



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS MOSSORÓ
CURSO DE AGRONOMIA

LUNARA GLEIKA DA SILVA RÊGO

**PEDOGÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DA FAZENDA
EXPERIMENTAL “RAFAEL FERNANDES” NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ,
RN**

MOSSORÓ – RN

Dezembro/2015

LUNARA GLEIKA DA SILVA RÊGO

**PEDOGÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DA FAZENDA
EXPERIMENTAL “RAFAEL FERNANDES” NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ,
RN**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), como exigência final para obtenção do título de bacharelado em Agronomia.

Orientadora: Prof^a Carolina Malala Martins – UFERSA.

Co-orientadora: Prof^a Eulene Francisco da Silva – UFERSA.

MOSSORÓ-RN

Dezembro/ 2015

Catálogo na Fonte

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Rêgo, Lunara Gleika da Silva.

Pedogênese e classificação de solos da Fazenda Experimental
"Rafael Fernandes" no município de Mossoró, RN / Lunara Gleika da
Silva Rêgo. - Mossoró, 2015.

55f: il.

1. Solo. 2. Processos pedogenéticos - semiarido. 3. Fazenda
Experimental Rafael Fernandes - UFRSA. I. Título

RN/UFRSA/BOT/998

CDD 631.4 R343P

LUNARA GLEIKA DA SILVA RÊGO

**PEDOGÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DA FAZENDA
EXPERIMENTAL “RAFAEL FERNANDES” NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ,
RN**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA),
como exigência final para obtenção do título
de bacharelado em Agronomia.

Data da defesa: 07/12/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Carolina Maíala Martins – UFERSA
Orientadora - Presidente

Prof.^a. D. Sc. Jeane Cruz Portela - UFERSA
Primeiro Membro

Prof.^a. D. Sc. Eulene Francisco Da Silva – UFERSA
Segundo Membro

Este trabalho é dedicado às pessoas que sempre estiveram ao meu lado pelos caminhos da vida, me acompanhando, apoiando e principalmente acreditando em mim: Meus pais Alrivan e Neide e meu irmão Alrivan Júnior.

A minha orientadora Carolina Malala, por toda a dedicação aplicada a ciência do solo, pelo apoio incondicional em diversos momentos dessa minha jornada, além de orientadora ,“mãe”.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e forças nas horas difíceis para superar as dificuldades e por me abençoar nessa caminhada.

Agradecer a minha família, aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Minha mãe Neide que é a razão maior da minha vida e sem ela nada teria sido possível, meu irmão Alrivan Júnior meu amigo de todas as horas e ao meu pai Alrivan por todo apoio.

A toda minha família, em especial a minhas avós Maria e Rita, aos meus tios Alcione, Jaime, Antônio, e minhas tias Baica, Teta e Euziene por todo apoio concedido em toda minha trajetória de vida.

Em especial a minha orientadora, Prof.^a Carolina pelos ensinamentos, ajuda, atenção, confiança, dedicação e exemplo de profissional dedicado à Ciência do Solo.

Agradecer também a minha co-orientadora Eulene e a professora Jeane Portela que se disponibilizaram o tempo para participar da banca examinadora da defesa da minha monografia.

Aos laboratoristas do departamento por toda paciência e ensinamentos repassados, Kaline, Antônio, júnior e Elidio.

Ao Professor João Maria e ao técnico João Neto do Centro de Síntese e Análises de Materiais Avançados, do Departamento de Física da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, pela dedicação e atenção em ajudar nas nossas análises.

Aos professores Edvan Rodrigues, Valdomiro Severino e ao aluno de doutorado Edvan da Universidade Federal Rural de Pernambuco pelo apoio na conclusão das análises.

Durante estes cinco últimos anos muitas pessoas participaram da minha vida. Algumas já de longas datas, outras mais recentemente. Dentre estas pessoas, algumas se tornaram muito especiais, cada uma ao seu modo, seja academicamente ou pessoalmente; e seria difícil não lembrá-las.

As minhas colegas e companheiras de laboratório que tanto me ajudaram Rebeca, Phâmella, Jéssia, Ana Carla e Isadora. Especialmente a Phâmella por todo apoio nas horas das análises, conversa e desabafos.

As minhas queridas e amadas amigas Cintia Samara, Cinthya Isabelly, Suzianne Soares, Vanessa Almeida, HewynlynDantas, Lígia Licianne, Jéssia Juliana, Karla Nascimento, Yara Emanuely, Eleneide Dantas, Paula Janaína, Fransuênia, Cícera Emanuelye também aos amigos Fabiano Moura, EsielioOlimpio, Gleicinho, obrigada por todo apoio nessa jornada.

Meus colegas de curso que hoje tenho como irmãos, que estiveram ao meu lado em todos esses momentos Francisco Girolando, Ricardo Rebouças, Joaquim Emanuel, HigorTallyson, Arquino Nascimento, Nara Mayane, Juliana Pamplona, Plinia e Adriana.

Agradeço a Universidade Federal Rural do Semi-Árido pela oportunidade de conclusão de um curso superior.

"Há um tempo em que é preciso abandonar as
roupas usadas, que já tem a forma do nosso
corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos
levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo
da travessia e, se não ousarmos fazê-la,
teremos ficado, para sempre, à margem de nós
mesmos..."

(PESSOA, 1976, p. 26).

RESUMO

A distribuição dos solos na paisagem é controlada em parte, pela rocha e pelas condições climáticas que, associadas com a declividade, definem as principais características e propriedades morfológicas dos mesmos. A fazenda experimental “Rafael Fernandes” pertencente à UFERSA provavelmente está inserida entre duas pedoformas da região noroeste de Mossoró, apresentando uma área com informações distintas, gerando a necessidade de descrição mais detalhada a cerca das classes de solos existentes na fazenda. Tais informações serão de grande relevância para os trabalhos de diversas áreas realizados na fazenda experimental, pois a definição da classe de solo é parte essencial na predição do uso e manejo do solo. Assim, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar morfológica, física, química e mineralogicamente os solos mais representativos da fazenda. A Fazenda Experimental está localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, onde foram realizadas viagens de reconhecimento de toda a área para a tomada de decisão das pedoformas mais representativas. Foram definidos três perfis de solo, os quais foram descritos e coletadas amostras dos horizontes diagnósticos para a realização das principais análises físicas, químicas e mineralógicas. Os resultados permitiram concluir que o material de origem e a condição do relevo foram os fatores determinantes para os processos pedogenéticos existentes, que condicionaram solos mais desenvolvidos, mesmo em condição climática semiárida, expressos pela presença dos processos de intemperismo químico e consequente formação de argilominerais mais resistentes. Concluindo a identificação de três classes de solo principais na Fazenda Experimental que, classificados em 4º nível categórico, definiram-se como: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico (P1), LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico (P2) e PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico (P3).

Palavras Chave: Semiárido, Intemperismo, Processos Pedogenéticos, Grupo Barreiras

ABSTRACT

The distribution of soils in the landscape is controlled in part by the rock and climate conditions, combined with the slope, define the main features and morphological properties of the same. The UFERSA Experimental Farm "Rafael Fernandes" is probably inserted between two landforms of northwest region of Mossoró, showing an area with different information, creating the need for more detailed description about the existing soil classes on the farm. Such information will be of great relevance to the work of several areas realized at the experimental farm because the definition of the class of soil is an essential part in predicting use and soil management. Thus, this study aimed to characterize morphological, physical, chemical and mineralogical the most representative soils of the farm. The Experimental Farm is located in Alagoinha district, a rural area of Mossoró-RN, which were made trips recognition throughout the area for decision making the most significant landforms. Three soil profiles have been defined, which were described and collected samples of diagnostics horizons for the realization of the main physical, chemical and mineralogical. The results showed that the parent material and the relief conditions were the determining factors for the existing pedogenic processes, which condition more developed soils, even in semi-arid climatic conditions, expressed by the presence of chemical weathering processes and consequent clay formation more resistant. Three main soil types have been identified in Experimental Farm that, ranked in 4th level categoricals, defined as: Typic Rhodustults (P1), Rhodic Haplustox (P2) and Typic Plinthustalfs (P3).

Keywords: Semiarid, Weathering, Pedogenetic Processes, Group Barreiras

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Localização dos perfis de solos descritos.....	12
Tabela 2. Atributos morfológicos dos perfis de solos descritos	20
Tabela 3. Atributos físicos dos perfis de solos descritos	22
Tabela 4. Atributos químicos dos perfis de solos descritos	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Arcabouço geológico do estado do Rio Grande do Norte.....	3
Figura 2. Geologia do município de Mossoró.....	4
Figura 3. Distribuição das classes de solos do município de Mossoró-RN.....	5
Figura 4. Mapa de localização da Fazenda Experimental “Rafael Fernandes” ...	12
Figura 5. Perfil de ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico	17
Figura 6. Perfil de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico.....	17
Figura 7. Perfil de PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutróficotípico	18
Figura 8. Difractometria de raios x da fração argila do perfil de ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico.....	27
Figura 9. Difractometria de raios x da fração argila do perfil de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico	28
Figura 10. Difractometria de raios x da fração argila do perfil de PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutróficotípico	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 GEOLOGIA DA REGIÃO DE MOSSORÓ	3
2.2 PROCESSOS DE FORMAÇÃO DOS SOLOS	6
2.2.1 Latolização.....	6
2.2.2 Podzolização.....	7
2.2.3 Plintitização.....	8
2.3 FAZENDA EXPERIMENTAL “RAFAEL FERNANDES”	9
3 OBJETIVOS.....	10
3.1 GERAL	10
3.2 ESPECÍFICOS	10
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.1 ÁREA DE ESTUDO	11
4.2 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA	13
4.3 ANÁLISES FÍSICAS	13
4.4 ANÁLISES QUÍMICAS	13
4.4.1 Análises de fertilidade do solo.....	13
4.4.2 Digestão sulfúrica.....	14
4.5 ANÁLISES MINERALÓGICAS	15
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL E MORFOLÓGICA DOS PERFIS	18
5.2 ATRIBUTOS FÍSICOS	21
5.3 ATRIBUTOS QUÍMICOS	23
5.7 MINERALOGIA	26
6. CONCLUSÕES.....	29
REFERÊNCIAS.....	30
ANEXOS.....	34

INTRODUÇÃO

O solo é parte integrante da paisagem e sua distribuição na mesma está condicionada às variações topográficas e litológicas existentes. Analisando-se a paisagem é possível relacionar diferentes tipos de solos com diferentes formas do relevo. A distribuição dos solos na paisagem é controlada em parte, pela rocha e pelas condições climáticas que, associadas com a declividade, definem as principais características e propriedades morfológicas dos mesmos. Essas propriedades refletem, em última análise, as irregularidades topográficas do terreno, que aliadas ao tipo de vegetação, são as responsáveis pelas alterações da dinâmica hídrica que se manifesta tanto na superfície como em subsuperfície.

O conhecimento da geodiversidade nos leva a identificar, de maneira mais segura, as aptidões e restrições de uso do meio físico de uma área, bem como os impactos advindos de seu uso inadequado. Além disso, ampliam-se as possibilidades de melhor conhecer os recursos minerais, os riscos geológicos e as paisagens naturais inerentes a uma determinada região composta por tipos específicos de rochas, relevo, solos e clima.

A variabilidade natural das classes de solo na paisagem é resultante de complexas interações entre os diversos fatores de formação: material de origem, relevo, clima, organismos e tempo (RESENDE et al., 2014). Os fatores de formação associados aos processos de formação do solo determinarão suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas, bem como a aptidão agrícola de cada classe de solo. Dessa forma, estudos que envolvam a caracterização das classes de solo são de fundamental importância para solucionar problemas referentes aos processos físicos, químicos e morfológicos dos mesmos. É importante ressaltar que, entre os fatores de formação do solo, o clima, em geral, é o fator de maior peso na evolução dos mesmos, pois é decisivo na velocidade e natureza do intemperismo das rochas (KAMPF & CURI, 2009).

A região Nordeste é tradicionalmente dividida em três zonas: Litorânea, Agreste e Sertão. Uma característica peculiar do Nordeste brasileiro é a grande variabilidade de solos e condições ambientais, com diferentes vocações e potenciais para fins de produção. Os solos de Mossoró-RN são em sua maioria provenientes de associação dos relevos Pliopleistocenos (Formação Barreiras) e Cretáceos (Formação Jandaíra). Os principais solos encontrados na cidade são: Argissolo Vermelho Amarelo, Luvisolo, Planossolo, Vertissolo, Chernossolo, Cambissolo e Latossolo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. GEOLOGIA DA REGIÃO DE MOSSORÓ

A geologia do estado do Rio Grande do Norte pode ser generalizada a partir de três grandes grupos de rochas: o primeiro, e mais antigo, é representado por unidades pré-cambrianas (3,45 bilhões de anos até 542 milhões de anos); o segundo constitui unidades do Cretáceo (145 a 65 milhões de anos), representadas pelas rochas sedimentares da Bacia Potiguar e vulcânicas associadas; o terceiro, de idade mais jovem, constituído pelas coberturas sedimentares cenozoicas (65 milhões de anos até o recente) (Figura 1).

