



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS IV - CATOLÉ DO ROCHA - PB
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

ALEX ALVES PAULINO

**LEVANTAMENTO, CLASSIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE SOLOS DA
CHÁCARA SANTA GERTRUDES, PATOS-PB**

**CATOLÉ DO ROCHA/PB
2023**

ALEX ALVES PAULINO

**LEVANTAMENTO, CLASSIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE SOLOS DA
CHÁCARA SANTA GERTRUDES, PATOS-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Área de concentração: Ciências Agrárias.

Orientadora: Profa. Dra. Kelina Bernardo Silva

Coorientador: Prof. Dr. Arliston Pereira Leite

**CATOLÉ DO ROCHA/PB
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

P328l Paulino, Alex Alves.

Levantamento, classificação e mapeamento de solos da chácara Santa Gertrudes, Patos - PB. [manuscrito] / Alex Alves Paulino. - 2023.

39 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2023.

"Orientação : Profa. Esp. Profa. Dra. Kelina Bernardo Silva, UEPB - Universidade Estadual da Paraíba."

"Coorientação: Prof. Dr. Prof. Dr. Arliston Pereira Leite , UEPB - Universidade Estadual da Paraíba"

1. Física do solo. 2. Aptidão agrícola. 3. Semiárido. I. Título

21. ed. CDD 631.4

ALEX ALVES PAULINO

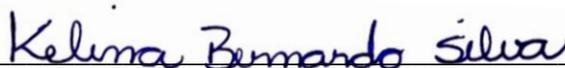
LEVANTAMENTO, CLASSIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE SOLOS DA CHÁCARA
SANTA GERTRUDES, PATOS-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

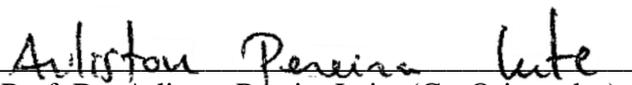
Área de concentração: Ciências Agrárias.

Aprovada em: 28/06/2023.

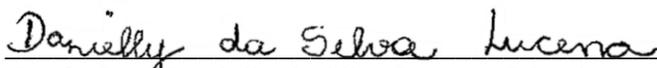
BANCA EXAMINADORA



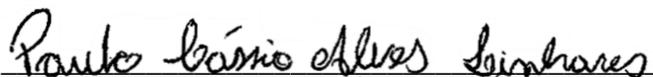
Prof. Dra. Kelina Bernardo Silva (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Arliston Pereira Leite (Co-Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Danielly da Silva Lucena (Membro 1)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Prof. Paulo Cássio Alves Linhares (Membro 2)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus por tudo, a minha família e amigos
pelo carinho companheirismo e amizade,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu Deus pelas bênçãos e proteção que recebi, durante todo o meu percurso acadêmico, sempre me dando forças e proteção para enfrentar todos os possíveis obstáculos.

À minha mãe Janicelma Alves e ao meu pai Antônio Paulino pelo incentivo e dedicação ao me proporcionarem tudo o que precisei. Por suas palavras de encorajamento e apoio que foram essenciais para a conclusão deste trabalho, sou imensamente grato por todo o amor e suporte.

Aos meus colegas de curso pelo apoio e colaboração ao longo desta jornada acadêmica. Compartilhamos momentos, trocamos experiências e enfrentamos desafios juntos, algo enriquecedor para minha formação profissional e pessoal. A amizade e parceria de vocês foram fundamentais para alcançar objetivos e superar obstáculos.

À Profa. Dra. Kelina Bernardo, pela orientação, agradeço por ter submetido o projeto de Iniciação Científica, possibilitando assim a realização da pesquisa e a elaboração deste trabalho. Sua orientação e suporte foram imprescindíveis para o seu desenvolvimento.

À banca de defesa pelas contribuições, ao Prof. Dr. Arliston Pereira, pela coorientação, pelo apoio, orientação e paciência ao longo deste trabalho. Sua experiência, conhecimento e dedicação foram fundamentais para o desenvolvimento e conclusão deste estudo. Agradeço de coração por todo o suporte e confiança depositados em mim.

Ao CNPq pela concessão da bolsa. A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste TCC. Seja por meio de conselhos, discussões, incentivo moral ou qualquer outra forma de apoio, cada contribuição foi significativa e ajudou a moldar este trabalho. Sou grato pela confiança e por fazerem parte dessa conquista.

A UEPB, campus IV, pela estrutura e oportunidade de cursar o curso de Agronomia. Aos professores, pelo aprendizado, e todo corpo administrativo, pela atenção e atendimento quando nos foi necessário.

Obrigado!

“E isto afirmo: aquele que semeia pouco, pouco também ceifará; e o que semeia com fartura com abundância também ceifará.”

2 Coríntios 9:6

RESUMO

Os solos desempenham um papel fundamental na sustentabilidade do planeta e na sobrevivência humana. Essenciais para a produção de alimentos, abrigam uma grande diversidade de vida, armazenam e filtram a água, e são parte integrante do ciclo global do carbono. Além disso, os solos fornecem uma série de serviços ecossistêmicos, como regulação do clima, proteção contra desastres naturais e suporte para atividades recreativas. O levantamento de solos é uma ferramenta essencial para entender a natureza e a distribuição dos diferentes tipos de solos em uma determinada região. Assim, o objetivo desse trabalho foi realizar a análise da diversidade espacial das propriedades químicas, morfológicas e físicas por meio de técnicas geoestatísticas, com o objetivo de descrever, categorizar e mapear as diferentes classes de solos predominantes e presentes na área experimental da Chácara. Para realizar a caracterização dos solos, empregou-se o método de descrição de perfis, abrangendo três perfis em toda a extensão da área. Cada perfil foi georreferenciado para permitir o mapeamento adequado. Coletaram-se amostras de cada horizonte dos perfis, visando análises químicas, físicas e morfológicas. Os perfis estudados, foram georreferenciados, descritos morfolologicamente por meio de amostras coletadas, e classificados conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Os perfis classificados foram, Neossolo Flúvico Ta, Planossolo Háplico e Luvisolo Crômico. Perfil 1: Neossolo flúvico Ta Eutrófico típico, textura média/arenosa/argilosa, A moderado, relevo plano. Terras com boa aptidão agrícola em todos os níveis de manejo, recomendada para uso de lavouras; Perfil 2: Planossolo Háplico Eutrófico típico, textura média pouca cascalhento/média muito cascalhenta, A moderado, relevo plano. Terras com aptidão agrícola de boa a regular em todos os níveis de manejo, sendo indicado para lavoura e pastagem plantada; Perfil 3: Luvisolo crômico carbonático vertissólico, textura média pouco cascalhenta/argilosa pouca cascalhenta, A fraco, relevo ondulado. Terras com aptidão restrita em todos os níveis de manejo.

Palavras-Chave: física do solo; aptidão agrícola; semiárido.

ABSTRACT

Soils perform a fundamental role in the sustainability of the planet and human survival. Essential for food production, they are home to a great diversity of life, store and filter water, and are an integral part of the global carbon cycle. In addition, soils provide a range of ecosystem services, such as climate regulation, protection against natural disasters and support for recreational activities. Soil surveys are an essential tool for understanding the nature and distribution of the different types of soil in a given region. Therefore, the aim of this work was to carry out an analysis of the spatial diversity of chemical, morphological and physical properties using geostatistical techniques, with the aim of describing, categorizing and mapping the different classes of predominant soils present in the farm's experimental area. To characterize the soils, the profile description method was used, covering three profiles throughout the area. Each profile was georeferenced to allow for proper mapping. Samples were taken from each horizon of the profiles for chemical, physical and morphological analysis. The profiles studied were georeferenced, described morphologically using the samples collected, and classified according to the Brazilian Soil Classification System (SiBCS). The profiles classified were Neossolo Flúvico Ta, Planossolo Háplico and Luvisolo Crômico. Profile 1: Typical Ta Eutrophic Fluvic Neosol, medium sandy/clayey texture, moderate A, flat relief. Land with good agricultural suitability at all levels of management, recommended for crop use; Profile 2: Typical Eutrophic Planossolo Háplico, medium texture little gravelly/medium very gravelly, A moderate, flat relief. Land with good to fair agricultural suitability at all levels of management, suitable for crops and planted pasture; Profile 3: Luvisolo crômico carbonático vertissólico, medium texture slightly gravelly/clayey slightly gravelly, A weak, relief undulating. Land with restricted suitability at all levels of management.

