



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**GÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS EM TOPOSSEQUÊNCIA NA
SERRA DA FORMIGA – CRUZETA/RN**

JEFFERSON LUAN DE ARAÚJO REGIS

Pombal - PB

2022

JEFFERSON LUAN DE ARAÚJO REGIS

**GÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS EM TOPOSEQUÊNCIA NA
SERRA DA FORMIGA – CRUZETA/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia, da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D.Sc. Lauter Silva Souto

Coorientadora: Profa. D.Sc. Jussara Silva Dantas

Pombal – PB

Fevereiro, 2022

JEFFERSON LUAN DE ARAÚJO REGIS

**GÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS EM TOPOSSEQUÊNCIA NA
SERRA DA FORMIGA – CRUZETA/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia, da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Apresentada em: 11/02/2022

BANCA EXAMINADORA



Orientador - Prof. D.Sc. Lauter Silva Souto



Coorientadora - Prof. D.Sc. Jussara Silva Dantas



Membro - Profa. D.Sc. Patricia Carneiro Souto



Membro - MSc. Francisco Alves da Silva

Pombal – PB

Fevereiro, 2022

R337g Regis, Jefferson Luan de Araújo.
Gênese e classificação de solos em topossequência na Serra da
Formiga – Cruzeta/RN / Jefferson Luan de Araújo Regis. – Pombal, 2022.
53 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2022.

“Orientação: Prof. Dr. Lauter Silva Solto, Profa. Dra. Jussara Silva
Dantas”.

Referências.

1. Pedogênese. 2. Seridó Potiguar 3. Solos do
Semiárido. I. Souto, Lauter Silva. II. Dantas, Jussara Silva. III.
Título.

Aos meus pais **Josimar Lopes Regis** e **Luciana de Araújo Regis**,
pelo apoio, pelos ensinamentos edificantes e
por todo incentivo em minha trajetória acadêmica,

DEDICO...

AGRADECIMENTOS

A **Deus** fonte inesgotável de sabedoria e amor, por sempre ser meu amparo, refúgio e fortaleza nas horas de angústia e de felicidade.

A **Nossa Senhora dos Remédios** e **Santa Teresinha do Menino Jesus**, por sempre intercederem as minhas súplicas.

Ao meu pai **Josimar Lopes Regis**, por ser um exemplo de bondade, de fé e de coragem, que mesmo com as dificuldades da lida diária do campo, não mediu esforços para a realização desse sonho. Te amo muito.

A minha mãe **Luciana de Araújo Regis**, por todos os ensinamentos para a vida, pelo amor, carinho e atenção, e por suportar pacientemente minha ausência durante este período da graduação, dando-me forças para chegar até aqui. Te amo muito.

Aos meus irmãos, **Marcos Nathanael de Araújo Regis** e **Matheus Nathaniel de Araújo Regis**, com quem aprendi a mais singela forma de amor fraternal. Amo vocês.

Ao meu avô **José Paulino Sobrinho (Vô Zé de Paulo)** e minhas tias **Francilene Lopes Regis (Tia Franci)** e **Ana Lúcia de Araújo** por terem dado todo o apoio que precisei nesses anos de graduação, serei eternamente grato, essa conquista é nossa. Amo vocês.

A professora **Jussara Silva Dantas**, a quem tenho a honra de chamar de mãe, por ter me acolhido como orientando e como filho, a senhora foi fundamental para o meu desenvolvimento como profissional e como ser humano. Por ter me inserido no programa de extensão universitária Solo na Escola/UFCG Pombal, no qual tive a graça de encontrar verdadeiros amigos, que se tornaram irmãos, a vocês: **Tiago Silva, Rosy Karina, Leonardo Costa e Kaline Trigueiro**, gratidão por tudo.

Ao meu orientador **Lauter Silva Souto**, pelo acolhimento e as contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus irmãos em Cristo **Rúbia Baracho, João Victo e Anderson Luiz**, por me ouvirem e me aconselharem nos momentos de dificuldade e por celebrarem comigo nos momentos felizes.

As irmãs Josefinas **Ir. Aparecida Feliz, Ir. Rosângela Macedo, Ir. Ana Vlândia e Ir. Rozilda Cordeiro**, por terem sido o exemplo vivo de Deus Misericordioso em minha vida.

Ao amigo **Francisco Alves da Silva** e a professora **Patrícia Carneiro Souto**, por terem contribuindo na avaliação e na melhoria deste trabalho.

A todos que fazem o **Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar**, por terem contribuído de alguma forma em minha formação.

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos, o meu eterno agradecimento!

"Tudo posso naquele que me fortalece."

(Filipenses 4,13)

GÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS EM TOPOSEQUÊNCIA NA SERRA DA FORMIGA – CRUZETA/RN

RESUMO

O relevo é caracterizado pelo conjunto das elevações e das expressões geográficas de uma região, sendo definido pela altitude, declividade, uniformidade e extensão das superfícies. É de relevância esse estudo, pois a classificação de solos da região data do último levantamento exploratório realizado pela Embrapa em 1971, em que o próprio estudo destaca: "devido ao nível generalizado dos mapeamentos, é de se esperar obter dos mesmos apenas uma visão global dos diversos solos existentes no Estado, elemento básico essencial para planejamentos regionais, escolha de áreas prioritárias que justifiquem levantamentos de solos mais detalhados e seleção de áreas para experimentação agrícola". O estudo foi realizado na Serra da Formiga, pertencente a Fazenda Margarida, localizada a 18 km do município de Cruzeta, em área próxima a "mina Saquinho", de exploração de ferro. Ao longo da topossequência, foram abertas cinco trincheiras, localizadas em pontos distintos, a saber: Perfil 01 - topo de elevação, Perfil 02 - terço superior, Perfil 03 - terço médio, Perfil 04 - terço inferior e Perfil 05 – sopé. Os solos foram classificados até o segundo nível categórico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, como: Perfil 01 - LATOSSOLO VERMELHO, Perfil 02 - CAMBISSOLO HÁPLICO, Perfil 03 - NEOSSOLO LITÓLICO, Perfil 04 – LUVISSOLO CRÔMICO e Perfil 05 - LUVISSOLO HÁPLICO.

Palavras-chave: Pedogênese, Seridó Potiguar, Solos do Semiárido.

GENESIS AND CLASSIFICATION SOILS IN TOPOSEQUENCY AT FORMIGA MOUNTAIN – CRUZETA/RN

ABSTRACT

The relief is characterized by the set of elevations and geographic expressions from a region, being defined by the altitude, declivity, uniformity and extension of the surfaces. This study is of great relevance, as the soil classification of the region dates from the last exploratory survey carried out by Embrapa in 1971, in which the study itself highlights: "due to the generalized level of mapping, it is only to be expected to obtain from them a global vision of the various existing soils in the State, an essential basic element for regional planning, choice of priority areas that justify more detailed soil surveys and selection of areas for agricultural experimentation". The study was carried out at Formiga Mountain, belonging to Margarida Farm, located 18 km from the municipality of Cruzeta, in an area close to the "Saquinho mine", for iron exploration. Along the toposequence, five trenches were opened, located at different points, namely: Profile 01 - top of elevation, Profile 02 - upper third, Profile 03 - middle third, Profile 04 - lower third and Profile 05 - foot. The soils were classified up to the second categorical level, according to the Brazilian Soil Classification System, as follows: Profile 01 - RED LATOSOL, Profile 02 - HAPLIC CAMBISOL, Profile 03 - LITHOLIC NEOSOLS, Profile 04 - CHROMIC LUVISOLS and Profile 05 - HAPLIC LUVISOLS.

Keywords: Pedogenesis, Serido Potiguar, Semi-arid soils.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO	13
2.2. CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS	14
2.3. SOLOS DA REGIÃO SEMIÁRIDA	17
2.4. TOPOSSEQUÊNCIA DE SOLOS	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1. ÁREA DE ESTUDO	18
3.2. CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS	21
3.3. AMOSTRAGEM E PREPARO DAS AMOSTRAS	21
3.4. ANÁLISES DE LABORATÓRIO	21
3.4.1. Caracterização Física	22
3.4.2. Caracterização Química.....	22
3.5. CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS DA TOPOSSEQUÊNCIA	22
4.2. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 01	23
4.3. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 02.	28
4.4. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 03.	32
4.5. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 04	36
4.6. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 05	42
5. CONCLUSÕES.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

