

**UFRRJ**  
**PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO,**  
**LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Gênese e Caracterização de um Neossolo Flúvico em  
ambiente semiárido brasileiro**

**Danielma Ferreira da Rocha**

**Seropédica, RJ**

**Julho de 2025**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO,  
LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS

GÊNESE E CARACTERIZAÇÃO DE UM NEOSSOLO FLÚVICO EM  
AMBIENTE SEMIÁRIDO BRASILEIRO

DANIELMA FERREIRA DA ROCHA

*Sob a Supervisão dos Professores*

**Prof. Dr. Eduardo Carvalho Silva Neto**

**Prof. Dr. Daví do Vale Lopes**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido como requisito parcial para  
obtenção do título de **Especialista** em  
Geoprocessamento, Levantamento e  
Interpretação de Solos.

Seropédica, RJ

Julho de 2025



ESPECIALIZAÇÃO  
Geoprocessamento, levantamento e  
interpretação de solos  
UFRRJ - UFMG - UFV - UFPA



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central/Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
Com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Rocha, Danielma Ferreira da, 05/06/1992-  
Gênese e Caracterização de um Neossolo Flúvico em  
ambiente semiárido brasileiro / Danielma Ferreira da  
Rocha. - Seropédica, Rio de Janeiro., 2025.  
31 f.

Orientador: Eduardo Carvalho Silva Neto. Coorientador:  
Daví do Vale Lopes.  
Monografia (Especialização). -- Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, Curso de Especialização em  
Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos,  
2025.

1. Pedogênese; 2. Eutrofismo; 3. Alúvio; 4. Erosão. I.  
Silva Neto, Eduardo Carvalho, 22/12/1990, orient. II.  
Lopes, Daví do Vale, 18/09/1987-, coorient. III  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de  
Especialização em Geoprocessamento, Levantamento e  
Interpretação de Solos. IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO, LEVANTAMENTO  
E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS**

Folha de aprovação

**DANIELMA FERREIRA DA ROCHA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi submetido como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos.

TCC APROVADO EM 15 de JULHO de 2025.

---

Prof. Dr. Eduardo Carvalho Silva Neto  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)  
(Supervisor)

---

Prof. Dr. Daví do Vale Lopes  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)  
(Supervisor)

---

Profa. Renata Coura Borges  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

---

Prof. Marcondes Geraldo Coelho Junior  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço pela colaboração da equipe do GEOPAS/UFRN (Grupo de Estudo em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas) pelo apoio nas atividades de campo e na elaboração do trabalho. Agradeço ao LAGESA/UFRN (Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia Aplicada) pela infraestrutura oferecida para as realizações das análises laboratoriais. A equipe RPPN Olho d'água das Onças (Picuí-PB) por toda receptividade durante as expedições de campo.

Aos professores (as) e aos monitores do Curso de Especialização em Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos que é amparado por Acordo de Cooperação entre a UFRRJ, UFMG, UFV e UFRA, formando a rede Unisolos e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (GEOCERES) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sou grata, em especial meus orientadores Prof. Dr. Davi do Vale Lopes e o Prof. Dr. Eduardo Carvalho Silva Neto pelo carinho, atenção e pela fonte de aprendizado para a realização dessa pesquisa. Agradeço aos meus colegas da Especialização da UFRRJ, UFMG, UFV e da UFRA, pelo apoio nos momentos felizes e árduos da trajetória acadêmica.

## RESUMO

### **Gênese e Caracterização de um Neossolo Flúvico em ambiente semiárido brasileiro**

A região semiárida brasileira possui uma rica geodiversidade e complexidade ambiental. Algumas áreas do semiárido ainda carecem de dados primários sobre os solos, os quais podem ser úteis para questões associadas ao uso e ocupação, para a recuperação de áreas degradadas e para o entendimento da pedogênese e processos associados ao ambiente semiárido. O objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização morfológica, física e química de um Neossolo Flúvico em ambiente semiárido brasileiro, tendo mais especificamente como área de estudo a RPPN Olho d'água das Onças, localizada em Picuí-PB. O solo classificado até o 4º nível categórico. Foram realizadas análises morfológicas, físicas e químicas. Foram realizadas descrições das paisagens na área de coleta do perfil de solo (altitude, declividade, erosão, drenagem, uso atual, etc), a cor do solo foi determinada seguindo os procedimentos da caderneta de Münsell. O solo analisado possui sua gênese associada a modelado de acumulação fluvial em ambiente semiárido. Morfológicamente o solo apresentou horizontes com transições claras, grãos simples, consistência solta, não plástico e não pegajoso. O solo possui teores elevados de areia total (58-71%). Essas propriedades tendem a favorecer a infiltração e percolação hídrica, conseqüentemente, este solo, também tende a ser mais susceptível aos processos erosivos. O solo é eutrófico com pH próximo a neutralidade.

**Palavras-chave:** Pedogênese; Eutrofismo; Alúvio; Erosão.

## ABSTRACT

### **Genesis and characterization of a Fluvial Neossol in a semiarid Brazilian environment**

ROCHA, Danielma Ferreira da. **Morphological, physical and chemical characterization of a Fluvial Neossol in a semiarid Brazilian environment**. 2025. 28. Trabalho de Conclusão de Curso (Specialization in Geoprocessing, Soil Survey and Interpretation) Pró-reitoria de Extensão, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2025.

The Brazilian semi-arid region boasts rich geodiversity and environmental complexity. However, some areas still lack primary soil data, which could be useful for addressing issues related to land use and occupation, recovering degraded areas, and understanding pedogenesis and processes associated with the semi-arid environment. This study aimed to characterise the morphology, physics and chemistry of a fluvial neossol in a Brazilian semiarid environment, specifically in the Olho d'Água das Onças RPPN in Picuí, Paraíba. The soil was classified up to the fourth categorical level. Morphological, physical and chemical analyses were carried out. Landscape descriptions were made in the area where the soil profile was collected (e.g. altitude, slope, erosion, drainage and current use), and soil colour was determined in accordance with the procedures set out in the Munsell booklet. The analysed soil has its genesis associated with fluvial accumulation modelling in a semi-arid environment. Morphologically, the soil had clear transitions between horizons, simple grains and a loose consistency that was neither plastic nor sticky. The soil contains high levels of total sand (58–71%). These properties favour water infiltration and percolation; consequently, the soil is more susceptible to erosion. The soil is eutrophic with a pH close to neutral.