Keywords: soil physics; agricultural suitability; semiarid.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa de localização de Patos, Paraíba, Brasil, 2023.....	19
Figura 2 –	Localização da área experimental, Chácara Santa Gertrudes, Patos-PB, Brasil, 2023.....	20
Figura 3 –	Mapa de solos da Chácara Santa Gertrudes, Patos-PB, Brasil. 2023.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Localização dos perfis de solo avaliados na Chácara Santa Gertrudes, Patos, PB.....	20
Tabela 2 –	Grupos e classes de classificação da aptidão agrícola de terras.....	22
Tabela 3 –	Características físicas do perfil 1 (Neossolo).....	25
Tabela 4 –	Características físicas do perfil 2 (Planossolo).....	25
Tabela 5 –	Características físicas do perfil 3 (Luvissole).....	26
Tabela 6 –	Características químicas do perfil 1 (Neossolo).....	27
Tabela 7 –	Características químicas do perfil 2 (Planossolo).....	27
Tabela 8 –	Características químicas do perfil 3 (Luvissole).....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivos	12
1.1.1	<i>Geral</i>	12
1.1.2	<i>Específicos</i>	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Classificação e mapeamento de solos	13
2.2	Aptidão agrícola	14
2.3	Solos do semiárido	15
2.4	Limitações e potencialidades dos solos do semiárido	17
3	METODOLOGIA	19
3.1	Localização da área experimental	19
3.2	Descrição dos perfis dos solos	19
3.3	Coleta e preparo das amostras	20
3.4	Caracterização física do solo	21
3.5	Caracterização química do solo	21
3.6	Elaboração do mapa	21
3.7	Análise da aptidão agrícola dos solos	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
4.1	Caracterização dos solos da Chácara Santa Gertrudes	24
4.2	Características morfológicas dos solos	24
4.3	Características físicas dos solos	24
4.4	Características químicas dos solos	26
4.5	Mapeamento dos solos	28
4.6	Classificação da aptidão agrícola	28
5	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS	31
	APÊNDICE A – DESCRIÇÃO GERAL DOS PERFIS	37

1 INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro ocupa uma área de aproximadamente 850.000 km², correspondente a cerca de 11% de todo o território nacional (QUEIROZ et al., 2011). Tal região caracteriza-se por apresentar clima semiárido, com escassez de chuvas, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, com vegetação típica de caatinga, com plantas adaptadas às condições de baixa disponibilidade hídrica, podendo apresentar solos com boa, média e baixa fertilidade. Os aspectos mineralógicos, físicos e químicos dos solos do semiárido são diferentes em relação aos de outras partes do território nacional, em virtude da diversidade litológica e do material de origem, relevo e umidade, que resultam, de acordo com Cunha et al. (2010), na presença de diversas classes de solos (ex.: Latossolos, Argissolos, Luvisolos, Planossolos, Neossolos, Cambissolos, Vertissolos, Chernossolos e Plintossolos).

Os solos são fundamentais para a sustentabilidade do planeta e para a sobrevivência humana, base para produção de alimentos, abrigam grande parte da biodiversidade, armazenam e filtram a água, além de serem um componente chave do ciclo global de carbono. Os solos são responsáveis por muitos serviços ecossistêmicos que sustentam a qualidade de vida das pessoas, como regulação do clima, proteção contra desastres naturais e recreação. A conservação e o manejo sustentável dos solos são, portanto, fundamentais para a segurança alimentar, preservação da biodiversidade e a mitigação das mudanças climáticas (TRINDADE, 2023).

O levantamento de solos é uma ferramenta fundamental para entender a natureza e auxiliar na distribuição dos diferentes tipos de solos, em uma determinada região ou área, permitindo a criação de mapas e o desenvolvimento de planos de manejo específicos para cada tipo de solo (SILVA et al., 2017; SOUZA NORBERTO et al., 2020). Esse processo envolve a coleta, análise e interpretação de informações sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos, bem como sua relação com o clima, a topografia e a vegetação (SANTOS et al., 2015). Algo importante na agricultura, onde as culturas têm diferentes necessidades em termos de nutrientes, pH do solo e drenagem.

A classificação dos solos é baseada em várias características físicas, químicas e biológicas do solo, como cor, textura, estrutura, conteúdo de matéria orgânica, pH, capacidade de troca catiônica, entre outras (SANTOS et al., 2018). O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) baseia-se em critérios morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos dos solos, e divide os solos em grandes grupos, subgrupos, famílias e séries. Esta classificação facilita o entendimento da complexidade dos solos e dos sistemas naturais e promove o

agrupamento de solos com as mesmas características (SANTOS et al., 2018). A classificação considera também a presença ou ausência de horizontes, teor de matéria orgânica, entre outras características (SANTOS et al., 2013).

Atualmente, os solos do Brasil se encontram mapeados em nível de detalhamento considerados de baixa intensidade ou exploratórios, e os mapeamentos de níveis mais detalhados se encontram em escassez ou fora dos padrões, por serem realizados para fins específicos de algumas empresas, dificultando assim o planejamento de uso em áreas pequenas, como no caso das pequenas propriedades rurais (MÜLLER; OLIVEIRA, 2020).

Com base nessas informações se torna possível determinar o potencial de uso da terra para diferentes culturas agrícolas, avaliar a aptidão do solo para a construção de infraestrutura, prever o impacto de atividades humanas sobre o solo e o meio ambiente e desenvolver estratégias de conservação e recuperação do solo. Portanto, o levantamento e classificação do solo são ferramentas essenciais para uma gestão sustentável da terra e dos recursos naturais, permitindo a utilização adequada e equilibrada dos recursos disponíveis e a preservação do meio ambiente.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Avaliar a variabilidade espacial dos atributos químicos, morfológicos e físicos, utilizando métodos geoestatísticos, caracterizando, classificando e mapeando as classes de solos predominantes e existentes na área experimental da Chácara.

1.1.2 Específicos

- Caracterização geral e morfológica dos perfis de solo;
- Analisar as características físicas, químicas e mineralógicas dos solos encontrados na área da Chácara, e compreender os processos pedogenéticos atuantes;
- Identificar a distribuição espacial dos solos da área, por meio de mapeamento de solos;
- Desenvolver o mapa de solos da área da Chácara, identificando as unidades taxonômicas baseadas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Classificação e mapeamento de solos

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), publicado em 2013, é a principal referência para a classificação de solos no Brasil. O sistema é baseado em características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos solos e é composto por 13 classes principais, subdivididas em 78 classes de ordem, subordem, grande grupo, subgrupo e família. O SiBCS é utilizado por órgãos governamentais, empresas privadas e instituições de pesquisa em todo o país (SANTOS et al., 2018).

Já o Soil Taxonomy, desenvolvido pelo Serviço de Conservação de Recursos Naturais dos Estados Unidos da América, é um sistema de classificação de solos amplamente utilizado em todo o mundo. Baseado em características pedogenéticas dos solos, como o clima, a vegetação, o relevo e a idade geológica, o qual, é composto por 12 ordens principais, subdivididas em 61 subordens, 304 grandes grupos e mais de 11.000 séries de solo (USDA, 2014).

O mapeamento de solos consiste na representação cartográfica das unidades de solo de uma determinada região. Essa técnica é utilizada em estudos de planejamento territorial, manejo de bacias hidrográficas, zoneamento agroclimático e avaliação de impactos ambientais. Existem diversas metodologias para o mapeamento de solos, que podem variar de acordo com o objetivo do estudo, as características da região e a escala de trabalho. Algumas das principais técnicas utilizadas são a interpretação de fotografias aéreas, o sensoriamento remoto, o uso de sistemas de informação geográfica (SIG) e a coleta de dados em campo (SILVA JUNIOR, 2019).

Os mapas de aptidão agrícola são uma forma de mapeamento de solos que visam avaliar o potencial de uso da terra para diferentes culturas agrícolas. Baseados em características do solo, do clima e da cultura, esses mapas permitem identificar as áreas mais propícias para a produção de determinadas culturas. Os mapas de aptidão agrícola são utilizados em estudos de planejamento rural, zoneamento agroecológico e gestão de recursos naturais (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995)

Além disso, é importante ressaltar que a classificação e o mapeamento de solos não são técnicas estáticas e imutáveis. A evolução das técnicas e o desenvolvimento de novas metodologias permitem atualizações e aprimoramentos constantes nos sistemas de classificação e mapeamento de solos.

É fundamental destacar a importância da preservação e conservação dos solos, um recurso natural limitado e essencial para a vida no planeta. A classificação e o mapeamento de solos são ferramentas importantes para a gestão sustentável dos recursos naturais e para a tomada de decisões que visem à preservação e conservação dos solos e do meio ambiente como um todo.

Dentre os atributos pedológicos mais importantes para o levantamento de solos, destacam-se a textura, a estrutura, a porosidade, a densidade, o pH, a capacidade de troca de cátions, o teor de matéria orgânica e a profundidade do solo. Esses atributos são fundamentais para a compreensão da qualidade e do potencial de uso da terra, bem como para a identificação de práticas de manejo adequadas para cada tipo de solo (SANTOS et al., 2018).

Além disso, é importante destacar a relação entre os atributos pedológicos e a produção agrícola. A textura e a estrutura do solo, por exemplo, influenciam na capacidade de retenção de água e nutrientes, afetando diretamente a produtividade das culturas. Já o pH do solo e a sua capacidade de troca de cátions podem influenciar na disponibilidade de nutrientes para as plantas (REIS, 2020).

