



REVISTA  
Casa da

ISSN 2316-8056

**GEOGRAFIA**  
de Sobral

# INVENTÁRIO DO PATRIMÔNIO PEDOLÓGICO DE NOVA OLINDA (RMCARIRI, CEARÁ)

Nova Olinda pedological heritage inventory (Mrcariri, Ceará)

Inventario pedológico de Nova Olinda (RMCariri, Ceará)

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v26.1033>

Francisco Ramon da Cunha Alcantara<sup>1</sup>

Marcelo Martins de Moura-Fé<sup>2</sup>

Ana Célia Maia Meireles<sup>3</sup>

Rosagleyde da Silva Pereira<sup>4</sup>

## Histórico do Artigo:

Recebido em 08 de julho de 2024

Aceito em 07 de outubro de 2024

Publicado em 14 de outubro de 2024

## RESUMO

O patrimônio pedológico diz respeito à diversidade e às características dos solos e seu papel vital na preservação da biodiversidade, na produção de alimentos, na redução dos efeitos das mudanças climáticas e na prevenção da erosão do solo. As estratégias de geoconservação devem proteger e dar atenção a esse patrimônio. Como parte de uma estratégia geoconservacionista, esta pesquisa teve como objetivo fazer um inventário dos solos no município de Nova Olinda, Ceará, selecionando seis pedossítios que representam a diversidade pedológica da área de estudo. O método qualitativo adotado incluiu levantamentos, trabalho de campo, pesquisas bibliográficas e cartográficas, bem como, o mapeamento dos pedossítios selecionados para compor o inventário. Seis pedossítios ao longo de um percurso de 25 km foram mapeados e avaliados qualitativamente por meio de uma ficha desenvolvida especificamente para esse estudo. Dessa forma, os pesquisadores acreditam que os

<sup>1</sup> Mestrando em Desenvolvimento Regional Sustentável. Universidade Federal do Cariri (UFCA), membro do Núcleo de Estudos Integrados em Geomorfologia, Geodiversidade e Patrimônio (NIGEP). E-mail: ramon.alcantara@aluno.ufca.edu.br

 <https://orcid.org/0009-0002-8484-5408>

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Geociências da Universidade Regional do Cariri (DEGEO/URCA), Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER/UFCA), coordenador e pesquisador do NIGEP. E-mail: marcelo.mourafe@urca.br

 <https://orcid.org/0000-0002-0336-557X>

<sup>3</sup> Professora do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB) da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Professora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER/UFCA).

E-mail: ana.meireles@ufca.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0002-8860-2043>

<sup>4</sup> Mestranda em Desenvolvimento Regional Sustentável. Universidade Federal do Cariri (UFCA).

E-mail: rosagleyde.pereira@aluno.ufca.edu.br

 <https://orcid.org/0009-0009-4127-7384>

solos de Nova Olinda têm potencial científico para novos estudos sobre o patrimônio pedológico e sua geoconservação.

**Palavras-Chave:** Geodiversidade. Pedologia. Geoconservação. Pedossítios. ODS 15.

#### ABSTRACT

Pedological heritage refers to the diversity and features of soils and their vital role in preserving biodiversity, producing food, reducing the effects of climate change, and preventing soil erosion. Geoconservation strategies should protect and pay attention to this heritage. As part of a geoconservationist strategy, this study aimed to create a soils inventory in the municipality of Nova Olinda, Ceará, and to select six pedosite representing the pedological diversity in the study area. The qualitative method adopted included surveys, fieldwork, bibliographic, and cartographic surveys, and mapping of the chosen pedosites to constitute the inventory. Six pedosites along a 25-km route were mapped and evaluated qualitatively using a form developed specifically for this study. In this way, researchers believe the soils of Nova Olinda have scientific potential for new studies on pedological heritage and its geoconservation.

**Keywords:** Geodiversity. Pedology. Geoconservation. Pedosites. SDG 15.

#### RESUMEN

El patrimonio pedológico abarca la diversidad de suelos y sus características, además de su papel vital en la conservación de la biodiversidad, la producción de alimentos, la reducción de los efectos del cambio climático y la prevención de la erosión del suelo. Este patrimonio, con sus cualidades, merece atención y debe ser protegido mediante estrategias de geoconservación. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue desarrollar un inventario edafológico de Nova Olinda, Ceará. El área de estudio elegida fue el municipio de Nova Olinda, en el sur del estado de Ceará, en la región Nordeste de Brasil. El municipio alberga seis clases de suelo, cuya diversidad edafológica, considerando su importancia para la sostenibilidad ambiental, puede desempeñar un papel fundamental para las actividades de geoeducación en la región. La guía metodológica fue de enfoque cualitativo, incluyendo encuestas y trabajo de campo, levantamientos bibliográficos y cartográficos, y mapeo de pedositos seleccionados. Durante la investigación de campo se inventariaron seis pedositos a lo largo de un recorrido de aproximadamente 25 km, evaluados cualitativamente, mediante un formulario desarrollado específicamente para la investigación. Por tanto, se cree que los suelos de Nova Olinda tienen potencial científico para nuevos estudios sobre el patrimonio edafológico y la geoconservación.

**Palabras clave:** Patrimonio Pedagógico. Geoconservación. Pedositos. ODS 15.

## INTRODUÇÃO

As geociências têm procurado antecipar fenômenos naturais ou antrópicos, como mudanças na superfície da Terra e a exploração mineral, dentre outros aspectos. Estudos de geoconservação desenvolvidas nessas temáticas têm apresentado uma abordagem interdisciplinar e vêm chamando atenção para os problemas socioambientais relacionados ao uso dos recursos naturais, tanto na biodiversidade quanto na geodiversidade (Nascimento, 2020).

Por sua vez, a geodiversidade pode ser caracterizada como o resultado dos processos interativos entre a paisagem, a fauna, a flora e a forma como o homem se organizam (Araújo, 2005). O termo geodiversidade surge como a diversidade natural dos recursos geológicos, geomorfológicos e pedológicos, incluindo suas relações, propriedades, interpretações e sistema, sendo as medidas de sua proteção denominada de geoconservação (Silva *et al.*, 2019), as quais são voltadas, por vezes, para setores mais significativos da geodiversidade, o geopatrimônio (Guimarães; Moura-Fé; Almeida, 2022).

Em específico, o patrimônio pedológico refere-se à diversidade de solos encontrados em uma determinada região, considerando sua relevância em termos nacionais ou mesmo regionais. Essa diversidade é, de maneira geral, o resultado da interação complexa de fatores como o material de origem, relevo, clima, tempo e organismos vivos. O patrimônio pedológico é único para cada região e descreve a composição, estrutura e características dos solos específicos desse local (Botelho, 2021).

Os solos, como se sabe, são um recurso natural vital, muitas vezes subestimado, mas essencial para a vida na Terra. Eles servem como um substrato para a agricultura, abrigam uma variedade de organismos essenciais para os ecossistemas e desempenham um papel fundamental na purificação da água e no ciclo de nutrientes. Além disso, os solos são uma importante fonte de carbono orgânico, desempenhando um papel na mitigação das mudanças climáticas ao armazenar carbono atmosférico (Jacomine, 1973).

Enquanto patrimônio natural, os estudos sobre solos são um tema relativamente inovador, com crescente discussão, especialmente no meio acadêmico e científico; ao passo que a proposição de estratégias para a implementação de medidas legais visando a geoconservação dos solos ainda é um desafio. Nesse sentido, a elaboração do inventário de pedossítios representa o ponto de partida essencial na formulação de uma estratégia de geoconservação específica para o patrimônio pedológico.

