estrutura do solo*, identificada quanto ao formato (granular, em blocos, prismática ou laminar), tamanho (pequena, média ou grande) e o grau de

desenvolvimento (fraca, moderada ou forte), aspectos fundamentais para inferir a porosidade e a capacidade de aeração e infiltração da água no solo; *Consistência*, verificada em três condições de umidade (seca, úmida e molhada), classificando-se como dura, friável, plástica, pegajosa, entre outras, com implicação direta sobre a resistência à penetração radicular e ao preparo do solo. Também é feita uma avaliação das raízes quanto *presença, quantidade, espessura e distribuição no perfil*, distinguindo-se as raízes finas, médias e grossas e, as profundidade em que ocorrem, penetração e concentração nos horizontes; *Feições pedogenéticas visíveis*, como concreções, segregações, nódulos, manchas e concentração de óxidos de ferro e manganês, acúmulo de carbonatos, sinais de hidromorfismo, que indicam processos de laterização, gleização, calcificação, entre outros; *Forma e nitidez das transições entre os horizontes*, classificadas como abruptas, claras, graduais ou difusas, tanto vertical quanto lateralmente, refletindo o grau de diferenciação e estabilidade dos processos de formação do solo.

A caracterização desses atributos morfológicos permitiu compreender os processos de formação do solo, identificar aptidões ao uso agrícola, potenciais limitações e, subsidiar o diagnóstico das condições edáficas do agroecossistema em estudo. Perfis com horizontes bem definidos, estruturas bem desenvolvidas com presença de raízes, sugerem maior desenvolvimento pedogenético e boa aptidão ao uso agrícola, enquanto feições de compactação, ausência de estrutura ou presença de camadas adensadas sugerem limitações ao uso sustentável, exigindo práticas específicas de manejo e conservação. A análise morfológica, além de fornecer na prática, uma visão integrada da dinâmica do solo no campo é fundamental para a orientação de práticas de manejo sustentável e conservação dos recursos naturais.

A abordagem adotada nesta pesquisa, centrada na caracterização morfológica de perfis representativos, permitiu identificar a qualidade e o uso atual do solo, servindo como subsídio técnico para o planejamento do manejo agroecológico do solo do agroecossistema em estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