**Keywords:** Pedogenesis; Eutrophism; Alluvium; Erosion.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB .....	17
Figura 2: Neossolo Flúvico, localizado em planície aluvial na RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB.....	18

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação dos solos da RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB. ....	18
Tabela 2: Morfologia dos solos da RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
Tabela 3:Caracterização da transição entre horizontes dos solos da RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB.....	20
Tabela 4: Propriedades físicas dos solos da RPPN Olho d'água das Onças, PB. .... <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
Tabela 5: Propriedades químicas dos solos da RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB.....	22
Tabela 6: Atributos diagnósticos dos solos da RPPN Olho d'água das Onças. ....	24

## **LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS**

GEOCERES - Programa de Pós-graduação em Geografia

GOPAS - Grupo de Estudo em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

LAGESA - Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia Aplicada

TFSA - Terra Fina Seca ao Ar

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

SBCS - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

UC - Unidade de Conservação

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia

UFV - Universidade Federal de Viçosa

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Neossolos Flúvicos .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Distribuição do Neossolo Flúvico .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Classificação do Neossolo Flúvico .....</b>	<b>14</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Área de estudo.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2. Análises do solo .....</b>	<b>17</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Classificação e caracterização morfológica .....</b>	<b>18</b>
<b>4.2 Propriedades físicas do solo .....</b>	<b>20</b>
<b>4.3 Propriedades químicas e atributos diagnósticos.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 A pedogênese em modelados de acumulação no semiárido .....</b>	<b>24</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>26</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A região semiárida brasileira localiza-se na região Nordeste do Brasil, abrangendo também uma parte de Minas Gerais (Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha). O Maranhão foi incorporado ao Semiárido legal, ampliando a abrangência desta região para novos locais (Pereira, 2016; SUDENE, 2017; Giongo; Angelotti, 2022). Recentemente, sua área foi ampliada de aproximadamente 982.563 km<sup>2</sup> para 1.128.697 km<sup>2</sup>, o que corresponde a cerca de 13,2% do território nacional. Foi oficialmente delimitada em 2017 e representa uma área de grande importância social e geográfica no país (Pereira, 2016; SUDENE, 2017; Giongo; Angelotti, 2022).

O semiárido possui geoambientes diversos devido às variações na cobertura vegetal, geológica e pedológica. Predominam formações vegetais caducifólias pertencentes ao bioma Caatinga; porém, existem também algumas áreas com vegetação florestal mais úmida, formações do Cerrado ou ambientes de transição entre a Caatinga e esses biomas. O clima predominante é o semiárido, com precipitações irregulares ao longo do ano e altas temperaturas (Giongo; Angelotti, 2022).

Os solos do Semiárido brasileiro apresentam grande diversidade em função da variação dos materiais de origem e das condições climáticas predominantemente secas. Eles se distribuem em várias classes principais, conforme detalhado a seguir: Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Flúvicos, Vertissolos, Luvisolos, Chernossolos, Planossolos, Latossolos, Argissolos e Cambissolos Háplicos (Giongo; Angelotti, 2022).

Os Neossolos Flúvicos são solos aluviais presentes em cerca de 2,1% da área do Semiárido brasileiro, distribuídos ao longo das margens de rios e riachos, caracterizados por camadas estratificadas com variações morfológicas, físicas e químicas (Giongo; Angelotti, 2022). Esses solos retêm umidade por períodos prolongados após a estação chuvosa, favorecendo a agricultura de vazante, que depende de chuvas e pequenas irrigações (Giongo; Angelotti, 2022).

As pesquisas sobre os solos no Semiárido brasileiro ainda enfrentam importantes lacunas que dificultam uma compreensão completa e eficaz, o que indica a necessidade de estudos mais detalhados e integrados para melhor entender, conservar e manejar os solos do Semiárido, especialmente visando a sustentabilidade e a mitigação das mudanças climáticas na região (Giongo; Angelotti, 2022).

O objetivo deste trabalho foi analisar as propriedades morfológicas, físicas e químicas de um Neossolo Flúvico em ambiente semiárido brasileiro, tendo mais especificamente como área de estudo a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Olho d'Água das Onças, em Picuí-PB.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Neossolos Flúvicos**

Os Neossolos são constituídos por material mineral ou por material orgânico. Normalmente, esses solos não apresentam alterações expressivas em relação ao material de origem, devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material, pouco evoluído, e da ausência do horizonte B diagnóstico (Santos et al., 2018). Em áreas com modelados de acumulação, ocorre deposição constante e rejuvenescimento frequente dos solos, especialmente nas margens de rios, lagos ou praias, que comumente apresentam solos jovens (Marques et al., 2007).

Podem ser classificados, no segundo nível categórico, como Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Regolíticos (Santos et al., 2018). Desse modo, os Neossolos Flúvicos são solos derivados de sedimentos aluviais, com horizonte A sobreposto a camada ou horizonte C, e que apresentam caráter flúvico dentro de 150 cm a partir da superfície do solo (Santos et al., 2018).

Os Neossolos Flúvicos são solos de origem fluvial, formados pela deposição recente de sedimentos em áreas sujeitas a inundação ou próximas a corpos d'água. Quanto à textura, pode ser bastante variável, desde muito arenosa até mais argilosa, dependendo da origem dos sedimentos. Seus horizontes podem apresentar características específicas em camadas superficiais até 150 cm da superfície do solo (Santos et al., 2018).

Os Neossolos podem ser encontrados principalmente nas margens de cursos d'água, conhecidos como “solos aluviais”, ou seja, pouco evoluídos (depósitos aluviais recentes), normalmente associados a Cambissolos de origem fluvial e a solos hidromórficos (Oliveira et al., 1992; Almeida et al., 2020). É comum a ocorrência de Neossolos Flúvicos em pequenas várzeas colúvio-aluviais, formadas na embocadura de pequenos riachos intermitentes, geralmente bloqueados por sedimentos (Marques et al., 2007).

### **2.2 Distribuição do Neossolo Flúvico**

Os Neossolos Flúvicos se desenvolvem a partir de sedimentos aluviais recentes, estratificados, de modo que os horizontes ou camadas não guardam relação pedogenética entre

si. Por isso, podem apresentar grandes variações morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, principalmente em profundidade, como, por exemplo, nos teores de argila e de carbono orgânico. Estima-se que esses solos ocupem cerca de 2,1% do Semiárido (Araújo Filho et al., 2023).

Estudos realizados na Bacia do Rio do Peixe, no Semiárido paraibano, em área de relevo mais plano e com menor energia da água no transporte de sedimentos, indicaram a ocorrência de Neossolos Flúvicos, favorecida pela deposição de materiais coloidais (Corrêa et al., 2003). No Semiárido baiano, na Bacia Hidrográfica do Rio Salitre, foram encontrados Cambissolos e Neossolos desenvolvidos sobre materiais transportados (colúvios e alúvios) no fundo de vale, onde foi possível observar a existência de descontinuidades litológicas (Rios, 2021).

No Arquipélago de Fernando de Noronha, registraram-se Neossolos Flúvicos em pequenas várzeas colúvio-aluviais, formadas na embocadura de pequenos riachos intermitentes, geralmente bloqueados pelos sedimentos arenosos das praias (Marques et al., 2007).

