

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

EVANIELY SAYONARA DOS SANTOS COSTA GUALBERTO DE SÁ

**CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS E PEDOGÊNESE EM LAGOA
TEMPORÁRIA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

RECIFE

2018

Evaniely Sayonara dos Santos Costa Gualberto de Sá

Licenciada em Geografia

Caracterização de solos e pedogênese em lagoa temporária no semiárido brasileiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ciência do Solo.

Orientador: Prof. Dr. Valdomiro Severino de Souza Júnior

**Recife
2018**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Nome da Biblioteca, Recife-PE, Brasil

S111c Sá, Evaniely Sayonara dos Santos Costa Gualberto de
Caracterização de solos e pedogênese em lagoa temporária no semiárido brasileiro / Evaniely Sayonara dos Santos Costa Gualberto de Sá. – 2018.
97 f. : il.

Orientador: Valdomiro Severino de Souza Júnior.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências e apêndice(s).

1. Solos 2. Áreas intermitentes 3.. Wetlands 4. Processos pedogenéticos 5. Solos

-
Classificação I. Souza Júnior, Valdomiro Severino de, orient. II. Título

CDD 631.4

EVANIELY SAYONARA DOS SANTOS COSTA GUALBERTO DE SÁ

Caracterização de solos e pedogênese em lagoa temporária no semiárido brasileiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ciência do Solo.

Aprovada em 05 de março de 2018.

Prof. Dr. Valdomiro Severino de Souza-Júnior

Orientador

Universidade Federal Rural De Pernambuco

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Metri Corrêa

Universidade Federal Rural De Pernambuco

Dr. José Coelho de Araújo Filho

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

À minha família e amigos, em especial
a meu esposo Paulo Neto, por todo
amor, carinho e compreensão.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela oportunidade de realizar mais um sonho, de ter me dado a força necessária para conseguir chegar até o término dessa fase e em todas as circunstâncias nunca ter me desamparado.

Agradeço especialmente a meu esposo Paulo Neto, por todo amor, compreensão e carinho. Essa conquista é mútua pois sei o quanto torceu e se dedicou junto a mim para que essa etapa fosse realizada. Não consigo descrever o quanto é importante, seu incentivo foi primordial. Amo muito você.

Aos familiares, Eva, Avelar (mainha e painho), Cynthia, Hemerson (irmã e irmão) e Nina (cunhada), por todo ensinamento de vida, educação, amor e por acreditarem tanto em mim. Pela sabedoria ao lidar com as ausências e perceberem que nesse momento precisaria da maior compreensão deles. Aos meus sobrinhos, Hellen e Miguel, por tudo o que significam para mim, amo vocês.

Aos melhores sogros do mundo Lêla e Dr. Paulo, por todo incentivo, amor, compreensão e carinho. Também agradeço aos meus cunhados pelo mesmo motivo, em especial a Ivo por toda ajuda, principalmente no inglês.

Aos meus professores do ensino básico que, apesar das dificuldades, sempre me mostraram o valor da educação, em especial ao melhor professor de geografia Georgos Santos, ao qual decidi seguir os passos.

Ao meu orientador prof. Dr. Valdomiro Severino de Souza Júnior pelo apoio, ensinamento e incentivo que fizeram dessa caminhada ser algo além do que eu imaginava, atuando sempre com boa vontade para esclarecer as dúvidas e nos direcionar para um crescimento científico. Agradeço imensamente por acreditar em mim.

Ao Dr. José Coelho de Araújo Filho por todos os ensinamentos, a realização do trabalho em campo e participação na banca de defesa.

Ao prof. Dr. Marcelo Metri Corrêa e Dr. Mateus Rosas Ribeiro Filho por toda ajuda desde a participação na banca do seminário B, pela disponibilidade em participar como examinador do meu trabalho de dissertação e pelas contribuições e colocações valiosas.

Aos professores da pós-graduação por todo ensinamento, em especial a professora Gisele e Felipe pela ajuda em campo.

Aos melhores funcionários-amigos Ana Paula (DEPA), Socorro (Solos) e Pedro (química) muito obrigada por toda ajuda e companheirismo em todos os momentos, a vida acadêmica seria muito difícil sem vocês.

Ao quarteto maravilhoso Juliet (Juju), Mary (Marilya), Vitó (Vitória) por todo companheirismo, amizade, risadas, conforto, orações, momentos e troca de conhecimentos. Obrigada por tornarem meus dias mais leves. “A amizade bateu à nossa porta, que sorte a nossa”.

Agradeço imensamente a Artur (Artuzinho) e Juliet por todo apoio, paciência e ensinamento nas análises laboratoriais.

Ao grupo intitulado “Amizade CAPES 5” Thaís, David, Leandro, Rita e Adriana vocês foram de extrema importância nessa etapa, nunca esquecerei da força, das madrugadas de estudos no Skype, troca de resumos, artigos, traduções, enfim. Em especial a Thaís, que apesar de termos chorado o equivalente ao rio Amazonas, conseguimos nos ajudar mutuamente e hoje nos consideramos vitoriosas.

Aos membros do grupo de pesquisa, Nara, Stephany, Jane, Laércio, Jean, Marcos, Artur, Felipe, Vitória, Marilya e Juliet, por toda amizade e ensinamentos.

Aos colegas de sala e de corredor Mayanne, Greciele, Natália, Felipe, Paula, Manu, Will, Mayame, Tiago, Vitor (parceiro da pesquisa), Vanessa, Cibele, pelas risadas, cafés, parcerias e ensinamentos, muito obrigada.

Ao prof Dr. Thiago Osório pela excelente oportunidade que tive na ESALQ e por toda receptividade dos membros e não-membros da equipe: Gabriel, Danilo, Hermano, Lucas, Glêvia, Juliana, Isabela e Leandro por todo aprendizado, análises, troca de experiências e incentivo, vocês são inesquecíveis.

Ao prof. Dr. Xosé Otero pelas análises e conhecimentos.

Aos colegas de trabalho e da vida: Chico, Jailson, Andreza, Lane, Hugo, Mariana, Marília, Márcia, Júlio, Gil, Ricardo, Karlinha e Maria do Carmo por todo incentivo, força, amizade e compreensão.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco pela oportunidade e qualidade de ensino na Pós-Graduação em Ciência do Solo.

A toda equipe da Estação de Agricultura Irrigada de Parnamirim.

À prefeitura de Ipojuca pelo incentivo à qualificação profissional.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação.

Caracterização de solos e Pedogênese em lagoa temporária no semiárido brasileiro

RESUMO

Pesquisas em áreas úmidas no semiárido (*wetlands*) brasileiro estão concentradas nos campos da limnologia, ecologia e botânica. Também são poucos os estudos relacionados a pedogênese e caracterização dos solos desses ambientes. Portanto o objetivo desse trabalho foi caracterizar 4 perfis de solos em uma lagoa temporária com fins identificar e compreender os processos pedogenéticos e classificar os solos de acordo com Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS) e WRB/FAO. O estudo foi realizado em quatro perfis de solo distribuídos em uma lagoa seca, no município de Parnamirim-PE. Os perfis foram morfológicamente descritos e os horizontes avaliados quanto às propriedades físicas, químicas e mineralógicas. Os principais processos identificados na gênese dos solos estudados foram gleização, salinização, calcificação e bissialitização. Os perfis P1 e P2, localizados na parte central da lagoa, foram classificados como Vertissolos Hidromórficos, sendo P1 Vertissolo Hidromórfico Órtico solódico (*Haplic Vertisols (Pantogleyic Hypereutric)*) e o P2 Vertissolo Hidromórfico Órtico salino (*Haplic Vertisols (Pantogleyic Hypereutric)*). O P3 foi classificado como Gleissolo Háplico Ta Eutrófico solódico (*Eutric Gleyic Cambisol (Densic)*). O perfil 4 foi classificado como Planossolo Háplico Eutrófico típico (*Stagnic Luvisol (Densic, Differentic, Magnesic)*). Há presença de concreções de carbonato de cálcio nos perfis P3 e P4. Os solos da lagoa temporária estudada se enquadraram nos sistemas taxonômicos SiBCS e WRB e apresentam atributos similares aos solos da região semiárida do Brasil.

Palavras-chave: Solos. Áreas intermitentes. *Wetlands*. Processos pedogenéticos. Classificação.

Soil characterization and Pedogenesis in Temporary Lagoon in the Brazilian semi-arid region

ABSTRACT

Research on wetlands in the Brazilian semi-arid (wetlands) are concentrated in the fields of limnology, ecology and botany. There are also few studies related to pedogenesis and soil characterization of these environments. Therefore the aim of this study was to characterize 4 soil profiles in a temporary pond with purpose to identify and understand the pedogenic processes and classify soils according to the Brazilian System of Soil Classification (SiBCS) and WRB / FAO. The study was carried out in four soil profiles distributed in a dry lagoon, in the municipality of Parnamirim-PE. The profiles were morphologically described and the horizons evaluated for physical, chemical and mineralogical properties. The main processes identified in the genesis of the studied soils were gleation, salinization, calcification and bialitization. The profiles P1 and P2, located in the central part of the pond, were classified as Vertissolos Hydromorphic, P1 being Vertissolos Hydromorphic Orthic Solodic (Haplic Vertisols (Pantogleyic Hypereutric)) and P2 Vertisol Hydromorphic Orthic saline (Haplic Vertisols (Pantogleyic Hypereutric)). P3 was classified as Gleissolo Haplic Ta Eutrophic Soluble (Eutric Gleyic Cambisol (Densic)). Profile 4 was classified as typical Hapless Eucalyptus Planosol (Stagnic Luvisol (Densic, Differentic, Magnesian)). Calcium carbonate concretions are present in the P3 and P4 profiles. The soils of the studied temporary lagoon belonged to the taxonomic systems SiBCS and WRB and present attributes similar to the soils of the semi-arid region of Brazil.

Keywords: Solos. Intermittent areas. Wetlands. Pedogenetic processes. Classification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização dos Sítios Ramsar no Brasil.....	25
Figura 2- Distribuição das terras áridas e semiáridas no mundo.....	26
Figura 3- Semiárido brasileiro	26
Figura 4- Localização do município de Parnamirim - PE.....	31
Figura 5 - Climatologia e Variabilidade interanual das precipitações do município de Parnamirim – PE	32
Figura 6 - Mapa geológico de Parnamirim, com destaque para área estudada.....	33
Figura 7 - Paisagens das áreas de coleta dos solos.....	34
Figura 8 - Mapeamento das lagoas no município de Parnamirim- PE.....	34
Figura 9 - Lagoa temporária escolhida para a realização da pesquisa.....	35
Figura 10- Perfis coletados na lagoa temporária em Parnamirim – PE.....	45
Figura 11 - Difratoograma de raios-X da fração argila desferrificada do perfil P1 e P2 saturada com potássio (K25°, K350°, K550°), magnésio (Mg) e magnésio + etileno glicol (Mggl)	61
Figura 12- Difratoograma de raios-X da fração argila desferrificada do perfil P3 e P4 saturada com potássio (K25°, K350°, K550°), magnésio (Mg) e magnésio + etileno glicol (Mggl).....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Georeferenciamento dos perfis estudados na lagoa temporária.....	35
Tabela 2 - Atributos morfológicos dos solos estudados na Lagoa.....	42
Tabela 3 - Atributos físicos dos solos estudados na Lagoa.....	43
Tabela 4 - Atributos Químicos dos solos estudados na Lagoa.....	54
Tabela 5 - Atributos Químicos do extrato da pasta dos solos estudados na Lagoa.....	55
Tabela 6 - Valores semiquantitativos de óxidos determinados por FRX dos solos estudados na Lagoa	56
Tabela 7 - Extração sequencial de ferro dos solos estudados na Lagoa.....	57
Tabela 9 - Composição mineralógica qualitativa das frações areia e silte dos solos estudados..	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CFSEMG - Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Mineral.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

FAO - Food and Agriculture Organization.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MMA- Ministério do Meio Ambiente.

SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

WRB - World Reference Base.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	22
1.1 Hipótese.....	23
1.2 Objetivo Geral.....	23
1.3 Objetivos Específicos.....	23
2 Revisão Bibliográfica.....	24
2.1 Definição de Lagoas Temporárias.....	24
2.2 Classificação mundial e do Brasil das <i>wetlands</i>	24
2.3 Caracterização do Semiárido.....	25
2.4 Teorias sobre a formação das lagoas temporárias no semiárido.....	28
2.5 Estudos gerais realizados em lagoas temporárias.....	28
2.6 Solos de lagoa temporária.....	30
3. Materiais e Métodos.....	31
3.1 Descrição da área de estudo.....	31
3.2 Seleção de perfis, descrição e amostragem.....	33
3.3 Análises Físicas.....	36
3.4 Análises Químicas.....	37
3.5 Extração Sequencial do Fe.....	38
3.6 Análise da composição química total.....	39
3.7 Análise Mineralógica.....	40
4. Resultados e Discussões.....	41
4.1 Atributos morfológicos e físicos.....	41
4.3 Atributos Químicos.....	48
4.4 Atributos Mineralógicos.....	59
4.5 Pedogênese no ambiente de lagoa no semiárido.....	63
4.5 Classificação dos Solos.....	65
4.5.1 Classificação dos solos pelo sistema brasileiro (SiBCS).....	65
4.5.2 Classificação dos solos pelo sistema da FAO (WRB).....	66
5. Considerações finais.....	67
6 Referências.....	68
APÊNDICE	85

1 INTRODUÇÃO

As *wetlands* são consideradas zonas úmidas onde a água é o fator principal para a caracterização desses ambientes, que podem estar dispostos na superfície durante o ano ou em períodos intermitentes. São ecossistemas que fazem fronteira entre ambientes aquáticos e terrestres, podendo ser continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanentes ou periodicamente inundados e suas águas podem ser doces, salobras ou salinas.

A ocorrência destas zonas úmidas possui uma grande importância para o ambiente, pois a presença prolongada de água cria condições favoráveis para processos pedogenéticos específicos na localidade e auxiliam no surgimento de biotas especialmente adaptadas as zonas úmidas.

Devido à importância e a fragilidade desses ambientes, principalmente devido ao crescimento demográfico e aumento pela demanda dos recursos naturais, foi criada a Convenção sobre Zonas úmidas de Importância Internacional – RAMSAR. É um tratado intergovernamental, no qual o Brasil é signatário, que estabelece planos e ações em cooperação com outros países e objetiva promover a preservação das áreas úmidas no mundo. Essa iniciativa tem sua base no reconhecimento da importância ecológica, do valor social, econômico, cultural, científico e recreativo de tais áreas.

Muitas dessas zonas úmidas, como as mencionadas anteriormente, são sazonais e podem ser encontradas em ambientes de clima árido e semiárido, a exemplo das lagoas temporárias. Essas lagoas possuem uma alta diversidade e importância, pois situam-se em clima de extremos com baixa precipitação, alta taxa de evaporação e temperaturas elevadas. Por isso destacam-se como áreas especiais.

Essas áreas desempenham, portanto, funções do ponto de vista ambiental e social relevantes pois estão ligadas ao uso agrícola, segurança alimentar, reprodução de aves, abastecimento de água para a população, reabastecimento de águas subterrâneas e alta diversidade de fauna e flora.

Os solos das lagoas temporárias são distintos em relação ao seu entorno devido as condições hidromórficas aos quais estão sujeitos. Assim, os solos hidromórficos são caracterizados por um ambiente especial, onde a água controla os processos de desenvolvimento e fornece ao perfil caracteres particulares. Diferentemente de outros ambientes bem drenados, nos ambientes hidromórficos são desencadeadas alterações nos solos nas características biológicas, físicas, químicas, mineralógicas e biogeoquímicas.

Apesar de sua importância ambiental, biológica e social, poucos trabalhos com uma abordagem pedológica foram encontrados no contexto desses ambientes lagunares, principalmente os localizados em ambiente semiárido.

1.1 Hipótese

Os solos em área de lagoas temporárias em clima semiárido estão sob processo de sialitização, salinização e alcalinólise com baixo estoque de carbono, ocorrendo na fração argila essencialmente minerais esmectíticos com presença de sepiolita/paligorquita e carbonatos. Solos desenvolvidos em ambientes endorreicos em lagoas temporárias no contexto do clima semiárido evoluem em condições de concentração de bases e sais de modo que os processos pedogenéticos dominantes são a gleização, a bissialitização, a sodificação e a salinização.

1.2 Objetivo Geral

Caracterizar, morfológica, física, química e mineralogicamente os solos de lagoa temporária no ambiente semiárido do Nordeste do Brasil para fins de classificação taxonômica e compreensão dos principais processos envolvidos na sua pedogênese.

1.3 Objetivos Específicos

- Caracterizar morfológica, física e quimicamente os solos;
- Classificar taxonomicamente os solos de acordo com o SiBCS e WRB;
- Estudar os aspectos mineralógicos desses solos;
- Identificar e discutir os principais processos pedogenéticos;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definição de Lagoas Temporárias

As lagoas temporárias são corpos de água naturais que mesmo secando por completo no período da estiagem são capazes de sustentar uma alta produtividade e biodiversidade (MALTCHIK, 2000). São terras intermitentemente inundadas, geralmente pequenas e rasas. Variam muito no sistema de entrada e saídas de água e de alguma forma estão ligadas a outras características de ambientes aquáticos que são inerentes do ciclo da água (MUSHET; NEAU; EULISS JR., 2014). Essas áreas tem um período de secagem anual ao ponto de não possuir nenhuma presença de água superficialmente. Essa secagem resulta em um “hidroperíodo” que é a duração do tempo de água e a frequência de inundações, o que difere de corpos de água permanente, resultando em uma dinâmica populacional (WISSINGER; OERTLI; ROSSET, 2016). As lagoas temporárias estão inseridas na classificação mundial para zonas úmidas como *wetlands*.