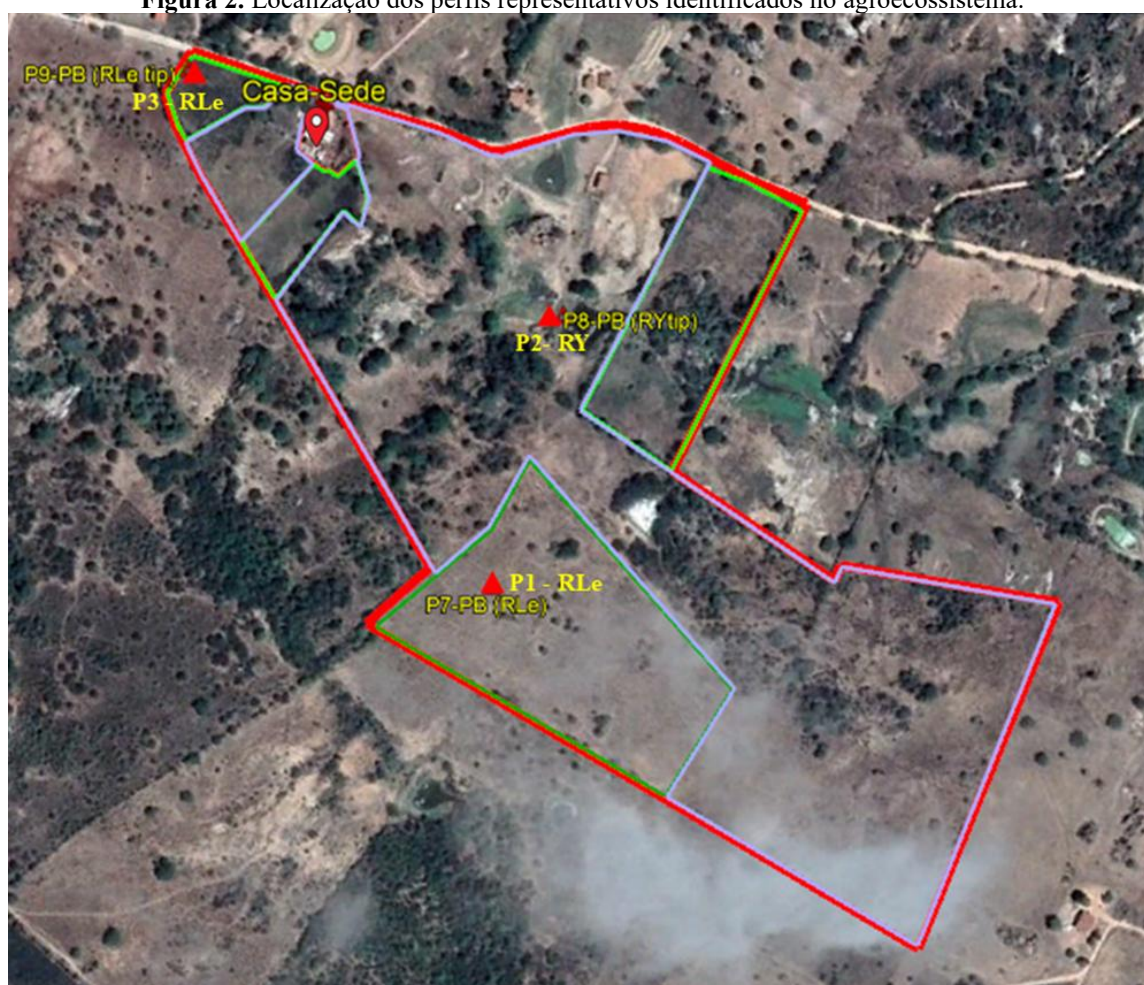
Foram identificados três solos representativos do agroecossistema em estudo (Figura 2). Em cada área foi aberta uma trincheira representando os perfis de solos (P1, P2 e P3) para o procedimento da caracterização morfológica.

A descrição morfológica permitiu identificar contrastes marcantes entre os perfis analisados no agroecossistema estudado, evidenciando a atuação diferenciada dos fatores de formação do solo — relevo, material de origem, clima, tempo e organismos. As variações na paisagem, sobretudo em

termos de declividade, posição topográfica e cobertura vegetal, condicionaram a gênese e o desenvolvimento dos perfis de solos, refletindo diretamente nas características observadas em campo.

Os horizontes identificados apresentaram diferenças notáveis em espessura, coloração, estrutura, consistência e presença de feições diagnósticas, como concreções, acúmulo de matéria orgânica ou variações texturais, revelando os distintos estágios de evolução pedogenética. Tais diferenças apontam para dinâmicas edáficas complexas, influenciadas pela instabilidade hídrica, intensidade da radiação solar e ação antrópica, típicas do Semiárido pernambucano.

Figura 2. Localização dos perfis representativos identificados no agroecossistema.



Fonte: Manoel Batista de Oliveira Neto

3.1 PERFIL DE SOLO (P1) - NEOSSOLO LITÓLICO (RL)

O perfil P1 foi classificado como Neossolo Litólico (Figura 3), segundo os critérios de Santos *et al.* (2018). A morfologia do solo revelou uma sequência de horizontes A1 (0-18 cm), A2 (18-45 cm) e o contato lítico a partir dos 45 cm, tendo como material de origem o domínio de gnaiss. A textura foi caracterizada como areia franca cascalhenta e muito cascalhenta, com estrutura fraca, com blocos

subangulares de tamanho pequeno a médio, nos horizontes A1 e A2, indicando pouca coesão entre os agregados, o que pode tornar o solo suscetível à erosão laminar, principalmente em áreas descobertas ou com pouca cobertura vegetal (SILVA et al., 2019). A coloração variando de bruno escuro (7,5YR 3/2) no horizonte superficial a bruno-amarelado escuro (10YR 3/4) em profundidade. As transições entre os horizontes são abruptas, evidenciando pouca interação pedogenética (Tabela 1).

Figura 3. P1 - Neossolo Litólico (RL)



Fonte: Manoel Batista de Oliveira Neto

Tabela 1. Atributos morfológicos do P1 - Neossolo Litólico.