Nunes et al. (2001) identificaram a existência de Neossolo Flúvico formado sobre sedimentos fluviais, localizado na várzea do Rio Buieié, em Minas Gerais, nas proximidades de sua junção com o Rio do Carmo, a uma altitude de 342 metros. Conforme apontado por Costa (1973), Naime (1988) e Nunes (1999), é frequente a presença de Neossolos Flúvicos em terraços e planícies aluviais, onde esses solos são comumente encontrados.

Silva et al. (2004) identificaram Neossolo Flúvico em Minas Gerais, desenvolvido a partir de deposições intermitentes de areia, intercaladas com materiais ricos em matéria orgânica provenientes de metarenitos da Formação Tiradentes. Esse solo é caracterizado por sucessivas camadas de areia misturadas com camadas ricas em matéria orgânica, sendo o foco do estudo na busca por evidências paleoambientais (Silva et al., 2004).

Além disso, os mesmos autores conduziram investigações na Serra de São José, em Prados (MG), em área de menor declividade do compartimento geomórfico dominante, que constitui o caminho preferencial do deflúvio superficial com origem sedimentar. Nessa área, ocorreram contínuas erosões laminares, seguidas de repetidas deposições de materiais arenosos, oriundos de processos erosivos que, provavelmente, se iniciaram após chuvas intensas, ressaltando a formação do Neossolo Flúvico (Silva et al., 2004).

A variação nas superfícies geomórficas direciona os processos de formação do solo nas condições atuais, bem como a preservação de solos poligênicos. Foi identificado, na parte inferior coluvial-aluvial, o Neossolo Flúvico, solo com menor evolução pedogenética, localizado na ponta do declive. Esse solo apresenta sequência de horizontes AC-Cg nos

horizontes subsuperficiais, cujo limite inferior se deve à presença do nível freático (Fontana et al., 2017).

Na região de Chapadinha, MA, em áreas planas e com geologia caracterizada por rochas sedimentares da Formação Itapecuru, representadas por arenitos e siltitos, além de depósitos colúviais e aluviais recentes, foram registrados Neossolos Flúvicos, que se mostram mais adequados para atividades agrícolas devido ao maior teor de macronutrientes, elevado conteúdo de matéria orgânica e pH favorável (Azevedo; Bueno; Pereira, 2015).

Os Neossolos Flúvicos na Paraíba estão frequentemente localizados nas regiões litorâneas e próximas a corpos d'água, estando associados a solos de baixa a média aptidão agrícola, devido às limitações físicas decorrentes do excesso de umidade e do caráter hidromórfico. Essas condições exigem manejo cuidadoso em função dos riscos de alagamento e da fertilidade reduzida (Francisco et al., 2017).

### **2.3 Classificação do Neossolo Flúvico**

A sua classificação, conforme características químicas e físicas, pode ser: Neossolos Flúvicos Carbonáticos, Neossolos Flúvicos Sódicos, Neossolos Flúvicos Psamíticos e Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos (Santos, 2018). Os Neossolos Flúvicos Carbonáticos apresentam características de carbonatação, geralmente associadas a processos de calcificação, podendo conter depósitos de carbonato de cálcio (calcário). São provisoriamente denominados dessa forma devido às características observadas (Santos et al., 2018).

Os Neossolos Flúvicos Sódicos apresentam excesso de sódio em um ou mais horizontes até 150 cm e podem ser subdivididos em: Sódicos sálicos, com caráter sálico e predomínio de sais solúveis; Sódicos salinos, com presença de sais solúveis e sódio; e Sódicos vertissódicos, que possuem horizonte vértico não característico para Vertissolos, mas com textura que favorece expansão e retração (Santos et al., 2018).

Os Neossolos Flúvicos Psamíticos possuem predominância de textura arenosa ou franco-arenosa até 150 cm, sendo solos mais permeáveis e geralmente mais suscetíveis à perda de nutrientes (Santos, 2018).

Os Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos são solos com saturação por bases maior ou igual a 50% e argila de alta atividade na maior parte do horizonte C (até 150 cm). Podem ser classificados conforme a presença de determinadas características, como: Solódicos (com sódio), Vertissódicos (com horizonte vértico), Gleisódicos (com presença de características de redução química, zona glei), além de variantes como Salinos, Hipocarbonáticos, entre outros (Santos et al., 2018).

Os Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos são caracterizados por apresentarem um perfil com argila de alta atividade e saturação por bases igual ou superior a 50% na maior parte da camada ou horizonte C (inclusive na camada CA). Esses solos ocorrem dentro de um perfil de até 150 cm de profundidade, apresentando características que indicam fertilidade elevada e potencial para uso agrícola, devido à sua fertilidade natural e boa capacidade de troca catiônica, o que favorece a disponibilidade de nutrientes para as plantas, (Santos et al., 2018).

Desse modo, na área de estudo foi identificado Neossolo Flúvico Ta Eutrófico, desenvolvido em ambiente de agradação fluvial, possivelmente influenciado por um barramento antrópico, que favoreceu a retenção de sedimentos e a desconectividade hídrica.

Os Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos são solos jovens, geralmente formados em áreas aluviais ao longo de cursos d'água, com texturas variáveis, dependendo do material depositado. O termo Eutrófico indica que esses solos possuem boa fertilidade mineral, ou seja, alta disponibilidade de nutrientes essenciais para as plantas (Francisco et al., 2017). Os autores destacam que esses solos podem apresentar problemas de drenagem, principalmente quando associados a Gleissolos e solos de mangue, provocando excesso temporário ou prolongado de água, o que limita cultivos que não toleram alagamento (Francisco et al., 2017).