O estado do Rio Grande do Norte encontra-se inserido na Província Borborema sendo 65% do seu substrato constituído de rochas pré-cambrianas, e o restante da área territorial é ocupada por rochas sedimentares do período mesoceno-zóico (CPRM, 2010). O arcabouço geológico do Estado do Rio Grande do Norte é observado na Figura 1. Sua geologia pode ser designada a partir de três grandes grupos de rochas: (1) Mais antiga formada por rochas pré-cambrianas datadas entre 3,45 até 542 milhões de anos; (2) Unidades do Cretáceo, formada por rochas sedimentares da Bacia Potiguar e vulcânicas associadas com idade entre 145 a 65 milhões de anos; (3) Coberturas Sedimentares Cenozoicas, mais jovens, com aproximadamente 65 milhões de anos até o recente.

Esse afloramento rochoso pertence à Formação Jandaíra, sobreposta aos arenitos da Formação Açu. A Formação Jandaíra foi formada num período de transgressão marinha que deu origem as rochas carbonáticas dessa formação. São constituídas por calcarenitos e calcilutitosbioclásticos, cinza claros a amarelados, com níveis de evaporíticos. Além disso, PETTA et al (2007) relata que calcarenitosbioclásticos possuem foraminíferos bentônicos, por vezes associados a algas verdes; calcilutitos com marcas de raízes, dismicrito, além de dolomitos e, subordinadamente, argilitos. Segundo SILVA et al. (1994), esses litotipos foram depositados em ambientes de planície de maré, laguna rasa, plataforma rasa e mar aberto.

Essas rochas calcárias foram formadas pela sedimentação e posteriormente diagênese, onde os sais da água do mar foram precipitados formando carbonato de cálcio e carbonato de magnésio, essas rochas sedimentares são compostas, basicamente, por calcita (CaCO_3), enquanto os dolomitos são também rochas sedimentares compostas, basicamente, pelo mineral dolomita ($\text{CaCO}_3.\text{MgCO}_3$). Segundo FREITAS

JUNIOR, (2014) essas rochas apresentaram camadas ocasionadas pelo intercalamento entre períodos de verão e de inverno e há presença de fósseis vegetais.

Segundo VASCONCELOS et al. (1990), as rochas sedimentares da Formação Açu foram depositadas em ambientes de leques aluviais, fluviais entrelaçados/meandantes e estuarinos. De acordo com as análises granulométricas realizadas, pode-se efetuar uma correlação entre estes arenitos e a matriz dos conglomerados, já que possuem uma assinatura granulométrica parecida, apresentando curvas de percentagem acumulada com principais inflexões entre as frações areia fina e areia grossa (0,5 mm) (MOURA-LIMA et al. 2015). Os arenitos visualizados correspondem a uma rocha mais friável, pois possui pouca matriz siltica-argilosa e incipiente cimentação por óxido de ferro, cuja coloração está entre o avermelhado e o esbranquiçado.

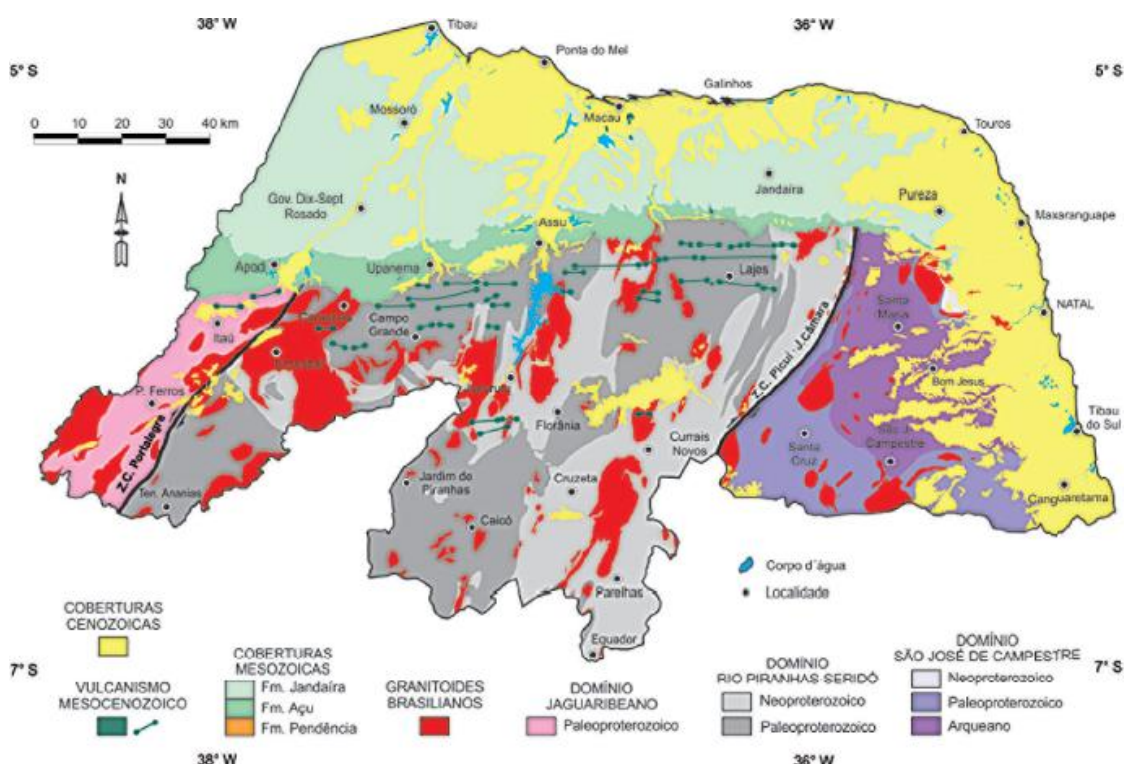


Figura 1. Arcabouço geológico do estado do Rio Grande do Norte. (CPRM, 2010)

O município de Mossoró é constituído por rochas calcárias da Formação Jandaíra, que formam parte das Coberturas Mesozoicas do período Cretáceo, associado a rochas sedimentares do tipo arenito que compõem o Grupo Barreiras.

A Formação Jandaíra é composta por rochas calcárias de onde são exploradas matérias-primas para fabricação de cimento, cal, ração animal e a Formação Açu, que se

apresenta como um grande armazenador de água na região centro-norte do estado por ser composta por rochas sedimentares do tipo arenito (Figura 1).

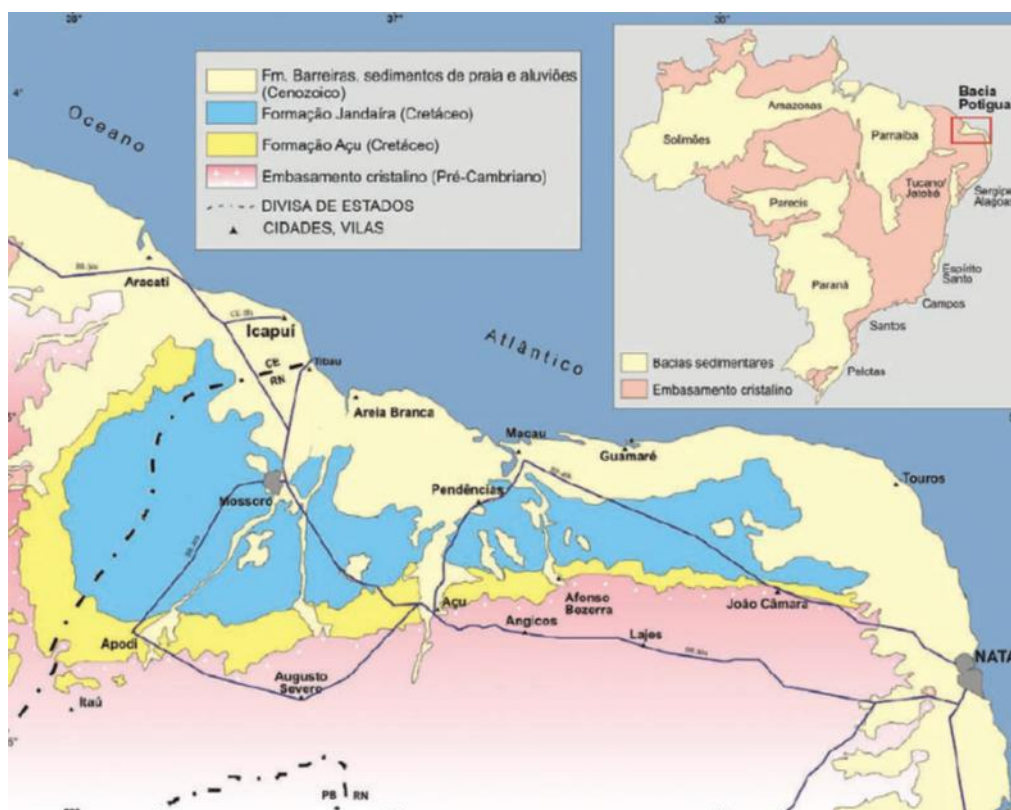


Figura 2. Geologia do município de Mossoró (CPRM, 2010).

Já o Grupo Barreiras constitui uma cobertura sedimentar terrígena continental e marinha (ARAI, 2006), de idade miocênica a pleistocênica inferior (SUGUIO; NOGUEIRA, 1999; VILAS BOAS; SAMPAIO; PEREIRA, 2001).

Segundo Bezerra (2001), os sedimentos do Grupo Barreiras se constituem na última rocha sedimentar terciária do Nordeste do Brasil formada na história da abertura do Atlântico, representada pela sequência sedimentar ao longo de mais de 4.000 km do litoral. O Grupo Barreiras é composto por uma sequência de sedimentos detríticos, siliciclásticos, de origem fluvial e marinha (ARAI, 2006), pouco ou não consolidados, mal selecionados, de cores variegadas (VILAS BOAS, 1996; VILAS BOAS; SAMPAIO; PEREIRA, 2001), variando de areias finas a grossas, predominando grãos angulosos, argilas cinza-avermelhadas, com matriz caulínica e ocorrência escassa de estruturas sedimentares (MABESSONE et al., 1972; BIGARELLA, 1975; LIMA, 2002).

A composição da rocha, além de influenciar a velocidade de intemperização da rocha, altera o suprimento de elementos e a composição do solo (KAMPF & CURI, 2009). Os solos originados de arenito quartzosos, em geral, têm textura grosseira, especialmente nos horizontes superficiais e alta permeabilidade; tendem a ser pobres em base, com pouca reserva em nutrientes (KAMPF & CURI, 2009).

Abrangendo a região noroeste do município de Mossoró há duas pedoformas (Figura 3): uma área maior classificada como LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico (LVd2) de textura média e relevo plano na parte da zona do Litoral, e outra área menor classificada como ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutróficolatossólico (PE11) de textura argilosa e relevo plano na Chapada do Apodi, (SNCLS, 1971). Como essas duas formas apresentam informações distintas gera a necessidade de descrição mais detalhada acerca das classes de solo existentes na fazenda. Tais informações serão de grande relevância para os estudos.

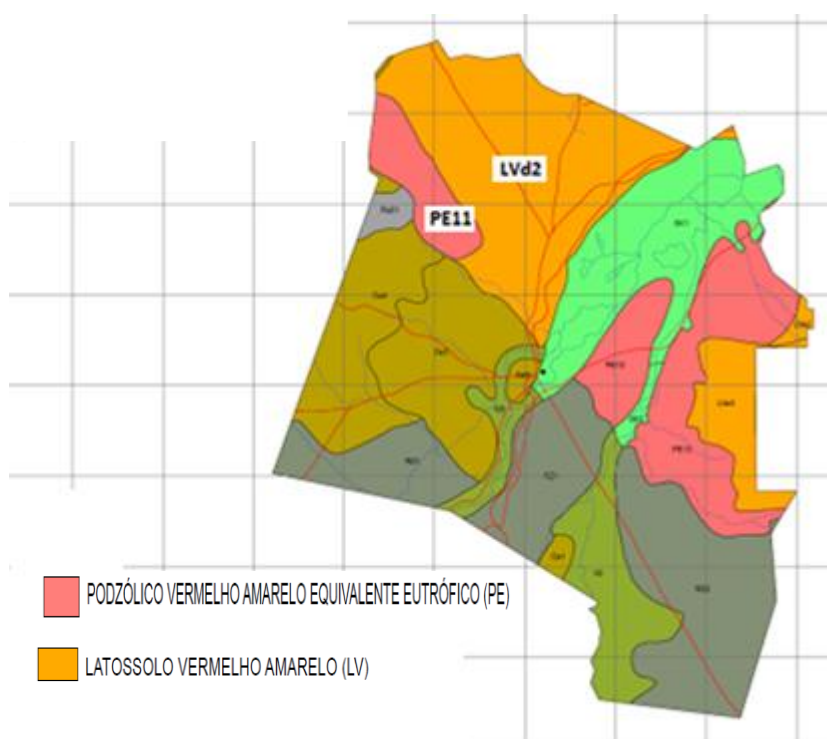


Figura 3. Distribuição das classes de solos do município de Mossoró-RN. (Fonte: Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte (SNLCS, 1971).

2.3 PROCESSOS DE FORMAÇÃO DOS SOLOS

A interação dos fatores de formação material de origem, clima, organismos, relevo e tempo desencadeiam processos formadores do solo, chamados de processos pedogenéticos. Na formação dos solos ocorrem reações físicas, químicas e biológicas que determinam os diferentes horizontes com suas características peculiares.