Nesse estágio inicial, é crucial conduzir uma investigação abrangente em toda a área de estudo, com o propósito de identificar, escolher e descrever detalhadamente os elementos do patrimônio pedológico que possuam relevância e mereçam ser preservados (Lima, 2008). Isto se torna fundamental, considerando que é impraticável assegurar a proteção de todos os componentes do patrimônio pedológico.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é selecionar pedossítios e elaborar um inventário pedológico de Nova Olinda, Ceará, etapa essencial para a formulação de estratégias de geoconservação para os solos do município da Região Metropolitana do Cariri (RMCariri).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Percurso Metodológico**

De forma geral, a pesquisa desenvolvida é de natureza exploratória e descritiva, classificando-se como exploratória devido à escassez de trabalhos que abordam estudos sobre os solos enquanto patrimônio pedológico, um tema recente e pouco explorado no contexto nacional e, principalmente, no território de estudo.

Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico no portal de periódicos da CAPES e, complementarmente, no Google Acadêmico, utilizando como descritores as temáticas presentes no título e nas palavras-chave. Os materiais selecionados compõem o embasamento teórico da pesquisa, incluindo a ficha de avaliação qualitativa, fundamentação para a seleção dos pedossítios. Por sua vez, no levantamento cartográfico foram selecionados e utilizados diversos mapas como fontes de pesquisa, entre os quais se destacam o Mapa da Geodiversidade do Ceará, disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/14692>, o Mapa de Recursos Minerais do Ceará, acessível através do endereço eletrônico: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/21482>, o Mapa Geológico do Ceará, encontrado em <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/20418> e o Mapa de Solos da Mesorregião do Cariri Cearense, disponível em: [http://www.funceme.br/?page\\_id=2807](http://www.funceme.br/?page_id=2807). Essas bases cartográficas, junto dos levantamentos e trabalhos de campo, foram fundamentais para a seleção dos 06 pedossítios selecionados em Nova Olinda, os quais compõem o inventário.

Por sua vez, as etapas de campo podem ser divididas em dois momentos: inicialmente, em levantamentos exploratórios, feitas de forma esporádica, no começo da pesquisa, visando escolher um município para realizar o estudo e, num segundo momento, para o levantamento prévio de afloramentos de perfis pedológicos no contexto do município escolhido – Nova Olinda. Os trabalhos de campo foram realizados em outubro de 2023 e maio de 2024, contemplando o período mais seco do ano (2º semestre) e o final do período chuvoso, com o objetivo de selecionar 06 pedossítios, sendo 01 para cada classe pedológica presente no município de Nova Olinda.

Nos trabalhos de campo foi realizar observações *in loco*, considerando critérios científicos, como representatividade, relevância ambiental, importância econômica, bem como, necessidades de conservação. Os locais foram selecionados com o auxílio dos materiais cartográficos selecionados e elaborados. O Mapa de Solos da Mesorregião do Cariri Cearense foi fundamental na escolha dos locais, bem como, na confirmação de que todos os pedossítios estão situados nas manchas de solos corretas. Além disso, a infraestrutura rodoviária de Nova Olinda foi considerada para garantir a devida acessibilidade aos locais escolhidos, ao longo de todo o ano.

O preenchimento da ficha avaliativa (**Figura 1**), baseada em Brasil (2007) e adaptada por Marcelo Moura-Fé (2023), se deu em dois momentos: em outubro de 2023 e maio de 2024. Cada trabalho de campo incluiu um registro detalhado para identificar as principais características dos pedossítios, importante tanto para a escolha quanto para a análise de cada local escolhido.

Em laboratório realizou-se o processamento dos dados levantados e a elaboração dos mapas temáticos. Isso incluiu a elaboração dos mapas de localização e do mapa pedológico do

município, os quais foram preparados antecipadamente às atividades em campo. Esses mapas desempenharam um papel crucial na identificação das classes de solo e na escolha dos 06 pedossítios. Todo o processo de criação e organização desses produtos foi conduzido de maneira sistemática por meio do software QGIS, versão 3.22.7.

**Figura 1: Ficha de avaliação qualitativa.**

INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS E SÍTIOS DE GEODIVERSIDADE - NIGEP			
FICHA DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA			
IDENTIFICAÇÃO DO SÍTIO DE GEODIVERSIDADE / GEOSSÍTIO			
Nome			
Código	NIG -	Tipologia: ( ) Sítio da Geodiversidade ( ) Geossítio ( ) A definir	
Projeto	( ) Capes ( ) CNPq ( ) Funcap ( ) Urca Data: / / Hora: h min.		
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			
Localidade:	Município-UF:	Datum	SIRGAS 2000 / Zona 24S
Coordenadas	UTM E:	Altitude mín.	
	UTM N:	Altitude máx	
Descrição do acesso:			
DESCRIÇÃO			
Posse do terreno	( ) Público ( ) Privado ( ) Parceria público-privada		
Proteção legal	( ) Área de Preservação Permanente - APP ( ) Unidade de Conservação - UC ( ) Zona de Proteção Ambiental - Plano Diretor ( ) Propriedade privada ( ) Nenhuma ( ) Outro tipo:		
Tipo	( ) Ponto ( ) Seção ( ) Área ( ) Área complexa ( ) Mirante		
Categoria temática principal (destaque) e categoria(s) secundária(s)	( ) Geomorfológico ( ) Ígneo ( ) Metamórfico ( ) Sedimentar ( ) Mineralógico ( ) Cárstico ( ) Estratigráfico ( ) Paleontológico ( ) Tectono-estrutural ( ) Metalogenético ( ) Hidrogeológico (X) Pedológico ( ) Outro:		
CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA			
Domínio geológico	( ) Plutônico ( ) Vulcânico ( ) Metamórfico ( ) Sedimentar		
Litologia	( ) Rochas metamórficas pré-cambrianas indiferenciadas ( ) Migmatitos ( ) Granitoides / Granodioritos ( ) Rochas supracrustais de baixo grau do embasamento - quartzitos, filitos e mármores ( ) Coberturas sedimentares paleozóicas / sedimentos pré-rifte ( ) Sedimentos mesozóicos ( ) Sedimentos cenozóicos		
Estruturas associadas	( ) Falha ( ) Falha normal ( ) Falha contracional ( ) Falha transcorrente ( ) Falha ou fratura ( ) Inferida ( ) Lineamento ( ) Zona de cisalhamento ( ) Dobramento ( ) Diáclase ( ) Junta ( ) Dique ( ) Foliação ( ) Estrutura vulcânica ( ) Boqueirão ( ) Outra:		
DIMENSÕES DA GEODIVERSIDADE			
Grupo / Formação geológica			
Geomorfologia / Relevo			
Hidrologia / Bacia hidrográfica / aquífero			