LISTA DE TABELAS

Tabela	Pág.
1. Descrição geral do perfil 01.....	23
2. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 01.....	24
3. Descrição geral do perfil 02.	28
4. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 02.....	29
5. Descrição geral do perfil 03.	32
6. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 03.....	33
7. Descrição geral do perfil 04.....	37
8. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 04.....	37
9. Descrição geral do perfil 05.....	42
10. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 05.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro	Pág.
1. Atributos físicos e químicos do Perfil 01.....	24
2. Atributos físicos e químicos do Perfil 02.....	29
3. Atributos físicos e químicos do Perfil 03.....	34
4. Atributos físicos e químicos do Perfil 04.....	39
5. Atributos físicos e químicos do Perfil 05.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Paisagem da localização da área de estudo.....	19
2. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Cruzeta.....	20
3. Localização dos perfis de solo plotados no Google Earth®.....	21
4. Paisagem da localização do perfil 01.....	26
5. Face de observação, descrição e coleta do perfil 01.....	27
6. Paisagem da localização do perfil 02.....	30
7. Face de observação, descrição e coleta do perfil 02.....	31
8. Rocha observada ao entorno do perfil 2.....	32
9. Paisagem da localização do perfil 03.....	35
10. Face de observação, descrição e coleta do perfil 03.....	36
11. Paisagem da localização do perfil 04.....	39
12. Face de observação, descrição e coleta do perfil 04.....	40
13. Estrutura prismática do horizonte Bt ₁	41
14. Fio formado pela plasticidade do horizonte Bt ₂	42
15. Paisagem da localização do perfil 05.....	45
16. Face de observação, descrição e coleta do perfil 05.....	46
17. Estrutura do horizonte Bt ₃	47

1. INTRODUÇÃO

O solo é um sistema aberto entre os diversos geocossistemas do nosso Planeta, que está constantemente sob ação de fluxos de matéria e energia. Essa condição o torna um sistema dinâmico, ou seja, o solo evolui, se desenvolve e se forma de maneira contínua no ambiente em que está inserido (SANTOS et al., 2018).

A formação natural do solo decorre da interação entre os fatores geográficos e ambientais que condicionam a ação de processos pedogenéticos agindo sobre o material de origem (KÄMPF; CURI, 2012). Campos et al. (2011) afirmam que existe uma relação cronológica entre os solos e as superfícies geomórficas, já que as superfícies geomorficamente mais estabilizadas exibem condições para maior desenvolvimento e estabilidade dos solos, na mesma proporção que superfícies menos estáveis apresentam, normalmente, solos mais heterogêneos e menos desenvolvidos.

Por possuir variações de atributos químicos, físicos e morfológicos, que fazem com que existam distintas classes em uma mesma região, torna-se importante o levantamento de solos, para que se possa entender a gênese e a formação do solo na região.

Para Dalmolin et al. (2004) levantamentos de solos são trabalhos executados no campo, escritório e no laboratório, e se destinam a registrar, analisar e interpretar observações do meio físico e de características e propriedades morfológicas, físicas, químicas, mineralógicas e biológicas dos solos, visando sua caracterização e classificação, bem como o seu mapeamento.

A classificação de solos permite que sejam designados nomes, classes de solos, que expressam sinteticamente o que se conhece sobre eles, facilitando a avaliação do seu potencial para exploração agrícola ou não (RESENDE et al., 2002). Pois a classificação baseia-se nas características morfogenéticas dos solos e utiliza os horizontes diagnósticos para designá-los. Uma vez classificados os solos podem ser mapeados, portanto constituindo uma das etapas dos levantamentos pedagógicos, daí a sua grande importância (PRADO, 1996; DALMOLIN et al., 2004).

É de relevância esse estudo, pois a classificação de solos da região data do último levantamento exploratório realizado pela Embrapa em 1971, em que o próprio estudo destaca:

Devido ao nível generalizado dos mapeamentos, é de se esperar obter dos mesmos apenas uma visão global dos diversos solos existentes no Estado, elemento básico essencial para planejamentos regionais, escolha de áreas prioritárias que justifiquem levantamentos de solos mais detalhados e seleção de áreas para experimentação agrícola. (EMBRAPA, 1971, online).

O relevo é caracterizado pelo conjunto das elevações e das expressões geográficas de uma região, sendo definido pela altitude, declividade, uniformidade e extensão das superfícies (FREIRE, 2006). Segundo Buol et al. (1980), ao mesmo tempo em que o relevo modifica a influência do material de origem, tempo de remoção e deposição de material, escoamento superficial e regime do lençol freático, ele é alterado durante a pedogênese.

O relevo com suas componentes recebeu especial atenção nos estudos de gênese após o surgimento da teoria da catena, formulada por Milne (1934) a partir de observações das variações dos solos ao longo da vertente. Conforme Bockheim et al. (2005), com essa teoria foi destacada a influência do relevo sobre a drenagem, movimentação vertical e horizontal da água, que pode promover alterações nos atributos do solo e favorecer a identificação de superfícies geomórficas genética e evolutivamente interdependentes.

Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo realizar estudo de gênese e classificação de solos em uma topossequência na Serra da Formiga, procurando entender a formação dos solos do município de Cruzeta/RN e classificá-los de acordo com o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS – EMBRAPA).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO

O município de Cruzeta situa-se na mesorregião Central Potiguar e na microrregião Seridó Oriental, no estado do Rio Grande do Norte, limitando-se com os municípios de Florânia, São José do Seridó, Acari e Caicó, abrangendo uma área de 288 km². A sede do município tem uma altitude média de 231 m e coordenadas 06°24'43,2" de latitude sul e 36°47'24,0" de longitude oeste, distando da capital cerca de 236 km (BELTRÃO et al., 2005).

De acordo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2005) o município de Cruzeta encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Serra dos Quintos (PPsq), São Vicente (PPsv) e Caicó (PP2cai), das Suítes Poço da Cruz (PP3 pc) e Máfica (NP2) e das formações Seridó (NP3s/ss) e Jucurutu (NP3s/sju).

A área estudada encontra-se inserida no Complexo Serra dos Quintos, termo utilizado por Ferreira (1998), para individualizar uma sequência de gnaisses e micaxistos, localmente migmatizados, que incluem lentes de quartzitos ferruginosos, formações ferríferas, muscovita quartzitos, anfíbolitos, mármore e skarns, na região de Santa Luzia (PB). Essa sequência seria

parte integrante do Complexo Caicó, definido por Torres e Andrade (1975). Afora a área-tipo, onde possui maior representatividade, Ferreira (1998) também reconheceu pequenos segmentos aflorantes desta unidade no flanco leste da serra da Formiga, região do município de Florânia em divisa com Cruzeta.

2.2. CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS

O corpo tridimensional representando o solo é chamado de pedon. A face do pedon que vai da superfície ao material de origem, usada para fins de exame, descrição e coleta do solo, é chamada de perfil, que é a unidade básica de estudo do solo (SANTOS et al., 2015).

O perfil é constituído por seções mais ou menos paralelas à superfície, que são denominados horizontes e, ou, camadas. Os primeiros são resultantes da ação dos processos de formação, guardando relação genética entre si, dentro do perfil. Por convenção mundial, são representados pelas letras H, O, E, B e C da superfície em direção ao material de origem. As camadas são pouco ou nada influenciadas pelos processos pedológicos. Como exemplos mais típicos citam-se aquelas de deposição recente, como no caso dos sedimentos aluviais, eólicos e da atividade vulcânica (SANTOS et al., 2015).

O estudo da morfologia do solo refere-se à descrição daquelas propriedades detectadas pelos sentidos da visão e do tato (manuseio), como, por exemplo: cor, textura, estrutura, porosidade, consistência, transição entre horizontes e, ou, camadas. É feita por ocasião do estudo do solo no campo (descrição do perfil) para cada horizonte ou camada individualmente (SANTOS et al., 2015).

A análise granulométrica visa à quantificação da distribuição por tamanho das partículas individuais de minerais do solo. Entende-se por partículas individuais os grãos de minerais individualizados, fragmentos de rocha não alterada ou parcialmente alterada (podendo conter mais de um mineral), concreções, nódulos e materiais similares cimentados, conforme definidos pelo Vocabulário de Ciência do Solo (materiais que não podem ser desagregados senão por aplicação de elevada energia, como pancada com martelo). O procedimento operacional visa à ruptura dos agregados do solo e a individualização dessas partículas, por meio de uma combinação de energia mecânica e química, com a formação de uma suspensão estabilizada, e a quantificação após a separação das frações (TEIXEIRA et al., 2017).

A antiga Classificação Brasileira de solos, foi iniciada na década de 1950. A partir de 1979, verificou-se a necessidade de elaborar um sistema Brasileiro de Classificação de Solos

que englobasse os novos critérios e conceitos em vigor na Classificação Americana de Solos e na legenda do Mapa de Solos executado pela FAO–UNESCO (JACOMINE, 2009).

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) é o sistema taxonômico oficial de classificação de solos do Brasil. É uma prioridade nacional compartilhada com várias instituições de ensino e pesquisa do País desde as primeiras tentativas de organização, a partir da década de 1970, com base em aproximações sucessivas, buscando definir um sistema hierárquico, multicategórico e aberto, que permita a inclusão de novas classes e que torne possível a classificação de todos os solos existentes no território nacional (SANTOS et al., 2018). O sistema possui cinco edições, sendo a primeira lançada em 1999 e a quinta em 2018, sendo essa a mais atualizada.