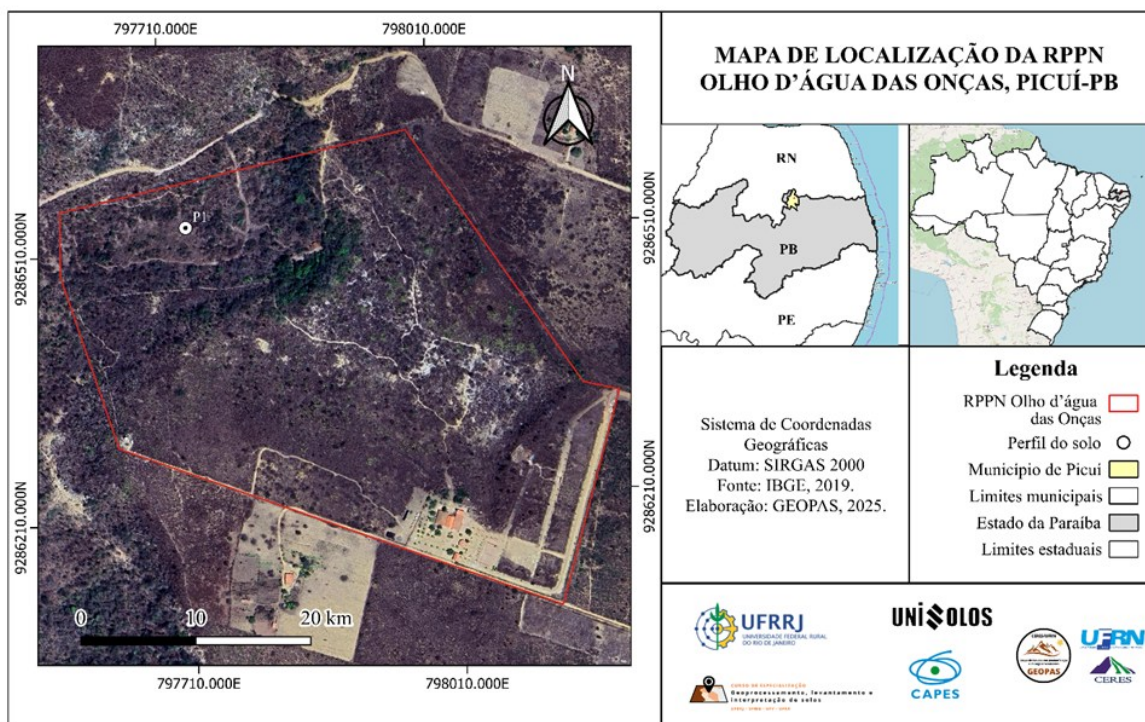
### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na RPPN Olho d'água das Onças, localizada na zona rural de Picuí-PB (**FIGURA 1**), no semiárido brasileiro. O território da RPPN possui área de 20,73 hectares. As Reservas Particulares do Patrimônio Natural são unidades conservacionistas de gestão privada que visam conservar a biodiversidade de forma perpétua por meio de declaração firmada com inscrição no Cartório Público de Imóveis (Santos *et al.*, 2023, 2025).

O clima é caracterizado como semiárido, com chuvas de outono e verão, a vegetação predominante é caatinga (Angelim *et al.*, 2006). O município de Picuí-PB apresenta vegetação típica da Caatinga hiperxerófila arbustiva aberta (Silva *et al.*, 2011). Possui clima semiárido seco com oscilação de temperatura média mensal entre 25,1°C a 28,4°C, o período chuvoso inicia-se no mês de outubro e tem o seu trimestre mais chuvoso nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com um total de precipitação de 357,6 mm (Medeiros; Francisco; Bandeira, 2012).

O substrato geológico está relacionado à Formação Serra do Martins do Cenozoico, a qual ocorre também em outras chapadas interioranas no NE brasileiro, com relevos tabuliformes (entre 700 e 800 m de altitude), como, Portalegre, Martins, João do Vale e Santana (Angelim *et al.*, 2006; Diniz *et al.*, 2017). Esta formação possui na sua base, arenitos esbranquiçados, mal selecionados, localmente conglomeráticos, caulínicos, homogêneos e friáveis, com camadas silicificadas (Santos; Ferreira; Silva Júnior, 2002; Angelim *et al.*, 2006).



**Figura 1:** Mapa de localização da RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB  
Fonte: Autores (2025)

### 3. 2. Análises do solo

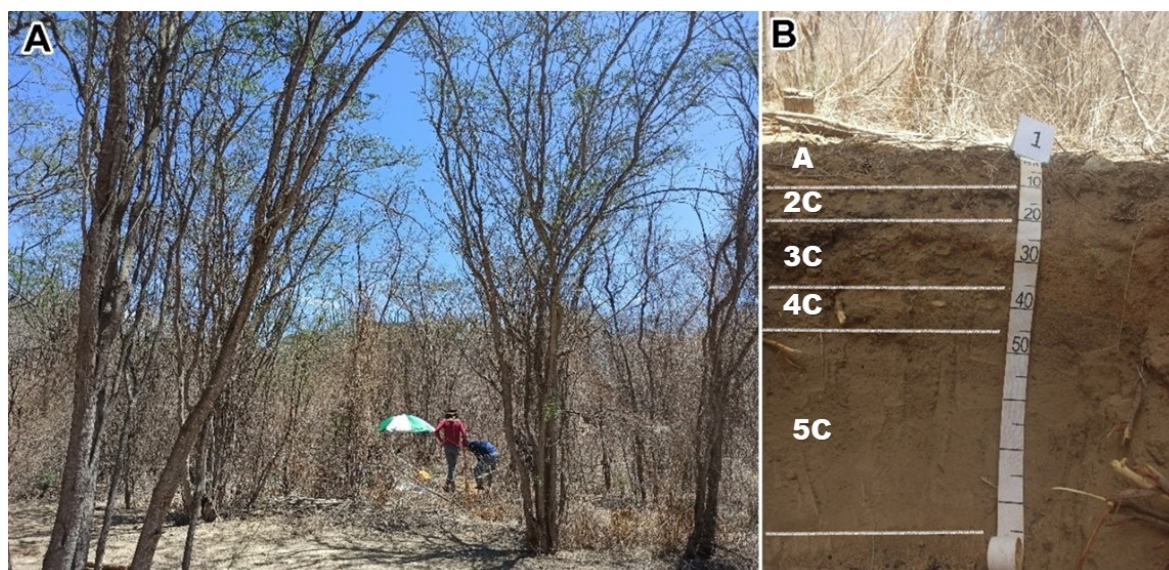
O solo foi classificado de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Santos *et al.*, 2018). O solo definido de acordo com as características morfológicas, químicas e físicas até o 4º nível categórico. Foram realizadas descrições das paisagens na área de coleta do perfil de solo (altitude, declividade, erosão, drenagem, uso atual, etc). A cor do solo será determinada seguindo os procedimentos da caderneta de Münsell (Münsell, 1994).

As amostras de solo foram destorroadas, secas e peneiradas (malha de 2 mm) para obtenção da “terra fina seca ao ar” (TFSA). A granulometria será determinada a partir da dispersão de 10 g de TFSA com NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup> e agitação em alta rotação durante quinze minutos. As frações areias grossas e fina foram separadas por tamisação. Os tamanhos de partículas seguirão os critérios de Teixeira *et al.* (2017): areia grossa (AG) (2 – 0,2 mm); areia fina (AF) (0,2 – 0,05 mm); silte (S) (0,05 – 0,002 mm; e argila (A) (< 0,002). As análises químicas, como o pH e nutrientes trocáveis foram determinados em amostras de terra fina seca ao ar (TFSA) (Teixeira *et al.*, 2017). Cátions trocáveis, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup> serão extraídos com 1M KCl e P, Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> com extrator Mehlich-1 (Teixeira *et al.*, 2017). Os teores dos elementos (Al<sup>3+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>) nos extratos serão determinados por espectrometria de absorção atômica e emissão de chama (Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup>) e fotolorimetria (P) (Teixeira *et al.*, 2017; Alvarez *et al.*, 2000). O carbono orgânico total será determinado via combustão úmida (Yeomans e Bremner, 1988).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Classificação e caracterização morfológica

O solo analisado foi classificado como Neossolo Flúvico Ta Eutrófico típico (RYae) (Santos et al., 2018). O Neossolo Flúvico Ta Eutrófico típico (RYae) é um solo aluvial formado por sedimentos recentes e estratificados, caracterizado por alta saturação por bases ( $V\% > 50$ ) e presença de horizonte textural com maior concentração de argila.