Os processos pedogenéticos derivam da interpretação das características expressas pelos diferentes tipos de solo, considerando serem elas o resultado de um ou mais processos ou reações específicas condicionados pelos fatores ambientais (FANNING; FANNING, 1989; VAN BREEMEN & BUURMAN, 1998). Segundo o modelo de Simonson (CHADWICK & GRAHAM, 2000), um solo é alterado no local por meio de quatro processos múltiplos na forma de adições, perdas, transformações e translocações de materiais. Esses processos interagem diferentemente, dependendo da profundidade em relação à superfície do solo e da combinação dos fatores ambientais de determinado local. A atuação diferenciada desses processos, inter-relacionada com as condições bioclimáticas, com o material de origem e com a posição na paisagem, ao longo do tempo resulta em feições pedológicas peculiares. Os três importantes processos pedogenéticos que se destacam na formação dos solos de regiões tropicais do globo terrestre, são latolização, podzolização e plintitização.

2.3.1 Latolização

A latolização consiste basicamente na remoção acentuada de sílica e de bases do perfil, após o intemperismo dos minerais constituintes, é um processo de acumulação de óxidos de ferro e alumínio. Como a sílica e outros elementos vão sendo lixiviados há um enriquecimento relativo em óxidos de Fe e Al.

Os solos formados dessa classe de processos pedogenéticos são aqueles com horizonte B latossólico (Bw). Os Latossolos são profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa) e, com mais frequência, são pouco férteis. São os mais desenvolvidos da crosta terrestre, ocupando, portanto, as partes há muito tempo expostas da paisagem, onde o

tempo de exposição de uma partícula, desde que se desagrega da rocha fresca, transformada até ser removida pela erosão, é muito expressivo.

No horizonte B latossólico os teores de argila permanecem constantes ao longo do perfil, ou aumentam levemente sem, contudo, chegar a configurar um B textural, característicos dos solos que passaram pelo processo de podzolização. As cores predominantes do perfil dos Latossolos variam de vermelhas muito escuras a amareladas; geralmente são mais escuras no horizonte A, vivas no B e mais claras no C. São solos compostos por minerais altamente intemperizados que originam uma fração argila de atividade baixa, é comum a presença de argilo-minerais do tipo 1:1 e de óxidos de ferro (PALMIERI & LARACH, 2004).

Essa classe se divide em nível de 2º grupo em: LATOSSOLOS BRUNOS, LATOSSOLOS AMARELOS, LATOSSOLOS VERMELHOS, LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELO(SANTOS et al.,2013b).

1.3.1 Podzolização

A podzolização consiste na transferência lateral ou vertical de compostos orgânicos complexados ou não com Fe e Al (KAMPF & CURI, 2009), estando isso associado às condições específicas de clima e vegetação. Essa classe de processos pedogenéticos consiste essencialmente na translocação de material dos horizontes superiores, acumulando-se no horizonte B.

Se o material translocado é matéria orgânica e óxidos de Fe e Al de baixa cristalinidade e a drenagem é deficiente, têm-se um solo com B espódico, solos bastantes pobres em ácidos, visto que a vegetação, quando se decompõe, imprime grande acidez ao solo e o material de origem é muito pobre. Porém, se o material translocado é argila silicatada que vai se acumular no horizonte B, resultando em um gradientetextural expressivo em profundidade no perfil, tem-se um solo com B textural (Bt), estes são solos mais férteis que os com B espódico, apresentando mais argila no horizonte B do que no horizonte A, as classes formadas por este processo são os Argissolos, Luvissolos e Planossolos.

Dando maior ênfase a classe dos Argissolos, pode-se descrevê-los como solos minerais com nítida diferenciação entre os horizontes, reconhecida em campo

especialmente pelo aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila em profundidade. São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E. Apresentam cor mais forte (amarelada, brunada ou avermelhada), maior coesão e maior plasticidade e pegajosidade em profundidade, devido ao maior teor de argila. A fertilidade dos Argissolos é variável, dependente principalmente de seu material de origem. Sua retenção de água é maior nos horizontes abaixo da superfície (subsuperficiais), que podem se constituir em um reservatório de água para as plantas (SOUZA et. al., 2006).

Essa classe se divide em nível de 2º grupo em: ARGISSOLO BRUNO-ACINCENTADOS, ARGISSOLO ACINZENTADO, ARGISSOLO VERMELHO, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (SANTOS et al., 2013b).

1.3.2 Plintitização

A plintita é originada pela precipitação cíclica de Fe da zona de flutuação do lençol freático, originando inicialmente mosqueados, que evoluem a nódulos e concreções (KAMPF & CURI, 2009). Durante a alternância de ciclos de umedecimento e secagem, pressupõe-se que haja novos aportes de Fe que impregnam os nódulos, bem como a cristalização dos óxidos, produzindo a sua cimentação, quando endurecido esse matéria passa a ser chamado de petroplintita.

Os Plintossolos são formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário do excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam fundamentalmente por apresentarem expressiva plintitização com ou sem petroplintita ou horizonte litoplíntico. Estão usualmente relacionados a terrenos de várzea, áreas com relevo plano ou suave ondulado, e também em terço inferior de vertentes.

Solos com plintita e concreções ferruginosas ocorrem em grandes extensões no Brasil (ANJOS et. al., 1995; BATISTA & SANTOS, 1995). A plintita é definida como uma formação constituída de mistura de material de argila com grãos de quartzo e outros minerais, pobre em carbono e rica em Fe, ou Fe e Al, que, sob vários ciclos de umedecimento e secagem, se consolida irreversivelmente (EMBRAPA, 1999; OLIVEIRA, 2001). Sua gênese está relacionada à segregação, mobilização, transporte e concentração de íons e compostos de Fe. O Fe ora existente tanto pode ser proveniente

do material de origem, como translocado de outros horizontes ou proveniente de áreas adjacentes mais elevadas (DRIESSEN & DUDAL, 1989).

Essa classe se divide em nível de 2º grupo em: PLINTOSSOLO PÉTRICO, PLINTOSSOLO ARGILÚVICO e PLINTOSSOLO HÁPLICO(SANTOS et al.,2013b).

1.4 FAZENDA EXPERIMENTAL “RAFAEL FERNANDES”

A Estação Experimental da UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - está situada na localidade denominada Alagoinha, sendo uma Unidade isolada onde atende a todos,sua área é de aproximadamente 400 hectares, sendo que em sua infra-estrutura há escritórios, salas de aula, laboratórios, estufas, dormitórios, casas de apoio, serrarias e oficina.

O objetivo principal é apoiar as atividades de ensino, pesquisa e extensão, desenvolvidas pelos Cursos de Engenharia Ambiental, Engenharia de Alimentos, Agronomia, Veterinária e Zootecnia da UFERSA, que envolvem docentes e alunos de graduação e pós-graduação, bem como de demais áreas do conhecimento.Além disso, a Estação Experimental da UFERSA objetiva também: Promover pesquisas e estudos direcionados às atividades acadêmicas; Estimular e promover a formação, especialização e aperfeiçoamento dos alunos e pessoal técnico, através da implantação e condução das pesquisas em desenvolvimento; Divulgação das pesquisas feitas, de caráter geral a todos os interessados, através de aulas de Campo e ações demonstrativas.

Estes objetivos são voltados à população acadêmica e aos produtores regionais, com a finalidade de: Desenvolvimento de Projetos de pesquisa, subsidiados pelos recursos advindos das entidades federais envolvidas, sempre de interesse regional; Desenvolvimento de projetos de culturas alternativas regional, nas áreas de agricultura e fruticultura; Prestação de serviços de assistência técnica a agricultores regionais, com base nas pesquisas desenvolvidas; Distribuição de material genético de qualidade comprovada pelos padrões em vigor; Sedar eventos, tais como: reuniões técnicas, dias de campo, visando à melhoria tecnológica da agricultura e fruticultura regionais (UFERSA,2015).

3. OBJETIVOS

3.1 GERAL

Definir os solos representativos da Fazenda Experimental Rafael Fernandes, zona rural de Mossoró-RN, para compreender a gênese e os processos de formação das pedoformas existentes na área a fim de subsidiar futuros trabalhos que necessitem das informações técnicas de tais solos.

3.2 ESPECÍFICOS

- a) Realizar a descrição morfológica dos perfis de solo representativos da Fazenda Experimental Rafael Fernandes, zona rural de Mossoró-RN;
- b) Determinar os atributos físicos e químicos dos solos representativos da Fazenda Experimental Rafael Fernandes, zona rural de Mossoró-RN;
- c) Realizar análises mineralógicas e consequentemente identificação dos minerais predominantes na fração argila dos solos representativos da Fazenda Experimental Rafael Fernandes, zona rural de Mossoró-RN;
- d) Classificar os solos representativos da Fazenda Experimental Rafael Fernandes até o nível de sub-grupo de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área estudada está localizada no distrito de Alagoinha, Fazenda Experimental “Rafael Fernandes”, zona rural de Mossoró-RN. O distrito de Alagoinha está situado nas seguintes coordenadas: latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W Gr, com altitude de aproximada 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. De acordo com Köppen o clima local é BSw^h, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que geralmente compreende o período de junho a janeiro e uma chuvosa, entre os meses de fevereiro e maio (CARMO FILHO et al., 1991), com média pluvial anual de 673,9 mm e umidade relativa do ar de 68,9% (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995). A vegetação é do tipo (Eas) Caatinga Arbórea Aberta (RADAMBRASIL, 1979), com fisionomia arbustiva pouco densa e aberta com ocorrências de árvores esparsas (SNLCS, 1971).

A Estação Experimental da UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - está situada na localidade denominada Alagoinha, sendo uma Unidade isolada onde atende a todos, sua área é de aproximadamente 400 hectares, sendo que em sua infra-estrutura há escritórios, salas de aula, laboratórios, estufas, dormitórios, casas de apoio, serrarias e oficina. Foram realizadas viagens de reconhecimento de toda a área da Fazenda Experimental para a tomada de decisão das pedoformas mais representativas. Tomando como base mudanças na vegetação, na declividade, altitude e coloração da superfície do terreno foram selecionados três locais para aberturas de trincheira e definidos três perfis de solo, os quais foram descritos e coletadas amostras dos horizontes diagnosticos para a realização das principais análises físicas, químicas e mineralógicas.

Os perfis de solo estão inseridos em ambiente de transição entre Ep (superfície pediplanada) e t (formas tabulares) (RADAMBRASIL, 1979). Estes foram descritos e coletados em todos os seus horizontes de acordo com SANTOS et al. (2013a) sob vegetação nativa, em condições de boa preservação e classificados até o 4º nível categórico com base no Sistema Brasileiro de Classificação e Solos (SANTOS et al., 2013b). As avaliações morfológicas envolveram as características de perfil e ambientais. As características do perfil do solo consideradas foram: sequência de horizontes, profundidade e forma de transição, cor do solo, com o uso da caderneta de

Munsell, textura, estrutura, consistência e presença de raízes. As características ambientais avaliadas foram: a rochosidade, pedregosidade, relevo, localização, material de origem, clima, cobertura vegetal, uso atual da terra, erosão, altitude e drenagem do perfil e outras que foram julgadas relevantes, conforme descrito em SANTOS et al. (2013a).

Tabela 1. Localização dos perfis de solos descritos.

Perfil	Coordenadas	Altitude
Perfil 1 (P1)	5° 3' 39,8" S 37° 23' 44,6" O	78 m
Perfil 2 (P2)	5° 3' 37,7" S 37° 24' 15,4" O	90 m
Perfil 3 (P3)	5° 3' 58,5" S 37° 24' 3,2" S	76 m

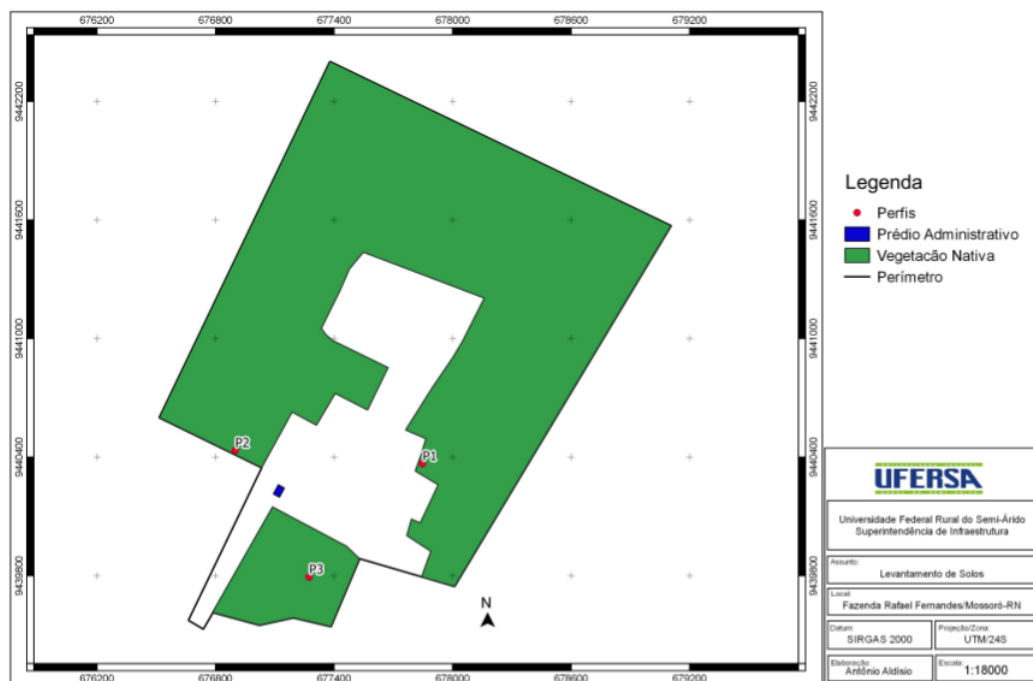


Figura 4: Mapa de localização dos perfis de solo da Fazenda Experimental “Rafael Fernandes”.