Horizonte Profundida de (cm)	Cor Munsell		Textura	Estrutura	Consistência			Transição
	Úmida	Seca			Seca	Úmida	Molhada	
Neossolo Litólico								
A1 (0-18)	7,5YR 3/2	7,5YR 3/2	Areia franca cascah.	fr.peq.méd. bl.sub.	l.d	fri.m.fri	nplas npeg	pl.cl.
A2 (18-45)	10YR 3/4	10YR 5/3	Areia franca muito cascah.	fr.peq.bl.sub.	d	m.fri.	nplas npeg	pl.abr.
R (45 ⁺)	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Estrutura: fraca pequena e média, blocos subangulares = fr.peq.m.bl.sub; fraca pequena, blocos subangulares; Consistência: ligeiramente dura=l.d, dura=d, friável e muito friável=fri.m.fri, muito friável=m.fri; não plástica e não pegajosa = nplas. npeg; Transição: plana e clara pl.cl, plana e abrupta=pl.abr.

Observação: Solo raso, com a presença de pedras na superfície e muito cascalho nos horizontes A1 e A2.
Situação na paisagem: topo. Uso atual: capoeira.

Fonte: Autores

Tais características implicam em baixa resiliência frente a períodos de estiagem, comuns no Semiárido, dificultando também a implantação de cultivos agrícolas intensivos. A classe dos Neossolos Litólicos é amplamente distribuída em ambientes de relevo suave ondulado até relevo forte ondulado a montanhoso da região semiárida brasileira, especialmente sobre embasamento cristalino, sendo marcada por sua baixa evolução pedogenética e forte dependência das características do material de origem (SILVA *et al.*, 2016).

A estrutura fraca e pouco desenvolvida, aliada à ausência de estrutura granular e consistência predominantemente friável, indica baixa coesão entre as partículas e elevada suscetibilidade à erosão, especialmente a laminar. Essa fragilidade estrutural compromete tanto a infiltração quanto a retenção de água, além de favorecer perdas superficiais de solo em áreas desprovidas de cobertura vegetal, como observado por Souza *et al.* (2019) em contextos similares.

Do ponto de vista da aptidão agrícola, o perfil-P1 apresenta limitações severas, sendo mais adequado para usos que com menor exigência quanto à profundidade efetiva e à fertilidade natural. Recomenda-se o uso de práticas conservacionistas, com destaque para a manutenção da cobertura vegetal permanente, o cultivo de espécies adaptadas a solos rasos e secos (como a palma forrageira, leucena, feijão-guandu e outras leguminosas de cobertura), além da adoção de técnicas de retenção hídrica como barraginhas, cordões de contorno e terraceamento. O revolvimento mecânico do solo deve ser evitado, dada a fragilidade estrutural e o risco de degradação acelerada.

A integração entre vegetação nativa, espécies forrageiras adaptadas e técnicas de conservação do solo e da água, pode representar uma alternativa viável para o uso sustentável do Neossolo Litólico do agroecossistemas.

O manejo adequado pode reduzir a vulnerabilidade ambiental, melhorar a resiliência produtiva e promover a conservação dos recursos naturais, especialmente em áreas de uso familiar tradicional, que dependem diretamente da estabilidade do solo para sua subsistência.

3.2 PERFIL DO SOLO (P2) - NEOSSOLO FLÚVICO - RY

O solo do perfil P2 foi classificado como Neossolo Flúvico típico (Figura 4), segundo os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2015). Localizado em relevo plano, em ambiente de deposição fluvial recente, esse solo se desenvolve de material sedimentar aluvionar e apresenta baixa diferenciação pedogenética.

Figura 4. P2 - Neossolo Flúvico (RY).



Fonte: Maria Sonia Lopes da Silva

A sequência de horizontes identificada foi Ap, C1, C2, C3, C4, C5 e C6, com profundidade efetiva de até 120 cm, o que caracteriza como um perfil pouco desenvolvido, porém profundo, com o domínio de camadas tipo C (Tabela 2). A textura varia entre areia, areia franca e franco arenosa, refletindo a heterogeneidade dos sedimentos depositados. Zuo et al., (2008) relata que os solos

arenosos são considerados ecologicamente muito frágeis, e o uso agrícola destes, deveria ser com o uso de técnicas de manejo e conservação específicas.