**Figura 2:** Neossolo Flúvico, localizado em planície aluvial na RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB.

**Fonte:** Arquivo pessoal (2025).

Na área de estudo este solo está associado a um fundo de vale com sua gênese associada a deposição de sedimentos de um canal fluvial intermitente, com provável influência de um barramento artificial que favoreceu a acumulação de sedimentos (Tabela 1). A área possui vegetação de caatinga, porém com invasão de algarobas (*Prosopis juliflora*), uma espécie exótica que domina o local.

**Tabela 1:** Classificação do solo e descrição da paisagem.

Classificação	Coordenadas geográficas	Altitude (m)	Descrição geral
NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico (RYbe)	S 06° 26' 51,5'' W 36° 18' 30''	609	Perfil localizado em um fundo de vale fluvial. Formado a partir de acumulação sedimentar com influência de um barramento antrópico. Na área o relevo apresenta modelado de acumulação fluvial. Área com ocorrência de caatinga com invasão biológica de <i>Prosopis juliflora</i>

(Algaroba). Solo com consistência solto, não plástico e não pegajoso.

---

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O solo apresenta consistência solta, não plástica e não pegajosa, indicando uma textura mais arenosa, comum em ambientes de deposição fluvial. Como é um solo com estrutura fracamente desenvolvida (baixa agregação), pode ser vulnerável à erosão, especialmente se a vegetação nativa for removida ou degradada.

Em um dos setores mais baixos da área de estudo, em área de vale, onde tem-se modelado de acumulação fluvial, identificou-se um NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico (RYae). Esse é caracterizado por apresentar pouco desenvolvimento pedogenético e não apresenta nenhum tipo de horizonte B diagnóstico. Esse solo é derivado da acumulação de sedimentos aluviais, possuindo horizonte A sobre C, com caráter flúvico dentro de 150 cm a partir da superfície do solo. Identificou-se 5 horizontes com descontinuidades marcantes: A, 2C, 3C, 4C, 5C.

A profundidade deste perfil chegou a 90cm. A transição entre horizontes é clara e plana/ondulada, a estrutura é predominantemente em grãos simples. A consistência é solta, não plástico e não pegajoso, refletindo a composição predominantemente arenosa (TABELA 2). O solo possui cinco horizontes com profundidade de 0-90+ cm. A sequência de horizontes é A – 2C – 3C – 4C – 5C (TABELA 2). As cores variam entre marrom ("Brown") e marrom claro ("pale brown"), sugerindo solos bem drenados e com moderada matéria orgânica.

**Tabela 2:** Morfologia do solo em estudo.

Amostra	Horizonte	Prof. (cm)	> 2mm	TFSA	Cor (seca) Munsell	Matiz/ Croma	Nome da cor
			%	%			
1	P1 A	0-10	8,37	91,63	10YR	5/3	<i>Brown</i>
2	P1 2C	10-20	7,43	92,57	10YR	5/4	<i>yellowish brown</i>
3	P1 3C	20-35	10,66	89,34	10YR	6/3	<i>pale brown</i>
4	P1 4C	35-45	10,56	89,44	10YR	5/3	<i>Brown</i>
5	P1 5C	45-90+	5,19	94,81	10YR	5/3	<i>Brown</i>

Fonte: Autores (2025).

Observou-se transição clara e plana, estrutura de grãos simples e consistência solta, enquanto o horizonte mais profundo (5C) exibe transição ondulada, estrutura em blocos

subangulares e consistência muito dura. Todos os horizontes são não plásticos e não pegajosos, indicando solos com baixa coesão e predominância de textura arenosa. Essas características sugerem um perfil de solo pouco desenvolvido.

**Tabela 3:**Caracterização da transição entre horizontes do solo analisado.

Perfil	Horizonte	Transição entre horizontes		Estrutura	Consistência (seco/úmido)	Plasticidade	Pegajosidade
		Grau	Forma				
P1	A	Clara	Plana	Grãos simples	Solto	Não plástico	Não pegajoso
	2C	Clara	Plana	Grãos simples	Solto	Não plástico	Não pegajoso
	3C	Clara	Plana	Grãos simples	Solto	Não plástico	Não pegajoso
	4C	Clara	Ondulada	Grãos simples	Solto	Não plástico	Não pegajoso
	5C	Clara	Ondulada	blocos subangulares	muito duro/friável	Não plástico	Não pegajoso

Fonte: Autores (2025).

## 4.2 Propriedades físicas do solo

O solo analisado na RPPN Olho d'Água das Onças (PB), apresenta predominância de frações arenosas, com teores elevados de areia total (0,58–0,71 kg/kg) e baixos conteúdos de silte (0,17–0,22 kg/kg) e argila (0,12–0,20 kg/kg), o que confere uma textura franco-arenosa a franco-argilo-arenosa, na (TABELA 4).

A relação silte/argila (S/A) variou entre 0,98 e 1,54, indicando maior influência da fração grossa sobre os constituintes finos, característica comum em solos de origem fluvial pouco consolidados. A consistência solta e a baixa plasticidade desses solos, associadas à sua granulometria, sugerem alta permeabilidade e susceptibilidade à erosão, especialmente em áreas onde a vegetação nativa de caatinga foi substituída por *Prosopis juliflora* (algaroba).

O solo possui alta atividade de argila em seus horizontes mais importantes ( P1 A, P1 2C, P1 3C e P1 4C) variando de 45 a 68 cmolc kg<sup>-1</sup>, por isso foi classificado como Ta de acordo com o SiBICS (Santos, 2018). A alta atividade de argila refere-se a uma capacidade de troca de cátions elevada, indicando que a fração argila do solo apresenta um valor de atividade igual ou superior a 27 cmolc kg<sup>-1</sup> de argila, essa condição significa que o solo tem uma fertilidade natural maior, possibilitando melhor retenção e troca de nutrientes essenciais para as plantas, o que favorece a produção agrícola e a qualidade do solo (Santos, 2018).

Tabela 4: Propriedades físicas do solo analisado

<b>Amostra</b>	<b>Horizonte</b>	<b>AG</b>	<b>AF</b>	<b>AT</b>	<b>Silte</b>	<b>Argila</b>	<b>Relação S/A</b>	<b>Classe Textural</b>
				<u>g.kg</u>				
1	P1 A	350	280	630	200	170	1,18	Franco arenosa
2	P1 2C	320	260	580	220	200	1,10	Franco argilo arenosa
3	P1 3C	320	270	580	220	200	1,10	Franco argilo arenosa
4	P1 4C	440	270	710	180	120	1,5	Franco arenosa
5	P1 5C	410	250	660	170	170	1,0	Franco arenosa

Fonte: Autores (2025).