Assim, o levantamento de solos e a caracterização de seus atributos pedológicos são essenciais para a compreensão da dinâmica dos solos e sua relação com o ambiente. Esses dados permitem a identificação das unidades de solo e sua representação cartográfica, bem como a escolha de práticas de manejo adequadas para cada tipo de solo e o aumento da produtividade agrícola.

2.2 Aptidão agrícola

Aptidão agrícola refere-se à capacidade de uma determinada área de terra de suportar o cultivo de plantas com sucesso. A análise da aptidão agrícola é um processo importante para a tomada de decisões na agricultura, incluindo a escolha de culturas, a aplicação de fertilizantes e outros insumos agrícolas, e a implementação de práticas de manejo do solo.

De acordo com o estudo de Santos et al. (2015), a análise da aptidão agrícola pode ser realizada considerando-se diversos fatores, como o clima, o solo, a topografia e a água disponível. Cada um desses fatores afeta a capacidade da terra de suportar diferentes tipos de culturas e práticas agrícolas. Por exemplo, solos com alta acidez podem ser mais adequados para o cultivo de plantas que preferem solos ácidos, como a soja e o feijão.

Outro estudo importante na área é o de Souza et al. (2017), que destaca a importância da análise da aptidão agrícola para a sustentabilidade da agricultura. A escolha de culturas e

práticas agrícolas adequadas à aptidão da terra pode reduzir a degradação do solo e a contaminação da água por excesso de fertilizantes e pesticidas.

A aptidão agrícola também pode ser afetada por fatores humanos, como o desmatamento e a urbanização. De acordo com o estudo de Gutiérrez-Girón et al. (2020), a expansão urbana em áreas de aptidão agrícola pode levar à perda de terras férteis e à redução da capacidade produtiva das áreas remanescentes.

O manejo inadequado do solo pode levar a uma redução significativa da aptidão agrícola, prejudicando a produção de culturas e comprometendo a sustentabilidade da agricultura. Segundo estudo de Franchini et al. (2016), a degradação do solo pode ser resultado de práticas inadequadas de manejo, como o uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes, a monocultura e a erosão. É importante adotar práticas de manejo sustentáveis, como a rotação de culturas, o uso de técnicas de conservação do solo e a redução do uso de agrotóxicos e fertilizantes.

O Sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras (SAAAT) é uma metodologia utilizada para avaliar a capacidade das terras para a produção agrícola. Segundo o estudo de Santos (2018), o SAAAT é baseado em critérios físicos, químicos e biológicos do solo, além de considerar fatores climáticos, topográficos e de drenagem.

O SAAAT foi desenvolvido com o objetivo de orientar a gestão territorial e auxiliar na tomada de decisões relacionadas à agricultura. De acordo com o estudo de Jansen (2022), o SAAAT permite identificar as limitações e potencialidades do solo e, assim, definir o melhor uso e manejo da terra, de forma a garantir a sustentabilidade da produção agrícola.

O SAAAT é amplamente utilizado no Brasil e em outros países, sendo uma ferramenta importante para o planejamento de uso e ocupação das terras. Tal sistema permite a identificação de áreas com maior potencial produtivo, indicando as culturas mais adequadas para cada região e permitindo a adoção de práticas de manejo mais eficientes (SPINELLI, 2021).

Portanto, a análise da aptidão agrícola é um processo importante para a tomada de decisões na agricultura, e deve considerar diversos fatores biológicos, ambientais e humanos. A escolha de práticas agrícolas adequadas à aptidão da terra pode contribuir para a sustentabilidade da agricultura e a preservação dos recursos naturais, especialmente dos solos.

2.3 Solos do semiárido

O semiárido brasileiro é uma região caracterizada pela escassez de água e pela vegetação típica de caatinga. A grande diversidade de solos presentes na região é consequência da interação entre os fatores climáticos, geológicos e geomorfológicos. De acordo com Araujo Filho et al. (2019), a região é composta por solos de diferentes tipos e classes, dentre os quais destacam-se os solos arenosos, os solos rasos, os solos pedregosos e os solos calcários.

Os solos arenosos, por exemplo, são comuns em áreas com menor disponibilidade de água e apresentam baixa capacidade de retenção de nutrientes. Para Leite (2022), a baixa fertilidade dos solos arenosos se deve à ausência de minerais argilosos, responsáveis por armazenar e fornecer nutrientes para as plantas.

Já os solos rasos, também conhecidos como solos litólicos, são comuns em regiões montanhosas e apresentam uma camada de solo muito fina, geralmente inferior a 30 cm. Esse tipo de solo é caracterizado pela baixa fertilidade e pela limitação de crescimento das raízes das plantas (SANTOS et al., 2006).

Os solos pedregosos, por sua vez, são característicos de regiões com afloramentos rochosos e apresentam uma grande quantidade de pedras em sua composição. Segundo Viera et al. (2020), a presença de pedras no solo pode afetar negativamente o desenvolvimento das plantas, reduzindo a disponibilidade de água e nutrientes.

Por fim, os solos calcários são comuns em áreas com rochas sedimentares ricas em carbonato de cálcio. Esses solos são alcalinos e apresentam elevada fertilidade, mas podem ser prejudiciais para o crescimento de algumas espécies vegetais (SANTOS et al., 2006).

Em virtude das características do clima e do solo, a agricultura no semiárido brasileiro é marcada por desafios e limitações. No entanto, existem técnicas e práticas que podem ser adotadas para melhorar a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas da região. Dentre essas técnicas, destacam-se o uso de sistemas agroflorestais, a adoção de técnicas de conservação de água e solo, a utilização de adubos orgânicos e a escolha de espécies vegetais adaptadas ao clima e ao solo da região (ANGELOTTI; GIONGO, 2006).

Além das questões relacionadas à agricultura, os solos do semiárido também possuem importância para a conservação da biodiversidade da região. De acordo com Pereira (2021), a vegetação da caatinga é adaptada às condições de solo e clima da região e desempenha importantes funções ecológicas, como a proteção do solo contra a erosão e a manutenção do equilíbrio hídrico da região. A degradação dos solos pode levar à perda de biodiversidade e à redução da capacidade de sustentação dos ecossistemas da região (SANTOS et al., 2006).

A compreensão das características e dos desafios dos solos do semiárido é fundamental para a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e para a conservação da biodiversidade da região. A adoção de técnicas e estratégias que levam em consideração as particularidades dos solos e do clima da região pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do semiárido brasileiro.

Dentre os solos mais frequentes nessa região, destacam-se os latossolos, litólicos, regolíticos e os solos calcários.

Os latossolos são solos profundos, bem drenados e ricos em minerais de argila, sendo comuns em áreas de relevo plano e ondulado. Segundo Cunha et al. (2010), esses solos são importantes para a produção de alimentos, como a fruticultura irrigada, pois possuem boa capacidade de armazenamento de água e nutrientes.

Os solos litólicos, por sua vez, são solos pouco profundos e com grande quantidade de pedras e fragmentos de rochas, o que limita o crescimento de plantas. Segundo o estudo de Cunha et al. (2010), esses solos são comuns em áreas de relevo acidentado, apresentando baixa fertilidade natural.

Já os solos regolíticos são solos formados a partir da decomposição de rochas e apresentam baixa capacidade de armazenamento de água. Segundo Cunha et al. (2010), esses solos são comuns em áreas de relevo montanhoso e apresentam baixa fertilidade natural.

Por fim, os solos calcários são caracterizados pela presença de carbonato de cálcio e são comuns em áreas com rochas calcárias. De acordo com o estudo de Cavalcante et al. (2019), esses solos apresentam alto potencial para a agricultura, sendo importantes para a produção de culturas como o algodão e o feijão.

2.4 Limitações e potencialidades dos solos do semiárido

O semiárido brasileiro é uma região marcada por características específicas de clima e solo, que apresentam limitações e potencialidades para o desenvolvimento de atividades produtivas. Os solos do semiárido são, em sua maioria, rasos, pedregosos e com baixa fertilidade, o que impõe desafios para a agricultura e pecuária. No entanto, também existem solos com potencialidades para a produção de frutas, hortaliças, grãos e forrageiras, além de atividades como a apicultura e a piscicultura.

As limitações dos solos do semiárido foram amplamente discutidas por Pereira et al. (2014), que destacam a baixa capacidade de retenção de água, a elevada taxa de evapotranspiração e a baixa disponibilidade de nutrientes como os principais fatores que

afetam a produtividade agrícola na região. Segundo esses autores, as limitações dos solos podem ser superadas com a adoção de técnicas de manejo adequadas, como a utilização de sistemas de irrigação eficientes, o uso de adubos orgânicos e a aplicação de técnicas de conservação do solo.

Por outro lado, os solos do semiárido também apresentam potencialidades para o desenvolvimento de atividades produtivas. Estudos realizados por Barros et al. (2019) apontam que os solos da região apresentam características favoráveis para a produção de frutas, como a manga e a uva, e de hortaliças, como a cenoura e a cebola. Além disso, a criação de animais adaptados ao clima e ao solo, como a caprinovinocultura, tem se mostrado uma atividade rentável na região.