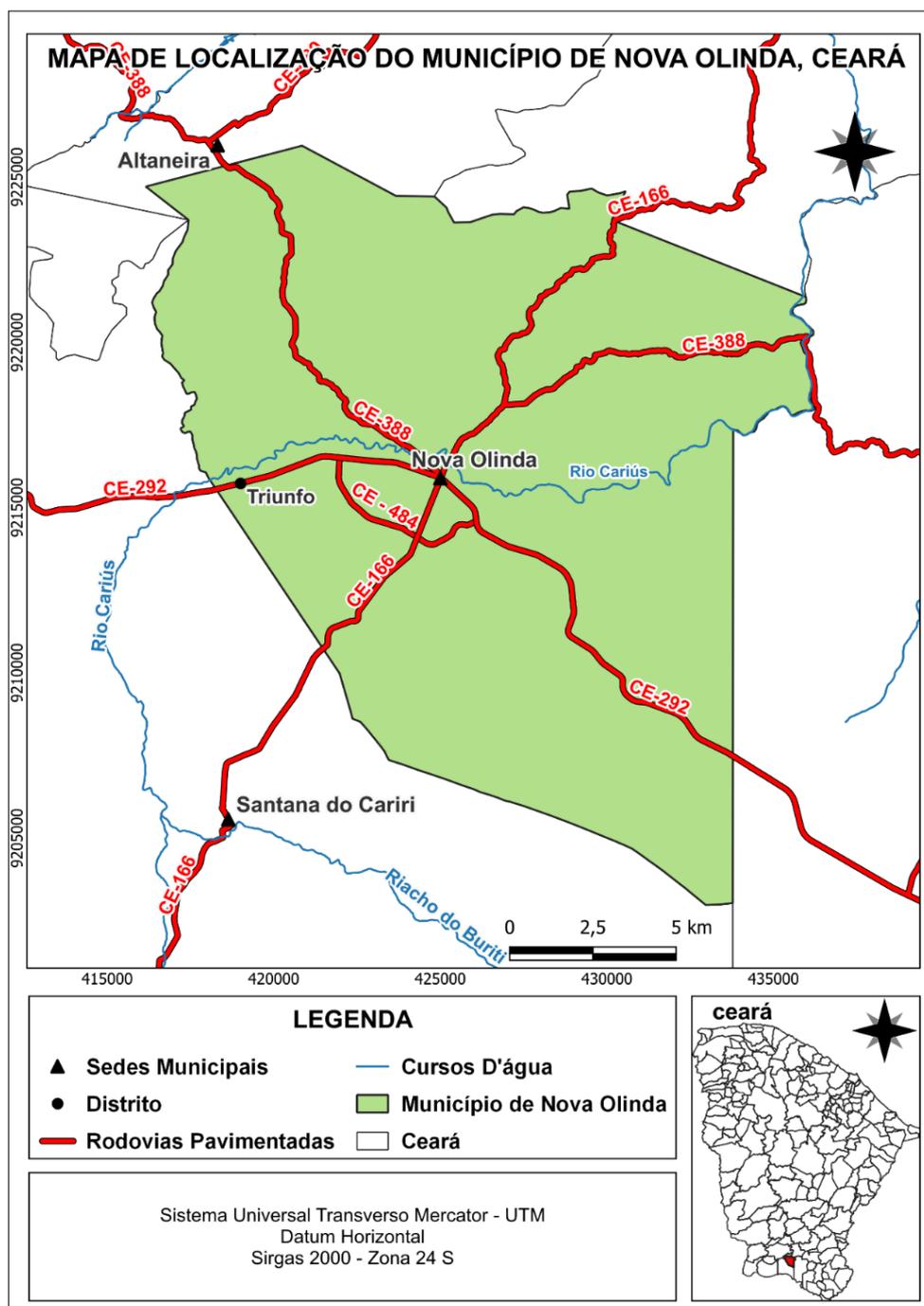
  

CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA			
DESCRIÇÃO GERAL			
Classificação	( ) Perfil completo ( ) Amostra extra		
Uso atual			
Declive (sobre o perfil)			
Cobertura vegetal			
Relevo local	( ) Plano ( ) Suave ondulado ( ) Ondulado ( ) Forte ondulado ( ) Montanhoso ( ) Escarpado		
Drenagem	( ) Muito mal drenado ( ) Mal drenado ( ) Imperfeitamente drenado ( ) Moderadamente drenado ( ) Bem drenado ( ) Acentuadamente drenado ( ) Fortemente drenado ( ) Excessivamente drenado		
Erosão / Classe	( ) Não aparente ( ) Ligeira ( ) Moderada ( ) Forte ( ) Muito forte ( ) Extremamente forte		
Erosão / Tipo	( ) Laminar ( ) Sulcos ( ) Ravinas ( ) Voçorocas		
Pedregosidade	( ) Não pedregosa ( ) Ligeiramente pedregosa ( ) Pedregosa ( ) Muito pedregosa ( ) Extremamente pedregosa		
Rochosidade	( ) Não rochosa ( ) Ligeiramente rochosa ( ) Rochosa ( ) Muito rochosa ( ) Extremamente rochosa		
DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA			
Símbolo	Profundidade (cm)	Espessura (cm)	
Cor			
Textura	( ) Areia ( ) Areia-franca ( ) Franco-arenosa ( ) Franco ( ) Franco-argilo-arenosa ( ) Franco-argilo-siltosa ( ) Franco-argilosa ( ) Franco-siltosa ( ) Argila ( ) Argilo-arenosa ( ) Argilo-siltosa ( ) Muito argilosa ( ) Silte ( ) Orgânica ( ) Orgânica-fibrosa		
Cacalhos	( ) Pouco cascalhenta ( ) Cascalhenta ( ) Muito cascalhenta		
Estrutura - Grau	( ) Fraca ( ) Moderada ( ) Forte		
Estrutura - Tamanho	( ) Muito pequena ( ) Pequena ( ) Média ( ) Grande / muito grande		
Estrutura - Tipos	( ) Maciça ( ) Grãos simples ( ) Granular ( ) Blocos angulares ( ) Blocos subangulares ( ) Colunar ( ) Prismática ( ) Paralelepíptica		
Cerosidade / quantidade	( ) Pouca ( ) Comum ( ) Abundante		
Cerosidade / grau	( ) Fraca ( ) Moderada ( ) Forte		
Slickenside	( ) Sim ( ) Não		
Consistência: Seco	( ) Solta ( ) Macia ( ) Ligeiramente dura ( ) Dura ( ) Muita dura ( ) Extremamente dura		
Consistência: Úmido	( ) Solta ( ) Muito friável ( ) Friável ( ) Firme ( ) Muito firme ( ) Extremamente firme		
Consistência / Plasticidade	( ) Não plástica ( ) Ligeiramente plástica ( ) Plástica ( ) Muito plástica		
Consistência / Pegajosidade	( ) Não pegajosa ( ) Ligeiramente pegajosa ( ) Pegajosa ( ) Muito pegajosa		



desenvolvimento econômico e social. Nesse sentido, a abordagem integrada da geodiversidade, considerando a diversidade geológica, geomorfológica, hidrológica e pedológica pode fornecer informações importantes para a tomada de decisões em relação ao uso e ocupação do solo, garantindo a sustentabilidade ambiental (Lima, 2008).

**Figura 2:** Mapa de localização da área de estudo.



**Fonte:** Brasil (2021, 2022); Ceará (2019). Elaboração: autores (2024).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização do inventário, de maneira geral, não implica definir que os elementos do patrimônio pedológico inventariados não terão mais alterações, visto que as ações na natureza são dinâmicas e está passível de mudanças. Assim como a atividade antrópica que tem modificado as paisagens ao longo da sua existência. Sendo assim, a inventariação é UMA etapa fundamental na realização de um trabalho com viés geoconservacionista, contudo não poderá ser considerado como algo finalizado, tampouco definitivo (Cumbe, 2007).