4.2 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

Foram realizadas no campo a descrição morfológica dos perfis e a amostragem de cada horizonte dos perfis para as análises laboratoriais, ambas de acordo com SANTOS et al.(2013a), e a cor do solo identificada conforme MUNSELL (2009). A localização das coordenadas geográficas de cada perfil foi obtida utilizando-se GPS de navegação. As amostras de solo coletadas foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira com malha de 2 mm, obtendo-se desta maneira, a terra seca fina ao ar (TFSA) para realização das demais análises.

4.3 ANÁLISES FÍSICAS

As análises físicas foram realizadas em três repetições na terra seca fina ao ar (TFSA) no Laboratório de Física e Manejo do Solo, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. A granulometria foi obtida pelo método da pipeta utilizando dispersante químico (hexametáfosfato de sódio) e água destilada em 20g de (TSFA), com agitação mecânica lenta em agitador (Wagner 50 rpm) por 16 horas (DONAGEMA, et al., 2011). A areia (2 a 0,05 mm) foi quantificada por tamisagem, a argila ($<0,002\text{mm}$) por sedimentação e o silte (0,5 a 0,002mm) por diferença entre as frações de areia e argila.

A análise de Densidade do solo (D_s), foi realizada pelo método do anel volumétrico para os perfis 1 e 2 e pelo método da proveta para o perfil 3, em função da textura mais arenosa nos horizontes superficiais e consistência mais endurecida nos subsuperficiais, não sendo possível a coleta com estrutura indeformada.

4.4 ANÁLISES QUÍMICAS

4.4.1 Análises para fins de fertilidade do solo

As análises químicas foram realizadas utilizando-se as amostras na forma de TFSA, em três repetições, no Laboratório de Rotina e Análise do Solo, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do

Semi-Árido – UFERSA de acordo com a (DONAGEMA, et al.,2011) e constaram de: pH em água e em KCl (1:2,5); extração de P disponível e Na^+ e K^+ com Mehlich-1 e determinação dos teores de P disponível por colorimetria e de Na^+ e K^+ por fotometria de chama; extração dos cátions trocáveis Ca^{2+} , Mg^{2+} com KCl 1 mol L^{-1} e determinação dos teores por espectrofotometria de absorção atômica; H+Al extraídos com acetato de cálcio 1 mol L^{-1} pH 7,0 e determinado por meio de titulação volumétrica com solução de NaOH 0,025 mol L^{-1} . O carbono orgânico total (COT) foi determinado pela titulação do dicromato de potássio 0,167 mol L^{-1} remanescente com sulfato ferroso amoniacal após o processo de oxidação por via úmida (YEOMANS & BREMNER, 1988). A partir das análises realizadas foram obtidos os índices: soma de bases (SB); capacidade de troca catiônica efetiva (t); capacidade de troca catiônica a pH 7,0 (CTC); saturação por bases (V %); saturação por alumínio trocável (m %) e a percentagem de sódio trocável (PST). Sendo determinados segundo o manual de métodos de análises de solo da Embrapa (DONAGEMA et al., 2011).

4.4.2 DIGESTÃO SULFÚRICA

O elemento Fe foi extraído por digestão sulfúrica utilizando metodologia proposta por Vettori (1969) no Laboratório de Pesquisa e Nutrição de Plantas, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Para isso, utilizou 0,5 g por amostrada TFSA. Estas amostras foram colocadas em tubos de digestão de 75 mL, juntamente com 20 mL de H_2SO_4 (relação 1:1 com H_2O destilada), levadas à placa digestora para aquecer a temperatura de aproximadamente 180 °C por uma hora.

Ao resfriarem, foram adicionados 50 mL de água destilada, e em seguida filtrados em papel-filtro faixa azul para balões de 250 mL. A determinação de Fe_2O_3 foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica.

4.5 ANÁLISES MINERALÓGICAS

A caracterização mineralógica foi realizada na fração argila, pela dispersão química com hexametáfosfato de sódio $0,025 \text{ mol L}^{-1}$ e mecânica com agitador tipo “Wagner” por 16 h. A separação da fração argila da fração silte foi realizada por sifonação. Após cada coleta de sifonação, o volume de cada proveta foi completado com solução de carbonato de sódio a pH 10, mantendo o pH entre 8,0 e 8,5. Esse procedimento se repetiu por várias vezes até a total retirada da fração argila e limpeza da fração silte (DONAGEMA, et al., 2011). A identificação dos componentes granulométricos obtidos foi realizada por difratometria de raios X (DRX) no Centro de Síntese e Análises de Materiais Avançados, do Departamento de Física da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. Sendo utilizado difratômetro SHIMADZU modelo XRD - 6100, empregando-se emissão $\text{K}\alpha_1$ do cobre. O potencial da fonte será de 40 kV e a corrente de 30 mA. Foi aplicada uma velocidade de varredura com um passo de $0,02^\circ$ a cada segundo. A faixa de varredura (2θ) será de 5 a 70° . A identificação dos picos foi realizada com o auxílio do programa RaioX v. 1.0.0.37 e os minerais foram identificados de acordo com CHEN (1977).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atributos morfológicos, físicos e químicos estão descritos nas tabelas 2, 3, 4, respectivamente e as imagens dos perfis estão apresentadas nas figuras 5, 6 e 7. Ao observar as condições ambientais, as principais características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos perfis estudados, percebe-se que há influência dos fatores de formação material de origem e relevo nos processos pedogenéticos existentes, que condicionaram solos mais desenvolvidos, mesmo em condição climática semiárida, expressos pela presença dos processos de intemperismo químico e consequente formação de argilominerais mais resistentes; profundidade efetiva do regolito, com perfis atingindo em média 200 cm; homogeneidade entre os perfis, com distinta dificuldade de diferenciação entre os mesmos; dentre outras características discutidas a seguir.

Foram identificadas três classes de solo principais na Fazenda Experimental, que classificados em 4º nível categórico, de acordo com SANTOS et al (2013b), são: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico (P1), conforme (Figura 5), LATOSSOLO VERMELHO Distróficoargissólico (P2), conforme (Figura 6) e PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico (P3), conforme (Figura 7). Estas classes apresentam-se como produto dos processos pedogenéticos de Podzolização (Lessivagem), Latolização (Ferralitização) e Plintitização (Laterização) respectivamente.

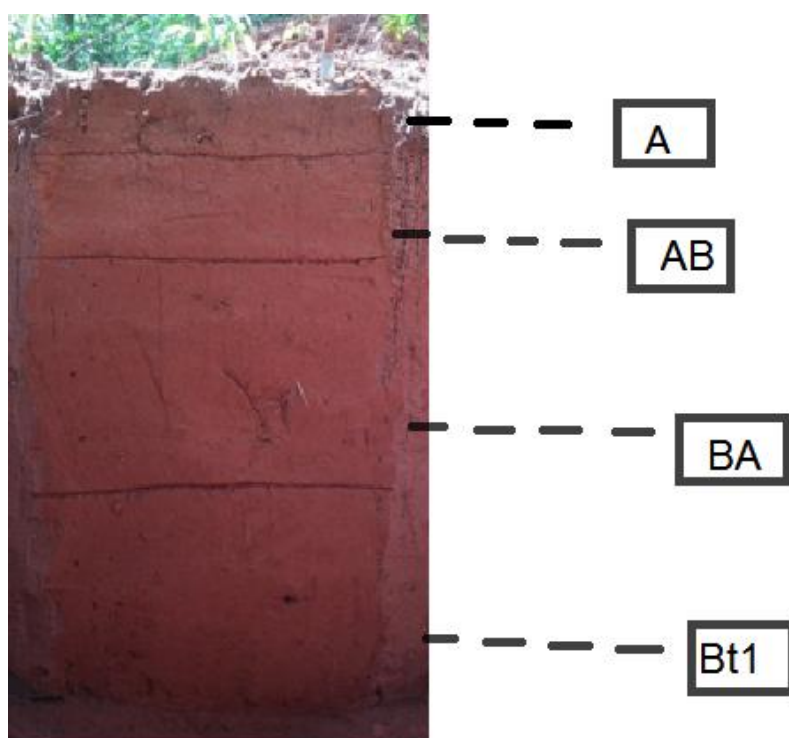


Figura 5: Perfil de ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico (P1).

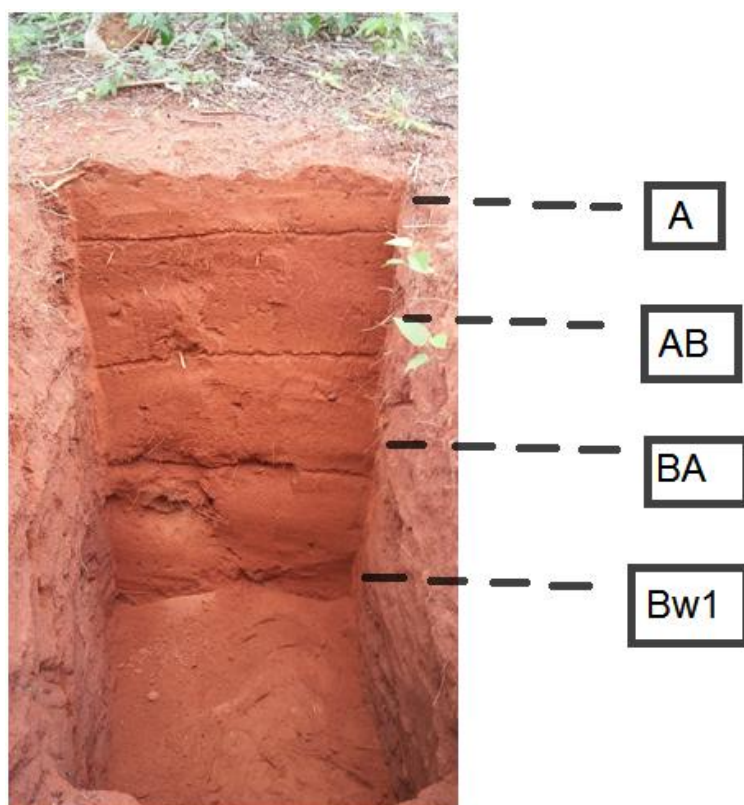


Figura 6: Perfil de LATOSSOLO VERMELHO Distóficoargissólico (P2).

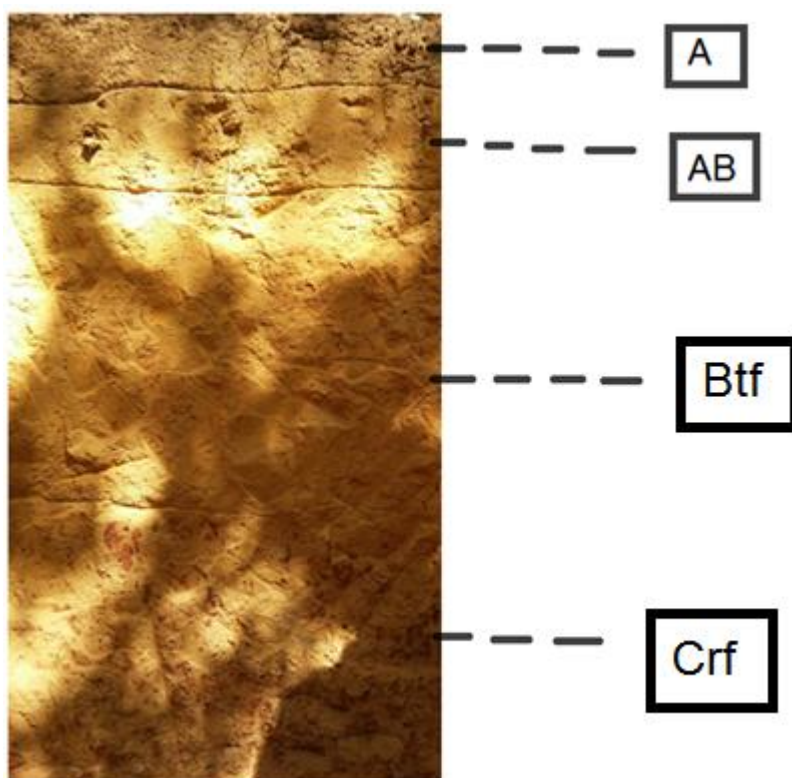


Figura 7: Perfil de PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico (P3).

5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL E MORFOLÓGICA DOS PERFIS

Os atributos morfológicos expressaram características pedogenéticas singulares entre os perfis em estudo. Em P1 pode-se observar que a estrutura se mantém granular nos horizontes superficiais e altera para blocos subangulares nos horizontes subsuperficiais, isto é devido à translocação de argila, que por sua vez, traz alterações no tipo de estrutura. (Tabela 2). Apesar de P2 e P3 não apresentarem podzolização como pedogênese, observa-se também um incremento de argila em sub superfície, fato que contribui para que P2 se classificasse em 4º nível categórico no sub-grupo “argissólico” e P3, em 2º nível categórico, na sub-ordem “Argilúvico”.