Outro aspecto importante das potencialidades dos solos do semiárido está relacionado ao uso de tecnologias de conservação do solo. Segundo Ramos et al. (2017), a adoção de técnicas de conservação do solo, como a cobertura vegetal e a rotação de culturas, pode contribuir para a melhoria da qualidade do solo e para o aumento da produtividade agrícola na região.

É importante destacar que o uso inadequado dos solos do semiárido pode levar à degradação do meio ambiente e à redução da produtividade agrícola. Nesse sentido, a adoção de práticas sustentáveis de manejo do solo e a preservação da vegetação nativa são fundamentais para garantir a viabilidade das atividades produtivas na região.

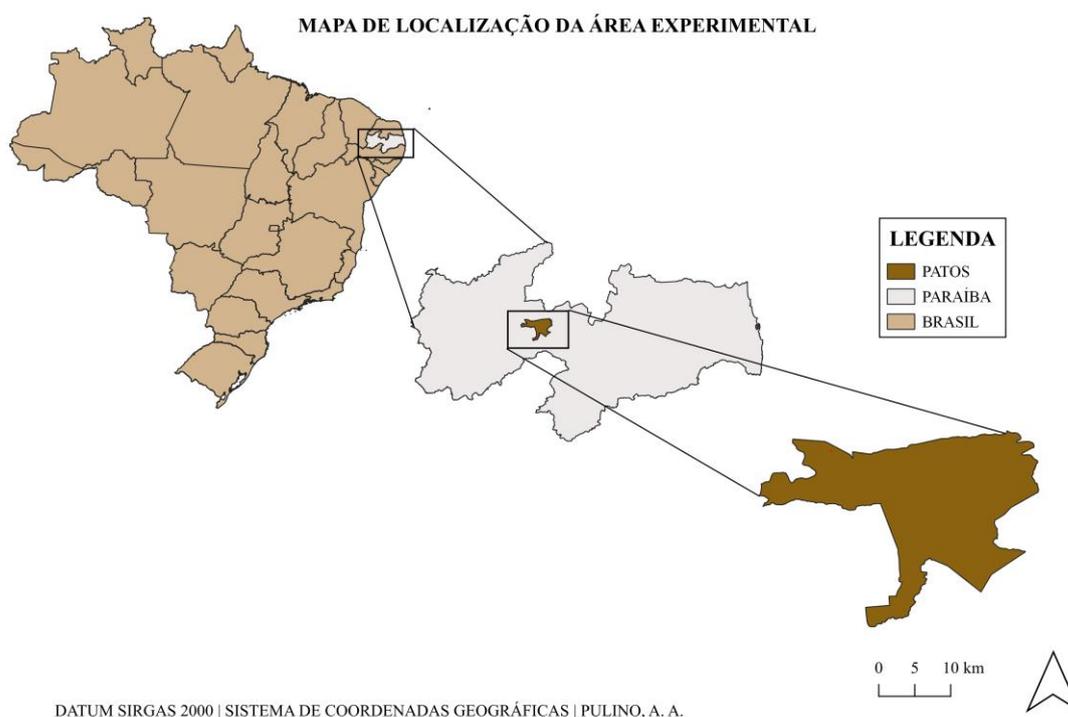
Portanto, os solos do semiárido brasileiro apresentam limitações e potencialidades para o desenvolvimento de atividades produtivas. As limitações podem ser superadas com a adoção de técnicas de manejo adequadas, enquanto as potencialidades podem ser exploradas com a utilização de tecnologias de conservação do solo e com o desenvolvimento de atividades produtivas adaptadas às condições da região.

3. METODOLOGIA

3.1 Localização da área experimental

A área do estudo foi na Chácara Santa Gertrudes, que é composta de uma área total de 0,93 hectares, Mesorregião do Sertão Paraibano, no Município de Patos, PB (Figura 1). O clima, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, é tropical semiárido (Bsh), com temperatura média anual superior a 27 °C e precipitação pluviométrica de aproximadamente 870 mm por ano. A área tem altitudes que variam de 180 a 270 m, com relevo ondulado a suave ondulado, sendo a vegetação caatinga hiperxerófila (AESAs, 2016).

Figura 1 – Mapa de localização de Patos, Paraíba, Brasil, 2023.

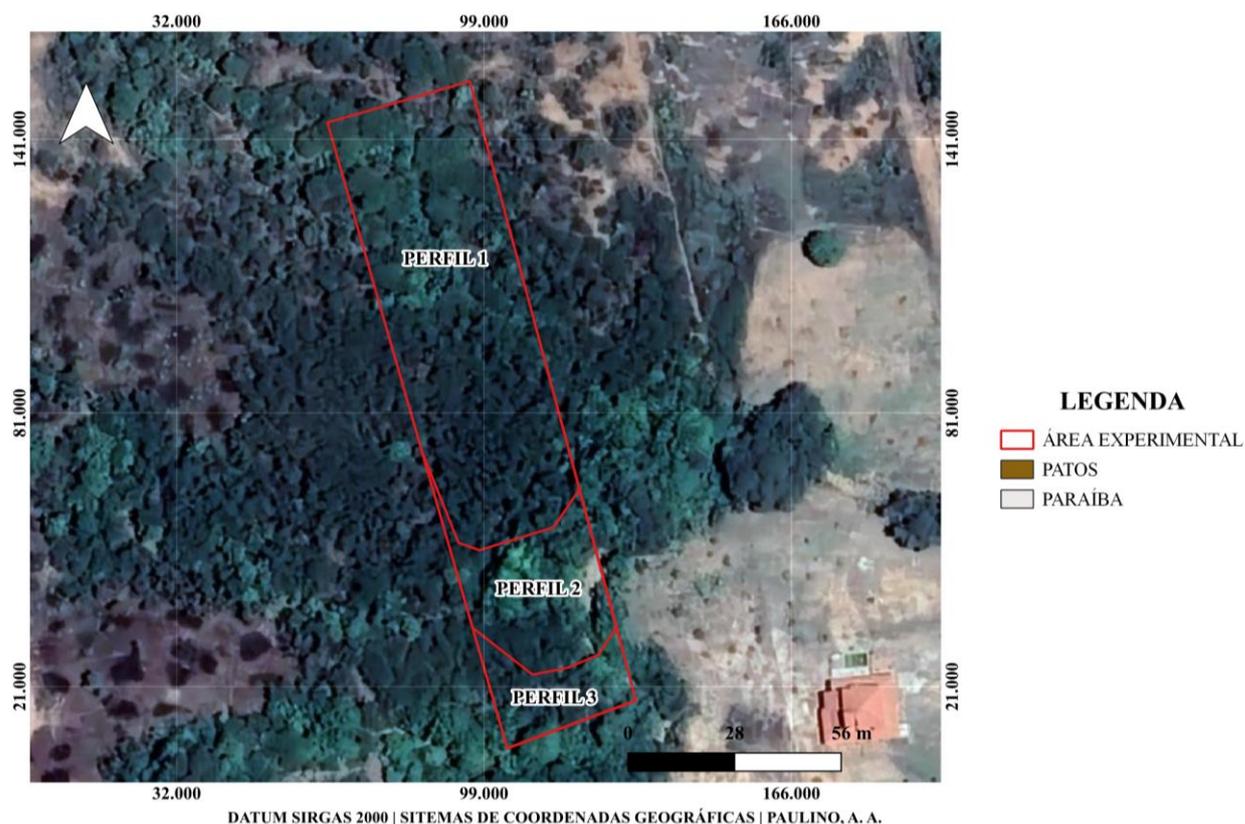


Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

3.2 Descrição dos perfis dos solos

Para fazer a caracterização dos solos na área experimental (Figura 2), utilizou-se o método de descrição de perfis de solos (Tabela 1), através de trincheiras que foram abertas com o auxílio de máquinas agrícolas, de acordo com as instruções do Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS et al., 2015).

Figura 2 – Localização da área experimental, Chácara Santa Gertrudes, Patos-PB, Brasil, 2023.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

Tabela 1 – Localização dos perfis de solo avaliados na Chácara Santa Gertrudes, Patos, PB.

ÁREAS	PERFIL	LOCALIZAÇÃO	ALTITUDE (M)
RY - 01 Caatinga preservada	P1	5°36'42" S 37°45'12" W	196
SX - 02 Mosaico campestre	P2	5°36'37" S 37°45'8" W	192
TC - 03 Vegetação ciliar	P3	5°36'36" S 37°45'6" W	188

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

3.3 Coleta e preparo das amostras

Por meio de amostras coletadas, os perfis analisados e georreferenciados foram descritos quanto a sua morfologia (SANTOS et al., 2015) e classificados com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (SANTOS et al., 2018). Em seguida, as

amostras após secagem ao ar, sofreram uma desagregação de seus torrões e foram passadas em uma peneira de 2 mm, de modo que houvesse uma terra fina seca ao ar (TFSA) para caracterizações física, química e mineralógica.