A atual edição do sistema organizou as classes de solos até o 6º nível categórico, porém os dois últimos ainda necessitam de mais estudos para sua consolidação, por isso geralmente só se vai até o 4º nível categórico, os quais representavam:

1º nível (ordem): as diversas classes no 1º nível categórico são separadas pela presença ou ausência de determinados atributos, horizontes diagnósticos ou propriedades que são passíveis de serem identificadas no campo mostrando diferenças no tipo e grau de desenvolvimento dos processos que atuaram na formação do solo. Assim, a separação das classes no 1º nível categórico teve como base os sinais deixados no solo pela atuação de um conjunto de processos que foram considerados os dominantes no seu desenvolvimento. Ressalte-se que a ausência dessas características no solo também foi empregada como critério para separação de classes neste 1º nível categórico. Os atributos diagnósticos que refletem a natureza do meio ambiente e os efeitos (sinais) dos processos de formação do solo dominantes na sua gênese são os que devem ter maior peso para o 1º nível categórico, pois têm o maior número de características acessórias (SANTOS et al., 2018).

2º nível (subordem): estas classes são separadas por atributos diagnósticos diferenciais que: refletem a atuação de outros processos de formação de solo que agiram conjuntamente ou afetaram os processos dominantes cujos atributos diagnósticos já foram utilizados para separar os solos no 1º nível categórico; ou envolvem aqueles resultantes da gênese do solo, extremamente importantes para o desenvolvimento das plantas e/ou para usos não agrícolas e que têm grande número de propriedades acessórias (SANTOS et al., 2018).

3º nível (grandes grupos): essas classes são separadas por uma ou mais das seguintes características: a. Tipo e arranjo dos horizontes; b. Atividade da fração argila, condição de saturação do complexo sortivo por bases, por alumínio ou por sódio e/ou presença de sais

solúveis; c. Presença de horizontes ou propriedades que restringem o desenvolvimento das raízes e afetam o livre movimento da água no solo (SANTOS et al., 2018).

4º nível (subgrupos): Essas classes são separadas conforme os seguintes conceitos (adaptados de Estados Unidos, 1999): a. Típicos – Não são necessariamente os de ocorrência mais extensiva, nem representam o conceito central do grande grupo ao qual pertencem. Em algumas classes, os subgrupos típicos simplesmente representam os solos que não têm as características definidas para os subgrupos anteriores na chave taxonômica. b. Intermediários ou transicionais para outras ordens, subordens ou mesmo grandes grupos – As propriedades podem ser resultantes de processos que levam um dado solo a se desenvolver a partir ou na direção de outra classe de solo, ou ainda, que têm propriedades intermediárias para outras classes. Entre as propriedades usadas para definir os intermediários, estão: ocorrência de outros horizontes diagnósticos além daqueles que definem a classe no nível taxonômico anterior, sobrepostos ou abaixo do horizonte diagnóstico principal (p. ex., vertissólicos, gleissólicos, etc.); ou ainda, características diagnósticas associadas a outra classe em expressão inferior à necessária para definir o horizonte diagnóstico (p. ex., plintossólicos, tiônicos). c. Extraordinários – Esses subgrupos têm algumas propriedades que não são representativas do grande grupo, mas não indicam transição para outra classe (p. ex., abrupticos, antrópicos, lépticos). É permitido ao classificador fazer possíveis combinações para o quarto nível, desde que não ultrapasse três qualificativos de subgrupos (SANTOS et al., 2018).

5º nível (famílias): A subdivisão das classes de 5º nível categórico do SiBCS foi realizada com base em características e propriedades morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas importantes para uso e manejo dos solos. Os critérios recomendados devem ser testados nas distintas classes de solos, verificando metodologias apropriadas e respostas em termos de importâncias agrônoma, geotécnica e para fins diversos. Esse é um campo que deve ser estimulado nas ações de pesquisas nas instituições diversas. Neste nível, agregam-se as informações de caráter pragmático compreendendo características diferenciais para distinção de grupamentos mais homogêneos de solos (SANTOS et al., 2018).

6º nível (séries): O 6º nível categórico está em discussão e deverá ser o mais homogêneo do sistema. É o nível que permite melhor interpretação dos levantamentos de solos para diversos fins. A definição de classes neste nível deverá ter por base características diretamente relacionadas com o crescimento de plantas, principalmente no que concerne ao desenvolvimento do sistema radicular, às relações solo-água-plantas e às propriedades

importantes nas interpretações para fins de engenharia, geotecnia e planejamento ambiental (SANTOS et al., 2018).

2.3. SOLOS DA REGIÃO SEMIÁRIDA

Na maioria do território Semiárido, encontram-se muitas associações com predomínio de solos poucos a moderadamente desenvolvidos, com destaque para as classes dos Neossolos, Luvisolos e Planossolos. Os estudos são poucos e as informações existentes são de levantamento exploratórios ou de reconhecimento que são restritos, o que aumenta a necessidade de pesquisas detalhadas para que se possa gerar informações mais atualizadas e precisas (OLIVEIRA et al., 2009).

A região semiárida brasileira apresenta vasta variedade de paisagens, material de origem, relevo e clima que configuram diversos ambientes apresentando vários tipos de solos (JACOMINE, 1996). Em geral, esses solos são poucos desenvolvidos, devido aos fatores de formação de solos dessa região, e quando associados ao manejo inadequado torna-os susceptíveis aos processos de degradação, afetando os atributos do solo e causando efeitos na qualidade do mesmo, acarretando no aumento dos custos de produção e reduzindo a produtividade das culturas (SCHAEFER et al., 2002).

Neste domínio bioclimático, excetuando-se as áreas sedimentares Paleo/Mesozóicas, predominam solos pouco a moderadamente desenvolvidos, principalmente das classes dos Neossolos Litólicos, Luvisolos e Planossolos, que, muitas vezes, ocorrem associados num complexo padrão de distribuição, dificultando o mapeamento de classes individualizadas, mesmo em levantamentos detalhados (OLIVEIRA et al., 2009).

Segundo Menezes et al. (2012a) os solos da região semiárida apresentam baixa fertilidade natural, alta variabilidade ambiental e pouca informação disponível sobre tecnologias adaptadas aos ecossistemas da região. Ainda os principais processos de perda de nutrientes e água são as queimadas, a erosão do solo, o escoamento e a colheita de cultivos e produtos animais (MENEZES et al., 2012b).

2.4. TOPOSSEQUÊNCIA DE SOLOS

Topossequência ou catena é o nome que se dá a sequência de solos que pode ser observada ao longo de uma encosta. Segundo Guerra (2008), topossequência é a sequência de solos que ocorrem numa área, sendo diferente um do outro em função da posição topográfica

que cada um ocupa. Para melhor compreensão da dinâmica dos solos se faz necessário o entendimento de alguns fatores e processos (AMARAL et al., 2007).

A partir dos estudos de sequência topográfica é possível entender a pedogênese e o comportamento dos solos, sobretudo por possibilitarem o estabelecimento de correlações entre a profundidade e a superfície. A análise de perfis de solo ao longo de uma topossequência oferece à geomorfologia dados importantes para o estudo do balanço da desnudação e dos processos dominantes na evolução das vertentes (GHIDIN et al., 2006).

Em estudo de topossequências de Latossolos originados de rochas basálticas no Paraná, Ghidin et al. (2006) observaram que a posição dos perfis na paisagem foi determinante na definição da mineralogia da fração argila. Para os perfis em estudo, foi verificado o predomínio de gibsitita e hematita, indicando que as condições topográficas foram favoráveis para que as reações de hidrólise ocorressem de maneira mais intensa, contribuindo para o desenvolvimento da mineralogia oxidada. Ainda, esses autores verificaram que no ponto mais baixo da paisagem, devido à drenagem limitada, há maior presença de óxidos de Fe de baixa cristalinidade.

Especificamente, em estudo de caracterização e gênese de perfis com horizontes plínticos desenvolvidos de arenito Bauru, Coelho e Vidal Torrado (2003) verificaram maior concentração de Fe total nas petroplintitas, sendo compostos essencialmente de óxidos e oxi-hidróxidos de Fe cristalinos, ao passo que nas plintitas observaram-se maiores teores dos compostos de Fe de baixa cristalinidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Serra da Formiga, pertencente a Fazenda Margarida, localizada a 18 km do município de Cruzeta, estado do Rio Grande do Norte, em área próxima à “mina Saquinho”, de exploração de ferro (Figura 1). O clima, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo tropical semiárido (Bsh), com temperatura média anual superior a 26,7 °C e precipitação pluviométrica média anual de 872 mm.



FIGURA 1. Paisagem da localização da área de estudo. Fonte: Regis, 2022.