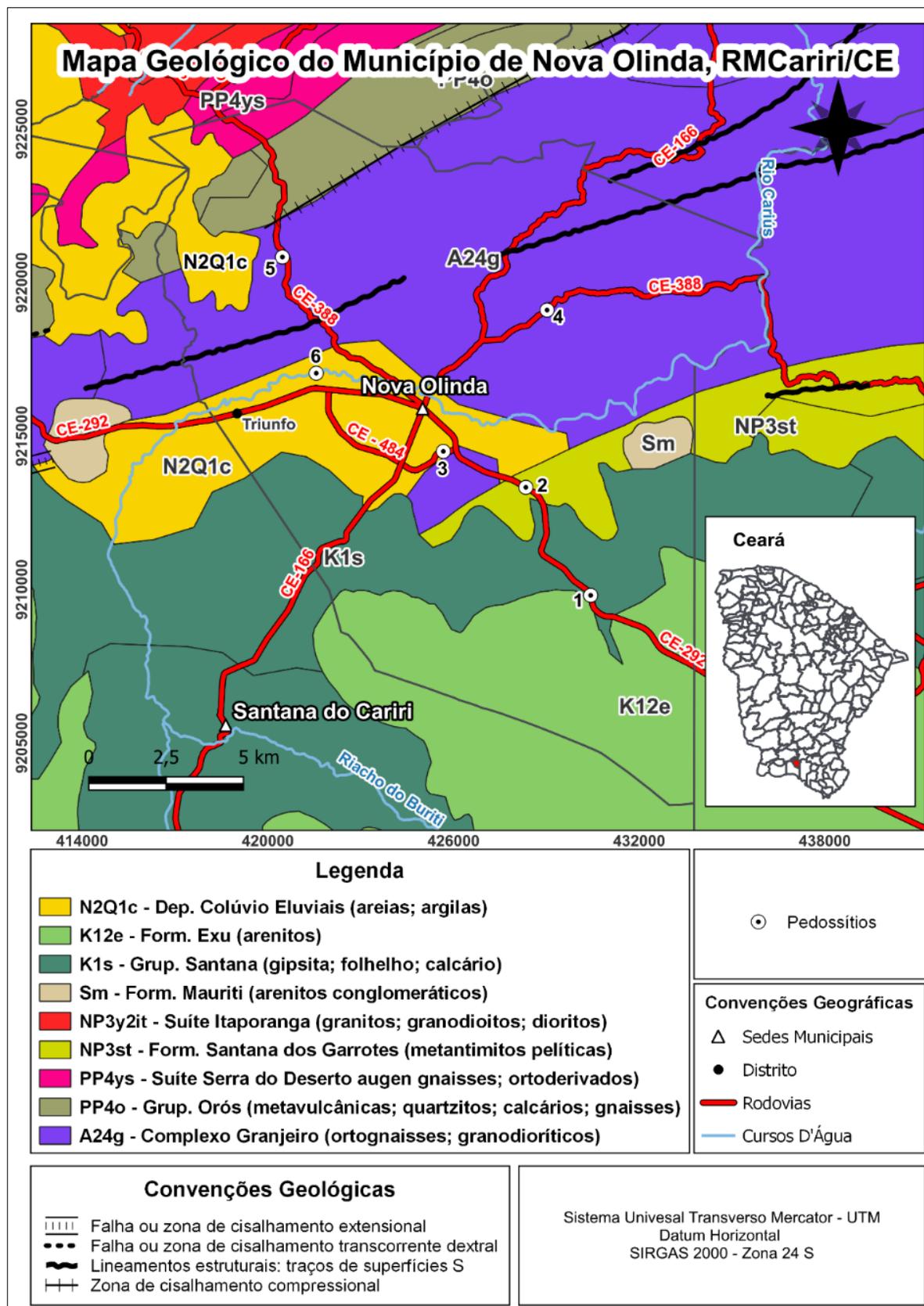
Na inventariação identificaram-se os potenciais pedossítios, os quais foram pré-selecionados com base no Mapa de Solos da Mesorregião do Cariri Cearense (Ceará, 2012) e nos trabalhos de campo realizados, apoiados pelos demais materiais levantados e analisados. Para seleção dos 06 pedossítios inventariados, considerou-se os aspectos climáticos, majoritariamente associados com o clima tropical semiárido da região, que apresenta altas temperaturas e baixa pluviosidade, resultando em uma taxa de decomposição mais lenta da matéria orgânica (Motta *et al.*, 2004); e nas características geológicas presentes em Nova Olinda.

### Contexto Geológico e composição do inventário

Em Nova Olinda, conforme mapa geológico (**Figura 3**) afloram principalmente rochas sedimentares da formação Santana. O tipo de rocha predominante nesta formação está diretamente relacionado com a pedogênese das principais classe de solos da região. Originada de ambientes marinhos e lacustres, essa formação exhibe uma sequência estratificada de sedimentos quase horizontais, incluindo siltitos argilosos, margas com concreções calcárias, bancos calcários, gipsita, calcários laminados, siltitos e folhelhos betuminosos, com cerca de 250 metros de espessura. Esta sequência foi depositada ao longo do Mesozoico, no período Cretáceo, há cerca de 120 milhões de anos (Brito; Silva Filho, 2021).

Além das rochas sedimentares da formação Santana, Nova Olinda também apresenta a presença de rochas ígneas, como diques de diabásio e intrusões de granito, que foram formadas durante o período Mesozoico. Essas rochas ígneas são responsáveis pela formação de uma classe específica de solos da região os Nitossolos (Pinéo *et al.*, 2020). Esses exemplos indicam a importância da geologia para a diversidade pedológica encontrada no município de Nova Olinda. O **Quadro 1** apresenta as principais classes de solos de Nova Olinda e seus respectivos processos de formação, mais a especificação das litologias e formações geológicas.

Figura 3: Mapa geológico da área de estudo.