3.4 Caracterização física do solo

As análises físicas de cada horizonte dos perfis descritos foram realizadas no laboratório de água e solo do CCHA/Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), sendo feitas análise textural, quantidade de argila dispersa em água, grau de flocculação e densidade aparente (TEIXEIRA et al., 2017).

3.5 Caracterização química do solo

As amostras obtidas de cada horizonte dos perfis estudados e descritos, passaram por uma análise química do solo. As análises químicas foram realizadas no laboratório de água e solo do CCHA/Campus IV da UEPB. As análises químicas do solo foram realizadas seguindo os métodos apresentados por EMBRAPA (1997): pH em água e em CaCl_2 0,01 mol L^{-1} , com relação 1:2,5 (solo: água/solução); a extração dos teores de Al^{3+} , Ca^{2+} e Mg^{2+} trocáveis foi realizada com KCl 1 mol L^{-1} , sendo quantificado o Al^{3+} por titulação com solução NaOH 0,025 mol L^{-1} , e Ca^{2+} e Mg^{2+} por titulometria com EDTA 0,0125 mol L^{-1} ; potássio e sódio trocáveis foram extraídos e quantificados com solução de (HCl 0,05 mol L^{-1} e H_2SO_4 0,0125 mol L^{-1}) com o uso do fotômetro de chama; e, o fósforo disponível foi extraído e determinado por colorimetria (TEIXEIRA et al., 2017). E o carbono orgânico foi determinado pelo método da dicromatometria com aquecimento proposto por Yeomans e Bremner (1988).

3.6 Elaboração do mapa

O mapa foi elaborado com o uso de um GPS comum, fazendo-se as interligações dos pontos georreferenciais a partir dos três perfis de solos abertos. A cada 20 era marcado um ponto no GPS e recolhida uma amostra de solo para, posteriormente, verificar se houve ou não variação no tipo de solo. As informações armazenadas no GPS eram repassadas para o computador, no qual através do programa de geoprocessamento “QGIS” desktop (2021),

versão 3.28.3. foi então elaborado o mapa de aptidão agrícola de solos da Chácara Santa Gertrudes.

3.7 Análise da aptidão agrícola dos solos

A determinação da aptidão agrícola ocorreu pelo método proposto por Ramalho Filho e Beek (1995). Tal sistema de classificação apresenta seis grupos de aptidão (1 a 6), três níveis de manejo (A, B e C) e quatro classes de aptidão (boa, regular, restrita e inapta) associadas aos níveis de manejo. As classes de 1 a 3 configuram-se como classes aptas para lavouras, enquanto que as classes 4, 5 e 6, são destinadas para pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural, e não apta a produção agrícola, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Grupos e classes de classificação da aptidão agrícola de terras.

	Grupo de Aptidão Agrícola	Classe de Aptidão	Nível de Manejo			Tipo de Utilização	
			A	B	C		
Aumento das limitações de uso ↓ Aumento das alternativas de uso ↑		1 Boa	1A	1B	1C	Lavoura	
		2 Regular	2a	2b	2c		
		3 Restrita	3(a)	3(b)	3(c)		
			Boa	-	4P	-	Pastagem Plantada
			4 Regular	-	4(p)	-	
			Restrita	5N	5S	-	Silvicultura e Pastagem Natural
			Boa 5 Regular	5n	5s	-	
			Restrita	5(n)	5(s)	-	
			6 Inapta	Sem aptidão para uso agrícola			Preservação Ambiental

Fonte: Adaptado de Ramalho Filho (1999).

Avaliação foi realizada no intuito de servir como base para auxiliar e orientar os indivíduos sobre as possibilidades de uso do solo, de modo que seja possível alcançar o seu máximo potencial, considerando-se as deficiências, fertilidade, água, oxigênio, susceptibilidade a erosão e impedimento à mecanização agrícola. Cada deficiência tem um grau de limitação que podem ser: nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte, por meio das quais as classes de aptidão expressam as restrições do uso da terra (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO (1976) as classes podem ainda ser classificadas como: Boa, com terras sem limitações

significativas para a produção; Regular, com limitações moderadas para a produção que reduzem a produtividade, fazendo necessário o uso de insumos para instigar o aumento de produtividade; Restrita, com limitações fortes para a produção que diminuem a produtividade, podendo aumentar a quantidade de insumos necessários para a produção; Inapta, com condição inapta para produção, impróprias para os diversos usos, tais como, lavouras, pastagem e silvicultura, tendo como alternativa a preservação ambiental, extrativismo ou algum outro uso não agrícola.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização dos solos da Chácara Santa Gertrudes

As classes de solo observadas na Chácara Santa Gertrudes foram: Neossolo (perfil 1), Planossolo (perfil 2) e Luvisolo (perfil 3). Houve uma variação das classes de solos que iam de pouco desenvolvidos e eutróficos a solos profundos e distróficos. Algo que provavelmente contribuiu para essa variação de classes foi principalmente o material de origem presente em cada perfil da área aliado aos demais fatores de formação do solo.

Ao interpretar a influência dos fatores de formação do solo, compreende-se que o material de origem foi fator determinante na heterogeneidade das classes de solo.

4.2 Características morfológicas dos solos

As informações gerais sobre os perfis estudados podem ser encontradas no Apêndice A deste trabalho. Os três perfis estavam em local de relevo plano com altitude de 186 metros, apresentando composição litológica de sedimentos aluvionais, com presença de arenito grosso até conglomerado, arenito fino e partículas de argila.

Os perfis apresentaram cores brunadas e acinzentadas nas matizes 10YR e 7,5 YR, valores variando de ≤ 3 e cromas ≤ 2 , bruno escuro a cinzento escuro. As cores escuras e cinza com baixos valores e cromas, são decorrentes da ausência ou baixa presença de óxidos de Fe, oriundos da rocha mãe (BERNINI et al., 2013).

De acordo com Araújo et al. (2019), esses solos são geralmente eutróficos e não tão profundos, com presença de argila de alta atividade (Ta) e restrição de drenagem. E observou-se a presença de fendas com dimensões de 3 a 7 mm de largura no perfil 3, isso pode acontecer, de acordo com Araújo et al. (2005), em razão de tal solo ser encontrado em uma área de relevo ondulado de presença de solos improfundos, além de serem susceptíveis a processos erosivos.

4.3 Características físicas dos solos

Quanto a classificação textural, estrutural e consistência, houve uma variação entre os perfis. Houve predominância de maiores valores de areia fina para todos os horizontes dos

perfis 1, 2, já para o perfil 3 constatou-se que a areia grossa era predominante, principalmente nos horizontes próximos a superfície (Tabelas 3, 4 e 5).

O perfil 1 (Tabela 3) apresentou teores significativos da fração silte, exceto no horizonte C2. Com base nos valores da relação silte/argila, percebe-se que os solos são pouco desenvolvidos ou ainda sofrem o processo de intemperização, sendo, portanto, solos jovens. Todos os horizontes demonstraram valores de argila dispersa em água (ADA) elevados, principalmente em B1 e C1. Já com relação ao grau de floculação, observou-se 0 (zero) para os horizontes A1, A2 e C2.

Tabela 3 – Características físicas do perfil 1 (Neossolo).

Hor.	Prof. (cm)	Areia Grossa	Areia Fina	AT	ARG	SIL	ADA	S/A	GF
		----- g.Kg ⁻¹ -----							%
A1	0-20	303	402	705	150	256	106	1,8	0
A2	20-40	349	388	737	122	233	120	1,2	0
B	40-60	411	470	881	147	150	138	1,0	12
C1	60-80	376	422	798	160	297	153	1,7	17
C2	80-100	318	494	812	53	66	62	1,1	0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023. Hor.: Horizonte; Prof.: Profundidade; AT: Areia Total; ARG: Argila; SIL: Silte; ADA: Argila Dispersa em Água; S/A: Relação Silte-Argila; GF: Grau de Floculação.

No perfil 2 (Tabela 4) percebe-se que há altos valores de areia fina, principalmente nos horizontes A1, C1 e C2. Os teores de argila e silte foram elevados nos horizontes A2, B, C1 e C2. Todos os horizontes demonstraram valores de argila dispersa em água (ADA) elevados, com exceção do horizonte A1. Já com relação ao grau de floculação, observou-se 0 (zero) para os horizontes A1 e C2.

Tabela 4 – Características físicas do perfil 2 (Planossolo).

Hor.	Prof. (cm)	Areia Grossa	Areia Fina	AT	ARG	SIL	ADA	S/A	GF
		----- g.Kg ⁻¹ -----							%
A1	0-20	90	568	658	52	365	67	5,5	0
A2	20-40	62	314	376	220	454	168	2,6	20
B	40-60	38	265	303	287	538	144	2,8	20
C1	60-80	36	404	440	144	442	120	3,1	11
C2	80-100	33	479	512	110	306	109	2,5	0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023. Hor.: Horizonte; Prof.: Profundidade; AT: Areia Total; ARG: Argila; SIL: Silte; ADA: Argila Dispersa em Água; S/A: Relação Silte-Argila; GF: Grau de Flocculação.