A consistência do solo seca e úmida apresentou-se macia e muito friável não sendo alterada pela concentração de argila em sub superfície P1. Porém na classe dos Argissolos, devido ao acúmulo de argila, alterou a plasticidade e pegajosidade principalmente nos horizontes superficiais. No perfil 2a consistência molhada indicou fenômenos de plasticidade e pegajosidade desde os horizontes superficiais até os mais profundos, denotando que a latolização altera significativamente os compostos inorgânicos, formando argilominerais mais estáveis (argilas 1:1 e óxidos de Fe e Al) desde os primeiros centímetros do solo, o que leva a classe dos Latossolos serem caracterizados pela homogeneidade entre os horizontes.

No perfil do Plintossolo (P3), se percebe uma nítida variação na consistência, principalmente no horizonte plíntico, com consistência dura, muito dura a extremamente dura, tanto em solo seco quanto molhado, demonstrando que o processo de plintitização, por concentrar ferro em grandes quantidades, tende a formar horizontes mais endurecidos, pelo fato do ferro ser um agente cimentante forte. Os solos formados a partir do intemperismo de rochas ricas em ferro, a acumulação de óxidos de ferro poderá apresentar-se na forma de um material mosqueado vermelho, vermelho amarelo ou vermelho escuro, com padrões usualmente laminares, poligonais ou reticulados, constituído de mistura de material de argila, pobre em carbono orgânico e rico em ferro, ou ferro e alumínio, com quartzo e outros minerais. Essas acumulações são conhecidas como plintita (SANTOS et al., 2013 b).

Os mosqueados indicam a ocorrência de ciclos alternados de umedecimento e secagem, esses ciclos interferem significativamente nas condições geoquímicas as quais os solos estão submetidos (SOUZA et. al., 2006). Sendo também confirmado pela transição clara do horizonte BA para o Btf, sendo este perfil o único dentre os três estudados que não possui transição difusa.

Em relação ao material de origem, observa-se que a área da Fazenda Experimental encontra-se sobre arenitos de idade Cenozóica, mais comumente conhecidos como sedimentos do Grupo Barreiras. RIBEIRO (2001) afirma que os arenitos do Barreiras tratam-se de sedimentos bastantes caulinitizados, sobre os quais ou em sua base, aparecem crostas ferruginosas porosas, avermelhadas, ricas em detritos de sílica mal selecionados e nódulos de óxidos de ferro e manganês. Isto pode justificar a coloração avermelhada dos solos estudados, com matiz 2,5 YR na maioria dos horizontes dos perfis P1 e P2 (Tabela 2). A coloração do P3 difere dos demais perfis, com colorações mais amareladas em superfície e intensamente avermelhadas nos mosqueados do horizonte Btf e pode-se interpretar a influência de uma suave mudança de relevo existente nesta área, registrada pela menor altitude em relação à altitude dos demais perfis. Esta área mais depressional pode ter ciclicamente acumulado mais água, tornando o ambiente periodicamente hidromórfico, o que condicionou o processo de segregação do Fe em subsuperfície, confirmado pela presença intensa de plintita a partir dos 90 cm de profundidade.

Tabela 2. Atributos morfológicos dos perfis de solos descritos

Hor./Prof. (cm)	Alt. (m)	Cor	Material de Origem	Estrutura	Consistência			Trans.
					Seca	Úmida	Molhada	
Perfil 1 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico (PVd)								
A (0-22)	78	2,5YR 3/6, seca	ARENITO (Cenozóico, Grupo Barreiras)	1MG Gr	Ma	MFr	NPINPe	Pd
AB (22-47)		2,5YR 4/8, seca		1MG Gr	Ma	MFr	NPINPe	Pd
BA (47-107)		2,5 YR 4/8, seca		2MBls	Ma	MFr	LgPINPe	Pd
Bt1 (107-183)		2,5YR 5/8, seca		2MBls	Ma	MFr	LgPIPe	Pd
Bt2(183-233)		2,5YR 3/6, seca		2MGBls	Ma	Fr	LgPIPe	Pd
Perfil 2 – LATOSSOLO VERMELHO Distróficoargissólico (LVd)								
A (0-19)	90	10YR 3/6, seca	ARENITO (Cenozóico, Grupo Barreiras)	2MP Gr	Ma	MFr	LgPIPe	Pd
AB (19-60)		2,5YR 4/6, seca		1PMp Gr	Ma	MFr	LgPINPe	Pd
BA		2,5YR 4/8, seca		2MPBls	Ma	MFr	LgPIPe	Pd

(60-106)							
Bw1	2,5YR 4/8, seca		2GMBla	Ma	MFr	PIPe	Pd
(106-164)							
Bw2	2,5YR 3/6, seca		2GMBla	Ma	Fi	PLgPe	Pd
(164-210)							
Perfil 3 – PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico (FTe)							
A	10YR 5/4, seca		1G Gr	Ma	MFr	NPIPe	Pg
(0-16)							
AB	10YR 6/6, seca		21GMBla	Ma	MFr	LgPIPe	Pg
(16-34)							
BA	2,5YR 7/8	ARENITO	32GMBls	D	Fi	PIPe	Pc
(34-92)		(Cenozóico,					
	76	Grupo					
Btf	Mosqueado 10R	Barreiras)	3GMBls	Md	MFi	PIPe	Pg
(92-141)	4/6 com fundo						
	2YR 8/4						
Crf	Mosqueado 10R		3PBls	Ed	EFi	MPIPe	Pg
(141-194)	3/4 com fundo						
	10YR07/8						
Estrutura: 1 – fraca; 2 – moderada; 3 – forte; Mp: muito pequena; P: pequena; M: média; G: grande; Gr: granular; Bla: blocos angulares; Bls: blocos subangulares. Consistência: Ma: macio; ED: extremamente dura; D: dura; Md: muito dura MFi: muito firme; Fr: friável; Fi - firme; EFi: Extremamente Firme; N: Não, M: muito; Lg: ligeiramente; Pl: plástico; Pe: pegajoso. Transição: p: plana; d: difusa; c: clara; g: gradual.							

5.2 ATRIBUTOS FÍSICOS

De acordo com FERREIRA (2010), a textura é uma das características físicas do solo mais estáveis e por isso se torna tão relevante tanto na identificação e classificação dos solos, quando na predição de seu comportamento. O excesso de areia identifica a presença de minerais mais resistentes ao intemperismo e o silte, pela sua instabilidade, se torna o indicador do grau de intemperismo do solo.

Quanto à composição granulométrica (Tabela 3) os perfis estudados apresentaram teor de argila variando de 59 a 400 g/kg e de areia total (AT) de 518a 920g/kg. Caracterizando os horizontes superficiais com textura arenosa e areia franca e os sub superficiais com textura franco-argiloso-arenoso em P1, em P2 textura franco arenosa nos horizontes superficiais e franco-argilo-arenoso e argila arenosa nos sub superficiais, para o P3 a textura variou de arenosa a franco arenosa em superfície e franco-argilo-arenosa em subsuperfície. Esses valores acima indicaram a forte predominância da fração de AT e a sua baixa variabilidade em ambos os horizontes A e

B. Portanto, os teores de argila se constituem em um importante atributo para a diferenciação desses solos e consequentemente dos perfis.

Os teores de silte aumentam com a profundidade, resultado esse também visto por SOUZA et al. (2010), que avaliaram a influência dos diversos fatores pedogenéticos na formação e evolução de Argissolos e Cambissolos em brejos de altitude no Sertão Pernambucano, e afirmaram que esse aumento é devido a menor ação do intemperismo à medida que se distancia da superfície.

Os horizontes A e AB dos perfis possuem os mais altos valores de relação silte/argila, fato esse semelhante ao ocorrido nos Argissolos estudados por SANTOS et al. (2010), que estudou solos numa topossequência em ambiente de mar de morros. Eles afirmam que o baixo grau de flocculação nos horizontes superficiais favorece a remoção seletiva e também a translocação das argilas, resultando na elevação do gradiente textural dos Argissolos. A baixa relação silte/argila é um parâmetro básico para avaliar o grau de intemperismo presente em solos, denotando solos mais intemperizados, provavelmente devido à perda de argila na superfície por eluviação ou lessivagem.

FORTUNATO (2004) encontrou em um Argissolo Amarelo Tb Distrófico abrupto, no Litoral Norte da Bahia, diferenças no teor de argila entre os horizontes A e B, e explicou que pode ter sido um processo de remoção seletiva da fração argila na parte superior do perfil, assim como foi provável, que a fração argila tenha sido destruída em superfície e os produtos liberados lixiviados em profundidade.

A densidade do solo (D_s) apresenta valores variando de 1,24 a 1,61 g cm⁻³. Em profundidade, a diminuição da densidade dos solos pode estar associado à diminuição dos teores de matéria orgânica, ao aumento dos percentuais de areia e silte, ao tipo de estrutura e ao adensamento causado pela iluviação de argila (FERREIRA, 2010).

Tabela 3. Atributos físicos dos perfis de solos descritos

Hor./Prof. (cm)	AG ⁽¹⁾	AF ⁽²⁾	Silte	Argila	Silte/ Argila	Classe textural	Dens. g/cm ³
Perfil 1 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico (PVd)							
A (0-22)	729	192	20	59	0,33	ARENOSA	1,52
AB (22-47)	580	262	27	131	0,21	AREIA FRANCA	1,50
BA (47-107)	502	238	42	219	0,20	FRANCO-ARGILO-ARENOSO	1,45
Bt1(107-183)	487	239	48	226	0,21	FRANCO-ARGILO-ARENOSO	1,42

Bt2(183-233+)	419	165	48	369	0,13	FRANCO-ARGILO-ARENOSO	1,45
Perfil 2 – LATOSSOLO VERMELHO Distróficoargissólico (LVd)							
A (0-19)	486	290	24	200	0,12	FRANCO ARENOSO	1,44
AB (19-60)	527	258	29	186	0,15	FRANCO ARENOSO	1,36
BA (60-106)	535	281	13	166	0,08	FRANCO ARENOSO	1,40
Bw1 (106-164)	466	253	37	244	0,15	FRANCO-ARGILO-ARENOSO	1,24
Bw2 (164-210+)	390	173	39	397	0,10	ARGILA ARENOSA	1,32
Perfil 3 – PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico (FTe)							
A (0-16)	594	273	43	90	0,47	ARENOSA	1,61
AB (16-34)	541	228	57	175	0,32	FRANCO ARENOSO	1,55
BA (34-92)	407	128	65	400	0,16	FRANCO ARENOSO	1,39
Btf (92-141)	412	137	93	358	0,26	FRANCO-ARGILO-ARENOSO	1,43
Crf (141-194+)	391	127	149	333	0,45	FRANCO-ARGILO-ARENOSO	1,38

¹Areia grossa; ²Areia fina; Dens: Densidade do solo

5.3 ATRIBUTOS QUÍMICOS

Os perfis apresentam reação ácida, com valores de pH variando entre 3,84 e 5,17 (Tabela 4). Os valores do pH em KCl foram menores que o pH em H₂O, resultando em Δ pH negativo em todos os perfis, o que indica dominância de cargas negativas na superfície dos colóides. O Δ pH possui valores mais negativos nos horizontes A e AB em relação aos demais. Este comportamento pode estar relacionado ao maior teor de matéria orgânica nos horizontes superficiais e o predomínio de argilominerais, principalmente do grupo dos filossilicatos 2:1 nos horizontes subsuperficiais (Figuras 5, 6 e 7)

Em relação ao teor de (COT) foi possível observar valores relativamente baixos nos três perfis, em todos os horizontes, variando de 1,4 a 17,6g/kg (Tabela 4). Vários são os fatores que influenciam no baixo teor de matéria orgânica no ambiente estudado. Inicialmente o clima semiárido, com pouco fornecimento de biomassa primária, devido

à vegetação de Caatinga hiperxerófila com espécies como Jurema (*Pithecellobium tortum*) e Cactos (*Opuntia cochenillifera*), associados à precipitação pluvial baixa, irregular e, ou, concentrada em curto período, tornando a decomposição do material vegetal um processo rápido. Os teores de fósforo assimilável variaram de 0,68 a 2,98 mg/kg de solo, acompanhando por vezes os teores mais elevados do COT.

Os teores de potássio variaram de 0,03 a 0,18 cmol_c/kg de solo, não existem grandes variações. Já os teores de sódio variaram de 0,01 a 0,28 cmol_c/kg de solo, chamando atenção para os valores de sódio no (P3) nos horizontes Bf e Crf com valores 0,10 e 0,28 cmol_c/kg respectivamente. Com um aumento gradativo no sentido do material de origem, todos os horizontes apresentaram valores relativamente baixos, provavelmente pelo fato da lixiviação em relação a esses nutrientes, não foi identificada saturação de sódio trocável nos horizontes, com exceção do Bf e Crf do (P3) que pode denotar um acúmulo deste elemento em função da limitação a drenagem imposta pela cimentação característica destes horizontes.

Quanto a saturação por bases (V), os perfis 1 e 2 apresentaram baixa saturação por bases ($V < 50\%$) nos horizontes diagnósticos subsuperficiais, identificando o seu caráter distrófico, enquanto que em (P3) a saturação por base é alta variando de 77,29 a 85,66 % (Tabela 4), identificando o caráter eutrófico. Solos originados de arenitos quartzosos tendem a ser pobre em bases, com pouca reserva de nutrientes, especialmente sob climas úmidos, em que a boa permeabilidade do material favorece a lixiviação (Kampf & Curi, 2012). Os teores de Ca variaram de 0,32 a 3,75 cmol_c/kg e Mg de 0,05 a 0,44 cmol_c/kg, podendo ser atribuídos à condição natural dos solos da região estudada, onde os mesmos apresentam-se mais intemperizados.