**Fonte:** Brasil (2021); Ceará (2012, 2019); Pinéo *et al.* (2020). **Elaboração:** Autores (2024).

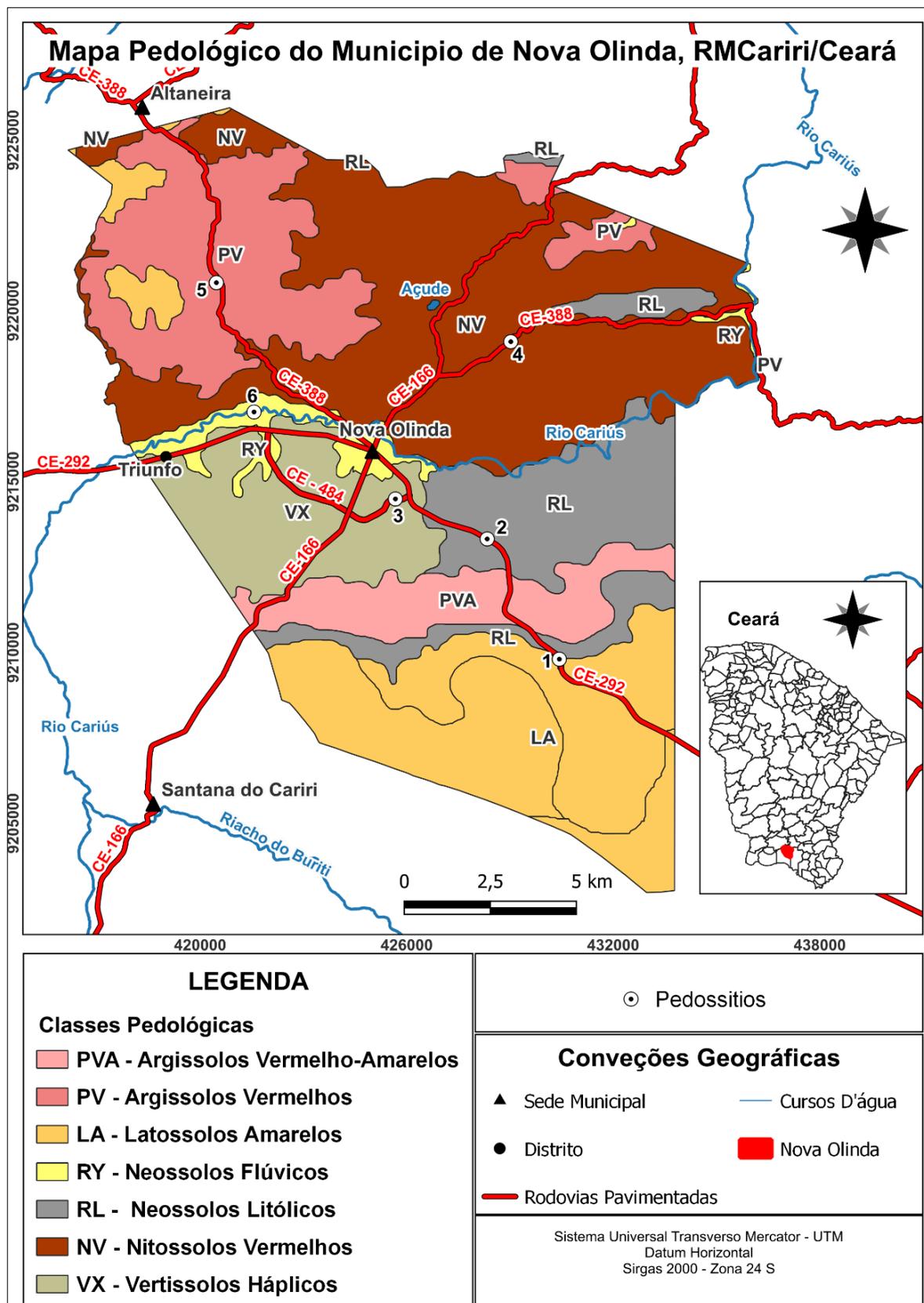
**Quadro 1:** Síntese das classes de solos encontrados em Nova Olinda/CE com os processos de formação discriminados.

Pontos	Classes de Solos	Processos de Formação	Litologia	Formação
01	Latossolo Amarelo	Processo denominado latolização que consiste basicamente na remoção da sílica e das bases do perfil (Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> etc), após transformação dos minerais primários constituintes.	Arenito	Santana
02	Neossolo Litólico	Solos de formação recente, caracterizados pelo acúmulo de sedimentos em áreas de deposição recente, como margens de rios, leques aluviais ou áreas sujeitas a processos de erosão e transporte de sedimentos.	Milonito, Gnaisse, Metacalcário	Exu
03	Vertissolo Háptico	Solos ricos em argila, e sua formação está associada ao processo de argilização. Isso ocorre quando os minerais primários, presentes nas rochas originais, são transformados em argilominerais por meio de processos químicos, como hidrólise e oxidação.	Milonito, Gnaisse, Metacalcário	Granjeiro/ Depósito colúvio eluviais
04	Nitossolo Vermelho	Processos de mineralogia, nos quais ocorre a transformação e concentração de minerais, especialmente argilominerais, no perfil do solo. Esses processos podem ocorrer por meio de atividades biológicas, químicas e físicas.	Calcário, Folhelho, Argilito	Granjeiro
05	Argissolo Vermelho	Lixiviação e eluviação, que são processos nos quais os nutrientes e partículas minerais são removidos das camadas superficiais do solo e transportados para camadas mais profundas. Isso resulta em um perfil de solo com camadas mais claras e enriquecidas em argila na parte inferior.	Calcário, Folhelho, Argilito.	Granjeiro
06	Neossolo Flúvico	Solos formados pela deposição de sedimentos transportados por rios e riachos. Esses sedimentos, como areia, silte e argila, são carregados pelas águas e depositados nas áreas adjacentes aos cursos d'água.	Milonito, Gnaisse, Metacalcário	Depósito colúvio-eluviais

**Fonte:** Ceará (2012), Pinéo *et al.* (2020). **Elaboração:** Autores (2024).

O processo complexo de formação dos solos é influenciado por uma interação múltipla de fatores. O material de origem, o clima, a atividade biológica, o relevo e o tempo são elementos-chave nesse processo (Vasconcelos; Mendonça, 1998). Em Nova Olinda, esses fatores desempenham papéis cruciais na formação e evolução de seis classes distintas: Latossolo, Neossolo Litólico, Vertissolo, Nitossolo, Argissolo e Neossolo Flúvico (Ceará, 2012) (**Figura 4**). Essa ampla variedade de solos ressalta a complexidade e a diversidade edáfica encontrada nesta região, a qual foi considerada na composição do inventário pedológico.

Figura 4: Mapa pedológico da área de estudo.