No perfil 3 (Tabela 5) os teores de argila e silte foram bem elevados em todos os horizontes. Quando a argila foi dispersa em água, apenas nos horizontes B e C1 os valores descaíram. No horizonte A1 o Grau de Flocculação chegou a 28%, enquanto nos demais horizontes, os valores foram 0 ou 2%.

Tabela 5 – Características físicas do perfil 3 (Luvissole).

Hor.	Prof. (cm)	Areia Grossa	Areia Fina	AT	ARG	SIL	ADA	S/A	GF	
				----- g.Kg ⁻¹ -----						%
A1	0-20	301	180	483	255	312	166	1,2	28	
A2	20-40	224	190	414	359	289	360	0,7	2	
B	40-60	210	183	393	418	244	377	0,4	0	
C1	60-80	94	171	265	517	280	530	0,5	0	
C2	80-100	172	139	311	466	345	460	0,6	0	

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023. Hor.: Horizonte; Prof.: Profundidade; AT: Areia Total; ARG: Argila; SIL: Silte; ADA: Argila Dispersa em Água; S/A: Relação Silte-Argila; GF: Grau de Flocculação.

4.4 Características químicas dos solos

A partir dos dados do perfil 1 (Tabela 6) e perfil 3 (Tabela 8), percebe-se que apenas os horizontes C1 e C2 são fracamente ácidos. No perfil 2 (Tabela 7) apenas os horizontes A1 e A2 demonstraram pH levemente ácido.

Os valores de carbono orgânico foram bons para todos os perfis, exceto no horizonte A1 do perfil 3 que apresentou um valor inferior a 7. Para soma de bases, o perfil 3 foi que apresentou os maiores valores, com destaque para o horizonte C2, enquanto que o horizonte C2 do perfil 1 foi o de menor valor quando comparado aos horizontes dos demais perfis.

O teor de fósforo (P) não foi encontrado no perfil 1, algo preocupante haja vista que tal macronutriente é requerido para um bom desenvolvimento de diversas culturas. Já no perfil 2 os valores de P variaram de médio a alto e no perfil 3 variaram de muito baixo a médio teor.

O perfil 2 não apresentou teores de alumínio muito elevados, já o perfil 3 pelo contrário, apresentou valores expressivos e elevados sobretudo no horizonte C2. Os valores de magnésio foram elevados apenas no perfil 3, ultrapassando a faixa ideal. Os valores de cálcio no perfil 1 foram de baixo a bom, enquanto que nos perfis 2 e 3 ultrapassaram consideravelmente a faixa ideal.

Observando a capacidade de troca catiônica (T), houve valores de baixo a bom para o perfil 1. No perfil 2 variaram de bom a muito bom e no perfil 3 os valores variaram de médio a muito bom. Para saturação de bases, em todos os perfis estudados os valores variaram de alto a muito alto.

Tabela 6 – Características químicas do perfil 1 (Neossolo).

Hor.	Prof. cm	pH		C.E. dS m ⁻¹	COT g/Kg	N g/Kg	Na ⁺ mg/dm ³	K ⁺ mg/dm ³	Mg ⁺² cmolc/dm ³	Ca ⁺² cmolc/dm ³	S cmolc/dm ³	T cmolc/dm ³	V %	PST %
		H ₂ O	CaCl ₂											
A1	0-20	6,45	6,06	0,09	18,57	5,50	8,00	52,33	2,40	2,70	5,56	5,56	100	0,55
A2	20-40	6,67	6,12	0,14	16,60	4,60	8,10	40,10	2,00	2,30	4,60	4,60	100	0,43
B	40-60	6,58	6,02	0,08	15,23	3,50	8,20	38,76	1,80	4,40	5,10	5,10	100	0,56
C1	60-80	6,73	5,89	0,05	16,82	2,15	16,40	19,20	1,50	3,90	4,65	4,65	100	0,59
C2	80-100	6,79	5,73	0,02	16,04	2,05	14,60	18,94	1,60	3,50	1,80	1,80	100	0,92

Hor.: Horizonte; Prof.: Profundidade; COT: Carbono Orgânico Total; N: Nitrogênio; Na⁺: Sódio; K⁺: Potássio; Mg⁺²: Magnésio; Ca⁺²: Cálcio; C.E.: Condutividade Elétrica; S: Soma de Bases Trocáveis; T: Capacidade de Troca de Cátions Efetiva; V: Percentagem de Saturação por Bases; PST: Percentagem de Sódio Trocável.

Tabela 7 – Características químicas do perfil 2 (Planossolo).

Hor.	Prof. cm	pH		C.E. dS.m ⁻¹	COT g/Kg	N g/Kg	Na ⁺ mg/dm ³	K ⁺ mg/dm ³	P mg/dm ³	Mg ⁺² cmolc.dm ⁻³	Ca ⁺² cmolc.dm ⁻³	H+Al cmolc.dm ⁻³	S cmolc.dm ⁻³	T cmolc.dm ⁻³	V %	PST %
		H ₂ O	CaCl ₂													
A1	0-20	6,42	5,87	0,05	10,02	0,26	2,4	27,40	28,12	2,06	5,60	1,2	7,60	7,36	82,95	0,08
A2	20-40	6,80	5,91	0,06	16,60	0,17	3,1	22,85	27,10	3,14	11,23	1,5	14,72	16,87	93,30	0,03
B	40-60	6,45	6,04	0,04	20,21	0,13	3,5	16,24	25,34	3,01	14,88	1,4	16,63	19,21	92,24	0,06
C1	60-80	6,31	6,21	0,03	15,87	0,10	3,4	13,25	22,98	2,95	13,61	1,3	15,51	15,11	87,25	0,04
C2	80-100	6,02	6,27	0,04	10,97	0,07	4,0	9,71	20,03	2,20	9,8	0,9	11,76	11,10	93,44	0,14

Hor.: Horizonte; Prof.: Profundidade; COT: Carbono Orgânico Total; N: Nitrogênio; Na⁺: Sódio; K: Potássio; P: Fósforo; Mg⁺²: Magnésio; Ca⁺²: Cálcio; H+Al: Hidrogênio + Alumínio; C.E.: Condutividade Elétrica; S: Soma de Bases Trocáveis; T: Capacidade de Troca de Cátions Efetiva; V: Percentagem de Saturação por Bases; PST: Percentagem de Sódio Trocável.

Tabela 8 – Características químicas do perfil 3 (Luvissole).

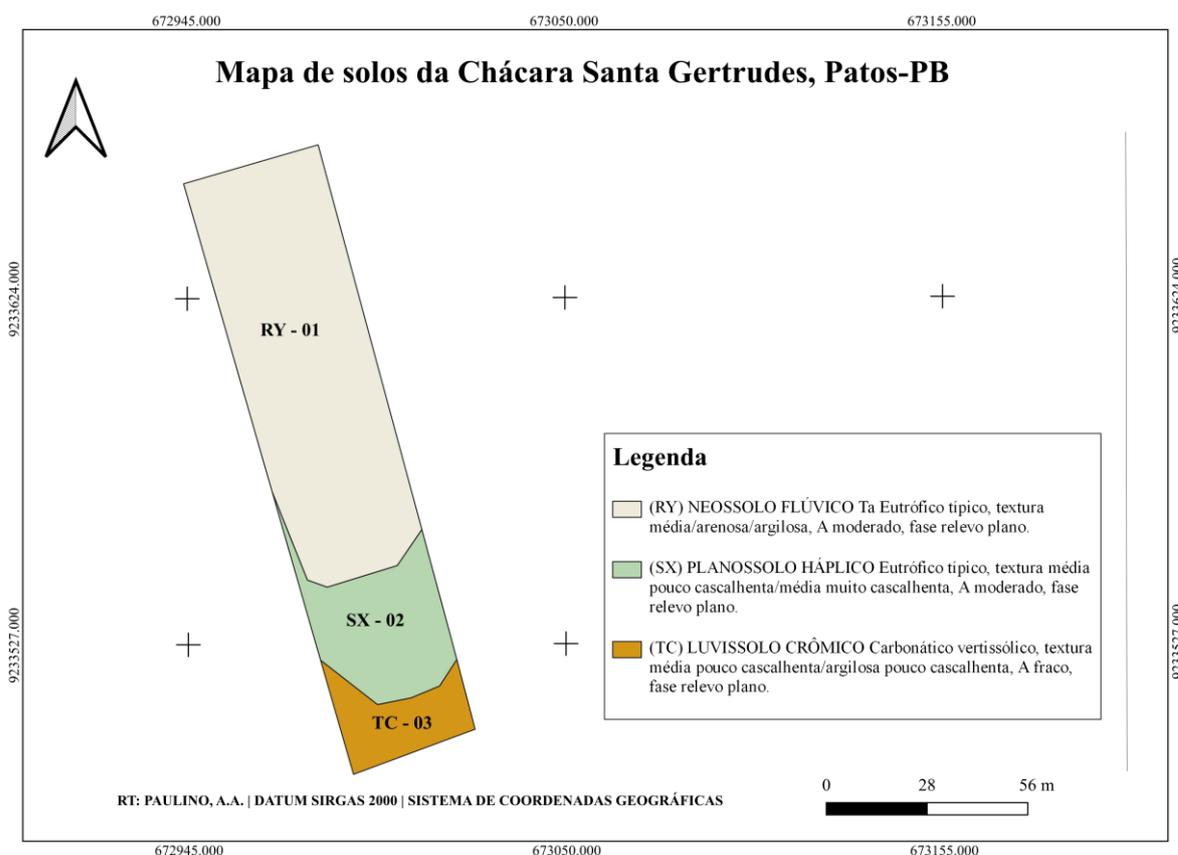
Hor.	Prof. cm	pH		C.E. dS.m ⁻¹	COT g/Kg	N g/Kg	Na ⁺ mg/dm ³	K ⁺ mg/dm ³	P mg/dm ³	Mg ⁺² cmolc.dm ⁻³	Ca ⁺² cmolc.dm ⁻³	H+Al cmolc.dm ⁻³	S cmolc.dm ⁻³	T cmolc.dm ⁻³	V %	PST %
		H ₂ O	CaCl ₂													
A1	0-20	6,12	6,20	0,22	5,01	0,38	5,30	51,40	13,89	3,60	11,00	2,7	17,01	17,00	83,65	0,05
A2	20-40	6,65	6,11	0,13	24,60	0,14	30,90	38,81	4,05	6,70	14,23	2,5	20,02	20,07	89,11	0,43
B	40-60	6,01	6,03	0,25	21,22	0,11	46,85	16,76	2,07	5,58	15,97	3,1	24,49	25,58	86,24	1,34
C1	60-80	6,02	5,76	0,16	15,87	0,08	57,20	13,25	2,13	12,44	19,06	4,7	27,68	36,68	87,33	1,20
C2	80-100	6,11	5,60	0,11	12,01	0,08	58,64	10,35	2,00	10,25	20,65	5,1	28,95	35,17	93,92	1,53