Em ambos os perfis o teor de alumínio não ultrapassou 1,37 cmol_c/kg de solo e a acidez potencial variou de 0,33 a 5,60 cmol_c/kg de solo (Tabela 4), fatores esses que foram influenciadores no pH do solo, típicos de solos mais intemperizados, especialmente em P2, uma vez que as cargas superficiais negativas dos argilominerais são compensadas por H^+ e Al^{3+} (KAMPF & CURI, 2009).

Os teores de Fe_2O_3 obtidos pela digestão sulfúrica variaram de 8,12 a 62,10 g/kg de solo (Tabela 4), estes dados confirmam a riqueza dos solos em óxidos de ferro, dos três perfis estudados o P3 foi o que apresentou maior quantidade, principalmente nos horizontes diagnósticos com teores variando de 46,58 a 62,10 g/kg, uma vez que os ciclos de umedecimento e secagem fazem com que ocorra segregação e consequente acúmulo de ferro nos horizontes subsuperficiais.

Tabela 4. Atributos químicos dos perfis de solo descritos

Horiz.	pH H ₂ O	pH KCl	ΔpH	CE μS/cm	COT ⁽¹⁾ g/kg	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	T ⁽²⁾	P mg/kg	V ⁽³⁾	PST ⁽⁴⁾ %	m ⁽⁵⁾	Fe ₂ O ₃ g/kg
Perfil 1 – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico (PVd)																	
A	4,45	3,65	-0,80	24,72	17,6	0,05	0,00	0,32	0,19	0,15	2,68	3,18	2,98	17,10	0,00	22,91	8,12
AB	4,58	3,62	-0,96	23,52	6,8	0,03	0,00	0,75	0,24	0,35	3,30	4,29	2,61	23,58	0,00	26,20	17,23
BA	4,58	3,69	-0,89	31,72	4,0	0,03	0,00	0,89	0,27	0,40	2,93	4,09	2,78	28,97	0,00	25,58	30,50
Bt1	3,84	3,62	-0,22	108,57	2,5	0,03	0,00	0,58	0,30	0,38	2,25	3,14	2,34	28,76	0,00	30,02	28,88
Bt2	4,64	3,84	-0,80	44,53	1,4	0,05	0,00	0,62	0,29	0,77	2,63	3,53	2,69	26,68	0,00	45,76	43,14
Perfil 2 – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico (LVd)																	
A	4,04	3,50	-0,54	45,06	4,7	0,06	0,00	3,75	0,05	0,78	5,35	9,15	2,50	41,94	0,00	17,07	22,87
AB	4,54	3,71	-0,83	35,02	3,3	0,05	0,00	1,83	0,16	0,70	5,20	7,19	2,52	28,09	0,00	26,07	22,75
BA	4,58	3,76	-0,82	45,04	2,9	0,05	0,00	0,73	0,09	0,68	4,95	5,78	1,90	14,90	0,00	45,29	19,71
Bw1	4,34	3,70	-0,64	30,88	2,9	0,03	0,00	2,73	0,44	0,79	4,95	8,12	2,23	39,25	0,00	20,02	29,15
Bw2	4,56	3,83	-0,73	103,10	2,7	0,12	0,00	1,37	0,44	1,03	5,60	7,42	2,63	25,64	0,00	36,23	44,91
Perfil 3 – PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico (FTe)																	
A	4,91	3,91	-1,00	27,80	8,4	0,12	0,02	1,25	0,38	0,78	0,33	2,08	0,68	84,02	0,00	30,94	10,30
AB	4,53	3,84	-0,69	25,28	5,8	0,18	0,01	1,01	0,35	0,97	0,39	1,92	1,42	79,68	0,00	38,73	16,68
BA	4,25	3,77	-0,48	52,03	5,3	0,08	0,05	1,14	0,41	1,37	0,46	2,08	0,94	78,18	0,00	45,61	37,69
Btf	4,62	4,07	-0,55	70,02	4,3	0,04	0,10	0,83	0,33	0,52	0,37	1,63	1,66	77,29	6,01	29,09	46,58
Crf	5,17	4,47	-0,70	113,70	4,3	0,05	0,28	1,36	0,40	0,22	0,35	2,44	1,18	85,66	11,35	9,39	62,10

⁽¹⁾COT – Carbono orgânico total; ⁽²⁾T – Capacidade de troca Catiônica ; ⁽³⁾V – Saturação por Base; ⁽⁴⁾PST – Porcentagem de Sódio

5.4 MINERALOGIA

A composição mineralógica da fração argila dos perfis estudados mostra que os solos apresentam-se basicamente cauliníticos-oxídicos. De maneira geral, os minerais presentes foram comuns aos três perfis, mesmo em classes de solos que passaram por processos pedogenéticos distintos. Isto ocorre basicamente porque a mineralogia do solo é diretamente ligada à composição do material de origem, como ambos os perfis descritos encontram-se sobre mesmo material originário (Tabela 2), compreende-se este comportamento similar. Ao longo dos difratogramas dos horizontes dos perfis (Figuras 8, 9 e 10), percebe-se a presença desses minerais tanto em superfície quanto em subsuperfície demonstrando a influência do intemperismo químico na transformação mineralógica dos materiais primários também em camadas profundas do solo.

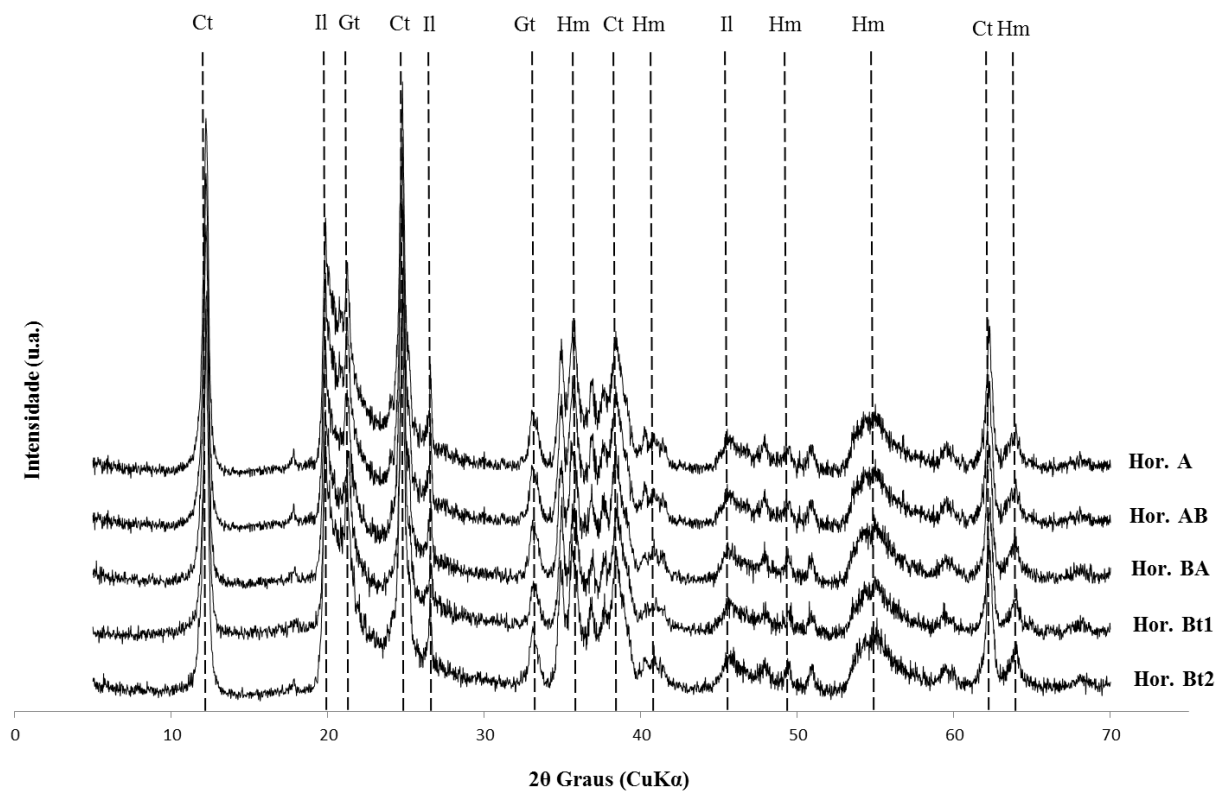
A caulinita (Ct) é um mineral comumente formado em ambientes com clima quente e úmido a partir de muitos minerais primários (micas e feldspatos) e minerais 2:1 secundários, desde que haja remoção parcial de cátions básicos e de Si, vegetação nativa variável e tempo mediano de intemperismo de diversos minerais (KÄMPF et al., 2009).

Nos três perfis há picos bem definidos da Ct perfis (Figuras 8, 9 e 10), mostrando que tal mineral apresenta-se em nível mais avançado de cristalização, sendo comum aos solos dos sedimentos do Grupo Barreiras, em função do intenso intemperismo por que passou o material parental, bem como pelas condições climáticas (MELO et al., 2001). A illita (Il) aparece nos três perfis o que indica que tais solos ainda apresentam minerais menos intemperizados, o que pode ser justificado pelo fator climático e por ser um mineral 2:1 parcialmente expansivo,

No perfil 1 e 2 (Figuras 8 e 9) a goethita (Gt) e hematita (Hm), aparecem com picos de diferentes ordens, justificando a colocação avermelhada dos solos, para muitos solos tropicais, os óxidos de ferro são os principais agentes de pigmentação, quando comparados a outros grupos de minerais, independentemente de sua concentração (MELLO, & ALLEONI, 2009). Porém, em P3 há formação de picos menos definidos, denotando natureza mais amorfa dos óxidos de Fe, isto ocorre, por influência do processo pedogenético predominante, onde os ciclos de umedecimento e secagem podem retardar o grau de cristalização dos óxidos de Fe, uma vez que, a alternância desses ciclos pressupõe-se que haja novos aportes de Fe que impregnam os nódulos, promovendo a cristalização dos óxidos (KAMPF & CURI, 2009).

A goethita é formada nas primeiras etapas do intemperismo dos minerais primários e acumula, portanto, nos solos jovens ou nos horizontes próximos as rochas (COSTA & BIGHAM, 2009).

Figura 8. Difratometria de raios x da fração argila do perfil de ARGISSOLO



VERMELHO Distrófico típico. Ct: Caulinita; Il: Ilita; Gt: Goethita; Hm: Hematita.

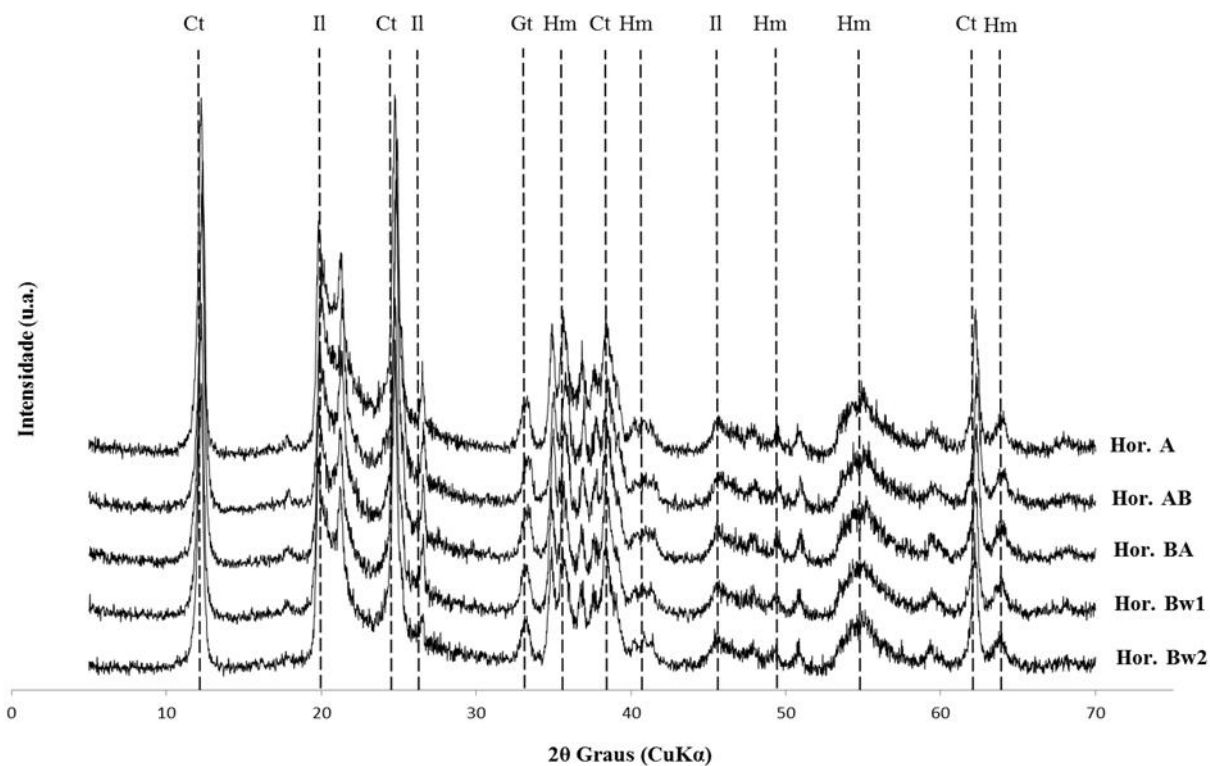


Figura 9. Difratometria de raios x da fração argila do perfil de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico. Ct: Caulinita; Il: Ilita; Gt: Goethita; Hm: Hematita.