As cores dos horizontes variam do bruno-acinzentado escuro (10YR 4/2) ao bruno muito escuro (10YR 2/2), associadas a uma estrutura do tipo grãos simples no horizonte/camadas Ap, C1 e C2; e de estrutura fraca, com tamanho pequeno a médio, em blocos subangulares nas demais camadas. A consistência é solta nos horizontes Ap e C1, enquanto nas demais camadas varia de dura a ligeiramente dura, friável e solta. Em condição molhada, todos os horizontes/camadas apresentaram consistência não plástica e não pegajosa. A coloração escura do horizonte superficial está relacionada ao acúmulo de matéria orgânica, como também observado por Freitas et al. (2021) em estudos com Neossolos Flúvicos da bacia do São Francisco. O conjunto de atributos observados — boa profundidade, textura arenosa e estrutura do tipo grãos simples, fraca, pequena a média em blocos subangulares — confere a esse solo potencial para o cultivo de espécies adaptadas a ambientes com baixa retenção de umidade, desde que manejado com práticas conservacionistas que favoreçam a manutenção da estrutura e o aporte de matéria orgânica. No entanto, em virtude de sua alta permeabilidade, é fundamental adotar estratégias de manejo que previnam a perda de água em profundidade.

Tabela 2. Atributos morfológicos P2 - Neossolo Flúvico Típico

Horizonte Profundidade (cm)	Cor Munsell		Textura	Estrutura	Consistência			Transição
	Úmida	Seca			Seca	Úmida	Molhada	
Neossolo Flúvico Típico								
Ap (0 - 10)	10YR 4/2	10YR5/3	Areia	gs	s	s	npl.npeg	pl.d
C1 (10-20)	10YR 3/2	-	Areia	gs	s	s	npl.npeg	pl.d
C2 (20-35)	10YR 2/2	-	Areia	gs	d	s	npl.npeg	pl.abr
C3 (35-55)	10YR 3/2	-	Fran.arenosa	fr.peq.m.blsub	d	f	npl.npeg	pl.d
C4 (55-65)	10YR 3/2	-	Ar franca	fr.peq.m.blsub	l.d	f	npl.npeg	pl.g
C5 (65-85)	10YR 3/2	-	Areia	fr.peq.m.blsub	d	f	npl.npeg	pl.g
C6 (85-120)	10YR 3/2	-	Areia	fr.peq.m.blsub	d	f	npl.npeg	-

Legenda: Estrutura: Grãos simples= gs, fraca pequena e média, blocos subangulares = fr.peq.m.blsub; Consistência: solta=s, dura=d, friável=f, ligeiramente dura=lg.d, não plástica, não pegajosa = npl.npeg; transição: plana e difusa=pl.d, plana e abrupta=pl.abr, plana e gradual=pl.g.

Observação: Presença comum de raízes finas e fasciculares no A e C1 e poucas nas demais camadas. Localização na paisagem: fundo de vale (baixio); Uso atual: pastagem natural (capim nativo).