Hor.: Horizonte; Prof.: Profundidade; COT: Carbono Orgânico Total; N: Nitrogênio; Na⁺: Sódio; K: Potássio; P: Fósforo; Mg⁺²: Magnésio; Ca⁺²: Cálcio; H+Al: Hidrogênio + Alumínio; C.E.: Condutividade Elétrica; S: Soma de Bases Trocáveis; T: Capacidade de Troca de Cátions Efetiva; V: Percentagem de Saturação por Bases; PST: Percentagem de Sódio Trocável.

4.5 Mapeamento dos solos

Por meio do mapeamento das áreas é possível obter a disposição espacial dos diferentes tipos de solo identificados na área da chácara. O Neossolo Flúvico apresentou uma área de 0,541 ha, sendo a parte inicial da chácara, relacionado pelo perfil 1. O Planossolo Háplico, representado pelo perfil 2, se encontrando próximo à área final da chácara, apresenta-se com uma área total de 0,225 ha. E o Luvissoilo Crômico localizado na parte final da chácara, perfil 3, com uma área de 0,164 ha (Figura 3).

Figura 3 – Mapa de solos da Chácara Santa Gertrudes, Patos-PB, Brasil. 2023.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

4.6 Classificação da aptidão agrícola

A classificação e descrição das áreas funcionaram da seguinte maneira: Perfil 1 – Ryve 1ABC: Terras com boa aptidão agrícola em todos os níveis de manejo, recomendada para uso de lavouras; Perfil 2 – Sxe 1ABC: Terras com aptidão agrícola de boa a regular em todos os níveis de manejo, sendo indicado para lavoura e pastagem plantada; Perfil 3 – Tck 1ABC: Terras com aptidão restrita em todos os níveis de manejo.

5 CONCLUSÃO

A classificação dos perfis foi realizada seguindo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Isso permite sua inserção no Sistema de Classificação de Aptidão Agrícola, possibilitando uma orientação precisa para o uso das terras da Chácara Santa Gertrudes.

Os perfis foram classificados, segundo a aptidão agrícola, como:

Perfil 1: Neossolo flúvico Ta Eutrófico típico, textura média/arenosa/argilosa, A moderado, relevo plano. Terras com boa aptidão agrícola em todos os níveis de manejo, recomendada para uso de lavouras;

Perfil 2: Planossolo Háptico Eutrófico típico, textura média pouca cascalhento/média muito cascalhenta, A moderado, relevo plano. Terras com aptidão agrícola de boa a regular em todos os níveis de manejo, sendo indicado para lavoura e pastagem plantada;

Perfil 3: Luvissole crômico carbonático vertissólico, textura média pouco cascalhenta/argilosa pouca cascalhenta, A fraco, relevo ondulado. Terras com aptidão restrita em todos os níveis de manejo.

REFERÊNCIAS

AESA – **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba**. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br>. Acesso em 07 de maio de 2023.

ANGELOTTI, F.; GIONGO, V. Ações de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas. **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**, p. 445-467, 2019.

ARAÚJO FILHO, J. C.; CORREIA, R.; CUNHA, T.; OLIVEIRA NETO, M. B.; ARAÚJO, J.; SILVA, M. D. L. Ambientes e solos do semiárido: potencialidades, limitações e aspectos socioeconômicos. **Embrapa**. 2019.

ARAÚJO, E. A., AMARAL, E. A., WADT, P., LANI, J. L. (2005). **Aspectos gerais dos solos do Acre com ênfase ao manejo sustentável**. In P. G. S. Wadt (Org.), Manejo de solo e recomendação de adubação para o estado do Acre (pp. 10-38). EMBRAPA/CPAF-Acre.

ARAÚJO, E. A.; MOREIRA, W. C. L.; SILVA, J. F.; BARDALES, N. G.; AMARAL, E. F.; OLIVEIRA, S. R.; MELO, A. W. F. **Levantamento pedológico, aptidão agrícola e estratificação pedoambiental do Campus Floresta, Cruzeiro do Sul, Acre**. (1. ed.). Itacaiúnas. 2019.

BARROS, J. A. et al. Análise de solos e potencial agroecológico da região semiárida da **Paraíba**. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 4, p. 911-922, 2019.

BERNINI, T. A., PEREIRA, M. G., FONTANA, A., ANJOS, L. H. C., CALDERANO, S. B., WADT, P. G. S., SANTOS, L. L. (2013). **Taxonomia de solos desenvolvidos sobre depósitos sedimentares da Formação Solimões no Estado do Acre**. *Bragantia*, 72(1), 71-80. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052013005000014>

CAVALCANTE, L. F. et al. Caracterização de solos em áreas de cultivo de algodão no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 3, p. 2062-2072, 2019.

CORRÊA, M. M.; KER, J. C.; BARRÓN, V.; TORRENT, J.; CURI, N.; TORRES, T. C. P. Caracterização física, química, mineralógica e micromorfológica de horizontes coesos e fragipãs de solos vermelhos e amarelos do ambiente Tabuleiros Costeiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 297-313, 2008.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, M. S. L.; ALVAREZ, I. A. Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. 2010.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, M. S. L.; ALVAREZ, I. A. Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (Ed.). *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 2, p. 50-87.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 212p.

FAO. A framework for land evaluation. Rome, 1976. 72p. (FAO Soil Bulletin, 32).

FRANCHINI, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; ALVES, M. C.; JÚNIOR, A. F. F. Degradação do solo em áreas agrícolas do Brasil e suas consequências para o meio ambiente. **Revista de Ciências Agrárias**, 39(2), 301-310. 2016.

GUTIÉRREZ-GIRÓN, A.; GARCÍA-ÁLVAREZ, A.; PELAYO, M.; GIRÁLDEZ, J. V. **Urban expansion on agricultural land in Asturias, Spain: patterns, drivers, and implications for land-use planning**. *Land Use Policy*, 99, 105065. 2020.

JANSEN, Ludimila Nathasha da Silva. **Potencial agrícola e usos dos solos na microrregião de Caxias - Maranhão - Brasil**. 2022. 120 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO)) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

LEITE, M. J. H. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PRINCIPAIS SOLOS DA REGIÃO SEMIÁRIDA. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 10, p. e3101964-e3101964, 2022.

LIMA NETO, J. D. A.; RIBEIRO, M. R.; CORRÊA, M. M.; SOUZA-JÚNIOR, V. S. D.; ARAÚJO FILHO, J. C. D.; LIMA, J. F. W. Atributos químicos, mineralógicos e micromorfológicos de horizontes coesos de Latossolos e Argissolos dos tabuleiros costeiros do estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 473-486, 2010.

MÜLLER, G. O.; OLIVEIRA, L. M. T. Métricas de paisagem na avaliação da efetividade de proteção do Parque Estadual da Costa do Sol, uma unidade de conservação fragmentada no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 15, n. 1, p. 1-18, 2020.