2.2 Classificação mundial e do Brasil das *wetlands*

Wetland são zonas úmidas: áreas de pântano, charco, turfa, água natural ou artificial, permanente ou temporária, água estagnada ou corrente, doce e salobra ou salgada, incluindo áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa, segundo a definição da Convenção Sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional (The Convention on Wetlands of International Importance – RAMSAR), especialmente como habitat de aves aquáticas (Decreto n.º 101/80) (Convenção de Ramsar, 1980; JUNK et al., 2014).

RAMSAR é um tratado intergovernamental que estabelece marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de zonas úmidas no mundo. Essas ações estão fundamentadas no reconhecimento, pelos países participantes da convenção, da importância ecológica e do valor social, econômico, cultural, científico e recreativo de tais áreas (Convenção de Ramsar – MMA). Em 1993, o Brasil assinou o tratado e criou 16 Sítios Ramsar do Brasil (Figura 1) (MMA).

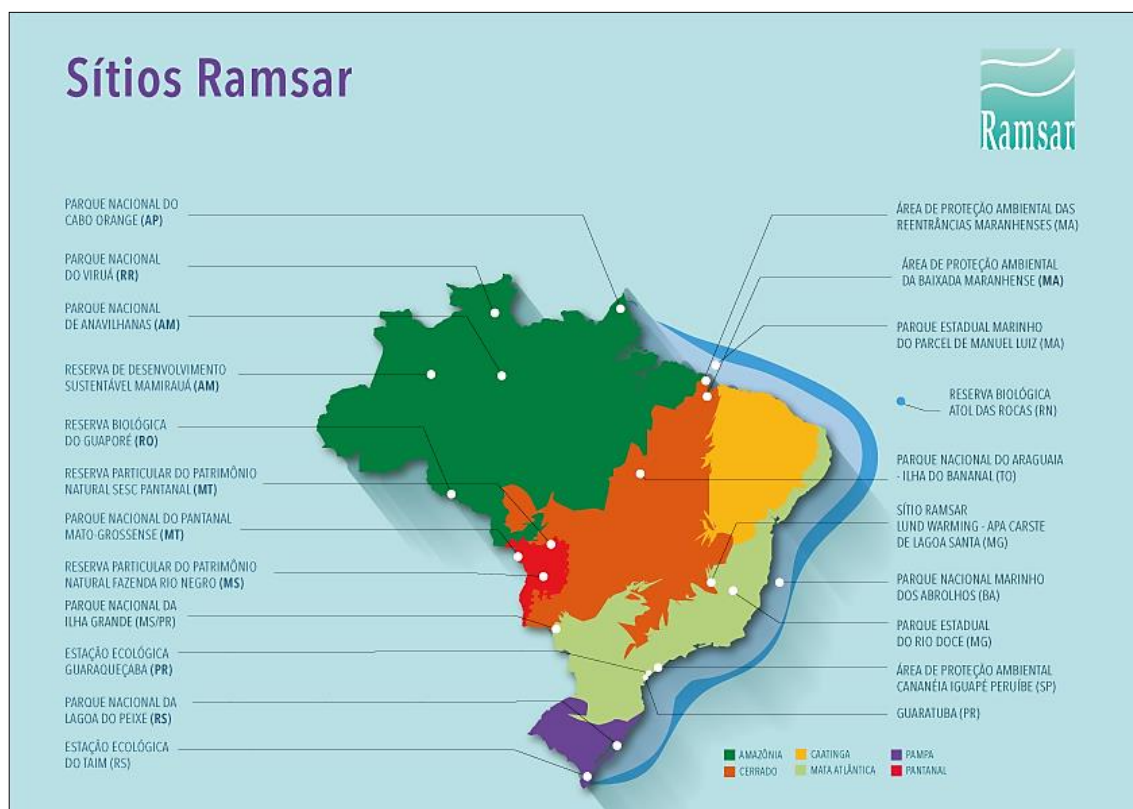


Figura 1- Localização dos Sítios Ramsar no Brasil. Fonte: MMA, 2018

De acordo com a Convenção de Ramsar, lagoas temporárias são geralmente pequenas (<10 ha), superficiais e caracterizadas pela alternância de fases inundadas e secas. Elas ocupam depressões, geralmente estão localizadas em áreas rasas, com solo de drenagem impedida e presente numa área de influência de um pequeno volume de água. Elas dependem do equilíbrio entre entradas (precipitação, escoamento superficial e fluxos de águas subterrâneas) e saídas (evapotranspiração e infiltração) (PÉREZ-BILBAO; BENETTI; GARRIDO, 2000).

Em áreas que possuem déficit hídrico, as lagoas temporárias são uma alternativa para amenizar os problemas advindos dos períodos de secas. As áreas que mais sofrem com a escassez das chuvas são os ambientes áridos e semiáridos.

2.3 Caracterização do Semiárido

No mundo as zonas áridas e semiáridas (Figura 2) representam um terço da cobertura, abrangendo cerca de 61 milhões km² (LEEMANS; KLEIDON, 2002). A África e Austrália destacam-se em termos de quantidades de terras áridas, mas a América do Sul também possui importantes áreas com essas características (REDWOOD, 2012). Segundo Ab'Saber (1999), na América do Sul existe três grandes regiões semiáridas: a Região Guajira, na Venezuela e Colômbia; Argentina, Chile, Equador; e o nordeste seco do Brasil.

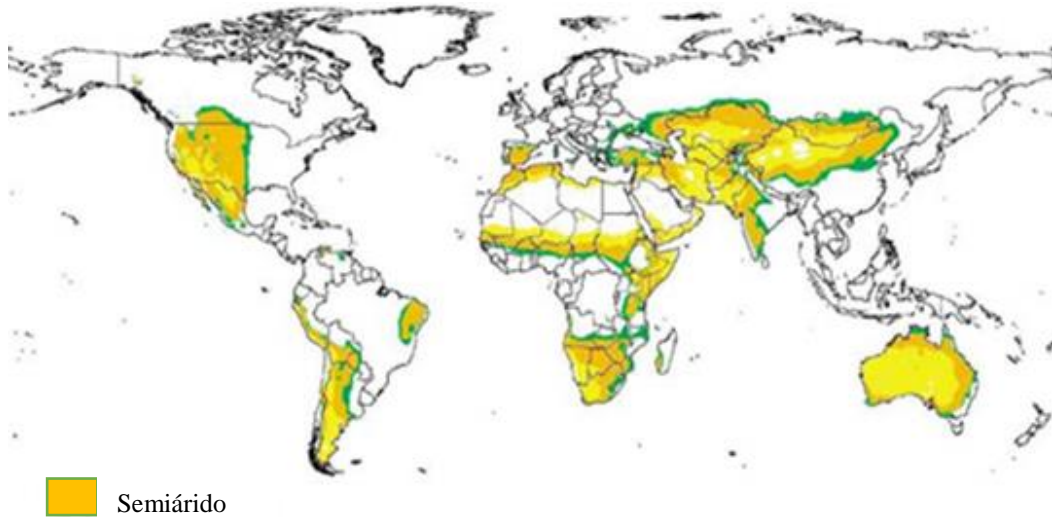


Figura 2- Distribuição das terras áridas e semiáridas no mundo. Fonte: FAO, 2002

No Brasil o semiárido ocupa 18,2% (982.560 Km²) (Figura 3) do território nacional, abrange mais de 20% dos municípios brasileiros (1.135) e abriga 11,84% da população do país. Mais de 22,5 milhões de brasileiros vivem na região, sendo 14 milhões na área urbana e 8,5 milhões no espaço rural (IBGE – Censo Demográfico, 2010). A maior parte do semiárido situa-se no nordeste do país e também se estende pela parte setentrional de Minas Gerais (o norte mineiro e o Vale do Jequitinhonha).

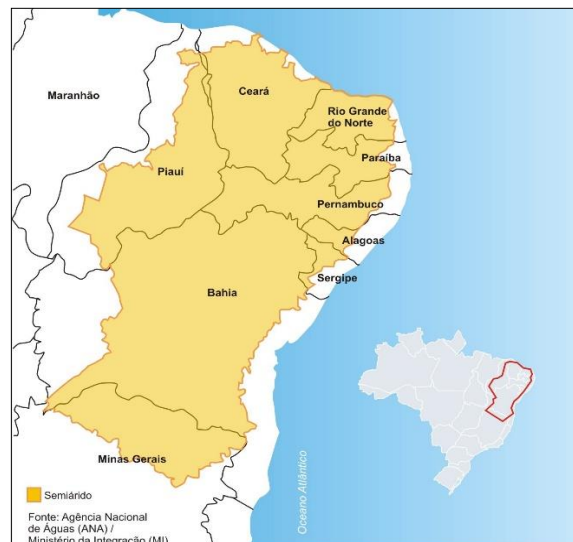


Figura 3- Semiárido brasileiro. Fonte: ANA - Agência Nacional de Águas

O semiárido brasileiro, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, se caracteriza por um clima BSh (Clima quente de estepe) - Clima Semiárido quente. A região é delimitada com base na isoieta de 800 mm, no Índice de Aridez de Thorntwaite (municípios

com índice de até 0,50) e no Risco de Seca superior a 60% (IBGE). É caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição; baixa nebulosidade; e temperaturas médias elevadas e as poucas chuvas com média de 250 mm a 750 mm por ano, concentram-se num espaço curto de tempo, provocando enchentes torrenciais.

As chuvas se concentram entre novembro e abril, com distribuição irregular, podendo deixar de ocorrer em alguns anos, provocando secas. A vegetação característica desse tipo de clima é xerófila, denominada de Caatinga. (AYOAD, 1996; RODAL; MARTINS; SAMPAIO, 2008).

As taxas de evaporação são altas, em superfícies livres de água e representam uma perda significativa na disponibilidade hídrica de uma região, com uma insolação média de 2800 h ano⁻¹, temperaturas médias anuais de 23° a 27°C e evaporação de 2.000 mm ano⁻¹. Os atributos que configuram às regiões semiáridas são sempre de origem climática, hídrica e fitogeográfica: baixos níveis de umidade, escassez de chuvas anuais, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos; prolongados períodos de carência hídrica; solos problemáticos tanto do ponto de vista físico quanto geoquímico (solos parcialmente salinos e solos carbonáticos) e ausência de rios perenes, sobretudo no que se refere às drenagens autóctones (AB'SABER, 1999; MONTENEGRO; RAGAB, 2012).

A hidrologia dessas áreas são dependentes do sistema climático sazonal e no período de estiagem a maior parte dos rios secam (MONTENEGRO; RAGAB, 2012). Em muitas situações, para a sobrevivência da população, são utilizados os rios, açudes artificiais e os reservatórios naturais.

Como reservatórios naturais, as lagoas além de serem abastecedoras de água, também são responsáveis por uma alta biodiversidade e produtividade (CHESTER; ROBSON, 2013); são importantes para o uso agrícola (CASAS; TOJA; PEÑALVER, 2012); são rede de alimentação e reprodução de aves aquáticas migratória e não migratória (ARROL; GRUE; PIPER, 2009); sobrevivência de comunidades (SAKANÉ et al., 2013); migração de mamíferos não-residenciais dependentes de água, répteis e anfíbios (MARTÍNEZ-LÓPEZ et al., 2014); fonte de água doce (ELSHAFEI et al., 2015); são considerados locais especiais, com recarga de águas subterrâneas, descarga de águas subterrâneas, armazenamento da inundação, retenção de sedimentos, retenção e remoção de nutrientes, apoio a cadeia alimentar e habitat para a pesca (MORTIMER, 1950). Também são consideradas áreas de grande valor econômicos para países em desenvolvimento (CHAIKUMBUNG; DOUCOULIAGOS; SCARBOROUGH, 2016).

2.4 Teorias sobre a formação das lagoas temporárias no semiárido

A origem dessas lagoas decorre do fato de que as zonas úmidas só podem existir onde possuem saldos positivos de água ou umidade durante todo ou parte do ano (TOOTH; McCARTHY, 2007). Várias teorias discutem sobre o surgimento dessas áreas. Alguns estudos afirmam que a maioria das zonas úmidas moderadas a grandes nas terras secas são, portanto, mantidas por entradas de rios que combinado com outros fatores, servem para impedir a drenagem ou reduzir a infiltração, incluindo falhas e afloramentos rochosos (TOOTH; McCARTHY, 2007). Outros trabalhos afirmam que é uma combinação de fatores extrínsecos que podem estar associados ao desenvolvimento dos níveis de base locais (falha tectônica, afloramento rochoso resistente) que promovem condições de baixa energia e formação de vales; e fatores extrínsecos com a diminuição do canal do rio e a deposição de sedimentos podem promover uma planície de inundação independente ou associada no nível de base local (LARKIN; RALPH; TOOTH, 2016).

A formação das lagoas está também associada à fatores como vulcanismo e tectonismo, observado no sistema de Rift do Leste Africano, que é uma das principais regiões de lagos do mundo, que se originou após a divisão da placa africana através da tectônica de placas e juntamente com erupções vulcânicas, criaram uma série de depressões. As características dos lagos de Soda refletem uma combinação de características que incluem clima, geologia e geografia. A topografia do rift e das regiões circundantes, principalmente das terras da Etiópicas e do Quênia, criou um clima caracterizado por condições semiáridas a áridas dentro do vale (ODUOR; KOTUT, 2016).

Os estudos dessas lagoas em áreas áridas e semiáridas abrangem vários ramos da ciência, concentraram-se no campo da ecologia, limnologia, biogeoquímica, botânica e hidrologia.

2.5 Estudos gerais realizados em lagoas temporárias

No campo a ecologia destacamos dois estudos no Brasil, discutindo os benefícios das *wetlands* e estratégias de conservação (MALTRICK, 2003) e estudos para definir, delimitar e classificar as *wetlands* brasileiras para gestão e proteção (JUNK; PIEDADE; LOURIVAL, 2014). Estudos realizados por Minckley; Turner e Weinstein (2013) discutem a relevância da conservação de zonas úmidas em regiões áridas no sudeste dos Estados Unidos por conter cerca de 19% das espécies ameaçadas de extinção, além de ser refugio para peixes nativos, anfíbios, caramujos, plantas e habitat para aves migratórias. Há também trabalhos que afirmam que as

zonas úmidas são provedores-chave ("hotspots") de serviços ecossistêmicos e fornecem água, alimentos e apontam a importância de estudos científicos para o Relatório Global do Meio Ambiente (COLAROSSO; TOOTH; ROBERTS, 2015). Estudos realizados na Turquia destacaram que as zonas úmidas enfrentam uma séria ameaça antropogênica e está perto da extinção (THAKUR; SRIVASTAVA; VEKERDY, 2012).

Em limnologia, podemos destacar os seguintes estudos: impactos da inundação e da seca sobre a biodiversidade eucariótica em solos de várzea semiáridas (BALDWIN; COLLOFF; REES, 2013); determinação da diversidade de microalgas perifíticas, e a sua influência no ambiente como bioindicadores da qualidade da água e do seu estado trófico (COSTA AMORIM; NASCIMENTO, 2015); estudaram um grande sistema aquático na região semiárida brasileira que serve para abastecimento de água local e de aquicultura pesqueiro intensivo, para entender os efeitos das condições ambientais sobre a variabilidade espacial e temporal dos grupos funcionais do fitoplâncton (BARROSO et al., 2017).

Em botânica, se avaliou as características do banco de sementes do solo em charcos temporários mediterrânicos e seu papel na dinâmica do ecossistema (APONTE, 2016); estudaram os efeitos de plantas de um arbusto dominante (*Duma florulenta*) sobre a vegetação de sub-bosque, em grande zona úmida no semiárido, em relação à frequência das cheias e secagem (HALFORD; FENSHAM, 2015); estudaram-se a vegetação e relações ambientais de zonas húmidas subtropicais efêmero, na região central de Queensland, Austrália (HALFORD; FENSHAM, 2015); classificaram-se os efeitos ambientais determinantes da vegetação das zonas úmidas e gramado de várzeas em regiões semiáridas da África do Sul (SIEBEN et al., 2016); estudaram-se por meio de sensoriamento remoto as respostas da vegetação ao alagamento da planície de inundação do semiárido e suas implicações para monitoramentos dos efeitos ecológicos (SIMS; COLLOFF, 2012).

No campo da biogeoquímica, destaca-se o estudo do ciclo biogeoquímico de mercúrio em wetlands afetadas pela mineração do ouro em uma área semiárida na África do Sul (PAPER, 2015); estudos avaliaram a interação entre rio e zonas úmidas e ciclagem de carbono em um sistema semiárido ribeirinha no delta de Okavango, Botswana (RAMBERG; LINDHOLM; HESSEN et al. 2010); estudaram-se a vulnerabilidade dos ecossistemas ribeirinhos a elevada mudança CO₂ e do clima em regiões áridas e semiáridas no oeste da América do Norte (PERRY et al., 2012).

Em hidrologia, investigaram-se a longo prazo os regimes hidrológicos das zonas úmidas nos pântanos de Macquarie, uma planície de inundação no semiárido na Austrália (WEN et al., 2013); estudou-se o uso da água para processos hidrológicos a respostas das plantas efêmeras

em regiões semiáridas (DRAKE; COLEMAN; VOGWILL, 2012); foi desenvolvida uma modelagem da escassez de água e secas para a adaptação da política para as alterações climáticas em regiões áridas e semiáridas (KAHIL; DINAR; ALBIAC, 2015).

2.6 Solos de lagoa temporária

Os solos de lagoas temporárias estão sujeitos a um regime hídrico de enchimento e secagem, configurando um ambiente hidromórfico descontínuo. Ocorrem nos mais diversos climas, com adaptação de plantas e microrganismos que possuem características especializadas para tais condições (DUCHAUFOR, 1982). Em clima semiárido essas áreas apresentam características distintas pois estão sujeitas a condições, por muitas vezes extremas, de altas taxas de evaporação e de baixa disponibilidade hídrica.