De acordo com o levantamento exploratório realizado em 1971 (EMBRAPA, 1971), como pode ser observado na figura 2, o solo predominante no município de Cruzeta é o BRUNO NÃO CÁLCICO, classe essa que foi renomeada para LUVISSOLO CRÔMICO, pelo atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

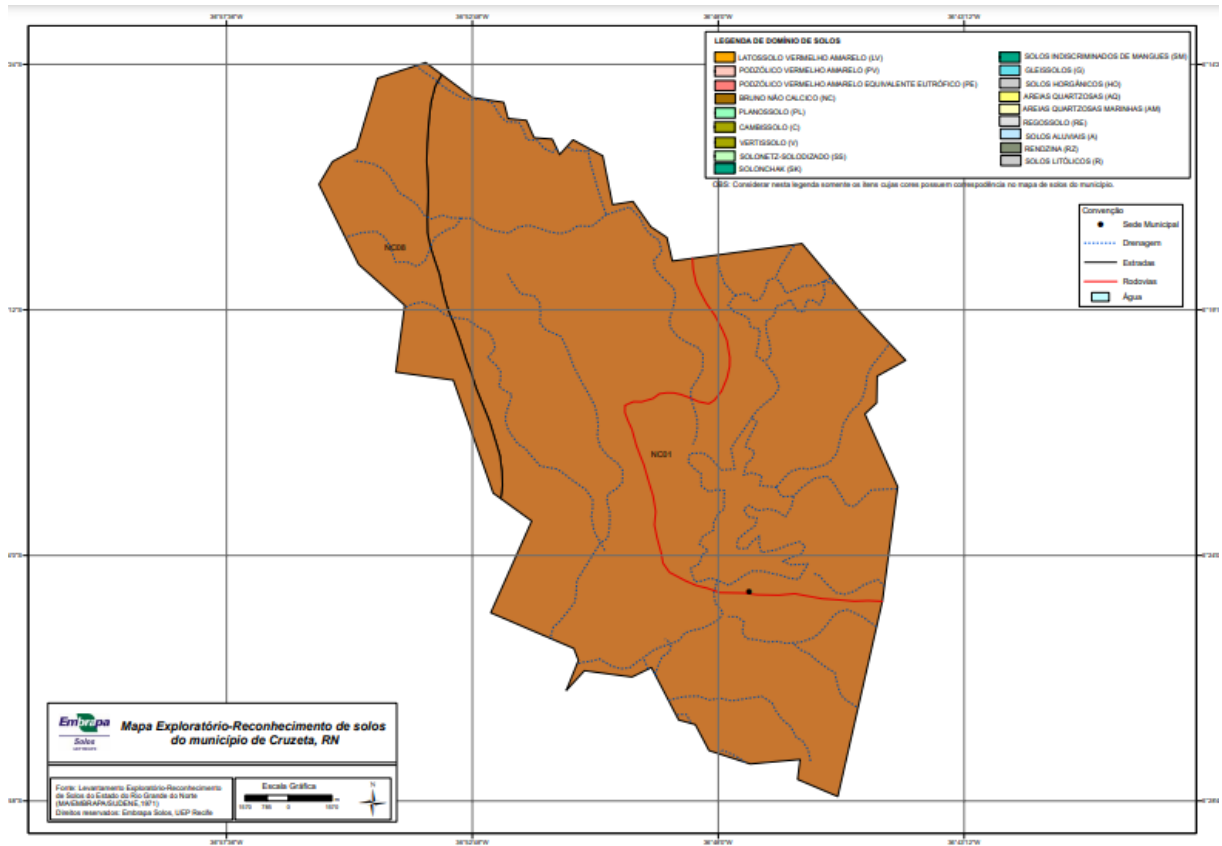


FIGURA 2. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Cruzeta, RN – 1971.
 Fonte: Embrapa Solos, UEP Recife.

Ao longo da topossequência, foram abertas cinco trincheiras, localizadas em pontos distintos, a qual foram georreferenciados, como mostra a figura 3, a saber: topo de elevação (Perfil 01, altitude de 357 m, 6°18'40" S e 36°52'42" W), terço superior (Perfil 02, altitude de 343 m, 6°18'39" S e 32°52'49" W), terço médio (Perfil 03, altitude de 323 m, 6°18'41" S e 36°52'59" W), terço inferior (Perfil 04, altitude de 304 m, 6°18'32" S e 36°52'56" W) e sopé (Perfil 05, altitude de 297 m, 6°18'26" S e 36°52'56" W).



FIGURA 3. Localização dos perfis de solo plotados no Google Earth®. Fonte: Regis, 2022.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Para a realização da caracterização dos solos na área, foi utilizado o método de descrição de perfis de solos, por meio de trincheiras abertas por maquinário agrícola ou cortes de estradas ou barrancos, conforme descrito do Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS et al., 2015).

3.3. AMOSTRAGEM E PREPARO DAS AMOSTRAS

As amostras foram coletadas e descritas morfologicamente, para cada horizonte identificado nos perfis, seguindo as orientações de Santos et al. (2015). Posteriormente as amostras foram secas ao ar, destorroadas e, passadas em peneira de 2 mm, obtendo-se terra fina seca ao ar (TFSA) para fins de caracterização física e química.

3.4. ANÁLISES DE LABORATÓRIO

As análises de laboratório são compostas por caracterização física e caracterização química, ambas realizadas no Laboratório de Solos e Água do Centro de Saúde e Tecnologia Rural – UFCG, Campus Patos.

3.4.1. Caracterização Física

A análise granulométrica (areia, silte e argila) de cada horizonte foi realizada utilizando-se o método do densímetro ASTM n° 1 - Tipo 152H (com escala Bouyoucos em g L^{-1}), de cada horizonte dos perfis descritos conforme o Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa (TEIXEIRA et al., 2017).

3.4.2. Caracterização Química

As amostras coletadas em cada horizonte dos perfis descritos foram submetidas à análise química do solo, que foram as seguintes: pH em CaCl_2 0,01 mol L^{-1} , na relação 1:2,5 (solo:solução); cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, extraídos com solução de KCl 1 mol L^{-1} , quantificados por titulação com padrão de EDTA 0,0125 mol L^{-1} (Ca e Mg) e Al por titulação com solução NaOH 0,025 mol L^{-1} ; potássio e sódio trocáveis extraídos com solução de (HCl 0,05 mol L^{-1} e H_2SO_4 0,0125 mol L^{-1}) foram quantificados por fotometria de chama; fósforo disponível extraído e determinado por colorimetria (TEIXEIRA et al., 2017).

3.5. CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

A classificação dos perfis de solo foi feita conforme os critérios da 5ª edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (SANTOS et al., 2018), sendo classificados até o segundo nível categórico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS DA TOPOSSEQUÊNCIA

Foram abertos 5 (cinco) perfis demonstrativos, sendo observado as classes: Latossolo (perfil 01), Cambissolo (perfil 02), Neossolo (perfil 03) e Luvisolo (perfis 04 e 05). Ao interpretar a influência dos fatores de formação do solo, compreende-se que o material de origem é fator determinante na heterogeneidade das classes de solo.

O material de origem, de natureza de itabiritos, é o mesmo em toda topossequência, porém a variação dos perfis ao longo da topossequência está intimamente relacionada com o relevo que condiciona a drenagem e o escoamento superficial.

4.2. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 01

As descrições gerais e morfológicas dos perfis, a imagem da paisagem e da face de observação, descrição e coleta de cada perfil são apresentados a seguir (Tabelas 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10).

Tabela 01. Descrição geral do perfil 01.

PERFIL 01

DATA - 27.11.2021.

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR - Bruno Não Cálculo.

CLASSIFICAÇÃO SiBCS - LATOSSOLO VERMELHO.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LV.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Topo de elevação. Serra da Formiga, trecho em estrada de barro que liga à SUSA Mineração, 22 km após a sede do município. Cruzeta (RN). 6° 18' 40" S e 36° 52' 42" W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em trincheira aberta por maquinário agrícola, em terço superior de serra.

ELEVAÇÃO - 357 m.

LITOLOGIA - Rochas supracrustais, sobrepostas aos augen gnaisses paleoproterozóicos, composta por metamáficas finas anfibolitizadas (metabasaltos), biotita gnaisses, biotita xistos, metavulcânica andesítica, muscovita quartzitos e mármore.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Sequência Vulcanossedimentar. Associação de pelitos, vulcânicas básicas a intermediárias, formações ferríferas e mármore (Formação Serra dos Quintos).

CRONOLOGIA - Proterozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração do material supracitado.

PEDREGOSIDADE - Pedregosa.

ROCHOSIDADE - Ligeiramente rochosa.

RELEVO LOCAL - Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL - O relevo da região Seridó é formado pelas terras altas do Planalto da Borborema e por terrenos mais baixos da Depressão Sertaneja.

EROSÃO - Muito forte.

DRENAGEM - Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga.

USO ATUAL - Mineração.

CLIMA - BSh, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Jefferson Luan de Araújo Regis

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 02. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 01.