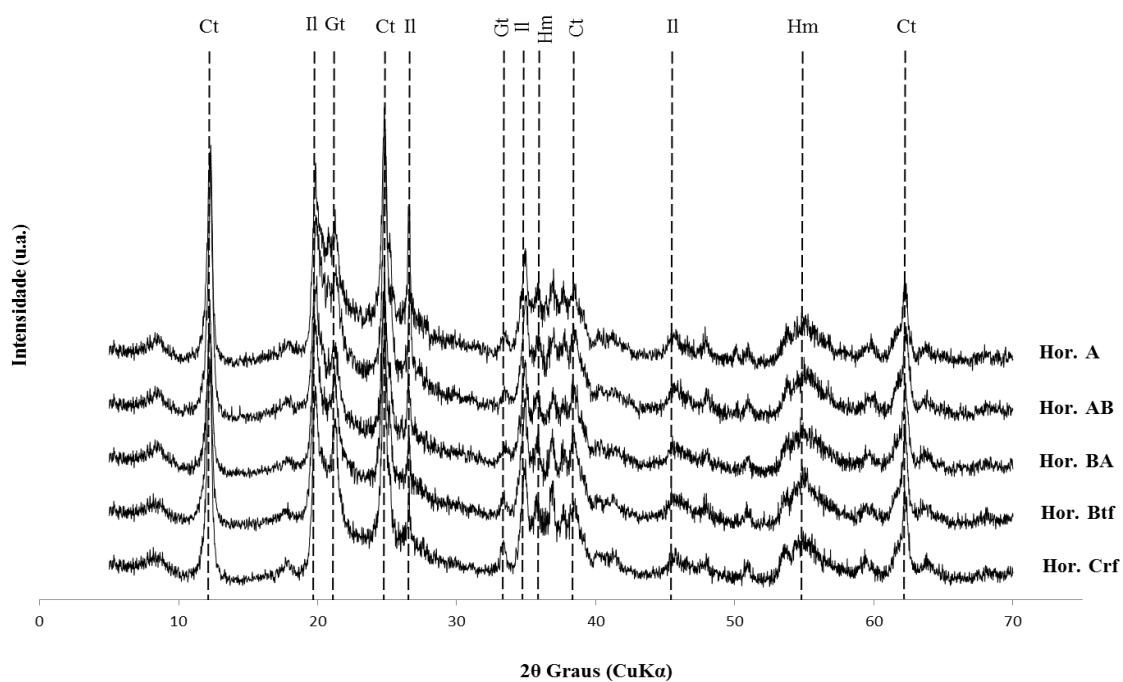


Figura 10. Difratometria de raios x da fração argila do perfil de PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico. Ct: Caulinita; Il: Ilita; Gt: Goethita; Hm: Hematita.

6. CONCLUSÃO

As três classes de solo que representam a Fazenda Experimental são: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico (P1), LATOSSOLO VERMELHO Distróficoargissólico (P2) e PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico (P3).

Os perfis apresentam de uma forma geral estrutura que se mantém granular nos horizontes superficiais e altera para blocos subangulares nos horizontes subsuperficiais, uma vez que a translocação de argila (Argissolos e Plintossolos) é evidente e traz alterações no tipo de estrutura.

A composição granulométrica dos perfis estudados apresentaram teor de argila variando de 59 a 400 g/kg e de areia total (AT) de 518 a 920 g/kg. Caracterizando os horizontes superficiais com textura arenosa e areia franca e os sub superficiais com textura franco-argiloso-arenoso em P1, em P2 textura franco arenosa nos horizontes superficiais e franco-argilo-arenoso e argila arenosa nos sub superficiais, para o P3 a textura variou de arenosa a franco arenosa em superfície e franco-argilo-arenosa em subsuperfície. A densidade do solo (Ds) apresentou valores variando de 1,24 a 1,61 g cm⁻³, diminuindo em profundidade.

Em relação ao teor de (COT) foi possível observar valores relativamente baixos nos três perfis, em todos os horizontes, quanto ao valor V, os perfis 1 e 2 apresentam-sedistróficos, enquanto que no perfil 3 a saturação por bases é alta, identificando o caráter eutrófico.

A mineralogia da fração argila dos perfis de solo apresentam predomínio da caulinita, além da illita que é um filossilicato 2:1, e também presença dos óxidos de ferro do tipo goethita e hematita.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, L.H.C.; FRANZMEIER, D.P & SCHULZE, D.G. Formation of soil with plinthite on a toposequence in: Maranhão State, Brazil. **Geoderma**, v.64, p.257-279, 1995.
- ARAI, M.A Grande elevação eustática do mioceno e sua influência na origem do Grupo Barreiras. Geologia USP. Série Científica, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2006.
- BATISTA, M.A. & SANTOS, M.C. Morfologia e gênese de dois solos com plintita da região meio-norte do Brasil. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.19, p.287-296, 1995.
- BEZERRA, F.H.R.; AMARO, V.E.; VITA-FINZI, C. & SAADI, A. Pliocene-Quaternary fault control of sedimentation and coastal plain morphology in NE Brazil. Journal of South American Earth Sciences 14:61-75. 2001.
- BIGARELLA, J. J. The Barreiras Group in Northeastern Brazil. An. Acad. Bras. Ci. v. 47, (suplemento), p. 366-392, 1975.
- CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J.M. Dados climatológicos de Mossoró. 1.ed. Mossoró: Coleção mossoroense, 1991. 121p.
- CARMO FILHO F.; OLIVEIRA O.F. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, (Coleção Mossoroense, Série B). Curso de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água. Universidade Federal Rural do Semi- Árido. 62p. 1995. (Dissertação de Mestrado)
- CARVALHO, C. C. N. Gênese e transformação de solos em Tabuleiro do Recôncavo Baiano. UFBA. Salvador, BA. 2001. Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Meio Ambiente. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. (Dissertação de Mestrado)
- CHADWICK, O. A. & GRAHAM, R. C. Pedogenic processes. In: SUMMER, M. E, ed. **Handbook of soil science**. Boca Raton, CRC Press, 2000. P. E41-E75.
- CHEN, P.Y. Table of key lines in X-ray powder diffraction patterns of minerals in clays and associated rocks: **Geological Survey Occasional Paper 21**. Bloomington, Indiana Geological Survey Report. 1977. 67 p.
- COSTA, A. C. S. & BIGHAM, J. M. Química e Mineralogia do Solo, parte 1: Óxidos de ferro. In: MELLO, V. F. & ALLEONI, L. R. F., Viçosa, MG, SBCS, 2009. 695p.
- DONAGEMMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B. de; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. (Org.). **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

DRIESSEN, P.M. & DUDAL, R. Lecture notes on the geography, formation, properties and use of the major soils of the world. Wageningen, Agricultural University / Katholieke, Universiteit Leuven, 1989. 296p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

FANNING, D. S. & FANNING, M. C. B. Soil morphology, genesis, classification. New York, John Wiley & Sons, 1989. 395 p.

FERREIRA, M. M. Caracterização Física do Solo. In: LIER, Q. J. V., Ed. Física do Solo. 1 ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. p. 1-27.

FORTUNATO, F. F. Sistemas pedológicos nos Tabuleiros Costeiros do Litoral Norte do Estado da Bahia: uma evolução controlada por duricrostas preexistentes, neotectônica e mudanças paleoclimáticas do Quaternário. UFBA. Salvador, BA. 2004. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geologia. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia.

FREITAS JUNIOR, F.G. Agricultura no Semiárido. Principais formações geológicas entre as cidades de Mossoró e Lajes no interior do estado do Rio Grande do Norte. 2014. Disponível em: <http://agriculturanosemiario.blogspot.com.br/2014/01/principais-formacoes-geologicas-entre.html>. Acesso em: 23/09/2015.

KAMPF, 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, SBCS, 2009. 343p.

LIMA, C. C. U. de. Caracterização sedimentológica e aspectos do Grupo Barreiras no litoral sul do estado da Bahia. 141 f. 2002. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MABESOONE, J. M.; CAMPOS, E.; SILVA, A.; BEURLIN, K. Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Ver BrasGeoc., v. 2, p. 173-190, 1972.

MELLO, V. F. & ALLEONI, L. R. F., Química e Mineralogia do Solo, parte 1: Óxidos de ferro. Viçosa, MG, SBCS, 2009. 695p.

MELO, V.F.; SINGH, B.; SCHAEFER, C.E.G.R.; NOVAIS, R.F. & FONTES, M.P.F. Chemical and mineralogical properties of kaolinite-rich Brazilian soils. Soil Sci. Soc. Am. J., v. 65, p. 1324-1334, 2001.

MOURA-LIMA, E.N.; SOUSA III, M.O.L.; BEZERRA, F.H.R.; AQUINO, M.R.; VIEIRA, M.M.; LIMA-FILHO, F.P.; DA FONSECA, V. P.; AMARAL, R.F. Sedimentação e deformação tectônica cenozoicas na porção central da Bacia Potiguar. Geologia USP, Série Científica, v.10, n.1, p. 15-28, 2010.

MUNSELL. Soil Color Chart. Maryland, 2009.

NUNES, F. C. Pedogênese e evolução de solos vermelhos e amarelos de Tabuleiros em uma toposequência no Litoral Norte da Bahia. UFBA. Salvador, BA, p. 210. 2005. Curso de Pós-Graduação em Geoquímica e Meio Ambiente. Universidade Federal da Bahia. (Dissertação de Mestrado)

OLIVEIRA, J.B. Pedologia aplicada. Jaboticabal, FUNEP, 2001. 414p.

PALMIERI, F. & LARACH, J. O. I. Pedologia e Geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B., orgs. Geomorfologia e Meio Ambiente. 5ª Ed. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 2004. p 59-122.

PETTA, R.A.; GOMES, R.C.; ERASMI, S.; CAMPOS, T.F.C.; NASCIMENTO, P.S. R. Análise da bacia hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró no contexto de alterações ambientais e socioeconômicas ligadas a exploração do petróleo. 4ºPDPETRO, Campinas, SP, p. 21-24, Outubro de 2007.

PETRI, S; FÚLFARO, V. J. Geologia do Brasil. São Paulo, EDUSP, 1983.

RADAM. Projeto Radam Brasil. Levantamento de Recursos Naturais. Folha Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro; volume 23. 1981.

RADAM. Projeto Radam Brasil. Levantamento de Recursos Naturais. Folha Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro; volume 23. 1997.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. Gênese: aspectos gerais. In: Pedologia: base para distinção de ambientes. 6. ed. Lavras, MG: Editora UFLA, 2014. Cap. 5, p. 109-147.

RIBEIRO, L. P. Evolução da cobertura pedológica dos tabuleiros costeiros e a gênese dos horizontes coesos. WORKSHOP COESÃO EM SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 2001, Anais. Aracaju: Embrapa, 2001. p. 93-121.

RUIZ, H.A. Dispersão física do solo para análise granulométrica por agitação lenta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30, 2005, Recife - PE. CD-ROM. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005 a.

SANTOS, A. C.; PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C.; BERNINI, T. A.; COOPER, M.; NUMMER, A. R.; FRANCELINO, M. R. Gênese e Classificação de Solos numa Toposequência no Ambiente de Mar de Morros do Médio Vale do Paraíba do Sul, RJ. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.34, p.1297-1314, 2010.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6.ed. Viçosa: SBCS, 2013a. 100p.

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. de. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013b. 353p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Geodiversidade do estado do Rio Grande do Norte. Recife, 2010. 227p.

SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS-EMBRAPA. Levantamento Exploratório – Reconhecimento de solos Rio Grande do Norte (Área de atuação da SUDENE). Recife, Boletim Técnico nº 60. 531p. 1971.

SILVA, A. O.; ABRHÃO, D.; SANTOS, M. B. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38., 1994, Balneário de Camburiú. Anais.v. 1 p. 590-592.

SUGUIO, K.; NOGUEIRA, A. C. R. Revisão crítica dos conhecimentos geológicos sobre a Formação (ou Grupo?) Barreiras do Neógeno e o seu possível significado como testemunho de alguns eventos geológicos mundiais. Revista Geociências, v. 18, n. 2, p. 461-479, 1999.

SOUZA, A. L. V. Avaliação da qualidade de um Latosolo Amarelo Coeso argissólico dos Tabuleiros Costeiros, sob floresta natural. UFBA. Cruz das Almas, BA. 2005., Universidade Federal da Bahia, 95p.(Dissertação de mestrado)

SOUZA, R. V. C. C.; RIBEIRO, M. R.; SOUZA JÚNIOR, V. S.; CORRÊA, M. M.; ALMEIDA, M. C.; CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO FILHO, M. R.; SCHULZE, M. B. B. Caracterização de Solos em uma Topoclimossequência no Maciço de Triunfo – Sertão de Pernambuco. R. Bras. Ci. Solo, v.34, p.1259-1270, 2010.

THOMAS, M.F. Geomorphology in the tropics: a study of weathering and denudation in low latitudes. New York, John Wiley & Sons, 1994.460p.

Van BREEMEN, N. & BUURMAN, P. Soil formation. Dordrecht, Kluwwe Academic publishers, 1998.377 p.

<<http://eeu.ufersa.edu.br/apresentacao/>> Acessado em 27 de Novembro de 2015.

VASCONCELOS, E. P.; LIMA NETO, F. F.; ROSS, S. Unidades de correlação da formação Açú. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36., Natal. Anais... Natal: SBG, 1990. v. 6, n.1 p. 227-240, 1990.