Apesar de sua importância ambiental, edáfica, genética, biológica, social e faunística, praticamente não há estudos pedológicos com esses solos ao redor do mundo, exceto uma revisão realizada por Richardson e Boettinger (2001) com solos salinos e úmidos em *wetland* de clima seco nos Estados Unidos da América. Segundo os autores, o processo pedogenético em destaque é a salinização devido as características do clima o que resulta no acúmulo de sais solúveis, podendo ocorrer duas vias pedogenéticas de precipitação de minerais: a alcalina e a “gypsificous” a depender dos íons disponíveis.

De uma forma geral, devido as condições que os solos de lagoas estão comumente submetidos (clima semiárido, estagnação de água, aporte de sedimentos, baixa entrada de matéria orgânica), os principais processos pedogenéticos envolvidos em sua formação que podem se destacar são: são a gleização, a bissialitização, a sodificação e a salinização.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Descrição da área de estudo

A área selecionada para a realização da pesquisa encontra-se no município de Parnamirim – PE, no distrito de Lagoa Grande (Figura 4). O município está situado na mesorregião Sertão e na Microrregião Salgueiro do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Granito, Serrita e Bodocó, a sul com Santa Maria da Boa Vista e Orocó, a leste com Terra Nova e Cabrobó, e a oeste com Ouricuri e Santa Cruz (CPRM, 2005).

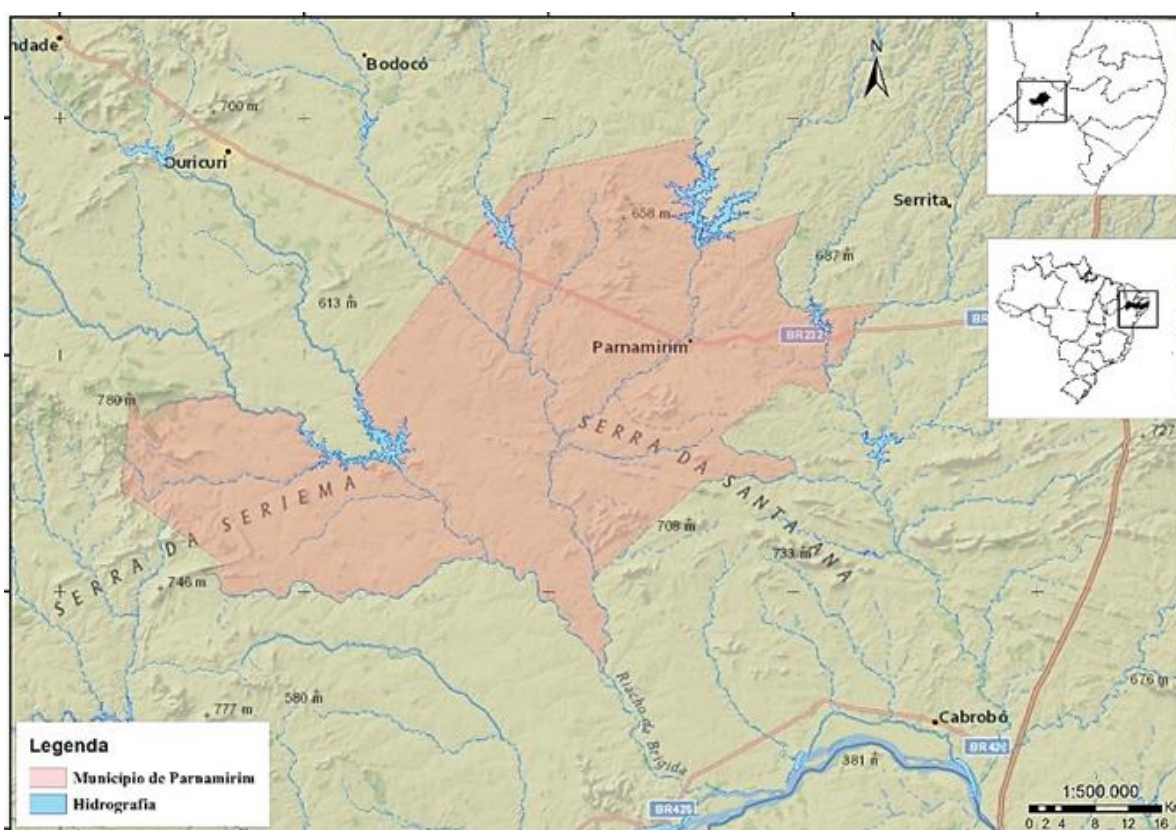


Figura 4- Localização do município de Parnamirim – PE, local da coleta. Fonte: ArcGis 10.4

O clima da área estudada situa-se em um ambiente semiárido que, segundo a classificação de Köppen-Geiger, se caracteriza por um clima BSh com curta estação chuvosa no verão-outono e maiores precipitações nos meses de março e abril (PEREIRA FILHO, 2013) (Figura 5A). Com precipitação média anual de 600 mm (Figura 5B) e temperatura média de 26 °C.

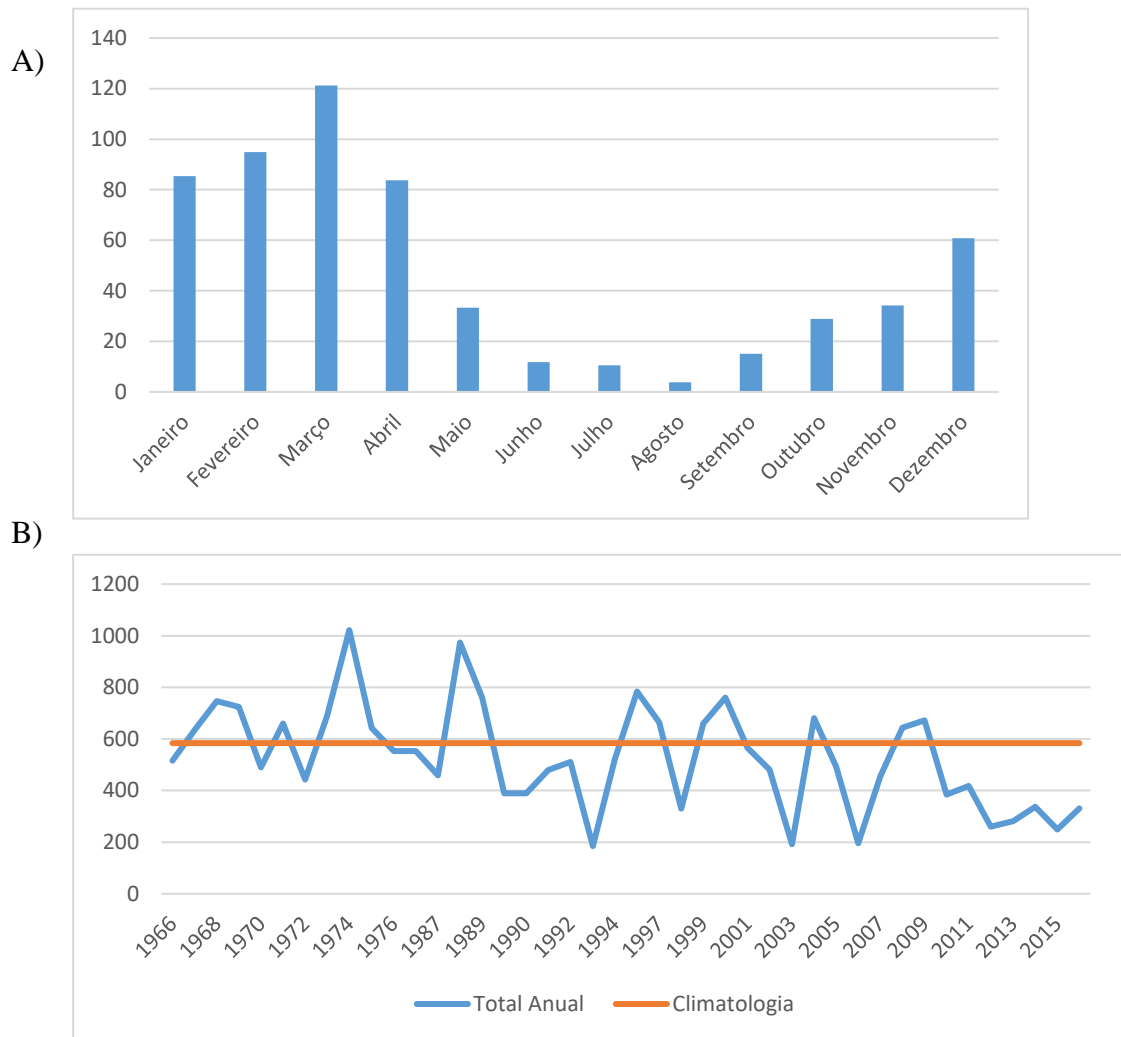


Figura 5 - A) Precipitação anual e B) Variabilidade interanual das precipitações do município de Parnamirim – PE. Fonte: APAC (2017). Elaborado pela autora

A área está inserida na depressão sertaneja, que se configura como uma superfície de erosão desenvolvida em rochas cristalinas, com a presença de vários pedimentos e inselbergs (AB’SÁBER, 2003). A lagoa apresenta um relevo abaciado, na margem uma suave depressão e ao redor ligeira ondulação.

A geologia da área estudada compreende a unidade litoestratigráfica do Complexo Cabrobó (Figura 6), que é formado por sequências metassedimentares e metavulcanossedimentares metamorfisadas (CRUZ; PIMENTEL; ACIOLLY, 2013).

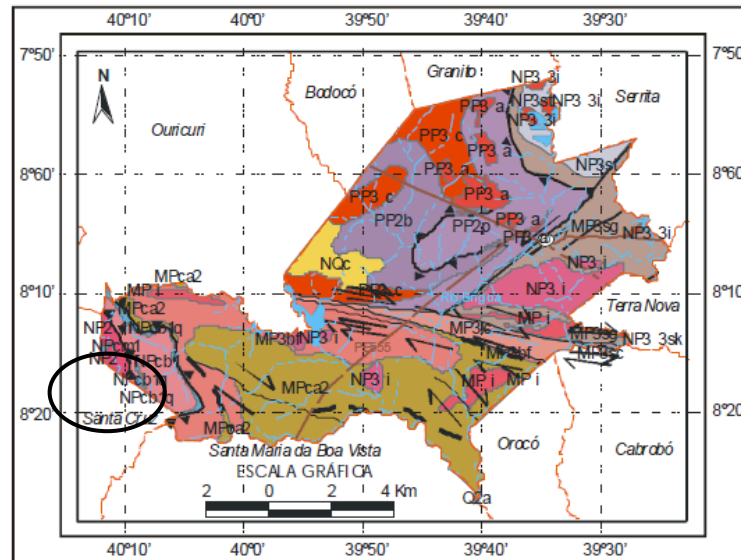


Figura 6 - Mapa geológico de Parnamirim, com destaque para área estudada. Fonte: CPRM, 2005

A vegetação típica da região é a caatinga hiperxerófila com presença de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC), pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), catingueira (*Poincianella pyramidalis* Tul), rabo-de-raposa (*P. chrysostele*), faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*) umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) e grande destaque para presença do alagadiço (*Mimosa bimucronata* Kunth) no interior da lagoa.

3.2 Seleção de perfis, descrição e amostragem.

A seleção da área (Figura 7) a ser estudada foi baseada nas informações obtidas pela EMBRAPA Solos, imagens de satélite, mapeamento de lagoas efetuado no ArcGis (Figura 8) e visita exploratória de campo, com o objetivo de obter uma lagoa temporária mais representativa para o estudo. Levou-se em consideração as seguintes características: localização em ambiente semiárido, não possuir influência de rios e a inexistência de práticas de agricultura ou qualquer outra atividade antrópica.

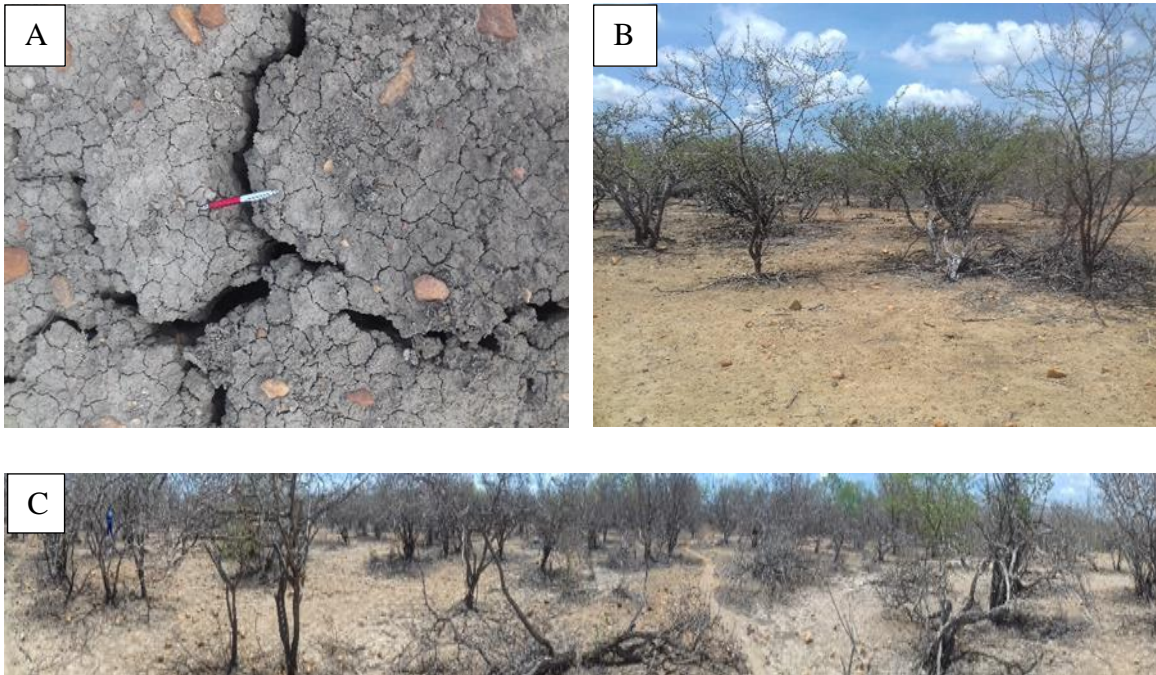


Figura 7- Paisagens das áreas de coleta dos solos (lagoa seca): A- ambiente do perfil, rachaduras; B- ambiente do perfil, vegetação; C – ambiente do perfil, sem interferência antrópica. Parnamirim - PE. Fonte: autora

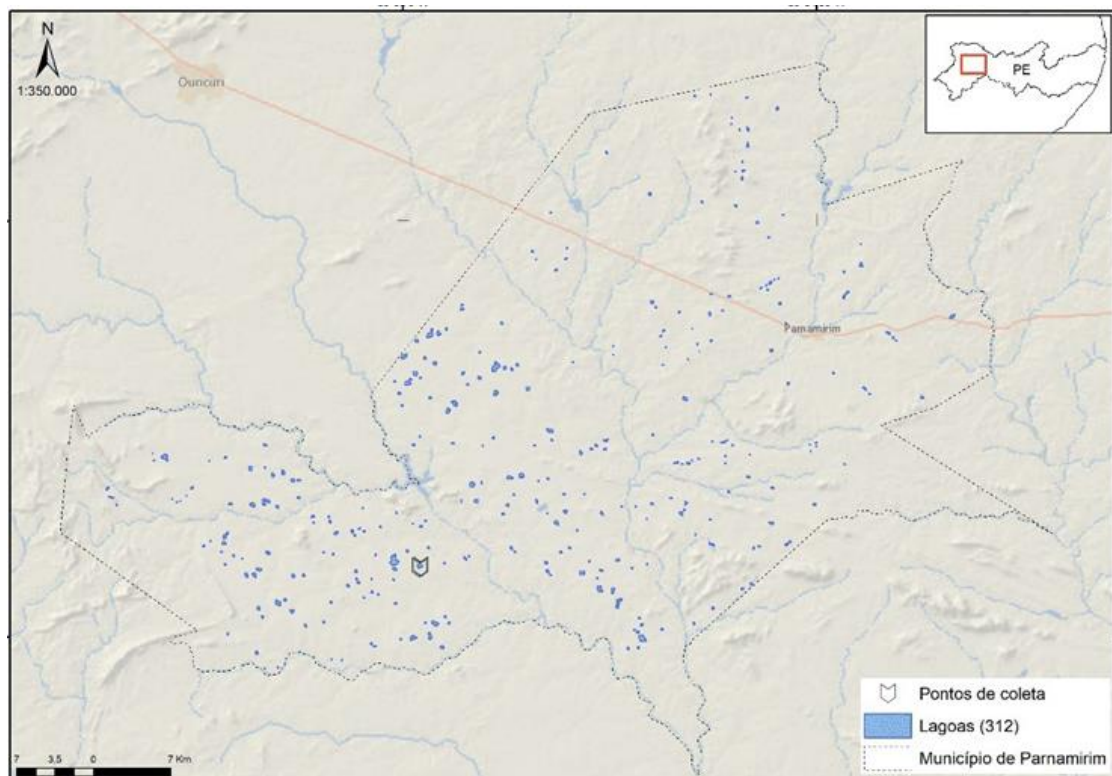


Figura 8 – Mapeamento das lagoas no município de Parnamirim- PE. Fonte: ArcGis 10.4

Na fotointerpretação das imagens foram encontradas 312 lagoas no município de Parnamirim. Esse quantitativo corresponde a uma área 1.202,56 hectares.

Dessa forma foi escolhida a lagoa apresentada na Figura 9, onde foi feito um transecto, e em seguida definiu-se os pontos para a abertura dos perfis de solos.