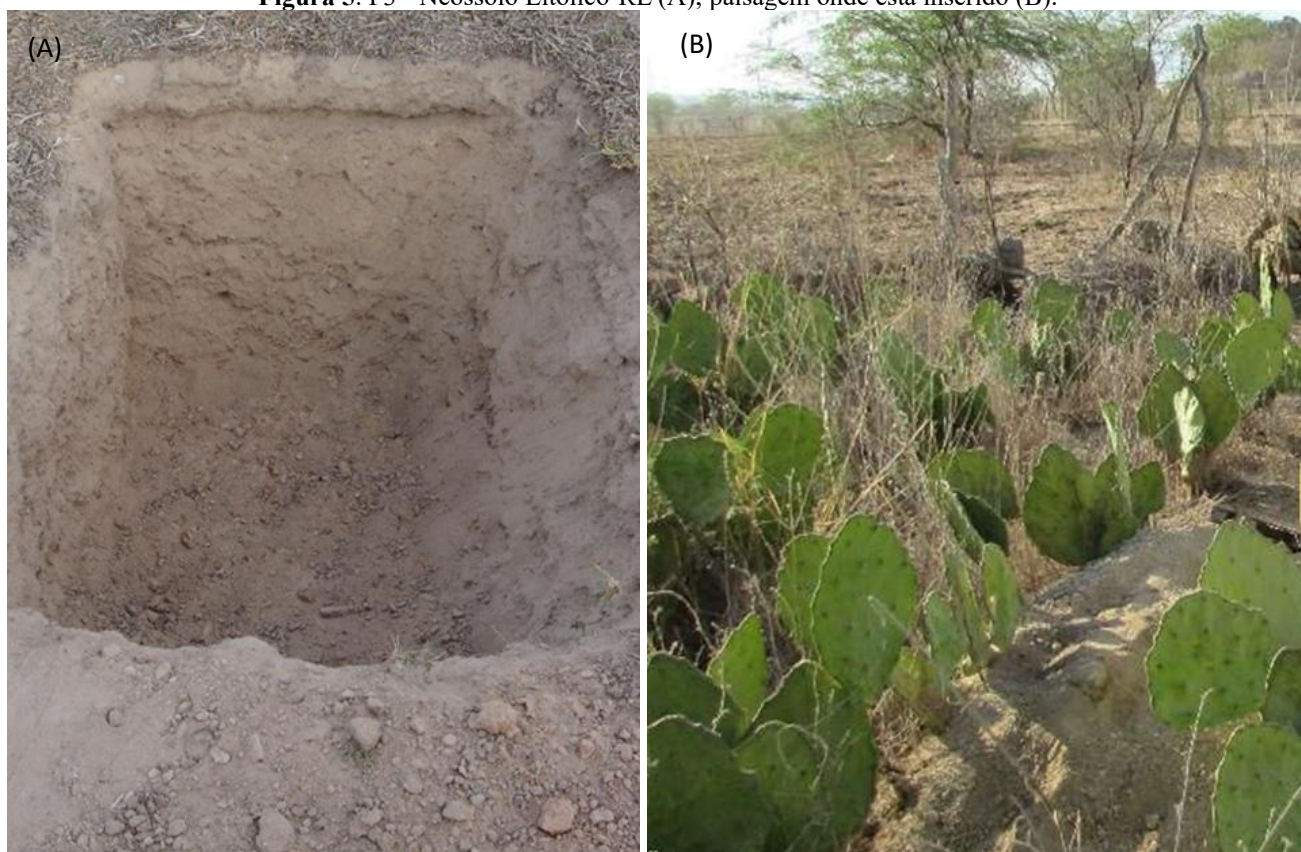
Fonte: Autores

Segundo OLIVEIRA et al. (2020), a adição de matéria orgânica, a utilização de coquetéis vegetais, o consórcio com leguminosas e a prática da adubação verde, podem melhorar significativamente a capacidade de retenção de água e a fertilidade natural do solo (SILVA et al., 2021; SILVA et al., 2023), ampliando seu potencial agroecológico em sistemas produtivos familiares no Semiárido brasileiro

3.3 PERFIL DO SOLO (P3) - NEOSSOLO LITÓLICO (RL)

O perfil P3 classificado como Neossolo Litólico (Figura 5), de acordo com os critérios estabelecidos por Santos et al. (2018), apresentando características típicas dessa classe em regiões de embasamento cristalino no Semiárido brasileiro. O perfil é composto por um horizonte Ap até 18 cm, seguido por um horizonte A1 até 50 cm, com contato lítico logo abaixo (Tabela 3). A textura é arenosa cascalhenta e muito cascalhenta, com estrutura predominantemente maciça e grãos simples, consistência solta, não plástica e não pegajosa e uma quantidade expressiva de cascalhos e calhaus na massa do solo, o que dificulta tanto o preparo do solo quanto o desenvolvimento do sistema radicular das plantas em profundidade.

Figura 5. P3 - Neossolo Litólico-RL (A); paisagem onde está inserido (B).