VETTORI, L. Métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo,1969.34p. (Boletim Tecnico.7).

VILAS BOAS, G. S.; SAMPAIO, F. J.; PEREIRA, A. M. S. The Barreiras Group in the northeastern coast of the State of Bahia, Brasil: depositional mechanisms and processes. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 73, n. 3, p. 417-427, 2001.

YEOMANS, J. C. & BREMNER, J. M.A rapid and precise method for routinedetermination of carbon in soil.Commun.in soil Sci. Plant Anal., 19: 1467-1476, 1988.

YOUNG, A. Tropical Soils ans Soil Survery. Cambridge, Cambridge University Press, 1976.468p.

ANEXOS

TRABALHO – MONOGRAFIA

PERFIL – P1

DATA – 30/03/2015

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Mossoró, RN. Coordenadas 5° 3' 39,8'' S e 37° 23' 44,6'' W Gr.

ALTITUDE – 78 m

LITOLOGIA E CRONOLOGIA – Grupo Barreiras

MATERIAL ORIGINÁRIO – Arenito

PEDREGOSIDADE – não pedregosa

ROCHOSIDADE – Não rochosa

RELEVO LOCAL – Plano

RELEVO REGIONAL – Plano

EROSÃO – Não aparente

DRENAGEM – Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Caatinga Arbórea Aberta

USO ATUAL – Mata nativa

CLIMA – Semi Árido

DESCRITO E COLETADO POR – Carolina Malala Martins / Lunara Gleika da Silva Rêgo/ Phâmella Kalliny Pereira Farias.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0 – 22 cm; (2,5 YR 3/6, úmida) (2,5 YR 3/6, não úmida); franco-arenosa; fraca média a grande blocos granular; macia, muito friável; ligeiramente plástico, não pegajoso; transição difusa.

AB – 22 – 47 cm; (2,5 YR 3/6, úmida) (2,5 YR 4/8, não úmida); franco- argilo-arenosa; fraca média a grande blocos granular; macia, muito friável; não plástico, não pegajoso; difusa.

BA – 47 – 107 cm; (2,5YR 4/6, úmida) (2,5 YR 4/8, não úmida); franco- argilo-arenosa; moderada média blocos subangulares ; macia, muito friável; ligeiramente plástico, não pegajoso; transição difusa.

Bt1 – 107 – 183 cm; (2,5 YR 3/6, úmida) (2,5 YR 5/8, não úmida); franco-argilosa; moderada média a grande blocos subangulares; macia, muito friável; ligeiramente plástico; ligeiramente pegajoso; transição difusa.

Bt2 – 183–233⁺ cm; (2,5YR 4/6, úmida) (2,5 YR 3/6, não úmida); franco-argilosa; moderada média a grande blocos subangulares; dura, muito friável; ligeiramente plástico; ligeiramente pegajoso.

RAÍZES – Comuns, muito finas, finas e médias em A, AB, BA e Bt1; poucas, poucas e finas em Bt2.

OBSERVAÇÕES – 1. Presença de artrópodes.

1. Presença de biotúbulos.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

PERFIL –P1 (ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico)

Horizontes		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de flocculação (%)	Silte argila	Densidade do solo (kg/dm ³)	Porosidade (%)
Símbolo	Prof. (cm)	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm					
A	0-22				729	192	20	59			0,33	1,52	
AB	22-47				580	262	27	131			0,21	1,50	
BA	47-107				502	238	42	219			0,20	1,45	
Bt1	107-183				487	239	48	226			0,21	1,42	
Bt2	183-233				419	165	48	369			0,13	1,45	

Horizontes	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c /Kg)								Valor V (%)	Saturação por alumínio (%)	PST (%)
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
A	4,45	3,65	0,32	0,19	0,05	0,00	0,55	0,15	2,68	3,18	17,10	21,91	0,00
AB	4,58	3,62	0,75	0,24	0,03	0,00	1,02	0,35	3,30	4,29	23,58	26,20	0,00
BA	4,58	3,69	0,89	0,27	0,03	0,00	1,19	0,40	2,93	4,09	28,97	25,58	0,00
Bt1	3,84	3,62	0,58	0,30	0,03	0,00	0,91	0,38	2,25	3,14	28,76	30,02	0,00
Bt2	4,64	3,84	0,62	0,29	0,05	0,00	0,96	0,77	2,63	3,53	26,68	45,76	0,00

Horizontes	P disponível (mg/dm ³)	P rem (mg/dm ³)	COT (g/kg)	C/N	Ataque sulfúrico (g/kg)				SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	Equivalente de CaCO ₃ (g/kg)
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂				
A	2,98		17,6				8,12					
AB	2,61		6,8				17,23					
BA	2,78		4,0				30,50					
Bt1	2,34		2,5				28,88					
Bt2	2,69		1,4				43,14					

Gradiente textural: 2,9



Perfil de ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, coletado no município de Mossoró-RN, em 30 de Março de 2015.



Imagem da vegetação da área do P1.

TRABALHO – MONOGRAFIA

PERFIL – P2

DATA – 30/03/2015

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO Distróficoargissólico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Mossoró, RN. Coordenadas 5° 3' 37,7'' S e 37° 24' 15,4'' W Gr

ALTITUDE – 90 m

LITOLOGIA E CRONOLOGIA – Grupo Barreiras

MATERIAL ORIGINÁRIO – Arenito

PEDREGOSIDADE – não pedregosa

ROCHOSIDADE – Não rochosa

RELEVO LOCAL – Plano

RELEVO REGIONAL – Plano

EROSÃO – Não aparente

DRENAGEM – Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Caatinga Arbórea Aberta

USO ATUAL – Mata nativa

CLIMA – Semi Árido

DESCRITO E COLETADO POR – Carolina Malala Martins / Lunara Gleika da Silva Rêgo/Phâmella Kalliny Pereira Farias

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0 – 19 cm; (2,5 YR 3/6, úmida) (2,5 YR 3/6, não úmida); franco-argilo-arenosa; moderada pequena a média a grande blocos granular; macia, muito friável; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; transição difusa.

AB – 19 – 60 cm; (2,5 YR 4/6, úmida) (2,5 YR 4/6, não úmida); franco- argilo-arenosa; fraca muito pequena a pequena blocos granular; macia, muito friável; ligeiramente plástico, não pegajoso; difusa.

BA – 60 – 106 cm; (2,5YR 4/8, úmida) (2,5 YR 4/6, não úmida); franco- argilo-arenosa; moderada média a grande blocos subangulares ; macia, muito friável; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; transição difusa.

Bt1 – 106 – 164 cm; (2,5 YR 4/8, úmida) (2,5 YR 4/8, não úmida); franco-argilosa; moderada média a grande blocos angulares; macia, muito friável; plástico; pegajoso; transição difusa.

Bt2 –164–210⁺ cm; (2,5YR 3/6, úmida) (2,5 YR 4/6, não úmida); franco-argilosa; moderada média a grande blocos angulares; macia, firme; plástico; ligeiramente pegajoso.

RAÍZES – Comuns, muito finas, em A, BA; raras e muito finas em BT1 e BT2; muitas e muito finas em AB.

OBSERVAÇÕES – 1. Preseça de artrópodes.

2. Presença de biotubulos.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

PERFIL –P2 (LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico)

Horizontes		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de floculação (%)	Silte Argila	Densidade do solo (kg/dm ³)	Porosidade (%)
Símbolo	Prof. (cm)	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 Mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 Mm					
A	0-19				486	290	24	200			0,12	1,44	
AB	19-60				527	258	29	186			0,16	1,36	
BA	60-106				535	281	13	166			0,08	1,40	
Bw1	106-164				466	253	37	244			0,15	1,24	
Bw2	164-210				390	173	39	397			0,10	1,32	

Horizontes	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c /Kg)								Valor V (%)	Saturação por alumínio (%)	PST (%)
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
A	4,04	3,50	3,75	0,05	0,06	0,00	3,86	0,78	5,35	9,15	41,94	17,07	0,00
AB	4,54	3,71	1,83	0,16	0,05	0,00	2,04	0,70	5,20	7,19	28,09	26,07	0,00
BA	4,58	3,76	0,73	0,09	0,05	0,00	0,87	0,68	4,95	5,78	14,90	45,29	0,00
Bw1	4,34	3,70	2,73	0,44	0,00	0,00	3,17	0,79	4,95	8,12	39,25	20,02	0,00
Bw2	4,56	3,83	1,37	0,44	0,12	0,00	1,93	1,03	5,60	7,42	25,64	36,23	0,00

Horizontes	P disponível (mg/dm ³)	P rem (mg/dm ³)	MO (g/kg)	C N	Ataque sulfúrico (g/kg)				SiO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Equivalente de CaCO ₃ (g/kg)
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃ (Ki)	R ₂ O ₃ (Kr)	Fe ₂ O ₃	
A	2,50		4,7					22,87				
AB	2,52		3,3					22,75				
BA	1,90		2,9					19,71				
Bw1	2,23		2,9					29,15				
Bw2	2,63		2,7					44,91				

Gradiente textural: 1,3



Perfil de LATOSSOLO VERMELHO Distóficoargissólico, coletado no município de Mossoró-RN, em 30 de Março de 2015.



Imagem da vegetação da área do P2.

TRABALHO– MONOGRAFIA**PERFIL** – P3**DATA** – 18/05/2015**CLASSIFICAÇÃO** – PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Município de Mossoró-RN. Coordenadas 5° 3' 58,5'' S e 37° 24' 3,2'' W Gr.**ALTITUDE** – 76 m**LITOLOGIA E CRONOLOGIA** – Grupo Barreiras**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Arenito**PEDREGOSIDADE** – Ligeiramente a muito pedregosa**ROCHOSIDADE** – Não rochosa**RELEVO LOCAL** – Plano**RELEVO REGIONAL** – Montanhoso**EROSÃO** – Não aparente**DRENAGEM** – Imperfeitamente drenado**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Caatinga Arbórea Aberta**USO ATUAL** – Mata nativa**CLIMA** – Semi Árido**DESCRITO E COLETADO POR** – Carolina Malala Martins/ Lunara Gleika Da Silva Rêgo.**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA**

A – 0 – 16 cm; (10YR 5/4, seco) (10YR 3/3, úmida); areia franca; fraca grande blocos granulares; macia, muito friável; não plástico, não pegajoso; transição gradual e plana.

AB – 16 – 34 cm; (10YR 6/6, seco) (10YR 5/6, úmida); franco-argilo-arenosa; fraca a moderada média a grande blocos subangulares; macia, muito friável; ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

BA – 34 – 92 cm; (2,5YR7/8, seco) (10YR 6/8, úmida); franco-argilosa; moderada a forte blocos angulares; dura, friável; plástico, pegajoso; transição clara e plana.

BF–92–141 cm; (mosqueado: 10R 4/6 com fundo 10YR 7/8, seco) (mosqueado: 7,5R3/6 com fundo 10YR 6/8 úmida); argila arenosa; forte média a grande blocos angulares; muito dura, muito firme, plástico, pegajoso; transição gradual e plana.

Crf – 141 – 194 cm+; (mosqueado 10 R 3/4 com fundo 2Y 8/4,seco) (mosqueado 7,5R 3/6 com fundo 10YR 6/8); argila-arenosa.

RAÍZES – Comuns, muito finas e finas em A e AB; raras, muito finas em BA, BF e Crf.

OBSERVAÇÕES – 1. Presença de biotúbulos em A.

2. Presença de níveis de cascalhos em 92 e 194 cm.

3. Mosqueado começando em BA.

4. Matriz Argilosa e fase cascalhenta de 92 a 194 cm.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

PERFIL –P3 (PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico)

Horizontes		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de floculação (%)	Silte argila	Densidade do solo (kg/dm ³)	Porosidade (%)
Símbolo	Prof. (cm)	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 Mm					
A	0-16				594	273	43	90			0,47		
AB	16-34				541	228	57	175			0,32		
BA	34-92				407	128	65	400			0,16		
Btf	92-141				412	137	93	358			0,26		
Crf	141-194				391	127	149	333			0,45		

Horizontes	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c /Kg)								Valor V (%)	Saturação por alumínio (%)	PST (%)
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
A	4,91	3,91	1,25	0,38	0,12	0,02	1,75	0,78	0,33	2,08	84,02	30,94	0,00
AB	4,53	3,84	1,01	0,35	0,18	0,01	1,53	0,97	0,39	1,92	79,68	38,73	0,00
BA	4,25	3,77	1,14	0,41	0,08	0,05	1,63	1,37	0,46	2,08	78,18	45,61	0,00
Btf	4,62	4,07	0,83	0,33	0,04	0,10	1,26	0,52	0,37	1,63	77,29	29,09	6,01
Crf	5,17	4,47	1,36	0,40	0,05	0,28	2,10	0,22	0,35	2,44	85,66	9,39	11,35

Horizontes	P disponível (mg/dm ³)	P rem (mg/dm ³)	MO (g/kg)	C/N	Ataque sulfúrico (g/kg)				SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	Equivalente de CaCO ₃ (g/kg)
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂				
A	0,68		8,4				10,30					
AB	1,42		5,8				16,68					
BA	0,94		5,3				37,69					
Btf	1,66		4,3				46,58					
Crf	1,18		4,3				62,10					

Gradiente textural: 6,7



Perfil de PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico típico, coletado no município de Mossoró-RN, em 18 de Maio de 2015.



Imagem da vegetação da área do P3.