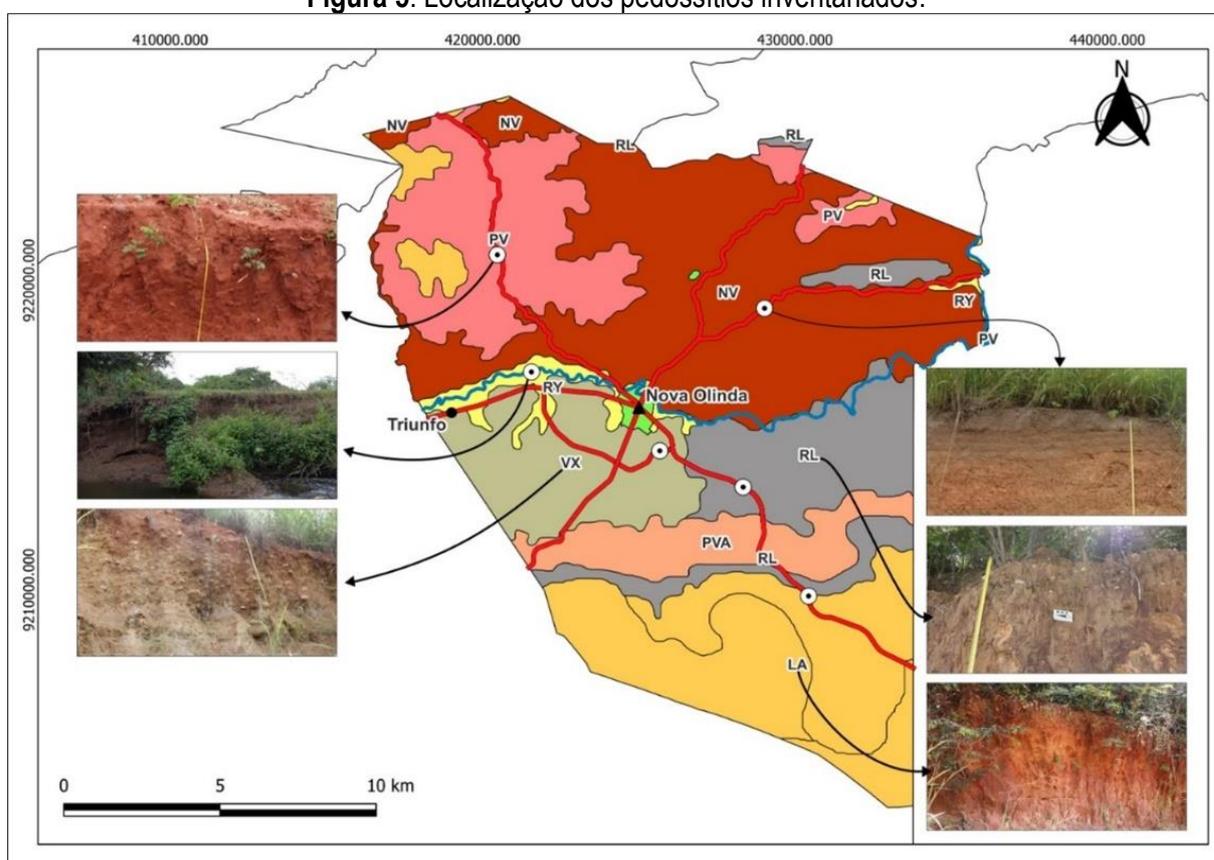


Fonte: Brasil (2018), Ceará (2012, 2019). **Elaboração:** Autores (2024).

Como resultado, foram inventariados seis pedossítios em um percurso de aproximadamente 25 km (**Figura 5**). Os locais inventariados foram:

- Ponto 1 - Latossolo Amarelo (LA);
- Ponto 2 - Neossolo Litólico (RL);
- Ponto 3 – Vertissolo Háplico (VX);
- Ponto 4 - Nitossolo Vermelho (NV);
- Ponto 5 - Argissolo Vermelho (PV);
- Ponto 6 - Neossolo Flúvico (RY).

**Figura 5:** Localização dos pedossítios inventariados.



**Fonte:** Brasil (2018), Ceará (2012, 2019). Fotos: Autores (Out/2023 e maio/2024). Elaboração: Autores (2024).

Na sequência os 06 (seis) pedossítios que compõem o inventário do patrimônio pedológico de Nova Olinda são caracterizados e analisados.

### Pedossítio 01- Latossolo Amarelo

Localizado na margem da rodovia estadual CE-292, a cerca de 9 km da sede de Nova Olinda, entre o platô e a encosta da Chapada do Araripe, este pedossítio apresenta ótima exposição (**Figura 6**) e é de fácil acesso, contendo até mesmo uma calçada. Trata-se de um corte de estrada, onde foi escolhido uma secção com altura de aproximadamente 2,20 m x 0,60 m de comprimento.

Em geral os latossolos são solos minerais, geralmente profundos ou muito profundos, com sequência A, B, C de horizontes, com pouca diferenciação de sub-horizontes, e transições usualmente difusas ou graduais. Pedogeneticamente são muito evoluídos, com a presença de um horizonte diagnóstico B latossólico (Bw), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 2 m de superfície de solo ou dentro de 3 m, se o horizonte A tem de 1,50 m de espessura (Ceará, 2012).

O valor científico do pedossítio se justifica em sua integridade, diversidades de elementos e conhecimento científico, visto que está inserido dentro de um geossítio que integra o Geopark Araripe. Além disso, a diversidade de elementos e seu conhecimento científico aumentam o seu valor científico.

**Figura 6:** Pedossítio 01- Latossolo Amarelo.



**Foto:** Autores (2024).

Com relação ao seu potencial didático, o pedossítio configura-se num local interessante para abordar e exemplificar diversos processos, tais como formação dos solos, manejo e conservação do solo e da água, dentre outros, podendo ser utilizado pela comunidade acadêmica, alunos de graduação e de pós-graduação. Além disso, o corte de estrada é extenso e de fácil acesso, comportando

alunos com segurança. Embora o corte de estrada seja frequentado quase que diariamente durante todo o ano, apresentando vulnerabilidade a processos antrópicos, o perfil de solo em si encontra-se bem preservado.

### **Pedossítio 02 - Neossolo Litólico**

Este pedossítio está localizado perto do limite entre os municípios de Nova Olinda e Crato, na comunidade denominada Olho d'água e tem acesso pela rodovia CE-292. Consiste em um corte de estrada, onde foi escolhida uma secção de 0,40 m, podendo chegar até 1,80 m de altura, se considerado a rocha matriz por 0,60 m de largura, tem fácil acesso e apresenta excelente exposição.

Os Neossolos Litólicos, segundo Ceará (2012) apresentam coloração que varia do cinza escuro ou amarelo (**Figura 7**), e são uma classe de solos que merecem atenção especial devido às suas características singulares e à influência que exercem sobre a agricultura e o meio ambiente. Os Neossolos Litólicos são solos com uma evolução menos pronunciada, o que significa que são mais jovens em termos geológicos e menos desenvolvidos em termos de perfil do solo.

**Figura 7:** Pedossítio 02 - Neossolo Litólico.



**Foto:** Autores (2024).

O valor científico do pedossítio se justifica em sua representatividade, como também por sua integridade pois apresenta todas suas características bem preservadas, como a transição de seus horizontes. Além disso, a singularidade do pedossítio se expressa no potencial didático, pois o local pode ser visitado em aulas de campo de diversos cursos graduação, pós-graduação e ensino médio. Podendo agregar mais conhecimento a esse local.

Mesmo se tratando de um corte de estrada, o pedossítio encontra-se em bom estado de conservação, porém pode sofrer ameaças antrópicas e naturais devido a sua estrutura simples de fácil erosão.

### **Pedossítio 03 – Vertissolo Háptico**

Este pedossítio encontra-se na margem da recém-construída avenida do contorno de Nova Olinda, a apenas 2,16 km da sede municipal. Para área do estudo do pedossítio foi escolhido um corte de estrada (**Figura 8**) com cerca de 1,80 de altura x 0,60 m de largura, dentre todos os pedossítios este é o que tem o acesso menos seguro devido à grande movimentação de veículos.

**Figura 8:** Pedossítio 03 - Vertissolo Háptico.



**Foto:** Autores (2024).

É a classe de solo com segunda menor abrangência dentro do território de Nova Olinda compreendendo 10,15 %, ficando atrás apenas dos Neossolos Flúvicos com 2,21%, compreendem solos, com sequência de horizontes do tipo A-Cv ou mesmo A, Bv, Cv, apresentando horizonte vértico (Bv ou Cv) e pequena variação textural ao longo do perfil, nunca suficiente para caracterizar um B textural. Como são solos com no mínimo 30% de argila já nos primeiros 20 cm e sendo está de atividade alta, apresentam elevada capacidade de contração quando secos e expansão úmidos, resultando fendas profundas na época seca e na formação de superfícies de fricção (Ceará, 2012).

O valor científico do pedossítio se justifica em virtude das feições e estruturas descritas, que são facilmente observadas na área e importantes à compreensão da história pedológica local. Estes fatores científicos, aliados à integridade do local, ao potencial didático que ele representa, corroboram com a escolha do local como pedossítio.