PERFIL 01 – DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Bw ₁	0-16 cm, vermelho escuro (10R 3/6, seca), vermelho muito escuro acinzentado (7,5R 2,5/4, úmida); franco-argiloarenosa cascalhenta; fraca, pequena a média, granular; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
Bw ₂	16-32 cm, vermelho (2,5YR 4/8, seca), vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmida); argiloarenosa cascalhenta, fraca, pequena a média, granular; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
Bw ₃	32-50 cm, vermelho (2,5YR 4/8, seca), vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmida); franco-argiloarenosa cascalhenta, fraca, pequena a média, granular; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
Bw ₄	50-110 cm ⁺ , vermelho escuro (2,5YR 3/6, seca), vermelho escuro acinzentado (10R 3/4, úmida); franco-arenosa cascalhenta, fraca, pequena a média, granular; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES – Abundantes e médias nos horizontes 1 e 2, comuns e médias nos horizontes 3 e 4.

OBSERVAÇÕES – Grande quantidade de concreções ferruginosas arredondadas ao longo de todo o perfil e de minerais com elevada atração magnética ao imã. Todos os horizontes apresentaram concreções de manganês.

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 1. Atributos físicos e químicos do Perfil 01, em Cruzeta, RN.

Atributos físicos - Perfil 01					
Hor.	Areia	Silte	Argila	S/A	Classe textural
	----- g.kg ⁻¹ -----				

Bw ₁	543	104	353	0,29	franco-argiloarenosa
Bw ₂	505	127	368	0,34	argiloarenosa
Bw ₃	546	146	308	0,47	franco-argiloarenosa
Bw ₄	749	104	147	0,70	franco-arenosa

Atributos químicos - Perfil 01

Hor.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	mg.dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----							
Bw ₁	4,8	3,2	4,0	2,0	0,16	0,1	3,8	6,26	10,1	62,2
Bw ₂	4,2	1,6	3,0	1,0	0,04	0,1	3,1	4,14	7,2	57,2
Bw ₃	4,1	1,7	2,9	1,1	0,04	0,1	4,2	4,14	8,4	49,7
Bw ₄	4,2	1,3	3,1	1,3	0,03	0,1	2,6	4,53	7,1	63,7

Fonte: dados da pesquisa; pH = extrator CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹, na relação 1:2,5; Ca, Mg e Al = extrator KCl 1 mol L⁻¹

O perfil 1 por estar no topo da toposequência fica próximo a uma das áreas de exploração de ferro da mina Saquinho, portanto o relevo é suave ondulado, em uma área de serra. A coloração avermelhada, a atração magnética do solo e dos minerais ao longo do perfil, evidenciam a alta concentração de material férrico, que segundo Angelim et al. (2006), no depósito do Saquinho, a mineralização ferrífera encontra-se constituída por hematita e magnetita, itabiritos e quartzitos ferruginosos. A hematita e a magnetita apresentam teores de ferro > 60%, os itabiritos apresentam teores de 60% a 35% e o quartzito ferruginoso, teores < 35%. Por possuir uma grande quantidade de material não intemperizado, dificultou a abertura em profundidade, portanto, sendo um perfil consideravelmente raso.



FIGURA 4. Paisagem da localização do perfil 01. Fonte: Regis, 2022.

O perfil encontra-se sob erosão muito forte, e o horizonte A foi completamente erodido, estando presente os horizontes Bw_1 , Bw_2 , Bw_3 e Bw_4 . O horizonte Bw abreviação para B latossólico, é um horizonte mineral subsuperficial, evidenciado pelo avançado estágio de intemperização de seus constituintes. Segundo Santos et al. (2018) em geral, o horizonte B latossólico é constituído por quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio, argilominerais do tipo 1:1, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo.

Em relação a cor, determinada pela Carta de Munsell[®], o perfil apresentou matizes avermelhados 10R no horizonte Bw_1 quando seca e no horizonte Bw_4 quando úmida, e 7,5R quando úmida, os demais horizontes apresentaram matizes vermelho 2,5YR. O perfil apresentou estrutura granular, em todos os horizontes, em sua maioria formando pequenos agregados, típicos desta classe.



FIGURA 5. Face de observação, descrição e coleta do perfil 01. Fonte: Regis, 2022.

4.3. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 02

Tabela 03. Descrição geral do perfil 02.

PERFIL 02

DATA - 27.11.2021

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR - Bruno Não Cálculo.

CLASSIFICAÇÃO SiBCS - CAMBISSOLO HÁPLICO.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - CX.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Terço superior. Serra da Formiga, trecho em estrada de barro que liga à SUSA Mineração, 22 km após a sede do município. Cruzeta (RN). 6° 18' 39" S e 36° 52' 49" W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em trincheira aberta por maquinário agrícola, em terço superior de serra.

ELEVAÇÃO - 343 m.

LITOLOGIA - Rochas supracrustais, sobrepostas aos augen gnaisses paleoproterozóicos, composta por metamáficas finas anfibolitizadas (metabasaltos), biotita gnaisses, biotita xistos, metavulcânica andesítica, muscovita quartzitos e mármore.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Sequência Vulcanossedimentar. Associação de pelitos, vulcânicas básicas a intermediárias, formações ferríferas e mármore (Formação Serra dos Quintos).

CRONOLOGIA - Proterozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração do material supracitado.

PEDREGOSIDADE - Ligeiramente pedregosa.

ROCHOSIDADE - Moderadamente rochosa.

RELEVO LOCAL - Forte ondulado

RELEVO REGIONAL - O relevo da região Seridó é formado pelas terras altas do Planalto da Borborema e por terrenos mais baixos da Depressão Sertaneja.

EROSÃO - Moderada.

DRENAGEM - Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga.

USO ATUAL - Mineração.

CLIMA - BSh, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Jefferson Luan de Araújo Regis

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 04. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 02.

PERFIL 02 - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A	0-16 cm, bruno-escuro (7,5YR 5/4, seca e 10YR 3/7, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena a média, blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
AB	16-33 cm, bruno-forte (7,5YR 5/6, seca), bruno-escuro (7,5YR 3/4, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena a média, blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
Bi	33-48 cm, bruno-forte (7,5YR 5/6, seca), bruno (7,5YR 4/4, úmida); franco-argiloarenosa; moderada, média a grande, blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, transição plana e clara.
BC	48-72 cm, bruno-forte (7,5YR 4/6, seca), vermelho amarelado (5YR 4/6, úmida); franco-argiloarenosa; moderada, média a grande, blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, transição plana e clara.
C	72-80 cm ⁺ , vermelho amarelo (5YR 4/6, seca), vermelho escuro (2,5Y 3/6, úmida), franco-argiloarenosa; moderada, média a grande, blocos subangulares; dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES – Comuns e médias nos horizontes 1 e 2, comuns e pequenas nos horizontes 3 e 4, ausentes no horizonte 5.

OBSERVAÇÕES – Alguns minerais com atração magnética na superfície e ao decorrer do perfil.

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 2. Atributos físicos e químicos do Perfil 02, em Cruzeta, RN.

Hor.	Atributos físicos - Perfil 02				Classe textural
	Areia	Silte	Argila	S/A	
	----- g.kg ⁻¹ -----				
A	690	185	125	1,48	franco-arenosa
AB	669	186	145	1,28	franco-arenosa
Bi	610	185	205	0,90	franco-argiloarenosa
BC	589	146	265	0,55	franco-argiloarenosa
C	586	168	246	0,68	franco-argiloarenosa

Atributos químicos - Perfil 02										
Hor.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	mg.dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----							%
A	5,1	4,6	4,0	1,8	0,32	0,1	2,5	6,22	8,7	71,4
AB	4,4	1,5	3,0	1,0	0,16	0,1	2,5	4,26	6,8	63,2
Bi	4,3	1,4	4,5	1,5	0,10	0,2	2,6	6,3	8,9	70,8
BC	4,3	1,7	6,5	2,5	0,06	0,2	2,8	9,26	12,1	76,8
C	4,6	1,5	7,0	2,6	0,06	0,4	2,5	10,06	12,6	80,1

Fonte: dados da pesquisa; pH = extrator CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹, na relação 1:2,5; Ca, Mg e Al = extrator KCl 1 mol L⁻¹

O perfil 2, encontra-se no terço superior da topossequência, e observando a paisagem ao redor é possível verificar uma considerável quantidade de rochas com aspectos ferruginosos, como demonstrado na figura 8. A partir dos 33 cm de profundidade, o perfil apresentou uma consistência dura, quando seca, dificultando o aprofundamento do perfil.



FIGURA 6. Paisagem da localização do perfil 02. Fonte: Regis, 2022.

De acordo com Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Santos et al., 2018) os Cambissolos, compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos

não satisfaçam aos requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos e Organossolos.

Os horizontes A e AB, apresentaram consistência macia, muito friável, não plástica e não pegajosa, diferente dos horizontes Bi, BC e C, que mudaram bruscamente para consistências mais resistentes a compressão, como é o caso do horizonte C, que apresentou um grau de estrutura dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.



FIGURA 7. Face de observação, descrição e coleta do perfil 02. Fonte: Regis, 2022.