### 4.3 Propriedades químicas e atributos diagnósticos

A (TABELA 5) apresenta os atributos químicos do horizonte avaliado, revelando variações significativas nos parâmetros de acidez, fertilidade e matéria orgânica. O horizonte superficial (A) destaca-se pelo pH neutro (7,04 em H<sub>2</sub>O), alta saturação por bases (V = 98%) e teores de sódio (7,70 e 15,60mg/dm<sup>3</sup>), e potássio (28,9 mg/dm<sup>3</sup>), indicando influência antrópica e eutrófico por apresentar alta saturação por bases.

Em contraste, os horizontes subsuperficiais (2C a 5C) apresentam pH mais ácido (4,60–6,35 em H<sub>2</sub>O) e redução na saturação por bases (V = 76,5–92,6%), com aumento de alumínio trocável (até 3,07 cmolc/dm<sup>3</sup> no 3C), o que pode limitar a disponibilidade de nutrientes. A matéria orgânica (MO) é quase ausente nos horizontes profundos (0,00–1,74 g/kg), enquanto o fósforo remanescente (P-Rem) varia entre 32,7 e 41,6 mg/L, sugerindo baixa retenção de P.

**Tabela 5:** Propriedade química do solo da RPPN Olho d'água das Onças, Picuí-PB.

Amostra	Horizonte	pH	pH	$\Delta$ pH	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	SB	t	T	V	m	ISNa	MO	P-Rem
		H <sub>2</sub> O	KCl																
1	P1 A	7,04	6,22	-0,82	28,90	536,00	7,70	6,22	2,14	0,00	0,20	9,77	9,77	9,97	98,00	0,00	0,34	2,63	37,70
2	P1 2C	5,99	4,80	-1,19	4,90	84,00	15,60	7,94	2,13	0,00	1,50	10,35	10,35	11,85	87,30	0,00	0,57	0,79	32,70
3	P1 3C	6,45	4,60	-1,85	11,40	20,00	59,30	10,36	3,07	0,00	1,10	13,74	13,74	14,84	92,60	0,00	1,74	0,40	38,60
4	P1 4C	7,32	6,35	-0,97	73,30	319,00	7,70	3,94	0,70	0,00	0,80	5,49	5,49	6,29	87,30	0,00	0,53	1,71	41,60
5	P1 5C	6,18	5,10	-1,08	13,00	111,00	0,00	2,77	0,54	0,00	1,10	3,59	3,59	4,69	76,50	0,00	0,00	0,66	40,70

Fonte: Autores (2025).

Legenda: SB= Soma de Bases; t= CTC efetiva; T= CTC total, V+ saturação por bases; m= saturação por alumínio; ISNa= Índice de saturação por sódio; MO= matéria orgânica; P-ren= fosforo remanescente

A (TABELA 6), revela que todos os horizontes analisados (A a 5C) apresentam caráter eutrófico e saturação por bases eutrófica, indicando solo com boa fertilidade e alta disponibilidade de nutrientes básicos como cálcio, magnésio e potássio. A presença marcante do caráter flúvico em todos os horizontes confirma a origem aluvial desse solo.

O solo analisado apresenta características típicas de ambientes aluviais, com perfil homogêneo e elevada fertilidade natural. Todos os horizontes (A ao 5C) foram classificados com caráter eutrófico, indicando alta saturação por bases (>50%), o que confere boa disponibilidade de nutrientes essenciais para as plantas, como cálcio, magnésio e potássio.

Essa condição é reforçada pelo atributo eurófico, que confirma a predominância de cátions trocáveis benéficos à agricultura (Santos, 2018).

Além disso, a presença do caráter flúvico em todas as camadas indica que o solo se formou a partir de sedimentos depositados por ação fluvial, caracterizando um ambiente de várzea ou planície de inundação (Santos, 2018). Essas propriedades indicam um solo com baixo grau de pedogênese e fértil, porém sujeito a eventuais inundações devido à sua origem em áreas de deposição recente. A uniformidade dos atributos ao longo do perfil demonstra que o material de origem (aluvial) foi depositado em condições semelhantes, sem grandes variações químicas ou texturais.

É considerado favorável à agricultura devido à sua alta fertilidade natural, característica de solos eutróficos com bom teor de nutrientes e capacidade de retenção de água, além de apresentar uma estrutura propícia ao desenvolvimento de culturas. Contudo, por ser um solo de origem aluvial, sua produtividade depende de práticas de manejo adequadas, como conservação do solo e uso de fertilizantes, para manter sua fertilidade e evitar erosão, garantindo uma agricultura sustentável e de alta produtividade (Santos, 2018).

Assim o caráter eutrófico refere-se à alta saturação por bases ( $V\% \geq 50\%$ ), indicando solos com boa fertilidade natural, ricos em nutrientes essenciais como cálcio, magnésio, sódio e potássio, favorecendo o desenvolvimento vegetal (Santos, 2018). Já o termo flúvico está relacionado à origem e características desses solos, que se formam a partir de sedimentos aluviais recentes depositados por rios e riachos, resultando em horizontes estratificados e variabilidade morfológica, física e química ao longo do perfil, refletem a dinâmica do ambiente fluvial onde são encontrados (Santos, 2018).

O solo da RPPN, não apresentou caráter sódico ou solódico em seus horizontes, atributos "caráter sódico" e "caráter solódico" referem-se às características de saturação por sódio em horizontes ou camadas do solo, indicando diferentes níveis de influência do sódio na pedogênese e na estrutura do solo.

Segundo Santos (2018), o caráter sódico é definido quando a saturação por sódio ( $100 \text{ Na}^+/\text{T}$ ) é igual ou maior que 15% em alguma parte do perfil de controle, evidenciando uma elevada quantidade de sais solúveis que podem causar dispersão das partículas do solo e comprometimento da sua estrutura, o caráter solódico refere a horizontes ou camadas com saturação por sódio variando entre 6% e menos de 15%, indicando uma influência moderada do sódio, que pode afetar a estabilidade do solo, embora em menor grau do que no caráter sódico

**Tabela 6:** Atributos diagnósticos do solo analisado.

Horizonte,	Caráter êutrico	Saturação por bases	Caráter flúvico
P1 A	Êutrico	Eutrófico	Flúvico
P1 2C	Êutrico	Eutrófico	Flúvico
P1 3C	Êutrico	Eutrófico	Flúvico
P1 4C	Êutrico	Eutrófico	Flúvico
P1 5C	Êutrico	Eutrófico	Flúvico

Fonte: Autores (2025).