#### **Pedossítio 04 - Nitossolo Vermelho**

O pedossítio está localizado a cerca de 5,5 km da sede de Nova Olinda, acessado pela rodovia CE-166, na direção do município de Farias Brito. Há um corte na estrada (**Figura 9**), onde nela foi escolhido uma secção com dimensões aproximadas de 2,10 m de altura por 0,60 m de largura, localizado na comunidade Lagoa dos Patos, comunidade já bem conhecida por parte da comunidade acadêmica, pois nela reside o Agricultor Zé Arthur, conhecido por seu método de agricultura sustentável.

**Figura 9:** Pedossítio 04 - Nitossolo Vermelho.



**Foto:** Autores (2024).

Os Nitossolos são predominantes no município, compreendendo 32,30 % do território, em geral são solos profundos, bem drenados e com alta fertilidade natural (Ceará, 2012). Apresentam textura predominantemente argilosa e alto teor de matéria orgânica e nutrientes, como cálcio, magnésio e potássio. Essas características são ideais para o cultivo agrícola, principalmente de culturas como algodão, milho e feijão (Villela, 2011).

O valor científico do pedossítio se justifica por sua integridade, devido a conservação de suas características, como cor, estrutura, textura e transição de horizontes. Apesar do uso para pecuária o pedossítio se encontra muito bem preservado.

As oportunidades educacionais e turísticas do pedossítio são evidentes quando se considera a chance de mostrar como o Nitossolo se forma. Portanto, esse lugar é útil para a comunidade acadêmica e para estudantes de diferentes níveis educacionais, desde o ensino fundamental até a pós-graduação, para explorar conceitos relacionados à variedade de vida biológica e geológica.

### **Pedossítio 05 - Argissolo Vermelho**

O pedossítio está localizado a cerca de 7,6 km da cidade de Nova Olinda, acessado pela rodovia CE-388, em direção à cidade de Altaneira. Há um corte na estrada (**Figura 10**), onde nela foi escolhido uma secção com dimensões aproximadas de 1,40 m de altura por 0,60 m de largura, localizado no Sítio João, o pedossítio localizasse em uma propriedade privada que pode limitar seu acesso.

Os Argissolos são solos minerais que tem como característica principal a presença do horizonte B textural, o qual apresenta um significado aumento de argila em relação aos horizontes suprajacentes E ou A conjugado com atividade de argila baixa. São formados a partir de diversos tipos de material de origem, apresentando por isto, características morfológicas, físicas e químicas diversas (Lepsch, 2021).

São solos bastante intemperizados, contudo, diferente dos Latossolos, possuem grande acúmulo de argila, que se dá sobretudo em seu horizonte B. Eles são solos bastantes heterogêneos que tem sua pedogênese associada ao extenso perfil de argila situado em profundidade, em ambientes úmidos e quentes, sendo ainda, um tipo de solo marcado pela diferença entre suas texturas. Encontrados em áreas de relevo plano. Apesar de sua notável fertilidade natural, esses solos são vulneráveis a processos de degradação, como erosão e compactação. Para mitigar esses problemas, é fundamental a adoção de práticas conservacionistas no manejo do solo, como a rotação de culturas, o uso de plantio direto e a implementação de adubação orgânica (Ceará, 2012).

**Figura 10:** Pedossítio 05 - Argissolo Vermelho.



**Foto:** Autores (2024).

O valor científico do pedossítio se justifica em virtude das feições e estruturas descritas, que são facilmente observadas na área e importantes à compreensão da história pedológica local. Estes fatores científicos, aliados à integridade do local, ao potencial didático que ele representa, corroboram com a escolha do local como pedossítio.

### **Pedossítio 06 - Neossolo Flúvico**

Este pedossítio está situado no distrito de Triunfo, a aproximadamente 6 km da cidade de Nova Olinda, ao longo das margens do rio Cariús. Ele se encontra em uma propriedade privada, o que pode afetar diretamente o acesso a esse local. Além disso, há restrições de acesso durante o período chuvoso, de janeiro a maio, quando o rio ganha volume, podendo restringir a visão do perfil a partir do leito do curso d'água.

O Neossolo Flúvico da área de estudo está localizado em áreas de planícies do rio Cariús e são drenados desde a escarpa sedimentar da chapada até as áreas de maciços e depressões. Ele apresenta pouca espessura, o recorte estudado foi uma secção de altura de 1,20 m x 0,60 m de largura, tem coloração cinza claro in loco (**Figura 11**). O pedossítio apresenta muito bom potencial educacional decorrente, principalmente, de seu valor geomorfológico. Neste contexto, devido à visão geral que ele proporciona, atividades educacionais podem ser facilmente empregadas para abordar assuntos correlatos tanto à biodiversidade, no que diz respeito à riqueza e diversidade de fauna e flora presente na Caatinga, como também à geodiversidade, abordando conceitos relacionados à formação dos solos, processos erosivos, intemperismo, processos de sedimentação, dentre outros.

**Figura 11** Pedossítio 06 - Neossolo Flúvico.



**Foto:** Autores (2024).

Os Neossolos Flúvicos são solos formados por camadas estratificadas, comumente acompanhadas por distribuição irregular de carbono em profundidade, sem relações pedogenéticas entre si, e que devido a sua gênese, podem apresentar uma variação muito grande de atributos morfológicos,

físicos, químicos e mineralógicos no perfil. São solos derivados de sedimentos aluviais normalmente em perfis com estratificação muito distinta em termos de textura, cor e estrutura (Ceará, 2012).

Assuntos relacionados ao processo de ocupação de áreas de risco, bem como escorregamentos e demais eventos a eles associados, também podem ser abordados, a região, frequentemente afetada por chuvas intensas de verão, oferece a oportunidade de discutir questões relacionadas ao processo de ocupação de áreas de risco, escorregamentos e eventos associados. Essa abordagem ampla permite uma compreensão mais holística do ambiente, integrando disciplinas como biologia, geografia, geologia e ciências ambientais.

## CONCLUSÃO

O trabalho de inventariar uma região não pode ser considerado completo ou final, pois a cada nova visita ao campo, novos pedossítios podem ser descobertos, exigindo uma nova inclusão ao inventário. Da mesma forma, devido a processos naturais ou antrópicos, algum pedossítio com alta fragilidade ou vulnerabilidade pode deixar de existir, modificando novamente o inventário.

Assim a realização do inventário pedológico de Nova Olinda permitiu uma caracterização qualitativa dos solos do município, esse trabalho foi possível graças tanto à literatura científica disponível quanto à ficha de avaliação qualitativa, essa adaptada por Moura-Fé (2023), a partir do estudo realizado por Brilha (2016). que agora serve como um importante produto do estudo e uma referência para pesquisas futuras.

Outro resultado da pesquisa foi a elaboração do Mapa pedológico de Nova Olinda em escala 1:200 mil, obtido com base nos trabalhos da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Ceará, 2012), este mapa foi fundamental para a seleção inicial dos pedossítios, e confirmando que todos os pedossítios estão localizados dentro das suas respectivas manchas de solos.

Com as análises feitas nos trabalhos de campo exploratórios, foram inventariados seis pedossítios em um percurso de aproximadamente 25 km. São eles:

- Ponto 1 - Latossolo Amarelo;
- Ponto 2 - Neossolo Litólico;
- Ponto 3 - Vertissolo Háplicos;
- Ponto 4 - Nitossolo Vermelho;
- Ponto 5 - Argissolo Vermelho;
- Ponto 6 - Neossolo Flúvico.