Figura 9 - Vista aérea da lagoa temporária escolhida para a realização da pesquisa. Fonte: googlemaps, 2018

A abertura dos perfis ocorreu ao longo da lagoa seca (Figura 9), com as seguintes identificações: P1 – borda úmida; P2 – centro da lagoa; P3 – borda seca; P4 – fora da lagoa / ao lado da lagoa, totalizando quatro perfis (Tabela 1). Os mesmos foram descritos morfologicamente de acordo com (SANTOS et al., 2015).

Tabela 1 - Georeferenciamento dos perfis estudados na lagoa temporária em Parnamirim-PE.

Perfil	Coordenadas -GPS	Altitude (m)
P1	08°17'08,3" S / 39° 54' 14,6" W	399
P2	08° 17' 08, 04,6" S / 39° 54' 09,3" W	400
P3	08° 17' 04,7" S / 39° 54' 03,8" W	400
P4	08° 17' 04,7" S / 39° 54' 09,9" W	401

Foram coletadas amostras deformadas e indeformadas dos horizontes para análises laboratoriais. As amostras coletadas em campo foram secas ao ar, destorroadas, passadas em

peneiras com malha de 2 mm para obtenção da fração terra fina seca ao ar (TFSA). As frações cascalho (2 a 20 mm) e calhaus (>20 mm) foram tratadas com NaOH a 0,1 mol L⁻¹ em recipientes plásticos por 24 horas, sendo lavadas em seguida com água corrente, secas em estufa, fracionadas e pesadas para determinação percentual de sua massa em relação a massa total do solo (EMBRAPA, 2011). Foram coletadas também amostras para determinação do carbono total (0-5cm; 5-10cm; 10-15cm; 15-20cm; 20-30cm e 30-40cm). As amostras de densidade foram coletadas de duas formas: anel volumétrico para amostras superficiais e nos horizontes subsuperficiais em torrão.

Antes das análises preestabelecidas, as amostras foram submetidas a extração da pasta saturada, e caso os solos possuísem valores da CE ≥ 4 dS m⁻¹ seriam submetidas à lavagem com etanol à 60% para fins de eliminação dos sais até o teste de nitrato de prata (AgNO₃ 0,05M) indicar ausência de cloreto (RICHARDS, 1954).

A classificação taxonômica dos solos foi realizada de acordo com os critérios estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013) e a WRB.

3.3 Análises Físicas

Para a caracterização física, foram realizadas a composição granulométrica pelo método do hidrômetro (proposto por GEE; OR, 2002), utilizando Calgon à 0,1 molL⁻¹ (hidróxido de sódio e hexametáfosfato) como dispersante. Posteriormente as amostras foram agitadas por um período de 16 horas em agitador rotatório tipo Wagner. Para o fracionamento da areia foi realizada uma adaptação da escala da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo e da USDA: areia muito grossa (2,00-1,00 mm), areia grossa (1,00 - 0,50 mm); areia média (0,50–0,210 mm); areia fina (0,210 -0,10 mm), areia muito fina (0,10-0,05 mm).

Para a argila dispersa em água (ADA), foi utilizado o mesmo procedimento da granulometria, substituindo o dispersante químico (Calgon 0,1 mol L⁻¹) por água destilada. A densidade de partículas (Dp) foi realizada pelo método do balão volumétrico, utilizando álcool como líquido penetrante (FLINT; FLINT, 2002) e densidade do solo (Ds) pelo método do torrão parafinado e do anel volumétrico (EMBRAPA, 2011). A partir dos resultados obtidos, foram calculados o grau de floculação ($GF = 100 (\text{argila total} - \text{argila dispersa em água}) / \text{argila total}$); porosidade total ($P\% = (1 - Ds/Dp) \times 100$) e a relação silte/argila (EMBRAPA, 2011).

3.4 Análises Químicas

Para caracterização química foram realizadas na TFSA análises de pH em água e KCl a 1 mol L^{-1} (proporção solo: solução de 1:2,5); acidez potencial ($\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$), extraído por acetato de cálcio ($0,5 \text{ mol L}^{-1}$) a pH 7,0 e determinado por titulometria ($\text{NaOH } 0,025 \text{ mol L}^{-1}$); Na^+ e K^+ trocáveis e P disponível extraídos por solução de Mehlich 1, sendo Na^+ e K^+ determinados por fotômetro de chama e fósforo por colorimetria; Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} trocáveis, utilizando KCl 1 mol L^{-1} como extrator e determinação por espectroscopia de absorção atômica (EAA); As determinações de carbono orgânico total, carbono inorgânico, enxofre e nitrogênio foram realizadas na Universidade de Santiago de Compostela, Espanha, por via seca com o equipamento LECO-CNS 2000 (Elemental carbon, nitrogen and sulphur analyzer) e pré tratamento com HCl. Com os valores de carbono total calculou-se o estoque de carbono (FERNANDES; FERNANDES, 2009):

$$\text{Est C} = (\text{CO} \times \text{Ds} \times \text{E}) / 10$$

Onde:

Est C = estoque de C orgânico em determinada profundidade ($\text{Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$)

CO = teor de C orgânico total na profundidade amostrada ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Ds = densidade do solo da profundidade ($\text{kg} \cdot \text{dm}^{-3}$)

E = espessura da camada considerada (cm).

A partir dos resultados obtidos do complexo sortivo, foram calculados os valores de soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions (CTC), saturação por bases (V%), saturação por Al (m), atividade da fração argila e a saturação por sódio (PST), conforme metodologia constante em EMBRAPA (2011).

Foram realizadas também as análises do extrato da pasta determinando: pH e cátions básicos (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) analisados pelos métodos acima mencionados e a condutividade elétrica. Como também os ânions: SO_4^{2-} pela determinação turbidimétrica devido a precipitação do enxofre pelo cloreto de bário, medido por colorímetro; para a determinação do CO_3 e HCO_3 utiliza-se ácido forte (ácido sulfúrico $0,005 \text{ mol L}^{-1}$), e a fenolftaleína como indicador para carbonato e alaranjado de metila para bicarbonato. Já o Cl^- foi determinado com AgNO_3 em presença de K_2CrO_4 como indicador.

3.5 Extração Sequencial do Fe

A extração sequencial permite a obtenção de dados da especiação geoquímica do Fe nos solos da lagoa temporária. O método de fracionamento é derivado da combinação dos métodos propostos por Tessier et al. (1979), Huerta-Díaz e Morse (1990) e Fortín et al. (1993). A combinação dos métodos permite a diferenciação em 6 frações:

- (F1) Fe e metais trocáveis: extraído com 30 mL da solução de $MgCl_2$ 1M a pH 7,0 (ajustado com NaOH 0,1M), 30 minutos de agitação e centrifugação a 10000 rpm (4 °C), durante 30 minutos;
- (F2) Fe e metais associados a carbonatos: extraído com 30mL da solução de NaOAc 1M a pH 5,0 (ajustado com Ác. Acético concentrado), 5 horas de agitação e centrifugação sob as mesmas condições da etapa anterior;
- (F3) Fe e metais associados à ferridrita: extraído com 30 mL da solução de hidroxilamina 0,04M Ác. Acético 25% (v/v), 6 horas de agitação a 30 °C e centrifugação a 6.000 rpm por 30 minutos;
- (F4) Fe e metais associados à lepidrocrocita: extraído com 30 mL da solução de hidroxilamina 0,04M Ác. Acético 25% (v/v), 6 horas de agitação a 96 °C e centrifugação a 6.000 rpm por 30 minutos;
- (F5) Fe e metais associados a óxidos de Fe cristalinos (goethita, hematita): extraído com 20 mL da solução de citrato de sódio 0,25M + bicarbonato de sódio 0,11M e 3g de ditionito de sódio, 30 minutos de agitação a 75 °C e centrifugação a 6.000 rpm por 30 minutos;
- (F6) Fe e metais associados à pirita: extraído com HNO_3 concentrado, 2 horas de agitação, centrifugação e posterior lavagem do resíduo com 15 mL de água destilada (adicionado ao volume inicial de ácido).

Antes de se proceder à extração da fração pirítica, as amostras foram mantidas sob agitação durante 16 horas com 30 mL de HF 10 M para eliminar o Fe e metais associados a fração dos silicatos e, posteriormente, durante 2 horas com 10 mL de H_2SO_4 concentrado para eliminar a porção associada à matéria orgânica. Entre cada extração o resíduo é lavado duas vezes com 20 mL de água destilada.

Por meio desta metodologia é possível a determinação do grau de piritização (DOP %, degree of piritization) do Fe que estabelece a porcentagem de Fe reativo incorporada à fração pirítica (BERNER, 1970). Calculamos o DOP, considerando o ferro reativo (ou seja, que pode

reagir com sulfureto para formar pirita) com o ferro extraído nas quatro primeiras etapas (OTERO; MACÍAS, 2003). O cálculo de DOP é feito de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{DOP}(\%) = [\text{Fe-pirítico} / (\text{Fe-pirítico} + \text{Fe-reativo})] \times 100$$

Essas análises foram determinadas na Terra Fina Seca ao Ar (TFSA), e corrigidas com o fator de umidade (f) para Terra Fina Seca em Estufa (TFSE).

3.6 Análise da composição química total

A determinação da composição química total dos elementos maiores e menores foi realizada por espectrômetro de fluorescência de raios-X (Rigaku modelo ZSX Primus II). O resultado dos elementos foi expresso na forma de óxidos (Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, K₂O, CaO, TiO₂, MnO, Fe₂O, ZnO, ZrO₂, P.F).

As amostras utilizadas foram TFSA, maceradas e passadas em peneiras de 80 mesh. Uma porção de amostra foi secada em estufa a 110°C. Uma porção de amostra seca foi pesada e levada a uma mufla a 1000°C por 2 horas para determinação de perda ao fogo. Uma outra porção de amostra seca foi prensada em cápsulas de alumínio com 30 toneladas de força. As pastilhas prensadas foram analisadas apenas para os elementos acima citados, em espectrômetro de fluorescência de raios-X Rigaku modelo ZSX Primus II, equipado com tubo de Rh e 7 cristais analisadores. Os resultados da varredura semi-quantitativa foram recalculados para 100% após a incorporação do valor da perda ao fogo. Os resultados estão expressos em peso%. Nd = não detectado.

Com base ainda nos resultados obtidos, foi calculado o grau de intemperismo de acordo com método proposto por Nesbitt e Young (1982), que o estimaram através do Índice de Alteração Química - CIA, calculado a partir dos teores dos principais elementos com a seguinte equação:

$$CIA = \frac{Al_2O_3}{Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O} \times 100$$

Em que resultado igual a 100 é considerado alto e indica solos com elevado intemperismo. Solos que apresentam composição mineralógica idêntica a do material parental, ou seja, que não foram afetados pelo intemperismo químico, possuem CIA igual a 50 (RASMUSSEN; DAHLGREN; SOUTHARD, 2010).

3.7 Análise Mineralógica

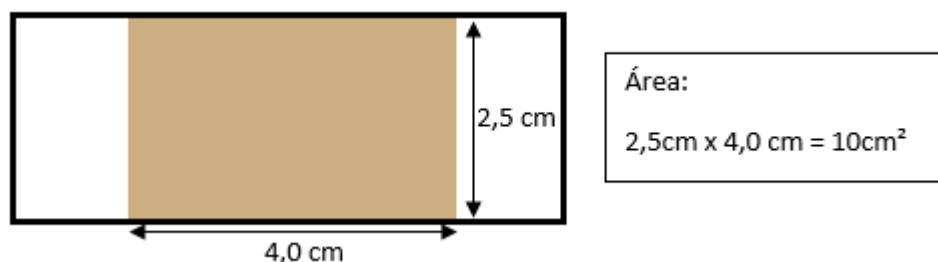
As análises mineralógicas foram realizadas de acordo com os métodos de Jackson (1975), nas frações areia, silte e argila de três horizontes selecionados de cada perfil.

Primeiramente foi efetuada uma agitação mecânica em agitador tipo *Wagner* (tempo de agitação de 16 horas) e usando como dispersante o Calgon (hexametáfosfato de sódio e hidróxido de sódio). A separação da fração areia das demais se deu por peneiração, enquanto que argila e silte foram separadas por sedimentação, baseado na lei de Stokes.

Logo após as amostras foram secas em estufa com temperatura de 60°, maceradas em almofariz de ágata e submetidas a peneira de 80 mesh. As frações foram analisadas na forma de pó não orientado por difração de raios X (DRX). Posteriormente a fração argila foi submetida a tratamentos para eliminação de carbonatos; óxidos de ferro e também saturadas com cátions para assim priorizar a orientação dos filossilicatos. Então as argilas foram saturadas com Mg^{2+} e posteriormente solvatadas com glicerol a 30% em lâminas de vidro, estas preparadas através do método da sedimentação da argila, afim de se obter uma semi-quantificação mineral. A saturação com K^+ foi feita e as lâminas foram preparadas através do método do esfregaço e analisadas a temperaturas de 25°C; 110°C; 350°C e 550°C afim de diferenciar os minerais presentes. Os difratogramas de raios-X foram obtidos através de um difratômetro Shimadzu XRD 6000 do Departamento de Agronomia da UFRPE. A interpretação dos difratogramas e os critérios usados na identificação dos minerais das frações areia, silte e argila foram baseados no espaçamento interplanar (d), forma, largura e intensidade dos picos e comportamento frente aos tratamentos (BROWN; BRINDLEY, 1980; MOORE, REYNOLDS, 1989).

Neste trabalho foi realizada uma experimentação, com o objetivo de atingir a melhor forma de preparo das lâminas de argila através do método da sedimentação. O procedimento realizado foi:

Definir a área na lâmina:



Para definir os limites foi utilizada fita adesiva.

- Definir a concentração de Argila:
 - Foi definido a melhor concentração para trabalho a de $10\text{mg}/\text{cm}^2$
 - Preparo da suspensão:
 - Pesar 200mg de argila em tubo de centrífuga.
 - Adicionar 4ml de água destilada. (Relação $200/4 = 50\text{mg por ml}$)
 - Agitar por 15 segundos em ultrassom na amplitude de 30%.
 - pipetar 2ml da suspensão, afim de obter e por sobre a área definida (encostar a pipeta sobre o vidro de forma inclinada e ir depositando lentamente).
Sendo assim, teremos:
 - $2\text{ml da suspensão} = 100\text{mg de Argila}$
 - $\text{Área} = 10\text{cm}^2$
 - Logo: $100\text{mg} / 10\text{cm}^2 = 10\text{mg}/\text{cm}^2$
 - deixar a lâmina em repouso em dessecador (afim de evitar o ressecamento).

4.RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Atributos morfológicos e físicos

Os atributos morfológicos dos solos estudados encontram-se na Tabela 2 e os atributos físicos na Tabela 3. Foram observadas variações de espessura, cor, estrutura e textura entre os horizontes e entre os solos.

Em geral todos os solos apresentam cores acinzentadas em reflexo às condições de deficiência de drenagem do ambiente. O Vertissolo Hidromórfico representado pelo perfil 1 apresenta horizonte Ag e Bgv, com cor cinzenta, matiz 2,5Y com valor e croma 5/1 no estado úmido e seco. O Bgvn possui cor cinzenta, matiz 2,5Y com valor e croma 5/1 e 6/1 úmida e seca respectivamente. O Cgvn e o Cgn/Crn apresentam cor cinzenta, matiz 2,5 Y 5/1 úmida e mosqueados bruno-forte 7,5Y 5/6 úmido no Cgn/Cnr.

Tabela 2 - Atributos morfológicos dos solos estudados na lagoa temporária no município de Parnamirim – PE

Horizontes		Cor		Mosq.	Textura	Estrutura
Símb.	Prof. (cm)	Seca	Úmida			
P1 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico						
Ag	0-10	2,5 Y 5/1	2,5 Y 5/1	-	A-S	bl. ag. e bl. sb., peq. e méd., forte
Bgv	10-40	2,5 Y 5/1	2,5 Y 5/1	-	M-A	bl. ag. e pris., gr. mt. gr. ext. gr., forte, slick.
Bgvn	40-75	2,5 Y 6/1	2,5 Y 5/1	-	M-A	bl. ag. e pris., gr. mt. gr. ext. gr., mod. e forte, slick.
Cgvn	75-115	-	2,5 Y 5/1	-	M-A	cun., gr. e méd., fraca, slick.
Cgn/2Crn	115-140	-	2,5 Y 5/1	7,5YR 5/6 com. méd. dist.	M-A	Maciça.
P2 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico salino						
Ag	0-8	2,5 Y 6/1	2,5 Y 6/1	-	M-A	bl ag. e sb., pq. e méd, mod. e forte
Bgv	8-30	2,5 Y 6/1	2,5 Y 6/1	-	M-A	bl. ang. e pris., gr. mt gr. ext. gr., forte
Bgvz	30-55	2,5 Y 6/1	2,5 Y 6/1	-	Arg.	bl. ag. méd e gr, pris. gr. mt. gr. ext. gr., cun. med e gr., mod e forte, slick
Cgvz1	55-95	-	2,5 Y 5/1	-	M-A	cun., méd. e gr., fraco e md. e slick.
Cgvz2	95-140	-	2,5 Y 5/1	-	M-A	cun., méd. e gr., fraco e md. e slick.
Cgvz3	140-170 +	-	2,5 Y 6/1	10YR 5/6 com. méd. dist. 10YR 2/1 com. méd. gr. proe.	M-A	cun., méd. e gr., fraco e md. e slick.
P3 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico						
Ag	0-5	10YR 6/2	10YR 5/2	10YR, 4/4 pou. peq. dif.	F- Arg.- S	bl. sb., pq. méd., e fraca
ACg	5-20	10YR 6/2	10YR 5/2	10YR, 4/4 pou. peq. dif.	Arg.	bl ag. sub., méd e gr. mod
Cg	20-40	10YR 6/2	10YR 5/2	7,5YR, 9,5/1 pou. méd. proe	Arg.	Maciça
Cgn1	40-65	10YR 6/2	10YR 5/2	7,5YR, 9,5/1 pou. méd. dif. 10YR 6/4 pou. méd. proe.	Arg.	Maciça
Cgn2	65-90	2,5Y 6/2	2,5Y 5/2	7,5YR, 9,5/1 com. méd. proe. 10YR 5/4 com. méd. dist.	Arg.	Maciça
Cgn/2Crn	90-110	-	2,5Y 6/2	7,5YR, 9,5/1 pou. méd. proe. 10YR 5/4 abn. gr. dist.	F- Arg.- S	Maciça
P4 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico						
A1	0-9	7,5YR 5/3	7,5YR 3/3	-	F-Are	bl. sb. méd. e pq, fr e mod
A2	9-20	7,5YR 6/3	7,5YR 5/3	7 YR 4/6, pou. pq. dif	F-Are	bl. sb. méd. e pq., fr.
Bt	20-50	10 YR 6/3	10 YR 5/2	7 YR 4/6, pou. pq. dif	F- Arg.- S	pris. bl. ag., méd e gr.fr. mod
BC	50-65+	10 YR 7/2	10 YR 6/2	7YR, 9,5/1 com. méd. proe.	F - Arg	pris. , bl. ag. gr. méd. fraca.