Fonte: Maria Sonia Lopes da Silva

A presença de grande quantidade de cascalhos e calhaus somada à pouca profundidade efetiva, reduz drasticamente a capacidade de retenção de água e nutrientes, limitando o potencial agrícola do solo. A estrutura maciça e a baixa coesão física entre as partículas aumentam a sua vulnerabilidade à erosão, especialmente quando a cobertura vegetal é suprimida ou mal manejada. A vegetação nativa predominante no local é a caatinga hiperxerófila, um indicativo da adaptação natural às condições de baixa fertilidade, clima seco e alta evaporação.

Tabela 3. Atributos morfológicos do P3 - Neossolo Litólico.

Horizonte Prof.(cm)	Cor Munsell		Textura	Estrutura	Consistência			Transição
	Úmida	Seca			Seca	Úmida	Molhada	
Neossolo Litólico								
Ap (0 - 18)	10YR 4/3	10YR 6/3	Areia com cascalho	g.s	s	s	n.plas n.peg	pl.cl
A1 (18-50)	10YR 4/3	10YR 6/3	Areia muito cascalhenta	maciça	s	s	n.plas n.peg	-
R (50 ⁺)	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Estrutura: grãos simples=g.s; Consistência: s=solta, não plástico, não pegajosa= n.pl, n.peg; transição: plana e clara - pl.cl.

Observação: Solo raso, presença de muito cascalho nos horizontes Ap e A1. Localizado no 1/3 médio de suave elevação. Uso atual: com palma forrageira e capim nativo.

Fonte: Autores

Do ponto de vista morfológico e funcional, o perfil P3 representa um solo com baixo desenvolvimento pedogenético, onde os processos de intemperismo químico e a formação de horizontes diagnósticos ainda são incipientes. A fraca estrutura, a pouca diferenciação de horizontes e a proximidade com o material de origem, sugerem uma pedogênese dominada por fatores geológicos e climáticos limitantes, como apontado por Lima *et al.* (2017), que estudaram solos semelhantes na transição entre o Planalto da Borborema e o Sertão nordestino.

Essas características tornam o Neossolo Litólico pouco responsivo às práticas agrícolas convencionais e de manejo intensivo. O uso de máquinas pesadas, por exemplo, pode intensificar o processo de compactação e acelerar a degradação física e biológica do solo. Dessa forma, alternativas de manejo sustentáveis e compatíveis com a realidade edafoclimática devem ser priorizadas.

Entre as práticas recomendadas, destacam-se os sistemas agroecológicos de base extensiva, como os sistemas agroflorestais e silvipastoris, que integram espécies nativas da caatinga com culturas agrícolas ou forrageiras de baixo impacto, como palma forrageira, leucena, feijão-guandu e outras leguminosas adaptadas. A adubação orgânica, com uso de esterco, compostagem e biofertilizantes é essencial para manter a atividade biológica e compensar a baixa fertilidade natural. A manutenção da cobertura morta (mulching), além de reduzir perdas por evaporação e erosão, contribui para o aumento da matéria orgânica e melhoria da estrutura do solo.

É também recomendável adotar técnicas de captação e conservação de água, como barraginhas e cordões de contorno, essenciais para garantir a infiltração e o armazenamento de água no solo em períodos chuvosos. A adoção dessas práticas integradas pode ampliar a resiliência dos agroecossistema, contribuindo para a segurança alimentar e hídrica da família agricultora.

Esses resultados reforçam a importância da descrição morfológica detalhada como base para a identificação e a caracterização dos solos no Semiárido, fornecendo subsídios técnicos para o

planejamento dos usos agrícolas sustentáveis, especialmente para agroecossistema que depende da agricultura familiar de sequeiro. O manejo adaptado às condições locais pode promover maior resiliência dos agroecossistemas frente às restrições climáticas e edáficas características da região.

4 CONCLUSÃO

A caracterização morfológica dos perfis de solos no Sítio Campo Grande, localizado no Semiárido pernambucano, evidenciou a dominância de Neossolos Litólicos e Flúvicos, cujos atributos refletem a baixa evolução pedogenética, restrições devido a pouca profundidade efetiva dos Litólicos e textura predominantemente arenosa e cascalhenta. Essas características impõem sérias limitações ao uso agrícola, sobretudo devido a reduzida capacidade de retenção de água, baixa fertilidade natural e elevada susceptibilidade à erosão.