Ao decorrer do perfil, os valores de areia diminuíram enquanto que os valores de argila aumentaram em profundidade. A relação silte/argila também diferem entre os dois primeiros horizontes e o restante do perfil, apresentando valores mais altos nos horizontes superficiais, isso se deve à perda da fração argila na superfície de tais solos.



FIGURA 8. Rocha observada ao entorno do perfil 2. Fonte: Regis, 2022.

4.4. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 03.

Tabela 05. Descrição geral do perfil 03.

PERFIL 03

DATA - 28.11.2021

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR - Bruno Não Cálculo.

CLASSIFICAÇÃO SiBCS - NEOSSOLO LITÓLICO.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - RL.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Serra da Formiga, trecho em estrada de barro que liga à SUSA Mineração, 22 km após a sede do município. Cruzeta (RN). 6° 18' 41" S e 36° 52' 59" W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em trincheira aberta por maquinário agrícola, em terço médio de serra.

ELEVAÇÃO - 323 m.

LITOLOGIA - Rochas supracrustais, sobrepostas aos augen gnaisses paleoproterozóicos, composta por metamáficas finas anfibolitizadas (metabasaltos), biotita gnaisses, biotita xistos, metavulcânica andesítica, muscovita quartzitos e mármore.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Sequência Vulcanossedimentar. Associação de pelitos, vulcânicas básicas a intermediárias, formações ferríferas e mármore (Formação Serra dos Quintos).

CRONOLOGIA - Proterozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração do material supracitado.

PEDREGOSIDADE - Ligeiramente pedregosa.

ROCHOSIDADE - Moderadamente rochosa.

RELEVO LOCAL - Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL - O relevo da região Seridó é formado pelas terras altas do Planalto da Borborema e por terrenos mais baixos da Depressão Sertaneja.

EROSÃO - Moderada.

DRENAGEM - bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga.

USO ATUAL - Mineração.

CLIMA - BSh.

DESCRITO E COLETADO POR - Jefferson Luan de Araújo Regis

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 06. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 03.

PERFIL 03 – DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- | | |
|----|---|
| A1 | 0-20 cm, bruno claro acinzentado (10YR 6/3, seca), bruno amarelado (10YR 5/4, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena, granular; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara. |
| A2 | 20-37 cm, bruno amarelado claro (10YR 6/4, seca), bruno (10YR 4/3, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena a média, blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara. |
| AC | 37-58 cm, bruno amarelado claro (10YR 6/4, seca), bruno (10YR 4/3, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena a média, blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara. |

C 58-76 cm⁺, bruno amarelado claro (10YR 6/4, seca), bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena a média, blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES – Abundantes e médias nos horizontes 1 e 2, comuns e pequenas nos horizontes 3 e 4.

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 3. Atributos físicos e químicos do Perfil 03, em Cruzeta, RN.

Atributos físicos - Perfil 03					
Hor.	Areia	Silte	Argila	S/A	Classe textural
	----- g.kg ⁻¹ -----				
A1	708	189	103	1,83	franco-arenosa
A2	709	188	103	1,82	franco-arenosa
AC	710	164	126	1,30	franco-arenosa
C	647	166	187	0,88	franco-arenosa

Atributos químicos - Perfil 03										
Hor.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	mg.dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----				----- % -----			
A1	4,3	5,9	3,0	1,0	0,15	0,1	2,2	4,25	6,5	65,9
A2	4,3	2,7	2,8	1,2	0,15	0,1	2,1	4,25	6,4	66,9
AC	4,3	1,9	4,0	1,4	0,12	0,2	2,2	5,72	7,91	72,2
C	5,1	1,8	7,1	2,5	0,06	1,9	1,8	11,56	13,4	86,5

Fonte: dados da pesquisa; pH = extrator CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹, na relação 1:2,5; Ca, Mg e Al = extrator KCl 1 mol L⁻¹

Classificado como Neossolo Litólico, que segundo Alho et al. (2007), são solos típicos dos ambientes serranos brasileiros, sendo altamente dependentes dos materiais de origem, possuindo grande heterogeneidade quanto às suas características morfológicas, assim como também aos atributos químicos, físicos e mineralógicos.

O Perfil 03 está localizado no terço médio da topossequência, diferente dos perfis anteriores, todos os horizontes estão enquadrados na classe textural franco-arenosa, que segundo Centeno et al. (2017), esses solos de textura franca, também conhecidos como textura média, definem-se como solos com proporções semelhantes de partículas de areia, silte e argila;

o que os torna com boa drenagem e capacidade de retenção de água e índice médio de erodibilidade.



FIGURA 9. Paisagem da localização do perfil 03. Fonte: Regis, 2022.

Observa-se que os horizontes apresentaram baixos valores de soma de bases, fato este relacionado à sua mineralogia mais pobre em bases e mais resistente, o que resulta em um solo com menor disponibilidade de cátions trocáveis. O pH apresentou valores baixos, classificando esse solo com ácido.



FIGURA 10. Face de observação, descrição e coleta do perfil 03. Fonte: Regis, 2022.

4.5. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 04

Tabela 07. Descrição geral do perfil 04.

PERFIL 04

DATA - 28.11.2021

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR - Bruno Não Cálculo.

CLASSIFICAÇÃO SiBCS - LUVISSOLO CRÔMICO.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - SX.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Serra da Formiga, trecho em estrada de barro que liga à SUSA Mineração, 22 km após a sede do município. Cruzeta (RN). 6° 18' 32" S e 36° 52' 56" W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em corte de estrada, em terço inferior de serra.

ELEVAÇÃO - 304 m.

LITOLOGIA - Rochas supracrustais, sobrepostas aos augen gnaisses paleoproterozóicos, composta por metamáficas finas anfibolitizadas (metabasaltos), biotita gnaisses, biotita xistos, metavulcânica andesítica, muscovita quartzitos e mármore.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Produto de alteração do material supracitado.

CRONOLOGIA - Proterozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração do material supracitado.

PEDREGOSIDADE - Ligeiramente pedregosa.

ROCHOSIDADE - Ligeiramente rochosa.

RELEVO LOCAL - Escarpado

RELEVO REGIONAL - O relevo da região Seridó é formado pelas terras altas do Planalto da Borborema e por terrenos mais baixos da Depressão Sertaneja.

EROSÃO - Moderada.

DRENAGEM - imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga.

USO ATUAL - Agricultura de sequeiro.

CLIMA - BSh, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Jefferson Luan de Araújo Regis

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 08. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 04.

PERFIL 04 – DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0-12 cm, bruno forte (7,5YR 5/6, seca), bruno escuro (7,5YR 3/4, úmida); franco-arenosa; forte, média a grande, blocos subangulares; extremamente dura, muito firme, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
Bt ₁	12-28 cm, bruno forte (7,5YR 5/6, seca e 7,5YR 4/6, úmida); franco-arenosa; forte, grande a muito grande, prismática; extremamente dura, muito firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
Bt ₂	28-90 cm ⁺ , vermelho amarelado (5YR 4/6, seca) bruno avermelhado escuro (5YR 3/4, úmida); franco-argiloarenosa; forte, grande a muito grande, prismática; extremamente dura, muito firme, plástica e pegajosa.

RAÍZES – Comuns e pequenas no horizonte 1, ausentes nos horizontes 2 e 3.

OBSERVAÇÕES – O solo apresentou uma leve atração magnética no horizonte Bt₁, que também apresentou uma alta resistência.

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 4. Atributos físicos e químicos do Perfil 04, em Cruzeta, RN.

Atributos físicos - Perfil 04										
Hor.	Areia	Silte	Argila	S/A	Classe textural					
	----- g.kg ⁻¹ -----									
Ap	627	205	168	1,22	franco-arenosa					
Bt ₁	607	206	187	1,10	franco-arenosa					
Bt ₂	464	267	269	0,99	franco-argiloarenosa					

Atributos químicos - Perfil 04										
Hor.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	mg.dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----				----- %			
Ap	5,5	29,3	6,8	2,2	0,11	0,2	1,6	9,31	10,9	85,3
Bt ₁	5,7	18,8	9,0	3,4	0,13	0,3	1,5	12,83	14,3	89,5
Bt ₂	5,7	7,9	17,5	3,5	0,12	0,3	1,5	21,42	22,9	93,5

Fonte: dados da pesquisa; pH = extrator CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹, na relação 1:2,5; Ca, Mg e Al = extrator KCl 1 mol L⁻¹

O perfil 4, fica localizado no terço inferior da topossequência, e a área é utilizada para agricultura de sequeiro, portanto o horizonte Ap, passou por alteração superficial por mecanização, destaque neste perfil para o horizonte Bt₁ que apresentou estrutura prismática (figura 13) e extremamente dura quando seca, firme quando úmida, sendo resistente a deformação. O horizonte Bt₂ apresentou-se como plástico e pegajoso quando úmido, possibilitando a formação de um fio (figura 14).



FIGURA 11. Paisagem da localização do perfil 04. Fonte: Regis, 2022.