Símb.) – Símbolo; (Prof) - Profundidade; (Mosq) – Mosqueados; (Dif)- Difuso; (A-S) – Argilossiltosa; (M-A) – Muito argilosa; (Arg) – argilosa; (F-Arg.-S)-Franco-argilossiltosa; (F-Are)- Francoarenosa; (F- Arg.) – Francoargilosa; (mt. peq.) – Muito pequena; (gr) – Grande; (bl. Sb. Ag.) – Bloco Sub-angular; (bl. Ag.) – Bloco angular; (méd) – Média; (Peg) – Pegajosa; (md) – moderada; (Ft) – forte; (Fr)- Fraca; (Pris) - Prismática; (Cun) – Cuneiforme; (Slick)- Slickensinde; (pls) – Plástica; (Md) – moderada; (Ond) – Ondular; (pou.) - Pouca; (peq.) – Pequena; (dis.) – Distinta; (com.) – Comum; (méd.)- média; (abn) – Abundante; (proe) – Proeminente; (ext) – Extremamente; (gr) – grande; (dif) – difuso; (lig.) – ligeiramente.

Tabela 3 - Atributos físicos dos solos estudados na lagoa temporária no município de Parnamirim - PE

Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (g kg ⁻¹)			Densidade (g cm ⁻³)
Símb.	Prof. (cm)	Areia (2-0,05mm)	Silte (0,05-0,002mm)	Argila (<0,002mm)	Solo
P1 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico					
Ag	0-10	54	471	475	1,46
Bgv	10-40	51	280	669	1,74
Bgvn	40-75	52	286	662	1,80
Cgvn	75-115	61	292	646	1,59
Cgn/2Crn	115-140	97	289	614	1,61
P2 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico salino					
Ag	0-8	65	232	703	1,48
Bgv	8-30	50	210	740	1,71
Bgvz	30-55	86	338	575	1,74
Cgvz1	55-95	59	328	612	1,50
Cgvz2	95-140	54	324	622	1,69
Cgvz3	140-170 ⁺	43	289	668	1,63
P3 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico					
Ag	0-5	197	404	399	1,34
ACg	5-20	168	314	518	1,80
Cg	20-40	161	319	519	1,74
Cgn1	40-65	159	371	469	1,92
Cgn2	65-90	151	355	493	1,76
Cgn/2Crn	90-110	182	491	327	1,70
P4 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico					
A1	0-9	614	246	140	1,46
A2	9-20	594	246	160	1,46
Bt	20-50	508	212	280	1,46
BC	50-65	437	243	320	1,67

(Símb.) – Símbolo; (Prof) - Profundidade; (Casc) – Cascalho; (TFSA) – Terra Fina Seca ao Ar; (A.M.G.) – Areia Muito Grossa; (A.G.) – Areia Grossa; (A.M.) – Areia Média; (A.F.) – Areia Fina; (A.M.F.) – Areia Muito Fina; (A.T.) - Areia Total; (Partic.) – Partículas.

O Vertissolo Hidromórfico representado pelo perfil 2 apresenta o horizonte Ag, Bgv e Bgvz de cor cinzenta matiz 2,5Y valor e croma 6/1 na condição úmida e seca. O Cgvz1 e o Cgvz2 apresentam cor cinzenta com matiz 2,5Y valor e croma 5/1 úmida. O Cgvz3 possui cor cinzenta com matiz 2,5Y valor e croma 6/1 úmida, e com presença de mosqueados bruno amarelados 10YR 5/6 e mosqueado preto 10YR 2/6.

O Gleissolo Háptico representado pelo perfil 3 possui horizontes Ag, ACg, Cg e Cgn1 com cor bruno-acinzentado matiz 10YR valor e croma 5/2 úmida e cinzento-brunado-claro valor e croma 6/2 seca. O Cgn2 possui cor bruno-acinzentado 2,5Y6/2 seca e 2,5Y 5/2 úmida. O Cgn/Crn apresenta cor bruno-acinzentado 2,5Y 6/2 úmida.

Todo o perfil 3 apresenta horizontes com mosqueados. Em A e ACg os mosqueados possuem cor bruno-amarelado-escuro 10YR 4/4. O Cgn1, Cgn2 e Cgn/Crn apresentam mosqueados com cor bruno-amarelado-claro. Há também horizontes com mosqueados de cor branca em Cg, Cgn1, Cgn2 e Cgn/Crn.

O perfil 4 é um exemplar de um Planossolo Háptico. O mesmo apresenta horizonte A1 com cor bruno-escuro 7,5YR 3/3, úmida e bruno 7,5YR 5/3 seca. O A2 possui cor bruno 7,5YR

5/3, úmida e bruno-claro 7,5YR 6/3, seca. O Bt apresenta cor bruno-acinzentado 10YR 5/2, úmida e bruno-claro-acinzentados 10YR 6/3, seca. O BC possui cor cinzento-brunado-claro 10YR 6/2, úmida e cinzento-claro 10YR 7/2, seca.

O perfil 4 apresenta mosqueados em quase todo perfil, exceto no horizonte A1. Nos horizontes A2 e Bt os mosqueados apresentam cor bruno forte 7,5YR 4/6 e no BC cor branca 7,5YR, 9,5/1.

Os perfis 1, 2 e 3 apresentam profundidades acima de 100 cm, dentre eles os de maior profundidade são P1 e P2, localizados da parte úmida da lagoa. Já o perfil 4 possui uma profundidade menor, indo um pouco além de 90 cm, correspondendo ao único perfil fora da lagoa.

A coloração acinzentada que é marcante nos solos no ambiente da lagoa estudada é característica de solos sob processos de gleização, devido a redução de ferro e sua saída do sistema (KAMPF; CURI, 2012).

Os compostos de ferro reduzidos impregnam cores cinzentas e azuladas em solos pouco drenados. Em condições anaeróbicas o ferro reduzido é removido da superfície das partículas, expondo as cores cinza-claro, típicas dos minerais silicatados (BRADY, 2013). As cores observadas nos perfis P1, P2 e P3 estão condizentes com as condições hidromórficas que esses solos estão sujeitos e que são determinantes para a sua gênese. Entretanto o perfil 4 apresenta coloração diferenciada em todos os horizontes: A1 bruno e bruno-escuro; A2 bruno-claro e bruno; Bt bruno-claro-acinzentado e bruno acinzentado e BC cinzento-claro e cinzento-brunado-claro, respectivamente seco e úmido. Essas cores demonstram uma melhor permeabilidade da água nos horizontes superficiais e com restrição de drenagem em subsuperfície. Naturalmente, isto é, devido ao fato que este perfil está localizado fora da lagoa, ou seja, está com cota topográfica superior aos demais.

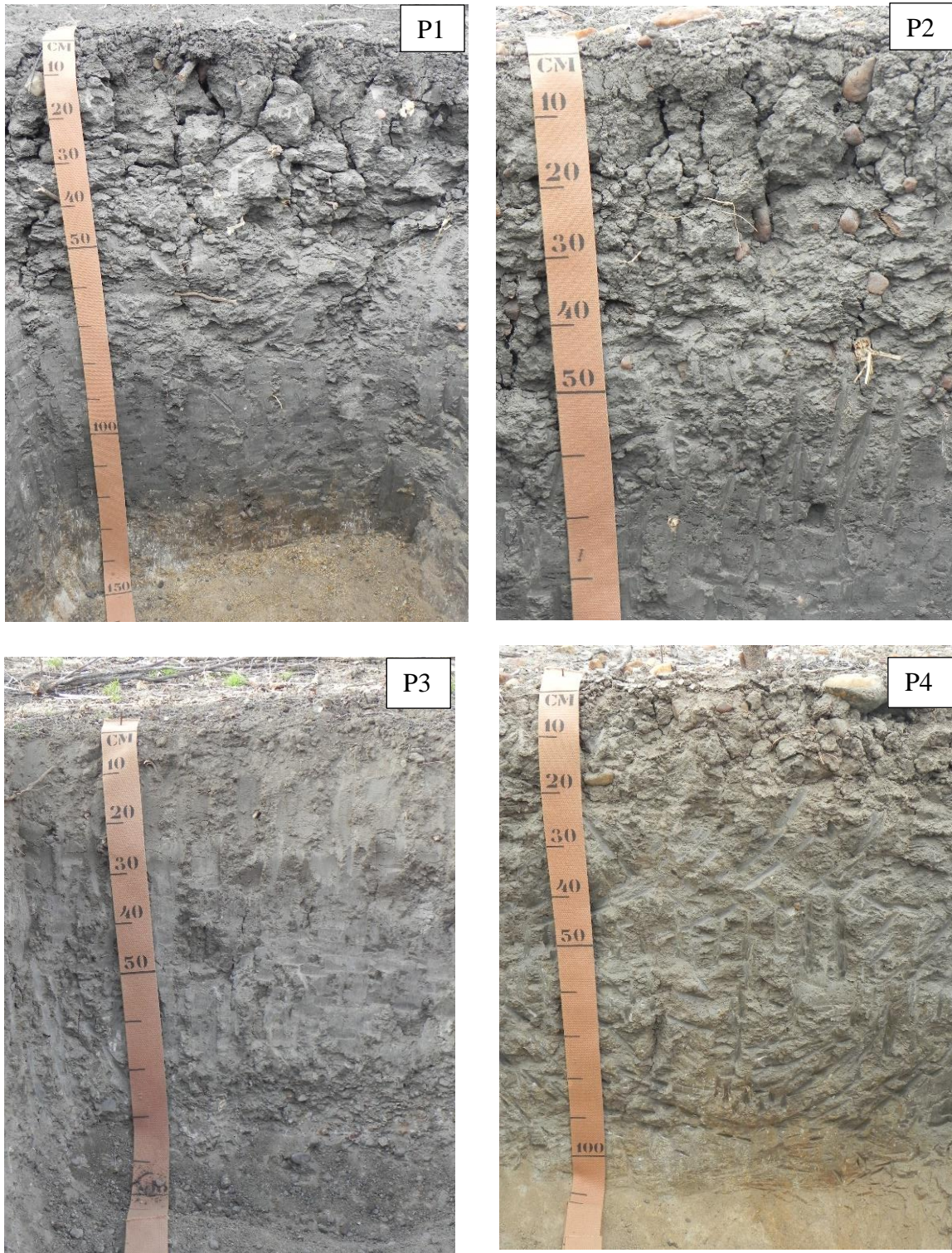


Figura 10 - Perfis coletados na lagoa temporária em Parnamirim – PE. P1-Vertissolo Hidromórfico Órtico solódico; P2 – Vertissolo Hidromórfico salino; P3 – Gleissolo HápticoTa Eutrófico solódico; P4 – Planossolo Háptico Eutrófico típico. Fonte: Valdomiro S. Souza Junior

Foram observados mosqueados em todos os perfis, variando quanto a coloração, quantidade, tamanho e horizontes presentes. No perfil 1 foram encontrados mosqueados apenas no último horizonte (Cgn/Crn) de cor bruno-forte referente a partes da rocha em alteração. O

perfil 2 também apresenta mosqueados no último horizonte (Cgvz3), de coloração bruno-amarelado e preto referente a concreção de manganês.

O perfil 3 é o único que apresenta mosqueados em todos os horizontes. Os dois primeiros horizontes apresentam mosqueados de coloração bruno-amarelado-escuro em A e ACg. Mosqueados de coloração branca referente as concreções de carbonato de cálcio em Cg, Cgn1, Cgn2 e Cgn/Crn, além disso os horizontes Cgn1, Cgn2 e Cgn/Crn contém coloração bruno-forte, referente as concreções de manganês. No perfil 4 apenas o horizonte superficial não possui mosqueados, A2 e Bt apresentam mosqueados de coloração bruno-forte, referente as concreções de manganês e no último horizonte apresenta mosqueados de coloração branca devido a presença de carbonatos.

As concreções de carbonato de cálcio ocorrem devido a acumulação dos íons de Ca^{2+} resultantes das condições geoquímicas da área. As concreções de óxidos de manganês são influenciadas pelo potencial redox, possuem baixo grau de mobilidade em condições anóxicas, uma vez retornada a condição oxidante o manganês volta a precipitar (CORINGA et al., 2011).

Os perfis 1 e 2 possuem desenvolvimento estrutural semelhantes. Os horizontes Ag de ambos possuem blocos angulares e subangulares. Os horizontes Bgv dos dois perfis apresentam estrutura em blocos angulares e prismáticas, com presença de *slickensides*. O Bgvz do perfil 2, além das características anteriores, apresenta estrutura cuneiforme. Os horizontes Cgv (P1) e Cgvz1, Cgvz2 e Cgvz3 (P2) apresentam estrutura cuneiforme com presença de *slickensides*.

O perfil 3 e 4 possuem horizontes superficiais com estrutura semelhante. Em A e ACg (P3) e A1 e A2 (P4) apresentam estrutura em blocos angulares e subangulares. O horizonte Bt e BC (P4) apresentam estrutura em blocos angulares e prismática. Já os horizontes Cg, Cgn1, Cgn2 e Cgn/Crn (P3) apresentam estrutura maciça.

A presença de estrutura em blocos é muito comum no horizonte B em solos de textura média a argilosa, podendo ocorrer também no horizonte A. A estrutura prismática é frequente nos horizontes B, em solos com atividade alta de argila, textura argilosa ou muito argilosa, conforme apresentado nos perfis 1, 2 e 4 (Tabelas 2 e 3). Já a cuneiforme está relacionada as argilas expansivas e horizonte vértico que apresentem superfícies de fricção (RIBEIRO; OLIVEIRA; ARAÚJO FILHO, 2012).

Os perfis 1 e 2 apresentam processos pedogenéticos de argiloturbação: fendas profundas, superfície de fricção (*slickensides*) e formação de agregados arestados (cuneiforme) (Tabela 2).

Esses solos são formados por argilas expansivas (Figuras 7 e 8) que sob alternância de umedecimento e secagem causam mudança de volume e fortes pressões no solo resultando nas

rachaduras, fissuras e superfícies de fricção. Nesse estudo identificou-se a presença de *slickensides*. Essas rachaduras nos solos expansivos são agentes importantes nos processos como infiltração, escoamento, evapotranspiração e promovem a drenagem profunda mesmo após a selagem da superfície do solo (HARMEL et al., 2006; GREVE; ANDERSEN; ACWORTH, 2010; DINKA; MORGAN; MCINNES, 2013). Como explicado, os perfis 1 e 2 têm sua morfologia bem definida e expressa pelo processo de argilotubação (SCHAETZL; ANDERSON, 2005).

A análise granulométrica do perfil 1 mostra pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil. No horizonte Ag 475 g/kg, o Bgv 669 g/kg, o Bgvn 662 g/kg, o Cgvn 646 g/kg, o Cgn/Crn 614 g/kg. O horizonte Ag apresenta textura argilossiltosa pela presença do valor alto de silte (471g/kg) e os horizontes Bgv, Bgvn, Cgvn e Cgn/Crn apresentam textura muito argilosa.

O perfil 2 apresenta os teores mais altos da fração argila nos horizontes mais superficiais. No horizonte Ag 703 g/kg, o Bgv1 740 g/kg, o Bgv2 575 g/kg, o Cgv1 612 g/kg, o Cgv2 622 g/kg, e o Cgv3 622 g/kg. Os horizontes Ag, Bgv1, Cgv1, Cgv2 e Cgv3 apresentam textura muito argilosa, apenas o horizonte Bgv2 apresenta textura argilosa.

No perfil 3 o horizonte Ag e Cgn/Crn possuem mais silte 404 g/kg e 491 g/kg, respectivamente. Já os demais horizontes apresentam maiores valores na fração argila: ACg 518 g/kg, Cg 519 g/kg de argila, Cgn1 469 g/kg, Cgn2 493g/kg. Os horizontes Ag e Cgn/Crn apresentam textura franco-argilossiltosa e nos horizontes ACg, Cg, Cgn1, Cgn2 apresentam textura argilosa.

O perfil 4 tem como característica marcante a transição abrupta do horizonte superficial A (A1 + A2) para o Bt plânico, de modo que o gradiente textural entre o Bt e o horizonte imediatamente acima (A2) tem um valor de 1,75. Com isso os horizontes A1 e A2 apresentam textura francoarenosa, o Bt franco-argilossiltosa e BC textura francoargilosa.

Em geral, a textura dos perfis localizados no interior da lagoa está associada ao processo de sedimentação. A paisagem é abaciada com relevo plano a suave ondulado. E para esse tipo de ambiente abaciado as chuvas transportam, preferencialmente, partículas finas (argila e silte), resultando nos maiores valores de argila nos perfis 1, 2 e 3. Corroboram com esses dados o trabalho realizado nas áreas de lagoas intermitentes em tabuleiros costeiros no recôncavo da Bahia (FERREIRA; COSTA; SOUZA, 2015).