Em todos os pedossítios inventariados pudemos afirmar que são ótimos locais para observar as principais características dos solos, como cor, textura e estrutura. No pedossítio Latossolo Amarelo, além da abordagem pedológica os professores podem abordar também temas voltados a geologia e geomorfologia, por esta próximo do Geossítio Ponte de Pedra, parecido com o pedossítio 1 temos o pedossítio 4 - Nitossolo Vermelho que fica próximo à residência do conhecido agricultor agroecológico Zé Arthur, assim os professores e estudantes podem acrescentar a visita ao pedossítio sempre que vierem conhecer a história de transição agroecológica do senhor Zé Arthur. Nos pedossítios 2 - Neossolo Litólico e 3 – Vertissolo Háptico temos dificuldade de acessibilidade pois não há local adequado para estacionamento, porém são ótimos locais para observação das principais características dos solos. Os pedossítios 5 – Nitossolo Vermelho e 6 – Argissolo Vermelho estão localizados em propriedades privadas, o que pode dificultar a visitação. No entanto, são excelentes locais para observar as principais características das classes de solos.

O inventário servirá como base para a próxima etapa de ações a serem implementadas na região, com a aplicação de metodologias adequadas para criar um ranking de prioridades. Isso contribuirá para o desenvolvimento de estratégias focadas na geoconservação do patrimônio pedológico local.

É importante ressaltar que inventários realizados em pequenas regiões podem se tornar grandes contribuições para futuros inventários em nível estadual ou nacional, permitindo que os locais mais representativos sejam incluídos. Além disso, esses inventários podem ser utilizados para promover o desenvolvimento local por meio de ações sustentáveis nessas áreas. Para isso, é essencial aumentar a conscientização sobre a importância dessas iniciativas e realizar novas pesquisas que complementem, incentivem e demonstrem a relevância da Geoconservação no território.

Ademais, é esperado que esse trabalho possa contribuir na divulgação dos estudos de patrimônio pedológico, sobretudo no Estado do Ceará e na área de realização da pesquisa, que possui uma diversidade de solos com características singulares e de alto valor científico que trazem consigo importantes registros da evolução do quadro natural do semiárido cearense. Desta forma, acredita-se que os solos de Nova Olinda têm potencial científico para realização e novos estudos sobre o patrimônio pedológico, assim como de Geoconservação.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Eugénia Leandro da Silva. **Geoturismo**: conceitualização, implementação e exemplo de aplicação no Vale do Rio Douro no setor Porto Pinhão. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) — Escola de Ciências da Universidade do Minho, Portugal, 2005.
- BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. Inventário do patrimônio pedológico Brasileiro, Brazilian soil heritage inventory. **Revista de Geomorfologia**, v. 2, n. 2, p. 1-18, 2021.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. Brasília: Edições MMA, 2005.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Pedologia**. 2 ed. Manuais técnicos em Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.
- BRASIL. **Nova Olinda**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/Brasil/ce/nova-olinda/panorama> . Acesso em: 20 out. 2022.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Malha Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=sobre>. Acesso em: 20 mai. 2024.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira**. IBGE, 2021.
- BRASIL. Serviço Geológico do Brasil - CPRM. **Mapa hidrogeológico do estado do Ceará**. 2022. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/23379>. Acesso em: 08 junho 2024.
- BRILHA, José. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, 8:119–134, 2016.
- BRITO, Lucas Adriano Rodrigues; SILVA FILHO, Wellington Ferreira da. **Sedimentação da Formação Barbalha, (Grupo Santana) na borda norte da Bacia do Araripe, NE Brasil**. Estudos Geológicos, v. 31, n. 2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/estudosgeologicos>. Acesso em: 4 set. 2023.
- CEARÁ. Casa Civil. Lei **Complementar nº 78, de 26 de junho de 2009**. Dispõe sobre a criação da Região Metropolitana do Cariri, cria o Conselho de desenvolvimento e Integração e o fundo de Desenvolvimento e integração da Região Metropolitana do Cariri – FDMC, altera a composição de Microrregiões do Estado do Ceará e dá outras providências. Fortaleza: DOE publicado em 03 de julho de 2009. Série 3, Ano I, n. 121. Caderno 1/2.
- CEARÁ, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, Levantamento de **Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos - Mesorregião Sul Cearense**, Fortaleza, 2012, ISBN 978-85-62406-09-6.
- CEARÁ. **Perfil básico municipal 2015 Nova Olinda**. Fortaleza: Instituto de Pesquisa Econômica do Ceará (IPECE), 2015. Disponível em: Acesso em: [https://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2015/Nova\\_Olinda.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2015/Nova_Olinda.pdf). Acesso: 12 nov. 2022.
- CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Ceará em mapas interativos – Divisão municipal**. Fortaleza/CE, 2019. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/ceara-em-mapas-interativos/>. Acesso em: 08 junho. 2024.
- CUMBE, Ângelo Nhapacho Francisco. **O patrimônio geológico de Moçambique**: proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação. Tese de Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação - Universidade de Minho: Escola de Ciências. Portugal, 2007. 240p.
- JACOMINE, Paulo Klinger Tito. Levantamento Exploratório: Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará. **Boletim Técnico**, v.1. n. 28, Série Pedologia, Recife, n. 16, 1973
- LEPESCH, Igo Fernando. **19 Lições de pedologia**. 2 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2021.

LIMA, Flavia Fernanda de. **Proposta metodológica para a inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro**. 2008. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Escola de Ciências, Universidade do Minho, Minho, 2008.

GUIMARÃES, Thais de Oliveira; MOURA-FÉ, Marcelo Martins de; ALMEIDA, Regivania Rodrigues de. Geopatrimônio: por quê? Para quê? Para quem? **PerCursos**, Florianópolis, v. 23, n.52, p.332-362, maio/ago. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.5965/1984724623522022332> Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/21358/14688> Acesso em: 1º jul. 2024.

MOTTA, Paulo Emilio Ferreira da; BARUQUI, Alfredo Melhem; SANTOS, Humberto Goncalves dos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da região do Alto Paranaíba, Minas Gerais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004.

NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do; SILVA, Matheus Lisboa Nobre da; REIS, Fábio Augusto Gomes Vieira. **Geoparque Seridó: geodiversidade e patrimônio geológico no interior potiguar**. São Paulo: Fundunesp/Febrageo, 2020.

PINÉO, Tercyo Rinaldo Gonçalves; PALHETA, Edney Smith de Moraes; COSTAS, Felipe Grandjean da; VASCONCELOS, Antônio Maurílio; GOMES, Francisco Edson M; BESSA, Maria Dulcinéa Madureira Rolim; LIMA, Alex França; HOLANDA, Janolfa Leda R; FREIRE, Débora Pinho Cavalcante. **Mapa geológico e de recurso minerais do estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2020. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/20418>. Acesso em: 08 junho. 2024.

SILVA, João Victor Mariano da; NASCIMENTO, Raquel Landim; MOURA-FÉ, Marcelo Martins de. Inventário da geodiversidade da Região Metropolitana Do Cariri (RMC): Uma Estratégia Geoconservacionista. **Revista Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 21, n. 2, 2019.

VASCONCELOS, Antônio M; MENDONÇA, Francisco E. Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil: **Folha Iguatu, SB.24-Y-B**. Fortaleza: CPRM, 1998. p. 107.

VILLELA, Fernando Nadal Junqueira. **Análise da relação relevo-rocha-solo no contato planalto Atlântico – depressão periférica Paulista**. São Paulo. 279p. Tese de Doutorado (Doutorado em Geografia Física), Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.