#### 4.3 A pedogênese em modelados de acumulação no semiárido

Os Neossolos Flúvicos, classificados como solos jovens e pouco evoluídos, são típicos de ambientes de acumulação aluvial, onde a deposição de sedimentos recentes prevalece sobre os processos pedogenéticos. Esses solos são comuns em fundos de vale e planícies de inundação, frequentemente influenciados por ações antrópicas, como barramentos, que alteram sua dinâmica sedimentar (Santos, 2018).

Na área de estudo, a presença de um represamento artificial potencializou a retenção de sedimentos, favorecendo a formação desse perfil de solo. Além disso, a vegetação nativa de caatinga sofre com a invasão biológica de *Prosopis juliflora* (algaroba) espécie exótica que compete com a flora local e pode modificar as propriedades do solo. A *Prosopis juliflora* possui uma característica ecológica de ser uma espécie com tolerância ao sal e sódio, o que contribui para sua invasão a ecossistemas secos como a caatinga (Singh et al, 2021)

Os sítios preferenciais da *Prosopis juliflora* constituem áreas de relevante interesse social e ambiental para a caatinga, visto que esta ocupa principalmente os Neossolos Flúvicos, as baixadas sedimentares e as manchas de solos mais profundos, onde a água, no sub-solo, é mais abundante (Andrade; Fabricante; Oliveira, 2009).

A caracterização do Neossolo Flúvico foi realizada com base em descrições morfológicas (cor, estrutura, consistência), análises físicas (granulometria) e químicas (pH,

nutrientes, matéria orgânica), seguindo os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos, 2018).

Os resultados revelaram um solo com textura franco-arenosa, alta permeabilidade e susceptibilidade à erosão, além de variações significativas nos atributos químicos entre os horizontes superficiais e subsuperficiais. Essas informações são essenciais para entender a evolução da paisagem local e para orientar práticas de manejo sustentável, especialmente em áreas protegidas como a RPPN (Rocha, 2023).

No setor mais baixo da área de estudo, identificou-se o modelado de acumulação fluvial, o qual favorece o desenvolvimento de solos profundos, porém, pouco desenvolvidos (Neossolo Flúvico Eutrófico típico), (Rocha, 2023). Esse solo desenvolveu-se em ambiente de agradação, possivelmente influenciado por um barramento antrópico, o qual favoreceu a retenção de sedimentos e a desconectividade hídrica. Todos os sedimentos erodidos à montante tendem a ser acumulados nos barramentos e conseqüentemente, resultando na formação de solos com descontinuidades (Rocha, 2023).

O solo analisado apresenta caráter eutrófico e cores (*Brown, yellowish brown, pale brown, Brown, Brown*) (TABELA 2). Os valores do P-rem foram entre 32,70 e 41,60 mg. L (TABELA 5). As cores tendendo ao marrom, na grande maioria das vezes, a presença de matéria orgânica no solo, o aumento dos teores de matéria orgânica tende a escurecer o solo, reduzindo os valores de matizes e elevando os valores do croma (Texeira *et al.*, 2009).

As menores altitudes encontradas na RPPN, localizam-se no setor oeste, onde tem-se um vale estrutural. Nesse setor, os Neossolos Flúvicos são formados por materiais coluviais e aluviais. De acordo com Marques *et al.* (2007), é comum a ocorrência de Neossolos Flúvicos em pequenas várzeas colúvio-aluviais formadas na embocadura de pequenos riachos intermitentes, geralmente bloqueados pelos sedimentos (Marques *et al.*, 2007).

A planície aluvial (Apf) localiza-se no setor mais baixo da área de estudo, apresenta modelado de acumulação fluvial, o qual favorece o desenvolvimento de solos profundos. As planícies de inundação são relativamente mais estreitas e as feições associadas são mais discretas em função da largura do vale (IBGE, 2009).

A preservação de uma RPPN, como a Olho d'Água das Onças, deve focalizar a manutenção da vegetação nativa, promovendo o controle de espécies exóticas invasoras e garantindo a integridade dos processos hidrológicos e do solo. Práticas de manejo sustentável do uso da terra, aliadas à proteção contra erosão e degradação, são essenciais para preservar a biodiversidade e o equilíbrio ambiental da área. Além disso, ações de recuperação de áreas degradadas, respeitando as características naturais do solo e do ecossistema, contribuem para a

conservação a longo prazo. Outra recomendação importante é envolver a comunidade local por meio de ações de educação ambiental, sensibilizando e promovendo o engajamento na conservação da reserva.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O solo analisado foi classificado como Neossolo Flúvico Ta Eutrófico típico (RYae), o qual tem sua gênese associada a modelados de acumulação fluvial em ambiente semiárido.

Morfologicamente o solo apresentou horizontes com transições claras, grão simples, consistência solta, não plástico e não pegajoso, com cores entre marrom e marrom claro. As propriedades físicas indicaram composição predominantemente arenosa, com teores elevados de areia total (58-71%), baixos teores de silte (17-22%) e argila (12-20%), classificando como franco-arenoso a franco-argiloso. Essas propriedades tendem a favorecer a infiltração e percolação hídrica, conseqüentemente, este solo também tende a ser mais susceptível aos processos erosivos.

As propriedades químicas apontaram que horizonte superficial (A) apresentou pH neutro (7,04 em H<sub>2</sub>O), alta saturação por bases (V = 98%) e teores de sódio (1,70 - 59,30 mg/dm<sup>3</sup>) e potássio (28,9 mg/dm<sup>3</sup>). Os horizontes subsuperficiais (2C a 5C) apresentam pH mais ácido (4,60–6,35 em H<sub>2</sub>O) e redução na saturação por bases (V = 76,5–92,6%), com aumento de alumínio trocável (até 3,07 cmolc/dm<sup>3</sup> no 3C), o que pode limitar a disponibilidade de nutrientes