A saturação por bases (V%), aumentou gradativamente entre os horizontes, sendo considerada alta ($> 50\%$). Desse modo, sendo considerado solo com capacidade de fornecimento de nutrientes aos vegetais. A quantidade de fósforo no solo, também é alta nos horizontes Ap e Bt₁, porém reduz consideravelmente no horizonte Bt₂.



FIGURA 12. Face de observação, descrição e coleta do perfil 04. Fonte: Regis, 2022.



FIGURA 13. Estrutura prismática do horizonte Bt₁. Fonte: Regis, 2022.



FIGURA 14. Fio formado pela plasticidade do horizonte Bt₂. Fonte: Regis, 2022.

4.6. ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DO PERFIL 05

Tabela 09. Descrição geral do perfil 05.

PERFIL 05

DATA - 29.11.2021

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR - Bruno Não Cálculo.

CLASSIFICAÇÃO SiBCS - LUVISSOLO HÁPLICO.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - TX.

LOCALIZAÇÃO MUNICIPAL, ESTADO E COORDENADAS - Serra da Formiga, trecho em estrada de barro que liga à SUSA Mineração, 22 km após a sede do município. Cruzeta (RN). 6° 18' 26" S e 36° 52' 56" W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em trincheira aberta por maquinário agrícola, em terço inferior de serra.

ELEVAÇÃO - 297 m.

LITOLOGIA - Rochas supracrustais, sobrepostas aos augen gnaisses paleoproterozóicos, composta por metamáficas finas anfibolitizadas (metabasaltos), biotita gnaisses, biotita xistos, metavulcânica andesítica, muscovita quartzitos e mármore.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA -

CRONOLOGIA - Proterozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração do material supracitado.

PEDREGOSIDADE - Ligeiramente pedregosa.

ROCHOSIDADE - Ligeiramente rochosa.

RELEVO LOCAL - plano.

RELEVO REGIONAL - O relevo da região Seridó é formado pelas terras altas do Planalto da Borborema e por terrenos mais baixos da Depressão Sertaneja.

EROSÃO - Moderada.

DRENAGEM - imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga.

USO ATUAL - Mineração.

CLIMA - BSh, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Jefferson Luan de Araújo Regis

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 10. Descrição morfológica dos horizontes do perfil 05.

PERFIL 05 – DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- | | |
|---|---|
| A | 0-10 cm, vermelho amarelado (5YR 4/6, seca) bruno avermelhado escuro (5YR 3/4, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena a média, granular; dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição plana a abrupta. |
| E | 10-40 cm, bruno-forte (7,5YR 4/6, seca) bruno-escuro (7,5YR 3/4, úmida); franco-argiloarenosa; forte, média a grande, blocos subangulares; dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana a abrupta. |

- Bt₁ 40-55 cm, bruno-forte (7,5YR 5/6, seca) bruno-escuro (7,5YR 3/4, úmida); franco-arenosa; forte, média a grande, blocos subangulares; extremante dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, transição plane e clara.
- Bt₂ 55-83 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6, seca) bruno-forte (7,5YR 4/6, úmida); franca; forte, grande a muito grande, blocos angulares; extremante dura, muito firme, plástica e pegajosa, transição plana e gradual.
- Bt₃ 83-125 cm+, bruno-amarelado claro (10YR 6/4, seca) bruno amarelado (10YR 5/6, úmida); franco-argiloarenosa; forte, grande a muito grande, blocos angulares; extremante dura, muito firme, plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes e grandes nos horizontes 1 e 2, comuns e médias nos horizontes 3 e 4, ausentes no horizonte 5.

OBSERVAÇÕES – Os horizontes 3, 4 e 5 apresentaram moderada atração magnética com concreções ferruginosas arredondadas, e concreções de manganês nos horizontes 4 e 5, sendo abundantes neste último.

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 5. Atributos físicos e químicos do Perfil 05, em Cruzeta, RN.

Atributos físicos - Perfil 05					
Hor.	Areia	Silte	Argila	S/A	Classe textural
	----- g.kg ⁻¹ -----				
A	706	166	128	1,29	franco-arenosa
E	563	189	248	0,76	franco-argiloarenosa
Bt ₁	645	190	165	1,15	franco-arenosa
Bt ₂	422	394	184	2,14	franca
Bt ₃	523	170	307	0,55	franco-argiloarenosa

Atributos químicos - Perfil 05										
Hor.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	mg.dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----				----- % -----			
A	5,4	39,1	5,0	2,4	0,2	0,1	1,6	7,7	9,3	82,8
E	5,4	24,3	10,8	4,0	0,08	0,2	1,5	15,1	16,6	91,0
Bt ₁	5,7	23,7	9,0	2,8	0,06	0,5	1,6	12,4	14,0	88,5
Bt ₂	6,0	1,6	16,0	3,0	0,05	1,5	1,6	20,5	22,2	92,8

Bt ₃	6,2	3,5	16,2	3,8	0,08	2,2	1,5	22,3	23,8	93,7
-----------------	-----	-----	------	-----	------	-----	-----	------	------	------

Fonte: dados da pesquisa; pH = extrator CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹, na relação 1:2,5; Ca, Mg e Al = extrator KCl 1 mol L⁻¹

O perfil 5, está localizado no sopé da topossequência, no qual destaca-se a estrutura do perfil, que tem grau maior de resistência em relação aos perfis anteriores. Os horizontes 3, 4 e 5, possuem atração magnética, sendo que o Bt₂ e o Bt₁ possuem inúmeras pontuações escuras (figura 17), que quando submetidas a testes em campo, utilizando peróxido de hidrogênio (água oxigenada 10 vol.), provocou reações químicas, propondo que sejam concreções de manganês. Carvalho Filho et al. (2011), estudando óxidos de manganês em solos do quadrilátero ferrífero mineiro, utilizando ataque sulfúrico observaram que os teores de Mn são muito elevados em alguns solos, como exemplo os derivados de itabirito.



FIGURA 15. Paisagem da localização do perfil 05. Fonte: Regis, 2022.

O silte apresentou valor maior no horizonte Bt₂, resultando em uma relação silte/argila alta, em relação ao demais horizontes. Enquanto que o horizonte Bt₃ foi o que apresentou a maior proporção de argila.

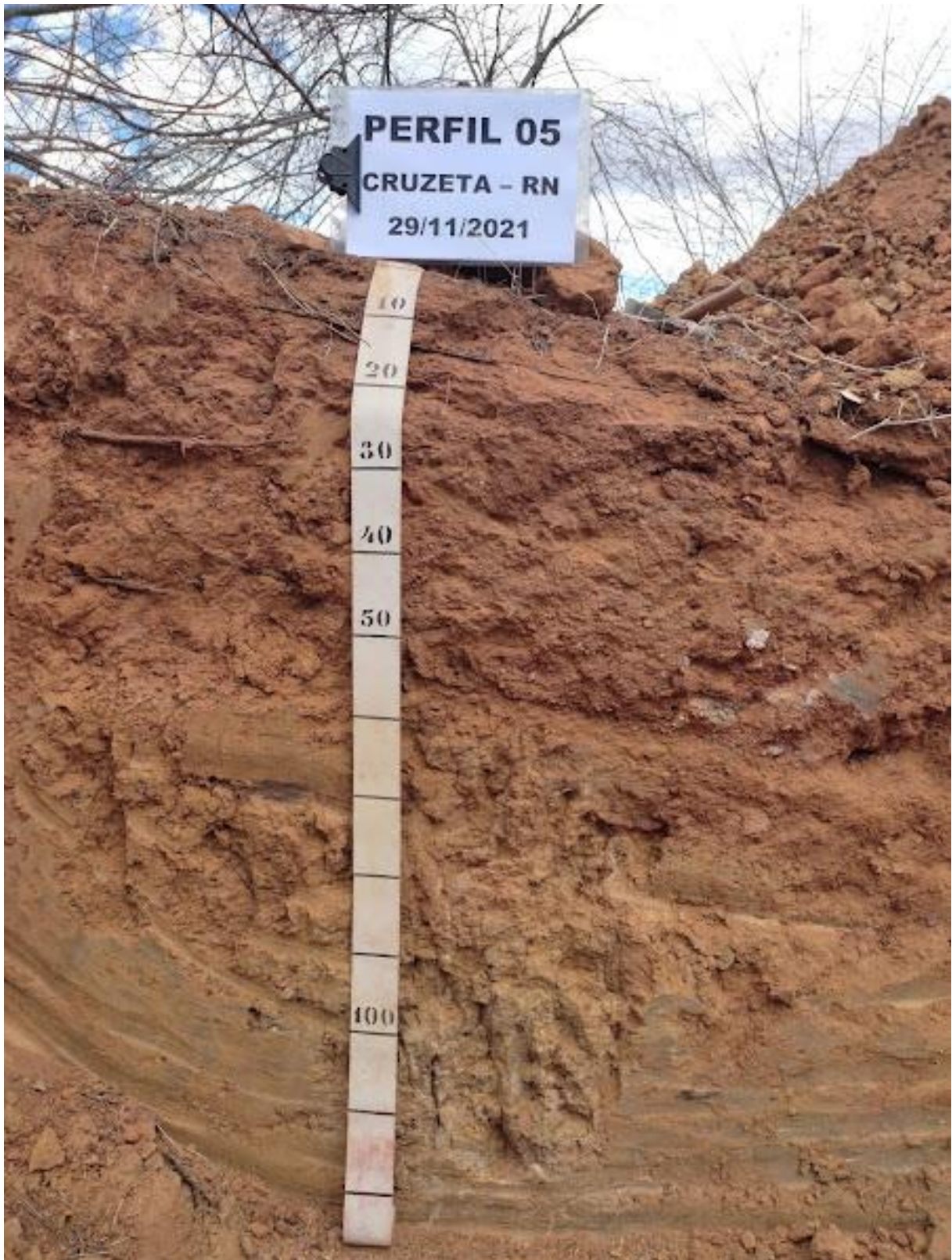


FIGURA 16. Face de observação, descrição e coleta do perfil 05. Fonte: Regis, 2022.