O perfil 4 é um Planossolo, comumente encontrado na depressão sertaneja. Com marcante diferença textural diante dos perfis localizados dentro da lagoa. Apresenta um horizonte A mais arenoso, resultante de um processo de pedimentação de um material mais

grosso e por erosão preferencial, translocar um material mais fino do A para o B. O horizonte Bt apresenta valores mais altos de argila, estes elevados teores estão também relacionados com o processo de argilação (OLIVEIRA, 2002).

O processo pedogenético resultante do material mineral adicionado na lagoa é denominado de cumulização, e consiste em adição eólica, hidrológica ou por interferência humana de partículas minerais para a superfície do solum (BUOL; HOLE; MCCRACKEN, 1997).

Os valores da densidade dos solos mudam em profundidade. Os horizontes superficiais apresentam densidade mais baixa, variando de 1,34 a 1,48 g/cm³ onde ocorre influência da matéria orgânica e raízes. Nos horizontes subsuperficiais possuem valores mais elevados, chegando até a 1,92 g/cm³ provavelmente devido ao menor teor de matéria orgânica, raízes, influência da mineralogia, compactação causada pela massa das camadas superiores e entupimento dos solos pelas argilas (BRADY, 2013). Valores similares de densidade do solo foram obtidos por Oliveira et al. (2009), para os Luvisolos e Planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no semiárido; Fernandes et al. (2010), que caracterizou solos em uma litotoposequência em Xingó-SE e Mota (1997), estudou a mineralogia de solos da região semiárida do estado do Ceará.

4.3 Atributos Químicos

Os atributos químicos dos solos estudados encontram-se nas Tabelas 4 e 5.

Por serem solos com alta soma de bases, os perfis 1 e 2 apresentam valores de pH em água na faixa de 7,2 e 8,2. As maiores contribuições para os elevados valores de pH estão relacionadas aos teores de cálcio e magnésio. Esses solos apresentaram alcalinidade considerada de fraca a média (LOPES, 1989).

O perfil 3 apresenta pH em água de 6,5 a 6,6 nos horizontes superficiais (Ag e ACg) e na faixa de 7,5 a 8,8 em subsuperfície (Horizontes Cg e Cgn). Portanto, a reação de pH varia de fracamente ácida nos horizontes superficiais e atinge a alcalinidade média a forte nos horizontes subsuperficiais (LOPES, 1989).

O perfil 4 apresenta pH em água 7,4 no horizonte A1; 5,8 no horizonte A2; 5,7 no horizonte Bt e 7,2 no horizonte BC. Variando de acidez moderada nos horizontes intermediários e alcalinidade fraca em superfície e em profundidade (LOPES, 1989).

Esses valores de pH estão condizentes ao meio em que os perfis estão inseridos. Um dos principais fatores é o baixo aporte de matéria orgânica que tende a acidificar o meio. Outro fator

é a liberação e conseqüentemente acumulação de cátions básicos (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) pelo intemperismo, tornando-os trocáveis nos colóides do solo e consumindo íons H^+ (MEUER, 2006).

Os perfis que apresentam valores de pH acima de 8 encontram-se em processo de alcalinização (Tabela 4) em consequência dos altos valores de Ca^{2+} e Mg^{2+} e das concreções de carbonato de cálcio. Isso está em conformidade com outros estudos realizados no semiárido, a exemplo nos trabalhos sobre os planossolos do sertão do Araripe (OLIVEIRA et al. 2003); nos estudos da região das várzeas de Sousa na Paraíba (CORRÊA et al. 2003).

O pH da pasta saturada apresenta valores extremamente ácidos em todo perfil 1 e 2, no P3 horizonte ACg, Cg e Cgn1.

Nos perfis 1 e 2 os valores de pH da pasta variaram de 2,4 e 2,9 nos horizontes Ag; 2,3 e 3,4 nos horizontes Bgv; 2,2 e 3,9 no horizonte Bgvn e Bgvz; no P1 horizonte Cgvn 2,3 e Cgn/2Crn 3,5. Já os horizontes Cgvz1, Cgvz2 e Cgvz3 do perfil 2 apresenta pH respectivamente 4,1;3,5; 3,7.

O perfil 3 apresenta pH da pasta 3,2 no horizonte Ag, 2,9 no horizonte ACg, nos horizontes Cg3,8, esses apresentam pH ácido. Já os horizontes Cgn1 7,6, Cgn2 7,5 e 7,8 no horizonte Cgn/2Crn, esses possuem pH alcalino.

O perfil 4 apresenta pH em água 7,7 no horizonte A1; 7,5 no horizonte A2; 7,7 no horizonte Bt e 7,9 no horizonte BC, apresentando pH alcalino. Esses valores não são condizentes com os valores do pH encontrado nos solos do semiárido.

Os valores da C. E (condutividade elétrica) (Tabela 5) apresentam-se da mesma forma que os valores de pH, aumentando em profundidade, variando de 1,0 a 3,7 dS m^{-1} no perfil 1; 1,6 a 7,4 dS m^{-1} no perfil 2; 0,7 a 1,3 dS m^{-1} perfil 3. Exceto o P4 que oscila entre aumento e diminuição de valores (A1 – 0,4 dS m^{-1} , A2 – 0,2 dS m^{-1} , Bt – 0,2 dS m^{-1} e BC 0,7 dS m^{-1}).

Os horizontes subsuperficiais do perfil 2 (Bgvz- 4,0 dS m^{-1} , Cgvz1 – 5,4 dS m^{-1} , Cgvz2 – 6,4 dS m^{-1} , Cgvz3 - 7,4 dS m^{-1}) apresentam $\text{C.E} \geq 4,0 \text{ dS m}^{-1}$, caracterizando um caráter salino, resultando num processo de salinização, provavelmente da acumulação de sais solúveis e altas taxas de evaporação (SCHAETZL; ANDERSON, 2005).

Corroboram com esses dados os estudos de Holanda et al. (2007) que afirmam a salinidade ser uma condição do solo que ocorre principalmente nas regiões áridas e semiáridas do mundo e a precipitação pluviométrica limitada nessas regiões, associada à baixa atividade bioclimática, menor grau de intemperização levam à formação de solos com alta concentração de sais. Os estudos realizados por Pessoa et al. (2016) também afirmam que os solos do semiárido de Pernambuco são afetados por sais que em sua maioria acumulam na superfície dos

solos e que muitos são derivados de formações geológicas, condições climáticas e antrópicas. A salinidade também ocorre em outros ambientes hidromórficos como em manguezais e apicum (ALBUQUERQUE et al. 2014) e nas lagoas salinas do Pantanal (FURQUIM et al. 2009).

A soma de bases (SB) no perfil 1 e 2 variaram respectivamente de 22,5 e 29 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ nos horizontes Ag; 22,6 e 21,6 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ nos horizontes Bgv; 43 e 35 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$; no P1, horizonte Cgvn 45,3 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ e Cgn/2Crn 38 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$. Já os horizontes Cgvz1, Cgvz2 e Cgvz3 do perfil 2 apresenta SB respectivamente 36,6 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$, 32,5 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$, 31,4 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$.

Os perfis 3 e 4 apresentam os menores valores de SB. Variam respectivamente de 12,1 e 3,9 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ nos horizontes Ag e A1; 15,4 e 4,3 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ nos horizontes ACg e A2. No P3 os horizontes respectivamente Cg, Cgn1, Cgn2, Cgn/2Crn, 15; 15,6; 14,4 e 15,8 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$. No P4 os horizontes Bt 12,4 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ e BC 5 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$.

Os perfis 1 e 2 apresentam os maiores valores na soma de bases. O complexo sortivo dos solos da lagoa são influenciados pela posição na paisagem e pelo material sedimentar dos quais são formados. Os minerais encontrados na lagoa são derivados da geologia do local e do saprolito. Esta região está predominantemente inserida em área de ocorrência de rochas Pré-Cambrianas com frequentes intrusões graníticas (VEIGA, 1968; GOMES, 2001). Jacomine (1973) afirma que:

“(…) nas áreas do Pré-Cambriano ocorrem com frequência inclusões de: granitos, anfíbolitos, micaxistos, filitos, quartzitos e pequenas áreas sedimentares, principalmente do Holoceno acompanhando os cursos d’água regionais. As rochas constituem a principal fonte de material de origem dos solos de Pernambuco”.

Os cátions básicos são originários das rochas do entorno. Infere-se que os principais íons tenham origem desses minerais primários. As análises de mineralogia comprovam a existência de altos valores de feldspato com presença de albita, mica, anortita e ortoclásios, que estão presentes nas frações de areia e silte, sendo considerada uma forte fonte de potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}) e sódio (Na^+). Já o Magnésio (Mg^{2+}) tem origem nos anfibólios e na biotita (OLIVEIRA, 2003).

No complexo sortivo o cálcio (Ca^{2+}) apresenta como o principal contribuinte, seguido pelo magnésio (Mg^{2+}) (tabela 4). O Ca^{2+} possui, em sua maior parte, maiores valores em subsuperfície. Os valores desse elemento nos perfis estudados ocorrem da seguinte forma: no P1 (Cgvn 34,9 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$), no P2 (Cgvz1 26 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$). Já no P3 (ACg 9,2 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) e no P4 (BC 5 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$).

A dinâmica do Ca^{2+} ocorre de formas diferentes entre os perfis 1 e 2; 3 e 4: os perfis 1 e 2 possuem valores altos nos trocáveis (Tabela 4) e não apresentam concreções, já o P3 e P4 o cálcio trocável diminui, sendo observado a presença de concreções de carbonato de cálcio, confirmada nas análises mineralógicas. Conseqüentemente o cálcio está precipitando, resultando em um processo de calcificação. Calcificação refere-se ao acúmulo de carbonatos secundário de cálcio e magnésio em solos. É um processo dominante em solos de clima seco, pois a aridez juntamente com a baixa solubilidade do CaCO_3 tornam-os difíceis de lixiviar (SCHAETZL; ANDERSON, 2005).

Embora o desgaste químico seja lento em ambientes secos, rochas ricas em Ca^{2+} , por exemplo, granito ou outras rochas ricas em feldspatos de Ca, podem liberar quantidades de Ca via intemperismo (SCHAETZL; ANDERSON, 2005).

Os maiores valores das bases ficam a cargo do Ca^{2+} e Mg^{2+} , este fato é comum em muitos solos do sertão, como pode ser observado nos trabalhos apresentados por Jacomine et al. (1972; 1973; 1975; 1977).

Os valores de K^+ (Tabela 4) são baixos em todo perfil variando de 0,02 a 0,06 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ em P1, 0,06 a 0,08 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ em P2, 0,01 a 0,03 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ em P3, 0,01 a 0,03 em P4. Os baixos valores de K^+ podem estar relacionados ao aprisionamento nos feldspatos ou nas micas.

O Na^+ também apresenta baixos valores nos complexos de troca, situação contrária a outros estudos relatados nesses ambientes semiáridos. Podendo estar aprisionado nos feldspatos ou na esmectita que é abundante na área.

O perfil 1 apresenta caráter solódico nos horizontes Bgvn – 6,7%, Cgvn – 7,8% e Cgn/2Crn – 8,2% indicando que ocorre o processo de sodificação neste solo. Já no perfil 2, a PST é muito baixa em subsuperfície, mas a CE atinge valores de 4,0 a 7,4 dS m^{-1} , indicando que ocorre o processo de salinização no local. No perfil 3 a PST atinge valores de 8,9 a 12,6, em subsuperfície, indicando o caráter solódico e o processo de sodificação. No perfil 4, fora da lagoa, não se verifica nem salinização e nem sodificação. Portanto, no interior da lagoa, do ponto de vista químico, destacam-se os processos de salinização e sodificação.

Além de uma alta SB, os solos apresentam também alta capacidade de troca de cátions (CTC) a maioria dos perfis possuem valores acima de 12 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$, exceto o perfil 4 (Tabela 4), de acordo com CFSEMG (1999) encontram-se na faixa de classificação entre médio a muito bom.

Em função dos elevados valores de soma de bases, a saturação por bases (V%) também é alta. Sendo assim, os solos são considerados eutróficos pois apresentam saturação por base acima de 50% (Tabela 4) nos horizontes diagnósticos (EMBRAPA, 2013).

A atividade da fração argila em quase todos os perfis foi superior a 27 cmolc kg⁻¹, exceto no A2 do perfil 4 (24,9 cmolc kg⁻¹) caracterizando os solos estudados como de argila de atividade alta (EMBRAPA, 2013).

Os valores referentes ao fósforo (P) foram baixos. Os números são similares a outros solos da região semiárida. Portanto, não se constatou influência das aves migratórias e dos peixes que porventura existam nos períodos de cheia, de modo suficientes para um aporte de matéria orgânica e elevar os níveis de P nos solos.

Outras pesquisas realizadas no semiárido corroboram com esses dados (PEREIRA et al., 1998; FARIAS et al., 2009; CORRÊA, 2011) ao afirmaram que os solos da região semiárida brasileira contêm baixos teores de P, um dos elementos que mais limita a produtividade das culturas nessa região. O P aplicado ao solo é aproveitado por um ciclo de cultura, o restante permanece no solo, é adsorvida à superfície de minerais secundários da fração argila ficando sob forma insolúvel e a outra parte fica imobilizada por microrganismos.

O carbono orgânico total (COT) (Tabela 4) apresenta valores baixos pois o local não é propício para aporte de matéria orgânica, conforme indicam estudos realizados em outros solos no sertão (CORRÊA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2003).

Os valores de estoque de carbono (EC) também foram baixos, conforme observamos nos trabalhos de Silva et al. (2016) que estudaram os tipos de granito, tanto em áreas úmidas como secas, e perceberam que o material de origem em vez do clima, desempenha o papel mais significativo na determinação dos estoques de carbono. Das áreas estudadas o sertão representa o local com o menor estoque.

Outro estudo comparou o estoque de carbono no ambiente semiárido do Brasil e na África do Sul e concluíram que as melhorias no seqüestro de C nestas regiões semi-áridas dependem de um aumento na produção de culturas sob rotações adequadas, criação de pousio e criação de animais melhorados e uma limitação na queima de biomassa (TIESSSEN et al., 1998).

Os resultados da pasta saturada estão identificados na tabela 5, apresentando valores muito baixos, tanto cátions como ânions, em solução.

Apesar dos baixos valores os cátions em solução, os valores um pouco maiores ocorrem em profundidade. P1 – C_{gn}/2C_{rn} 1,3 cmolc/L (Ca²⁺); 0,3 cmolc/L (Mg²⁺); 1,5 cmolc/L (Na⁺). O P2 - C_{gvz3} 1,4 cmolc/L (Ca²⁺); 0,7 cmolc/L (Mg²⁺); 0,1 (K⁺); 2,6 cmolc/L (Na⁺). O P3 – C_{gn}/2C_{rn} 0,1 cmolc/L (Ca²⁺); 1,0 cmolc/L (Na⁺). O P4 - BC 0,2 cmolc/L (Ca²⁺); 0,1 cmolc/L (Mg²⁺); 0,1 cmolc/L (Na⁺).

Dos ânions em solução, o Cl^- é o que apresenta os maiores valores (Tabela 5). Estão concentrados principalmente no perfil 2 (Bgvz- 2,2 cmolc/L, Cgvz1 – 3,2 cmolc/L, Cgvz2 – 2,6 cmolc/L, Cgvz3 – 4,0 cmolc/L) que coincidem com os horizontes salinos pois com a evaporação aumentam as chances de concentração de Cl^- na água, situação semelhante ocorreu nas lagoas salinas do Pantanal (FURQUIM; GRAHAN; BARBIERO et al. 2009).

Tabela 4 - Atributos Químicos dos solos estudados na lagoa temporária no município de Parnamirim – PE

Horizontes	Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)									Valor V	P	PST	CaCO ₃	COT	Est. C	
	Símbolo	Água	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ³⁺	CTC Potencial	At. Argila	(%)	mg kg ⁻¹	(%)	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	Mg.ha ⁻¹
P1 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico																
Ag	7,2	13,8	8,1	0,06	0,5	22,5	2,0	24,6	51,8	92	3,0	2,2	3,9	9	13	
Bgv	7,8	14,2	7,3	0,04	1,1	22,6	1,6	24,2	36,2	93	1,0	4,4	2,6	4	21	
Bgvn	7,7	34,2	5,7	0,03	3,0	43,0	1,6	44,6	67,3	96	1,0	6,7	2,6	4	25	
Cgvn	8,1	34,9	6,6	0,02	3,7	45,3	2,0	47,3	73,1	96	2,0	7,8	2,4	4	25	
Cgn/2Crn	7,9	29,2	5,5	0,02	3,3	38,0	1,5	39,6	64,4	96	2,0	8,2	2,1	-	-	
P2 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico salino																
Ag	8,2	16,6	11,0	0,08	1,3	29,0	2,6	31,6	44,9	91,7	2,0	4,0	2,3	4	5	
Bgv	8,2	11,6	9,6	0,07	0,3	21,6	1,6	23,2	31,3	93,0	0,3	1,3	1,6	4	15	
Bgvz	8,0	25,9	8,8	0,06	0,3	35,0	1,5	36,5	63,4	96,0	0,3	0,8	2,3	4	17	
Cgvz1	7,9	26,0	10,1	0,07	0,4	36,6	1,7	38,2	62,4	95,6	0,5	1,0	2,3	4	24	
Cgvz2	7,5	23,1	9,0	0,07	0,4	32,5	1,7	34,3	55,1	95,0	1,1	1,2	2,2	2	15	
Cgvz3	7,3	20,9	9,8	0,08	0,6	31,4	1,8	33,2	49,7	94,5	2,2	1,9	1,7	2	10	
P3 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico																
Ag	6,5	8,1	3,4	0,03	0,5	12,1	1,5	13,6	34,2	88,7	1,3	4,0	1,7	8	6	
ACg	6,6	9,2	5,6	0,01	0,5	15,4	2,2	17,6	34,0	87,3	0,6	2,8	2,0	4	11	
Cg	7,5	8,3	6,0	0,02	0,7	15,0	1,7	16,7	32,2	89,7	1,0	4,2	2,1	4	14	
Cgn1	8,7	8,4	5,6	0,01	1,6	15,6	2,3	17,9	38,1	87,4	0,2	8,9	2,3	2	10	
Cgn2	8,8	6,9	5,9	0,01	1,6	14,4	2,0	16,4	33,2	87,8	2,5	9,5	2,3	1	4	
Cgn/2Crn	8,7	7,3	6,2	0,01	2,2	15,8	1,9	17,7	54,2	89,3	8,5	12,6	2,4	1	3	
P4 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico																
A1	7,4	2,3	1,5	0,03	0,0	3,9	2,9	6,8	28,1	56,7	2,8	0,6	2,3	6	10	
A2	5,8	2,0	2,3	0,02	0,1	4,3	3,4	7,8	24,9	56,3	0,3	0,7	1,5	8	13	
Bt	5,7	3,6	4,9	0,01	0,2	8,8	3,6	12,4	31,3	70,7	0,9	1,7	1,7	3	13	
BC	7,2	5,0	5,9	0,01	0,3	11	1,6	12,8	30,1	87,8	5,4	2,5	1,5	2	5	

At. – Atividade; Est. C – Estoque de Carbono; COT – carbono orgânico total.