O Neossolo Flúvico demonstrou maior potencial agrícola em virtude de sua maior profundidade, embora requeira práticas de manejo adequadas, como a incorporação de matéria orgânica e o uso de espécies vegetais adaptadas ao clima semiárido, para garantir sua conservação e produtividade. Em contrapartida, os Neossolos Litólicos exigem estratégias conservacionistas mais rigorosas, incluindo a manutenção da cobertura vegetal permanentemente, a adoção de cultivos com raízes mais superficiais e a implementação de técnicas mecânicas para o controle da erosão. Tais medidas são fundamentais para o uso racional desses solos e a mitigação de processos de degradação, contribuindo para a sustentabilidade do agroecossistema do Sítio Campo Grande.

Nesse contexto, o diagnóstico morfológico se mostra essencial para o conhecimento aprofundado das características do solo e da paisagem onde ele está inserido, subsidiando estratégias de manejo que priorizem uma boa produtividade aliada a preservação ambiental. O uso de cobertura vegetal permanente, a diversificação de culturas adaptadas e a gestão eficiente da água configuram-se como caminhos viáveis para conciliar produtividade e sustentabilidade no Semiárido, especialmente diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

A análise morfológica dos perfis de solos, tem sua importância também, devido ao tempo, a praticidade e ao baixo custo em relação as análises físicas e químicas realizadas em laboratório, que atualmente apresentam custos elevados. Outro ponto a ser considerado é a correlação entre as feições do perfil do solo e os fatores e processos de formação, que, quando bem interpretados, podem contribuir para inferir o manejo adequado para o uso sustentável do solo.

AGRADECIMENTOS

Aos membros da família agricultora do agroecossistema estudado, pela receptividade, confiança e participação ativa no codesenvolvimento desta pesquisa.

Ao Programa de Apoio à Inovação Social e ao Desenvolvimento Territorial Sustentável (InovaSocial), no âmbito do projeto *Rede de inovação em produção, beneficiamento e comercialização de derivados lácteos caprinos dos Cariris Oriental/Ocidental Paraibanos, Sertões Pajeú/Moxotó e Agrestes Central/Meridional Pernambucanos – InovaCapri*, pelo apoio fundamental à execução deste trabalho, com recursos financeiros do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Aos parceiros institucionais e comunitários envolvidos, pelo comprometimento, pela colaboração técnica e pelo empenho na construção coletiva dos conhecimentos que fundamentaram esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V. D. L. D.; CORRÊA, M. M.; LIMA, J. R. de S.; SOUZA, E. S. de; SANTORO, K. R.; ANTONINO, A. C. D. Atributos físicos, macro e micromorfológicos de Neossolos Regolíticos no Agreste Meridional de Pernambuco. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 1235-1246, 2015. DOI: 10.1590/01000683rbc20140757. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/01000683rbc20140757>. Acesso em: 2 jun. 2025.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>. Acesso em: 9 maio 2025.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F. de; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SILVA, M. S. L. da; ALVAREZ, I. A. Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da (ed.). *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 50-87. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/861913/1/CAPITULO02TONYfinal.pdf>. Acesso em: 14 maio 2025.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea: diagnóstico do município de Venturosa, estado de Pernambuco. Recife: CPRM, 2014. 23 p.

FARIAS, P. K. P. Caracterização, classificação e as inter-relações entre os atributos do solo em agroecossistemas. 2019. Tese (Doutorado em Manejo de Solo e Água) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5409>. Acesso em: 25 maio 2025.

FREITAS, J. P.; ANDRADE, L. A.; FARIAS, M. C. S. Caracterização físico-química de Neossolos Flúvicos em margens do Rio São Francisco. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 45, p. e0210025, 2021. DOI: 10.36783/18069657.rbc20210025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico de uso da terra. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 200 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Caracterização e tipologia das paisagens do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Normais climatológicas do Brasil 1991–2020. Brasília: INMET, 2020. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 12 maio 2025.