FIGURA 17. Estrutura do horizonte Bt₃. Fonte: Regis, 2022.

5. CONCLUSÕES

Os perfis estudados foram adequadamente classificados até o segundo nível categórico, de acordo com o SiBCS - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018), como:

- Perfil 1 (topo de elevação) – LATOSSOLO VERMELHO, textura média, B latossólico fraco, fase de caatinga, relevo suave ondulado.
- Perfil 2 (terço superior) – CAMBISSOLO HÁPLICO, textura média, A fraco, fase de caatinga, relevo forte ondulado.
- Perfil 3 (terço médio) – NEOSSOLO LITÓLICO, textura franco-arenosa, A fraco, fase de caatinga, relevo suave ondulado.
- Perfil 4 (terço inferior) – LUVISSOLO CRÔMICO, textura média, A fraco com mecanização, fase de caatinga, relevo escarpado.
- Perfil 5 (sopé) – LUVISSOLO HÁPLICO, textura média, A fraco, fase de caatinga, relevo plano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, D. R.; MARQUES JÚNIOR, J.; CAMPOS, M. C. C. Caracterização física, química e mineralógica de Neossolos Litólicos de diferentes materiais de origem. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 2, p. 117-122, 2007.

AMARAL, R. L.; DIAS, C. G. G.; NOSCHANGI, A. A.; LIMA, L. S. C.; RAMOS, M. F.; SUZUKI, L. E. A. S. **Morfologia de Solos ao Longo de uma Topossequência**. In: XXIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, Rio Grande do Sul, 2014. Rio Grande do Sul: UFPel, 2014. Disponível em: http://wp.ufpel.edu.br/rhima/files/2010/09/EN_02465-CIC-2014-Amaral-et-al.pdf. Acessado: 30 jan. 2022.

ANGELIM, L. A. A. **Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM/SEDEC-RN/FAPERNA, 2006.

ANJOS, L. H. C.; FERNANDES, M. R.; PEREIRA, M. G.; FRANZMEIER, D. P. Landscape and pedogenesis of an Oxisol-Inceptisol-Ultisol sequence in Southeastern Brazil. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 62, n. 6, p. 1651-1658, 1998.

BOCKHEIM, J. G.; GENNADIYEV, A. N.; HAMMER, R. D.; TANDARICH, J. P. Historical development of key concepts in pedology. **Geoderma**, Amsterdam, v. 124, n. 1-2, p. 23-36, 2005.

BUOL, S. W.; HOLE, F. D.; MC CRAKEN, R. J. **Soil genesis and classification** (2. Ed.). Ames, The Iowa State University Press, 1980. 406p.

CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO, M. R.; SOUZA JUNIOR, V. S.; RIBEIRO FILHO, M. R.; R.V. C. C. Relações solo-paisagem em uma topossequência sobre substrato granítico em Santo Antônio do Matupi, Manicoré (AM). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 13-23, 2011.

CARVALHO FILHO, A.; CURTI, N.; MARQUES, J. J. G. S. M.; SHINZATO, E.; FREITAS, D. A. F.; JESUS, E. A.; MASSAHUD, R. T. L. R. Óxidos de Manganês em solos do Quadrilátero Ferrífero (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 793-804, 2011.

CENTENO, L. N.; GUEVARA, M. D. F.; CECCONELLO, S. T.; SOUSA, R. O. D.; TIMM, L. C. Textura do solo: conceitos e aplicações em solos arenosos. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, Pelotas, v. 4, n.1, p. 31-37, 2017.

COELHO, M. R.; VIDAL-TORRADO, P. Caracterização e gênese de perfis plúnticos desenvolvidos de arenito do grupo bauru. II- Mineralogia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 495-507, 2003.

DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E. PEDRON, F. A.; AZEVEDO, A. C. Relação entre as características e o uso das informações de levantamentos de solos de diferentes escalas. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 34, n. 5, p. 1479-1486, 2004.

DALMOLIN, R. S. D.; PEDRON, F. A. Distribuição dos solos no ambiente. In: AZEVEDO, A. C.; DALMOLIN, R. S. D.; PEDRON, F. A., (Eds.). **Solos & Ambiente - I Fórum**. Santa Maria: Pallotti, 2004. p. 23-39.

EMBRAPA. **Solos do Nordeste**. Recife: EMBRAPA, 1971. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/>. Acessado: 30 jan. 2022.

FERREIRA, C. A. **Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil**. Caicó. Folha SB.24-Z-B - Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Escala 1:250.000. Brasília: CPRM, 1998. 152 p.

FREIRE, O. **Solos das regiões tropicais**. Botucatu: FEPAF, 2006. 271p.

GHIDIN, A. A.; MELO, V. F.; LIMA, V. C.; LIMA, J. M. J. C. Topossequência de Latossolos originados de rochas basálticas no Paraná. I - mineralogia da fração argila. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 293-306, 2006.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico** (6ª. Ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob Caatinga: características e uso agrícola. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG: SBCS, 1996. p. 95-133,

JACOMINE, P. K. T. A nova classificação brasileira de solos. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, Recife, v. 5-6, p.161-179, 2008/2009.

KÄMPF, N.; CURI, N. Formação e evolução do solo (pedogênese). In: KER, J. C.; CURI N.; SCHAEFER, C. E. G. R.; VIDAL-TORRADO, P., (Eds.). **Pedologia: fundamentos**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2012.

BELTRÃO, B. A.; ROCHA, D. E. G. A.; MASCARENHAS, J. C.; SOUZA JUNIOR, L. C.; PIRES, S. T. M.; CARVALHO, V. G. D. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Cruzeta, estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MENEZES, R. S. C.; PRIMO, D. C.; PRIMO, D. C.; MARTINS, J. C. R.; JESUS, K. N.; ALTHOFF, T. D. Fertilidade dos solos no semi-árido. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 30, Maceió, 2012. **Anais...**Maceió: SBCS, 2012a. 41p.

MENEZES, R. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; GIONGO, V.; PÉREZ-MARIN, A. M. Biogeochemical cycling in terrestrial ecosystems of the Caatinga Biome. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 72, n. 3, p. 643-653, 2012b.

MILNE, G. Some suggested units of classification and mapping particularly for East African soils. **Soil Res**, v. 4, p. 183-198, 1934.

OLIVEIRA, L. B.; FONTES, M. P. F.; RIBEIRO, M. R.; KER, J. C. Morfologia e classificação de Luvisolos e Planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no Semiárido do nordeste brasileiro. V - Gênese, morfologia e classificação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1333-1345, 2009.

PRADO, H. **Manual de classificação de solos do Brasil** (3ª. Ed). Jaboticabal: FUNEP, 1996, 196p.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORREA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes** (4ª. Ed.). Viçosa: NEPUT, 2002. 338p.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M.R.; et al. **Sistema brasileiro de classificação de Solos** (5ª.Ed.). Brasília (DF): Embrapa, 2018.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo** (7a. Ed.) Viçosa (MG): Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. 101p.

SCHAEFER, C. E. R.; SILVA, D. D.; PAIVA, K. W. N.; PRUSKI, F. F.; FILHO, M. R. A.; ALBUQUERQUE, M. A. Perdas de solo, nutrientes, matéria orgânica e efeitos microestruturais em Argissolo Vermelho-Amarelo sob chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 669-678, 2002.

SILVA, G. E.; SILVA JÚNIOR, M. L.; MELO, V.S. Efeitos de diferentes usos da terra sobre as características químicas de um latossolo amarelo do estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 36, p. 151–158, 2006.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo** (3a. Ed.). Brasília (DF): Embrapa, 2017. 574 p.

TORRES, H. H. F.; ANDRADE, V. de A. **Projeto Jardim do Seridó. Relatório final**. Recife: CNEN/CPRM, 1975. 2v. il.