Tabela 5 - Atributos Químicos do extrato da pasta dos solos estudados na lagoa temporária no município de Parnamirim-PE

Horizonte		C. E								
Símbolo	pH	dS m ⁻¹ 25°C	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	CHCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
cmolc/L										
P1 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico										
Ag	2,4	1,0	0,1	0,0	0,02	0,2	0,2	nd	nd	0,03
Bgv	2,3	0,6	0,1	0,0	0,01	0,3	0,2	nd	nd	0,03
Bgvn	2,2	2,0	0,7	0,1	0,02	0,7	1,5	nd	0,14	0,01
Cgvn	2,3	2,7	0,9	0,2	0,02	1,4	2,5	nd	0,14	0,01
Cgn/2Crn	3,5	3,7	1,3	0,3	0,02	1,5	2,9	nd	nd	0,00
P2 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico típico										
Ag	2,9	1,6	0,2	0,1	0,04	0,8	0,5	nd	nd	0,04
Bgv	3,4	1,5	0,2	0,1	0,02	0,7	0,9	nd	nd	0,02
Bgvz	3,9	4,0	0,8	0,3	0,03	1,2	2,2	nd	0,07	0,01
Cgvz1	4,1	5,4	1,2	0,4	0,12	2,4	3,2	nd	nd	0,01
Cgvz2	3,5	6,4	0,9	0,6	0,05	1,6	2,6	nd	nd	0,00
Cgvz3	3,7	7,4	1,4	0,7	0,07	2,6	4,0	nd	nd	0,01
P3 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico										
Ag	3,2	0,7	0,1	0,1	0,00	0,2	0,3	nd	nd	0,08
ACg	2,9	1,2	0,1	0,0	0,01	0,3	0,4	nd	nd	0,03
Cg	3,8	0,7	0,1	0,0	nd	0,4	0,5	nd	nd	0,04
Cgn1	7,6	1,0	0,1	0,0	0,01	0,7	0,3	nd	nd	0,08
Cgn2	7,5	0,0	1,0	0,0	0,01	0,2	0,0	0,1	nd	0,08
Cgn/2Crn	7,8	1,3	0,1	0,0	0,01	1,0	0,8	0,2	0,28	0,06
P4 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico										
A1	7,7	0,4	0,1	0,0	0,07	0,1	0,0	nd	0,00	0,09
A2	7,5	0,2	0,1	0,0	0,02	0,1	0,0	nd	0,00	0,05
Bt	7,8	0,2	0,1	0,0	nd	0,1	0,1	nd	0,00	0,01
BC	7,9	0,7	0,2	0,1	0,01	0,1	0,4	nd	0,14	0,06

nd – não detectado

Tabela 6 - Valores semiquantitativos de óxidos determinados por FRX dos solos estudados na lagoa temporária no município de Parnamirim - PE

Horizonte	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	CIA	
%												
P1 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico												
Ag	0-10	60,78	20,01	6,63	1,44	0,64	0,69	1,23	1,13	0,05	nd	86
Bgv	10-40	60,67	19,97	6,7	1,45	0,6	0,7	1,2	1,17	0,04	0,04	86
Bgvn	40-75	61,29	20	6,68	1,44	0,65	0,86	1,17	1,13	0,04	nd	85
Cgvn	75-115	59,94	20,53	7,12	1,51	0,62	0,77	1,17	1,09	0,04	nd	86
Cgn/2Crn	115-140	56,56	21,07	9,12	1,74	0,74	1,01	1,34	1,11	0,06	0,04	84
P2 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico típico												
Ag	0-8	57,09	21,67	8,29	1,11	0,69	0,32	1,14	1,16	0,04	0,06	89
Bgv	8-30	56,01	22,11	8,73	1,13	0,74	0,35	1,11	1,18	0,03	0,05	90
Bgvz	30-55	55,87	21,99	8,58	1,14	0,73	0,43	1,14	1,12	0,03	0,05	89
Cgvz1	55-95	55,89	22,29	8,6	1,07	0,71	0,59	1,18	1,15	0,03	nd	89
Cgvz2	95-140	56,14	22,28	8,65	1,06	0,72	0,57	1,2	1,11	0,03	nd	89
Cgvz3	140-170 +	56,15	21,93	8,67	1,06	0,76	0,57	1,29	1,1	0,04	0,06	88
P3 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico												
Ag	0-5	64,83	18,69	6,33	0,94	0,45	0,39	0,76	1,48	0,06	0,09	90
ACg	5-20	64,25	19,16	6,6	0,87	0,45	0,37	0,66	1,31	0,04	nd	91
Cg	20-40	63,87	19,58	6,64	1	0,48	0,47	0,68	1,30	0,03	0,06	90
Cgn1	40-65	63,34	19,77	6,59	1,2	0,56	0,48	0,71	1,29	0,03	0,06	89
Cgn2	65-90	60,53	20,57	7,62	1,45	0,75	0,67	0,78	1,28	0,04	nd	88
Cgn/2Crn	90-110	55,43	18,97	11,3	2,16	1,36	1,17	1,05	1,26	0,09	nd	81
P4 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico												
A1	0-9	71,47	14,17	3,56	0,86	0,29	0,47	2,33	1,6	0,11	0,09	79
A2	9-20	70,02	16,13	4,28	0,66	0,31	0,39	2,01	1,46	0,06	0,04	84
Bt	20-50	64,46	19,83	5,57	0,93	0,54	0,41	1,46	1,29	0,04	nd	88
BC	50-65	62,31	20,4	6,28	1,46	0,89	0,47	1,52	1,25	0,04	nd	86

nd = não detectado.

Nos valores semiquantitativos de óxidos (Tabela 6) foi observado que o material estudado é constituído principalmente por SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃. Os teores de SiO₂ na faixa de 55 a 70% e os de Al₂O₃ na faixa de 14 a 23% são indicativos que o material de origem dos solos se correlaciona com uma fonte de material de composição intermediária (52-66% de SiO₂) para acida (> 66% de SiO₂).

Esses valores são referentes ao conteúdo relativo de minerais dos solos. Os teores mais elevados são de SiO₂ com média de 65% nos horizontes A de todos perfis, e 55% nos horizontes em profundidade Cgn/2Crn (P1), Cgvz3 (P2) e Cgn/2Crn (P3) e no (P4) 63% no horizonte B. O Al₂O₃ apresenta uma média de 20% no perfil 1 e 2, no perfil 3 e 4 variam de 18% e 17%, geralmente estão relacionados aos minerais.

Os resultados de MgO são maiores do que CaO, possivelmente também relacionados à presença de mica. Como também relatado no trabalho de Furquim et al. (2010) em solos do Pantanal em Nhecolândia – MS.

O Índice químico de alteração – CIA (Tabela 6) apresentou valores elevados indicando que os minerais primários portadores desses elementos estão sendo depositados bem intemperizados.

Após a inundação, o oxigênio é reduzido no solo. Com isso as bactérias aeróbicas e reações químicas de oxidação consomem o oxigênio disponível na água, reduzindo a quantidade. Com a redução, a atividade biológica anaeróbica e uma diversidade de substâncias redutoras é produzida (LIESACK; SCHNELL; REVSBECH, 2000; YU, 1991).

Tabela 7 - Extração sequencial de ferro dos solos estudados na lagoa temporária no município de Parnamirim - PE

Horizonte		$\mu\text{mol g}^{-1}$						%	
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	Fe Reativo	DOP
P1 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico									
Ag	0-10	0,1	0,2	6,7	14,6	73,6	0,45	95,1	0,48
Bgv	10-40	0,1	0,1	9,6	14,4	68,7	1,71	92,9	1,80
Bgvn	40-75	0,1	0,1	6,7	14,4	71,9	0,87	93,3	0,92
Cgvn	75-115	0,1	0,1	4,7	21,9	105,0	0,73	131,8	0,55
Cgn/2Crn	115-140	0,1	0,1	4,0	28,3	230,4	1,43	262,8	0,54
P2 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Ortico salino									
Ag	0-8	0,1	0,1	9,6	18,6	75,9	0,6	104,3	0,58
Bgv	8-30	0,3	0,2	9,7	15,6	90,9	0,3	116,7	0,30
Bgvz	30-55	0,3	0,2	8,5	14,1	74,3	0,4	97,4	0,42
Cgvz1	55-95	0,3	0,2	7,8	14,0	88,7	0,4	110,9	0,32
Cgvz2	95-140	0,3	0,2	5,6	15,0	90,5	3,2	111,7	2,81
Cgvz3	140-170 ⁺	0,3	0,2	6,2	18,8	128,1	3,4	153,6	2,15
P3 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico									
Ag	0-5	0,3	0,2	15,0	18,9	49,4	0,7	83,7	0,84
ACg	5-20	0,3	0,1	10,7	22,0	46,5	0,3	79,4	0,38
Cg	20-40	0,3	0,2	7,9	19,7	31,1	0,3	59,0	0,53
Cgn1	40-65	0,3	0,2	8,8	18,7	92,7	0,3	120,6	0,26
Cgn2	65-90	0,3	0,2	2,7	21,3	166,6	0,4	191,0	0,23
Cgn/2Crn	90-110	0,3	0,1	1,7	19,4	395,6	0,8	416,9	0,18
P4 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico									
A1	0-9	0,2	0,1	5,9	16,7	63,9	0,4	86,8	0,49
A2	9-20	0,2	0,1	3,5	13,5	47,1	0,3	64,6	0,49
Bt	20-50	0,2	0,1	3,0	13,0	51,0	0,3	67,3	0,47
BC	50-65 ⁺	0,3	0,1	2,2	11,7	58,2	0,3	72,5	0,40

F1 – trocável; F2 – associado a carbonatos; F3 – ferridrita; F4 – lepidocrocita; F5 – óxidos de ferro cristalino e F6 – Pirita.

Em ambientes inundados onde o O_2 está pouco disponível, o aceptor de elétrons mais comum é o Fe (III) devido à sua disponibilidade e maior quantidade no meio. Além do Fe (III),

os micro-organismos anaeróbios presentes no solo também utilizam o NO_3^- , o Mn (IV) e o SO_4^{2-} como receptores de elétrons em sua respiração (FAVRE; TESSIER; ABDELMOULA, 2002; CORINGA, 2011).

Segundo os dados da Tabela 7 houveram valores em destaque para as frações 3, 4 e 5 ligadas a ferridrita, lepidocrocita e óxidos de ferro cristalinos, respectivamente. Nas frações 1, 2 e 6 os valores foram pouco expressivos.

O Fe trocável e ligado a carbonatos (F1 e F2) não foram expressivos nos solos, pois está entre os elementos mais móveis na solução do solo em ambientes redutores. Esses valores estão relacionados com os processos redoximórficos presentes nesses solos com baixo aporte de matéria orgânica. Na decomposição da matéria orgânica é liberado exudatos radiculares, e atividade microbiana geram ácidos orgânicos que formam quelatos, aumentando a disponibilidade desses elementos (RAVEN; EVERT; CURTS, 1996; JONES, 1998).

Dos óxidos de Fe de baixa cristalinidade, a fração do ferro relacionada à lepidocrocita (F4) obteve maior valor que a relacionada à ferrihidrita (F3). A lepidocrocita (F4) é comum em solos imperfeitamente drenados onde as condições anaeróbias desenvolvem-se sazonalmente, em condições redoximórficas e hidromórficas que proporcionam a presença de Fe^{2+} no perfil do solo. É um óxido de ferro mal cristalizado estando associada aos primeiros estágios de intemperismo (KAMPF; CURI, 2000; SMECK; RUNGE; MACKINTOSH, 1983).

Obteve-se maiores valores nos óxidos de Fe cristalinos (F5) em profundidade, exceto o P4. O P1 – Cgn/2Crn $230 \mu\text{mol g}^{-1}$, P2 – Cgvz3 $128,1 \mu\text{mol g}^{-1}$, P3 – Cgn/2Crn $395,6 \mu\text{mol g}^{-1}$, já o P4 – A $63,9 \mu\text{mol g}^{-1}$ que podem estar relacionadas com os ambientes de sua formação (SCHWERTMANN; CARLSON, 1994). Está relacionado a perda de ferro nos horizontes superficiais e na forma reduzida torna-se bastante solúvel e passível de ser lixiviado ou depositado no perfil, já que a localização de depressão da lagoa não favoreça a saída desse material (CORINGA; COUTO; PEREZ, 2012).

As maiores concentrações de Fe relativo referente as frações F1+F2+F3+F4, foram encontradas em sua maior parte em profundidade, P1 – Cgn/2Crn $226,8 \mu\text{mol g}^{-1}$, P2 – Cgvz3 $153,6 \mu\text{mol g}^{-1}$, P3 – Cgn/2Crn $416,9 \mu\text{mol g}^{-1}$, já o P4 – A $86,8 \mu\text{mol g}^{-1}$.

Os dados referentes ao grau de piritização (DOP) apresentados na tabela 8 apesar de valores baixos, apresentam resultados significativos em P1 – Bgvn 1,8%, P2 – Cgvz2 2,81%, P3 – Ag 0,84% e A1 e A2 0,49%.

Estudos realizados em áreas úmidas apresentam valores mais altos no grau de piritização, como nos estudos sobre a relação da matéria orgânica e a piritização em sedimentos recentes na Baía de Guanabara onde se obteve valores de DOP na faixa de 15% a 48%

(SABADINI-SANTOS et al., 2014). Outros estudos relataram a ocorrência de mudanças na geoquímica de ferro e enxofre em solos dos manguezais, devido os efluentes de cultivo de camarão no Ceará, e que os valores baixos do DOP eram em decorrência desses efluentes (NÓBREGA; FERREIRA; ROMERO, 2013).

4.4 Atributos Mineralógicos

A mineralogia da fração areia grossa e fina, como também na fração silte (Tabela 9) é composta basicamente de quartzo e feldspatos. A exceção ocorreu no P3, onde foi observada a presença de anfibólio na areia fina no horizonte Ag e Cgn/2Crn e na fração silte as micas no horizonte Cgn/2Crn.

Na fração silte apresentou quartzo e feldspatos nos três primeiros horizontes do perfil 3, e mica, quartzo e feldspatos no horizonte mais inferior, de todo o perfil.

Tabela 9 - Composição mineralógica qualitativa das frações areia e silte dos solos estudados na lagoa temporária no município de Parnamirim - PE

Horizonte		Areia		Silte
		Fina	Grossa	Grossa
P1 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico				
P1	Ag	Q; Fd	Q; Fd	Q; Fd
P1	Cg/Cr	Q; Fd	Q; Fd	Q; Fd
P2 - VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Ortico salino				
P2	Ag	Q; Fd	Q; Fd	Q; Fd
P2	Cgv3	Q; Fd	Q; Fd	Q; Fd
P3 - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico				
P3	A	An ; Q; Fd	Q	Q; Fd
P3	Cg/Cr	An; Q; Fd	Q; Fd	Mi; Q; Fd
P4 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico				
P4	A1	Q; Fd	Q; Fd	Q; Fd
P4	BCK	Q; Fd	Q; Fd	Q; Fd

Q – quartzo; Fd –Feldspato; An – Anfibólio; Mi - Mica

A difração de raios-X da fração argila dos horizontes superficiais (A) e subsuperficiais B e C revelam a presença basicamente de esmectita (Es), mica (Mi) e caulinita (Ct).

Os perfis 1 e 2 possuem minerais esmectíticos apontados nos picos de difração no horizonte A de 1,80nm (P1) e 1,72 (P2) e horizontes C picos de 1,78nm (P1) 1,87nm (P2). As

caulinitas aparecem nos horizontes A nos picos 0,720nm (P1 e P2) e no horizonte C 0,720nm. Por não apresentarem diferença na composição mineralógica, indicam a existência de condições geoquímicas similares, por consequência da posição que ocupam na paisagem e as condições hidromórficas a que estão submetidos periodicamente. Percebe-se uma intensidade nos picos referentes a esmectita nos horizontes subsuperficiais em comparação com os horizontes superficiais, P2 Ag 1,72nm e Cgv3 1,87nm. Essa característica é um forte indício de neoformação. Já os perfis 3 decresce os valores de Es de 1,93nm em A para 1,83 em Cg/Cr.