PEREIRA, E. I. et al. Limitações edáficas em sistemas de produção no Semiárido Brasileiro. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 57, n. 4, p. 374-384, 2014.

PEREIRA, Ewerton de Oliveira. **Levantamento florístico das espécies arbóreas e arbustivas localizadas nas vias de acesso da fazenda Domingos Pontes, Caucaia - CE**. 2021. 28 f. TCC (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

QGIS Development Team. (2021). **QGIS geographic information system**. QGIS Association. <https://www.qgis.org>

QUEIROZ, R. P.; LAZARINI, E.; SANTOS, M. L.; CARVALHO, M. P.; SANTOS, C. Interrelation between soybean yield and soil compaction under degraded pasture in Brazilian Savannah. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35:1579-1588, 2011.

RAMALHO FILHO, A.: Aptidão agrícola das terras do Brasil: potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação I Antonio Ramalho Filho, Lauro Charlet Pereira. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. ix, 36p. - **Embrapa Solos**. Documentos; 1.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65p.

RAMOS, M. R. et al. Impacto das técnicas de conservação do solo na qualidade física de um Neossolo Quartzarênico do Semiárido. **Irriga**, v. 22, n. 2, p. 255-266, 2017.

REBOUÇAS, A. Potencialidade de água subterrânea no Semiárido brasileiro. In CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA, 9., 1999 (Petrolina). Anais. Petrolina, 1999.

REIS, Rodrigo Brito. Fertilização química e orgânica na cultura do milho e suas interferências no pH do solo. 2020. 29p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Centro Universitário do Sul de Minas, Campus Varginha, MG, 2020.

SANTOS, H, G; JACOMINE, P, K, T, ANJOS, L, H, C; OLIVEIRA, V, A; LUMBRERAS, J, F; COELHO, M, R; ALMEIRA, J, A; FILHO, J, C, A; CUNHA, T, J, F; OLIVEIRA, J, B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. EMBRAPA, 5.ed. Brasília, 601p. 2018.

SANTOS, H, G; JACOMINE, P, K, T, ANJOS, L, H, C; OLIVEIRA, V, A; LUMBRERAS, J, F; COELHO, M, R; ALMEIRA, J, A; CUNHA, T, J, F; OLIVEIRA, J, B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. EMBRAPA, 3.ed. Brasília, 353p. 2013.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SANTOS, P. T. **Planejamento ambiental de Unidades de Conservação: estudo de caso na bacia hidrográfica do Rio Claro, Goiás**. 2018. 152 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2018.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. Manual de descrição e coleta de solos no campo. 7. ed. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 102p. 2015.

SILVA JUNIOR, Milton Vaz. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento no auxílio ao levantamento dos solos da Universidade Federal Rural da Amazônia**. 2019. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Cartográfica e Agrimensura) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2019.

SILVA, K. A.; RODRIGUES, M. S.; CUNHA, J. C.; ALVES, D. C.; FREITAS, H. R.; LIMA, A. M. N. Levantamento de solos utilizando geoestatística em uma área de experimentação agrícola em Petrolina-PE. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 175-180, 2017.

SOUZA NORBERTO, A.; NASCIMENTO, A. V.; MOURA MEDEIROS, R.; ALVES, A. T. A.; OLIVEIRA BARROS, V. H. O uso de ferramentas SIG para obtenção de parâmetros em municípios do sertão pernambucano. **Revista Semiárido De Visu**, v. 8, n. 1, p. 55-66, 2020.

SOUZA, R. B.; COUTINHO, H. L. C.; CARMO, R. L. **Aptidão agrícola das terras: uma abordagem metodológica para a gestão territorial**. Embrapa. 2017.

SPINELLI, Giovanna Gelak. **Consultoria em agricultura de precisão no Estado do Paraná**. 2021.

TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M.; DONAGEMMA, G. K. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. EMBRAPA, Brasília, 3a edição Revista e ampliada. cap. 12, p. 125-128, 2017.

TRINDADE, Beatriz Caroline. **A importância da conservação da biodiversidade do solo na América Latina para a segurança alimentar e para promoção do objetivo de desenvolvimento sustentável**. 2023. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

USDA. United Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. **Keys to soil taxonomy**. 12. ed. Washington, 2014. 360 p. Disponível em <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/class/taxonomy/?cid=nrcs142p2_053580>

VIEIRA, J. M.; ROMERO, R. E.; FERREIRA, T. O.; ASSIS JÚNIOR, R. N. Contribuição de material amorfo na gênese de horizontes coesos em Argissolos dos Tabuleiros Costeiros do Ceará. **Rev. Cienc. Agron.**, 43:632, 2012.

VIEIRA, M. A. et al. **Pedologia do Semiárido Brasileiro**. In: Oliveira, F. C. et al. (Eds.) Geomorfologia e Pedologia: Processos e Aplicações. Salvador: EDUFBA, 2020. p. 115-145.

YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science Plant Analysis**, v. 13, p. 1467-1476, 1988.

APÊNDICE A – DESCRIÇÃO GERAL DOS PERFIS

PERFIL 1

Data: 13.02.2023

Classificação SiBCS: Neossolo flúvico Ta Eutrófico típico, textura média/arenosa/argilosa, A moderado, relevo plano.

Unidade de mapeamento: RYve.

Localização, município, estado e coordenadas: Chácara Santa Gertrudes, Patos, Paraíba, 5°36'42" S e 37°45'12" W.

Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: aberta trincheira para descrição e coleta de amostras, área plana com presença de vegetação nativa.

Altitude: 196 m.

Litologia: sedimentos aluvionais, com presença de arenito grosso até conglomerado, arenito fino e partículas de argila.

Material originário: solos pouco profundos com conglomerados e arenitos imaturos na base, transicionando gradualmente para arenitos finos, intercalados com camadas de argilitos em direção ao topo.

Pedregosidade: aparente.

Rochosidade: não aparente.

Relevo local: plano.

Relevo regional: plano.

Erosão: laminar.

Drenagem: bem drenado.

Vegetação primária: vegetação nativa.

Uso atual: área destinada a plantio de culturas.

Clima: BSh segundo Köppen-Geiger.

Descrito e coletado por: Alex Alves Paulino e Arliston Pereira Leite.

PERFIL 2

Data: 13.02.2023

Classificação SiBCS: Planossolo Háplico Eutrófico típico, textura média pouca cascalhento/média muito cascalhenta, A moderado, relevo plano.

Unidade de mapeamento: SXe.

Localização, município, estado e coordenadas: Chácara Santa Gertrudes, Patos, Paraíba, 5°36'37" S e 37°45'8" W.

Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: aberta trincheira para descrição e coleta de amostras, área com pouco declive 1,1% com presença de vegetação nativa (Caatinga).

Altitude: 192 m.

Litologia: sedimentos aluvionais, com presença de arenito grosso até conglomerado, arenito fino e partículas de argila.

Material originário: solos improfundos com conglomerados e arenitos imaturos na base, transicionando gradualmente para arenitos finos, intercalados com camadas de argilitos em direção ao topo. Essa formação reflete uma evolução sedimentar gradual e pode conter diferentes estratos com características específicas ao longo de sua extensão vertical.

Pedregosidade: não pedregosa.

Rochosidade: não rochosa.

Relevo local: plano.

Relevo regional: plano.

Erosão: sem erosão visível.

Drenagem: moderadamente drenado.

Vegetação primária: vegetação nativa.

Uso atual: área preservada.

Clima: BSh segundo Köppen-Geiger.

Descrito e coletado por: Alex Alves Paulino e Arliston Pereira Leite.

PERFIL 3

Data: 13.02.2023

Classificação SiBCS: Luvissole crômico carbonático vertissólico, textura média pouco cascalhenta/argilosa pouca cascalhenta, A fraco, relevo ondulado.

Unidade de mapeamento: TCh.

Localização, município, estado e coordenadas: Chácara Santa Gertrudes, Patos, Paraíba, 5°36'36" S e 37°45'6" W.

Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: aberta trincheira para descrição e coleta de amostras, área com pouco declive 1,1% com presença de vegetação nativa (Caatinga).

Altitude: 188 m.

Litologia: sedimentos aluvionais, com presença de arenito grosso até conglomerado, arenito fino e partículas de argila.

Material originário: solos improfundos com conglomerados e arenitos imaturos na base, transicionando gradualmente para arenitos finos, intercalados com camadas de argilitos em direção ao topo. Essa formação reflete uma evolução sedimentar gradual e pode conter diferentes estratos com características específicas ao longo de sua extensão vertical.

Pedregosidade: aparente.

Rochosidade: não aparente.

Relevo local: suave ondulado.

Relevo regional: plano.

Erosão: leve.

Drenagem: relativamente drenado.

Vegetação primária: vegetação nativa (caatinga).

Uso atual: área de preservada.

Clima: BSh segundo Köppen-Geiger.

Descrito e coletado por: Alex Alves Paulino e Arliston Pereira Leite.