LIMA, M. V. A.; ALMEIDA, B. G.; SILVA, T. G. F. Aptidão agrícola e uso de solos litólicos no Agreste de Pernambuco. *Cadernos de Agroecologia*, v. 12, n. 1, 2017.

OLIVEIRA, T. C.; SOUZA, R. A.; NASCIMENTO, M. M. Dinâmica da salinidade em Ne OSSolos Flúvicos sob irrigação no Semiárido. *Revista Agroambiental*, v. 12, n. 3, p. 91-101, 2020.

PRIMAVESI, A. M. Agroecologia e manejo do solo. Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia, v. 5, n. 3, 2008. Disponível em: https://aspta.org.br/files/2011/05/Agriculturas_v5n3.pdf. Acesso em: 4 abr. 2025.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. Pedologia: base para distinção de ambientes. 4. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 338 p.

ROBOREDO, D.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; GERVAZIO, W. Diagnóstico dos agroecossistemas da Microbacia Hidrográfica Mariana no Território Portal da Amazônia, Mato Grosso, Brasil. Sustentabilidade em Debate, v. 8, n. 1, p. 80-94, 2017. DOI: 10.18472/SustDeb.v8n1.2017.18840. Disponível em: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v8n1.2017.18840>. Acesso em: 28 maio 2025.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAÚJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1094003/2/SiBCS2018ISBN9788570358004.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2025.

SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 7. ed. rev. e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. 170 p.

SILVA, J. C.; BATISTA, A. L.; ALBUQUERQUE, F. D. Solos rasos sobre rochas cristalinas: morfologia e uso agrícola no Sertão do Araripe. Geociências, v. 35, n. 4, p. 1023-1037, 2016.

SILVA, M. S. L. da; OLIVEIRA NETO, M. B. de; FERNANDES, F. E. P.; SOUZA, S. L. de; SILVA, A. F.; FELISBERTO, N. R. de O.; OLIVEIRA, L. S.; ARAUJO FILHO, J. C. de; PARAHYBA, R. da B. V.; SANTANA, C. C. M. de; LIMA, R. A.; LIMA, L. M. J. M.; SILVA, T. D. S. da. Práticas de manejo e conservação do solo e da água na gestão sustentável de agroecossistemas da bacia leiteira caprina integrada da Paraíba e Pernambuco. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2023. 47 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1160131/1/CNPS-DOC-241-2023.pdf>. Acesso em: 8 maio 2025.

SILVA, T. G. F. da; QUEIROZ, M. G. de; ZOLNIER, S.; SOUZA, L. S. B. de; SOUZA, C. A. A. de; MOURA, M. S. B. de; ARAUJO, G. G. L. de; STEIDLE NETO, A. J.; SANTOS, T. S. dos; MELO, A. L. de; CRUZ NETO, J. F. da; SILVA, M. J. da; ALVES, H. K. M. N. Soil properties and microclimate of two predominant landscapes in the Brazilian semiarid region: comparison between a seasonally dry tropical forest and a deforested area. Soil and Tillage Research, v. 207, 2021. DOI: 10.1016/j.still.2020.104869. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1130062/1/Soil-properties-and-microclimate-2021.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SILVA, J. R. I.; SOUZA, E. S. de; SOUZA, R.; SANTOS, E. S. dos; ANTONINO, A. C. D. Efeito de diferentes usos do solo na erosão hídrica em região semiárida. Revista Engenharia na Agricultura, Viçosa, v. 27, n. 33, p. 272-283, 2019. DOI: 10.13083/reveng.v27i3.867. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/reveng/article/view/867/pdf>. Acesso em: 22 maio 2025.

SOUZA, C. C.; FERNANDES, M. A.; MELO, W. J. Técnicas conservacionistas para o manejo de solos em regiões semiáridas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 14, n. 1, p. 50-59, 2019.

ZUO, X.; ZHAO, H.; ZHAO, X.; ZHANG, T.; GUO, Y.; WANG, S.; DRAKE, S. Spatial pattern and heterogeneity of soil properties in sand dunes under grazing and restoration in Horqin Sandy Land, Northern China. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v. 99, n. 2, p. 202-212, 2008. DOI: 10.1016/j.still.2008.02.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.still.2008.02.008>. Acesso em: 2 jun. 2025.