Os atributos diagnósticos identificados foram caráter eutrófico e saturação por bases elevada (eutrófico), indicando solo com boa fertilidade natural e alta disponibilidade de nutrientes básicos como cálcio, magnésio e potássio. A presença marcante do caráter flúvico em todos os horizontes confirma a origem fluvial desse solo, formado por sedimentos aluviais em ambiente semiárido.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.: impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da caatinga no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 23, n. 4, p. 935-943, out./dez. 2009.
- ALMEIDA et al. Capacidade de infiltração em Neossolo Flúvico e Cambissolo Háplico no semiárido pernambucano. **Revista de Geografia (Recife)** V. 37, No. 2, 2020, p. 20.
- ANGELIM, L. A. A. *et al.* **Geologia e Recursos Minerais do Estado Do Rio Grande Do Norte**. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2006.
- ARAÚJO FILHO, J. C., et al. **Solos do Semiárido: características e estoque de carbono**. EMBRAPA, 2023, p.20.
- AZEVEDO, J. R.; BUENO, C. R. P.; PEREIRA, G. T. Variabilidade espacial de atributos do solo em um assentamento de reforma agrária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1755-1763, 2015.
- COSTA, L.M. **Caracterização das propriedades físicas e químicas dos solos de terraços fluviais, na região de Viçosa, e sua interpretação para uso agrícola**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, p. 55, 1973. (Tese de Mestrado).
- DINIZ M. T. M. *et al.* Mapeamento geomorfológico do estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira De Geomorfologia**, v. 18, n. 4, p. 689-701, out./dez. 2017. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1255/621>. Acesso em: 18 abr. 2025.
- FONTANA, A. et al. Soils Developed on Geomorphic Surfaces in the Mountain Region of the State of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 41.05-16, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/18069657rbcs20160574>. Acesso em: 16 mai. 2025.
- FRANCISCO, PR. M., et al. **Potencial pedológico das terras do estado da Paraíba para as principais culturas agrícolas**. Campina Grande: EDUFPG, p. 90-101, 2017.
- GUIMARÃES, I. P. *et al.* **Solânea - SB.25-Y-A-IV, escala 1:100.000: nota explicativa**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM/Serviço Geológico do Brasil. Paraíba: UFPE /CPRM, 2007.
- GIONGO, Vanderlise; ANGELOTTI, Francislene (Ed.). Agricultura de baixa emissão de carbono em regiões semiáridas: experiência brasileira. Brasília, DF: Embrapa, p. 256, 2022. Disponível em: [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br). ISBN 978-65-89957-12-6. Acesso em: 18 abr. 2025.
- IBGE. **Manual técnico de geomorfologia** / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009.
- OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento**. FUNEP, Jaboticabal, p. 201, 1992.

NAIME, U.J. **Caracterização de solos de terraços nas Zonas da Mata e Rio Doce, Minas Gerais. Viçosa**, (Tese de Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, p.76, 1988.

NUNES, W.A.G.A. et al. Relação solo-paisagem-material de origem e gênese de alguns solos no domínio do “Mar de Morros”, Minas Gerais. **R. Bras. Ci. Solo**, p. 341-354, 2001.

NUNES, W.A.G.A. **Caracterização física, química, mineralógica, micromorfológica e espectral de alguns solos da zona da mata mineira** (Tese de Mestrado). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, p.148, 1999.

MARQUES, F. A. et al. Caracterização e classificação de Neossolos da Ilha de Fernando de Noronha (PE)). **R. Bras. Ci. Solo**, v. 31, n. 5, p.1023-1034, 2007.

MEDEIROS, R. M.; FRANCISCO, P. R. M.; BANDEIRA, M. M. Balanço Hídrico Climatológico, em Decorrência do Aquecimento Global, no Município de Picuí - Semiárido Paraibano. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 5, n. 1, p. 59-72, 2012. Disponível em: <https://doaj.org/article/cc547f0a28734005805d1bffee9abd3d>. Acesso em: 5 jan. 2025.

MUNSËLL. **Soil Color Charts**. Maryland, 1994.

PEREIRA, Sidclay. **As representações territoriais e o processo de gestão do semiárido brasileiro (Sertão)**, 1985-2016. L'Ordinaire des Amériques, Toulouse, n. 221, 2016, p. 1-12,

TEIXEIRA, P. C. *et al.* (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017.

RIOS, M.L. **Solos carbonáticos e interações pedogeomorfológicas no semiárido baiano: da evolução da paisagem ao processo de desertificação**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Departamento de Geografia, Minas Gerais, p. 252, 2021.

SANTOS, E. J.; FERREIRA, C. A.; SILVA JÚNIOR., J. M. F. **Geologia e Recursos Minerais do Estado da Parnaíba**. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2002.

SINGH, G. et al. Bioreclamation of sodic wasteland through afforestation and cropping. **Land Degradation & Development**, v. 32, n. 14, p. 4103–4115, 2021. DOI:10.1002/ldr.3928

SILVA, Í B, NASCIMENTO, R. S; MONTEIRO, E. S. O município de Picuí – PB na ótica da Desertificação. Cadernos de Agroecologia. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia** – Fortaleza/CE, 2011, p.6.

SANTOS, R. P. e outros. “A RPPN como Empreendimento Socioambiental Sustentávelele: uma análise de área paleodunar da Ilha de Andorinhas em Sento Sé/BA”. **ARACÊ**, v. 7, n. 1, p. 3491- 3514, 2025.

SANTOS, RP e outros. “Proteção Ambiental dos Paleoecossistemas do Rio São Francisco, Brasil em Luz do Direito Ambiental”. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, volume. 17, p. 9, 2023.



ATA N° 3590/2025 - CEAD (12.28.01.36)

N° do Protocolo: 23083.040217/2025-41

Seropédica-RJ, 23 de julho de 2025.

## ATA DE DEFESA

Aos quinze dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e cinco, às quatorze horas e trinta minutos, através de web conferência, instalou-se a banca examinadora de Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos, da cursista **Danielma Ferreira da Rocha**, sob a orientação do professor **Eduardo Carvalho da Silva Neto**. A banca examinadora foi composta pelos pesquisadores **Renata Coura Borges** e **Marcondes Geraldo Coelho Junior**. A defesa do TCC intitulado "**Gênese e Caracterização de um Neossolo Flúvico em ambiente semiárido brasileiro**" foi iniciada às quatorze horas e trinta minutos e teve a duração de quinze minutos de apresentação seguida da avaliação pela banca. A cursista, após avaliado pela banca examinadora, obteve o seguinte resultado:

APROVADA, devendo a cursista proceder à eventual revisão solicitada pelo supervisor e /ou pela banca, e entregar a versão final em até 15 dias à coordenação do Curso.

NÃO APROVADA.

Seropédica, 15 de julho de 2025.

**Marcondes Geraldo Coelho Junior**  
Primeiro Examinador

**Renata Coura Borges**  
Segunda Examinadora

**Eduardo Carvalho da Silva Neto**  
Presidente

**Danielma Ferreira da Rocha**  
Cursista

*(Assinado digitalmente em 23/07/2025 13:26)*  
EDUARDO CARVALHO DA SILVA NETO  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptS (12.28.01.00.00.33)  
Matricula: ###464#9

*(Assinado digitalmente em 23/07/2025 15:54)*  
RENATA COURA BORGES  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptS (12.28.01.00.00.33)  
Matricula: ###217#8

*(Assinado digitalmente em 23/07/2025 14:07)*  
MARCONDES GERALDO COELHO JUNIOR  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: ###.###.316-##

*(Assinado digitalmente em 23/07/2025 12:46)*  
DANIELMA FERREIRA DA ROCHA  
DISCENTE  
Matricula: 2024#####3

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **3590**, ano: **2025**, tipo: **ATA**, data de emissão: **23/07/2025** e o código de verificação: **7539169e9f**