As esmectitas podem ter sua gênese no material de origem, ser produto de intemperismo de outros minerais, como também originadas por neoformação no solo (AZEVEDO; TORRADO, 2009). Os ambientes lacustres favorecem a neoformação das esmectitas, pois reúnem condições favoráveis à formação e à sua estabilidade, em ambientes que possuem alta atividade de Si, Mg, pH básico e pouca drenagem. Sob drenagem restrita, as esmectitas podem precipitar a partir de soluções de solo em praticamente qualquer material original capaz de fornecer os constituintes elementares de esmectita (REID-SOUKUP; ULERY, 2002).

Já o perfil 4 não apresenta picos de Es em A mas não em Bck com valor de 1,81nm. Possui caulinita na superfície A, certamente da alteração de feldspatos e continua em superfície.

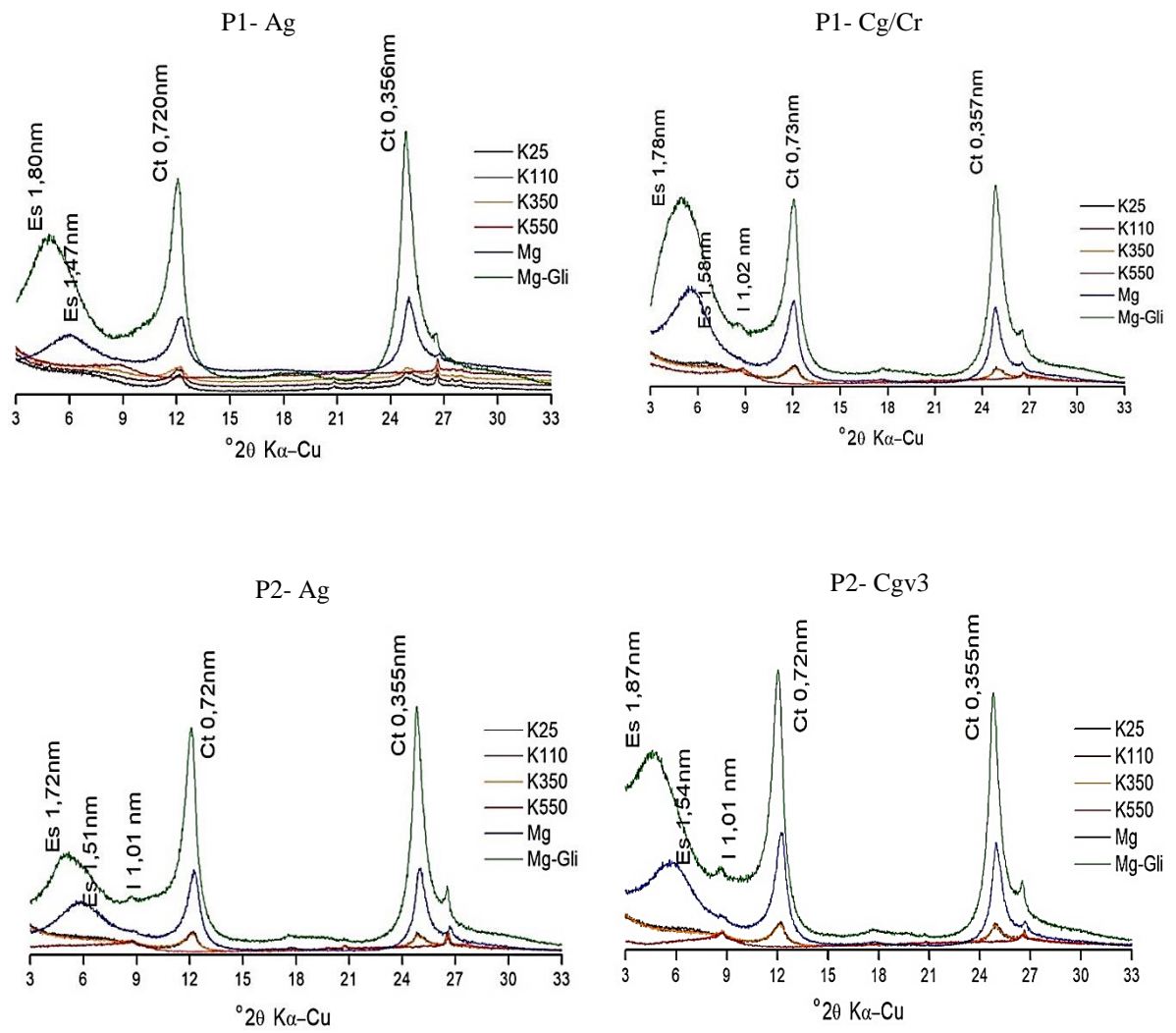


Figura 11 - Difratoograma de raios-X da fração argila desferificada do perfil P1 e P2 saturada com potássio (K25°, K350°, K550°), magnésio (Mg) e Mg com glicerol

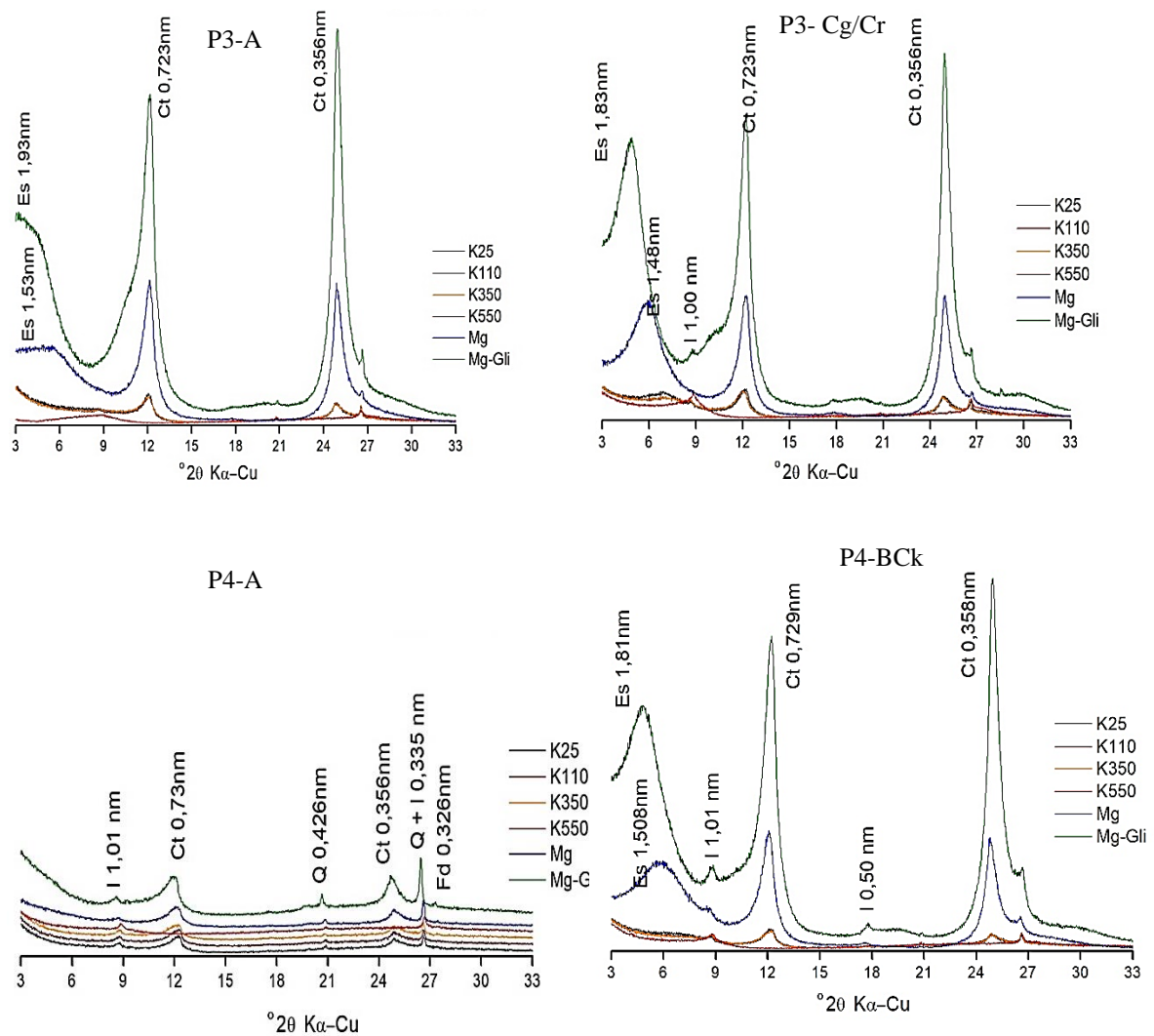


Figura 12- Difratoograma de raios-X da fração argila desferrificada do perfil P3 e P4 saturada com potássio (K25°, K350°, K550°), magnésio (Mg) e magnésio + etileno glicol (Mggl)

Os resultados da mineralogia têm correlação com a natureza do material de origem desses solos, que é sedimentar, trazendo características do ambiente a seu redor. Os solos da lagoa em questão são formados por sedimentos aluviais provenientes de materiais com diferentes fases de intemperização, como também à sazonalidade do clima que limita a drenagem em algumas épocas do ano, limitando a saída de sílica e das bases, auxiliando na formação de minerais bissialíticos. Esses fatores, juntamente com a posição da paisagem e o material que em sua maioria são as argilas dos sedimentos, resultam numa intemperização mais lenta do que em solos com boa drenagem (CORINGA; COUTO; PEREZ, 2012; FURQUIM et al., 2010; PRAKONGKEP et al., 2008).

Os solos dominados por esmectita têm consistência pegajosa e plástica quando molhados, e de consistência dura quando seca, e um alto coeficiente de extensibilidade linear (COLE). Rachaduras quando o solo seca e *slickensides* são características pedológicas que se formam em resposta ao inchaço e cisalhamento das forças exercidas no solo à medida que o teor de água muda (DIXON, 2002; REID-SOUKUP; ULERY, 2002).

Os minerais esmectíticos desses solos podem ser formados principalmente por transformação de micas (ilita) e por neoformação (argilação) alteração de feldspatos em esmectita ou mesmo ilita.

As micas são silicatos de camada 2:1 com duas folhas de tetraédrica de silício de cada lado de uma folha octaédrica que normalmente contém Al, Mg ou Fe. As camadas de Mica são mantidas unidas pela sua forte atração de cátions (especialmente K) que ocorrem entre as camadas, podendo resultar em baixo K na solução do solo conforme visto na tabela 5 (THOMPSON; UKRAINCZYK, 2002).

A caulinita é formada pelas altas relações de Al/Si, pH baixo e baixos teores de Na, Ca, Mg, Fe e K na solução do solo. Pode ocorrer também da lixiviação e transformação das micas e de feldspatos, muito comum em rochas graníticas. Apesar das várias possibilidades da formação da caulinita na fração argila, no Brasil ocorre com mais frequência pela dissolução de minerais primários e precipitação de Al e Si a partir da solução do solo (MELO; WYPYCH, 2009). Os parâmetros para a formação da caulinita estão interligados aos fluxos de água, caso ocorra lixiviação mais acentuada e dessilicação parcial, formam-se argilominerais do tipo 1:1, fenômeno conhecido como monossilicização (KAMPF; CURI, 2012).

4.5 Pedogênese no ambiente de lagoa no semiárido

As lagoas temporárias em ambiente semiárido possuem condições as quais os solos estão sujeitos a oscilação pluviométrica com seca prolongada, estagnação de água, nos períodos chuvosos mas com evaporação intensa e aporte de sedimentos. Os principais processos pedogenéticos envolvidos em sua formação são: gleização, pedoturbação, sodificação, salinização, calcificação e sialitização.

O processo de gleização está atrelado ao hidromorfismo, ou seja, a saturação da água e drenagem lenta ou impedida tem profundos efeitos nas propriedades morfológicas, físicas e químicas do solo. A saturação temporária da água, como ocorrem nos solos estudados da lagoa, é o início do processo redox responsável pelas características gleicas resultantes do processo de gleização (BREEMEN; BUURMAN, 1998).

Os micro-organismos e as raízes utilizam o oxigênio facilmente disponíveis, como ar que fica retido no solo, quando essa fonte não está mais disponível eles utilizam o oxigênio dissolvido na água do solo. Com a falta de O_2 desenvolvem-se condições anaeróbicas, ocorrendo várias reações bioquímicas, cujo objetivo é o ganho de um elétron, ou seja, redução (SCHAETZL; ANDERSON, 2005). Esse processo de redução impregna uma coloração acizentada ao solo resultante da redução do ferro que torna-se móvel e são removidos dos horizontes do solo. Outras características morfológicas associadas ao redoxomorfismo são a presença de concreções de Fe e Mn, comumente encontrado nos perfis estudados (SCHAETZL; ANDERSON, 2005).

A pedoturbação significa a mistura, agitação e ciclagem do solo. Dentre as diversas formas de pedoturbação nos solos estudados, destacam-se a argiloturbação. Esse processo é recorrente em solos com predomínio de argilominerais do tipo 2:1 por exemplo, a esmectita, possuindo coeficiente de extensibilidade linear (COLE). Elas se expandem quando molhadas e se contraem secas (DUCHAUFOR, 1977; SCHAETZL; ANDERSON, 2005). Nos períodos secos, esses solos encolhem e desenvolvem rachaduras profundas, enquanto na estação chuvosa as argilas incham e as rachaduras fecham. Nessa fricção causada pela expansão e contração dos solos resulta em uma superfície lustrosa definida como slickensides. Os vertissolos são definidos com base na dominância de argiloturbação (BREEMEN; BUURMAN, 1998; SCHAETZL; ANDERSON, 2005).

A salinização ocorre principalmente nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas em que a evaporação excede ou for igual a chuva efetiva (a chuva que penetra no solo). As fontes de sais solúveis são rochas e sedimentos locais, inundação por água do mar, água de irrigação, deposição atmosférica, entre outros (BREEMEN; BUURMAN, 1998). A acumulação de sais no solo é condicionado pela profundidade de penetração da água da chuva ou pela ascensão capilar das águas subterrâneas (KAMPF; CURI, 2012). Os íons mais comuns são os cátions Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e os ânions Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- . A acumulação de sais resulta em uma condutividade elétrica maior que $4dSm^{-1}$, pH do solo são geralmente alcalinos e diminuição da disponibilidade de água à planta pois a pressão osmótica diminui (MEURER, 2012).

A sodificação ocorre com a diminuição no teor de sais e um decréscimo na condutividade elétrica, possivelmente devido a uma mudança no clima, adições de água pela irrigação, ou uma mudança hidrológica na superfície ou subsuperfície (SCHAETZL; ANDERSON, 2005). Nesta etapa os sais são lixiviados, mas o sódio ainda permanece no complexo de troca, podendo ser acompanhado de um aumento no pH. Com a PST $\geq 15\%$ as

argilas se dispersam e tende a migrar para baixo no perfil, eventualmente formando um horizonte Bt ou Btn com uma textura mais grossa. O horizonte Btn pode tornar-se resistente e quase impermeável, mesmo quando molhado, esses horizontes tem estrutura prismática com topo arredondado ou estrutura colunar (KAMPF; CURI, 2012; SCHAETZL; ANDERSON, 2005).

A calcificação corresponde ao acúmulo de carbonato de cálcio nos solos. Ocorre principalmente em ambiente árido e semiárido, pois a aridez associada à baixa solubilidade do CaCO_3 (calcita) dificultam a lixiviação, facilitando a precipitação (SCHAETZL; ANDERSON, 2005). A precipitação de CaCO_3 ocorre pela concentração de bicarbonato de cálcio na solução por meio da evaporação da água ou por uma combinação de fatores: como o material herdado do material de origem que sirva de fonte de Ca^{2+} e uma fonte de ânion o CO_3 , que dissolvido na água forma ácido carbônico (H_2CO_3) e juntamente com a alta evaporação favorece a calcificação (KAMPF; CURI, 2012).

Sialitização ocorre através do intemperismo químico através de hidrólise parcial e a consequente formação de silicatos secundários (argilominerais). Caso a perda de sílica seja apenas parcial formam filossilicatos do tipo caulinita com relação de Si:Al de 1:1, reconhecido como o processo de monossilicização. Havendo hidrólise incompleta de sílica formados argilominerais do tipo esmectita, em que a relação Si:Al é 2:1 (PÉDRO, 1997).

4.5 Classificação dos Solos

4.5.1 Classificação dos solos pelo sistema brasileiro (SiBCS)

O perfil 1 foi classificado no primeiro nível categórico (ordem) como Vertissolo, por atender os seguintes critérios: apresenta textura argilosa e material mineral com horizonte vértico dentro de 100 cm de profundidade e sem qualquer outro horizonte B diagnóstico sobre o horizonte vértico; com relação textural insuficiente para caracterizar um B textural. Com teor de em Ag superiores a 400g/ Kg, sendo exigido mínimo de 300g/Kg para a classificação; fendas profundas, ausência de contato lítico dos primeiros 30 cm de profundidade. No segundo nível categórico (subordem) foi classificado como Hidromórfico, por apresentar horizonte glei dentro dos primeiros 50 cm. No terceiro nível categórico (grandes grupos) foi avaliado como Órtico por não se enquadrar em outras classes. No quarto nível categórico (subgrupos) é considerado solódico pois apresenta saturação por sódio 6,7% a 7,8% dentro de 100 de profundidade. Sendo assim o solo foi classificado como VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico.

O perfil 2 possui as mesmas características que o perfil 1 até o terceiro nível. Entretanto, diferencia-se do perfil 1, por apresentar CE de $4,1 \text{ dS m}^{-1}$ e PST $< 6\%$ dentro de 100 cm de profundidade. Logo, esse solo foi classificado como VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico salino e constui uma classe nova ainda não catalogado no SiBCS.

O perfil 3 foi classificado como Gleissolo por apresentar material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo. Não apresentam horizonte vértico ou horizonte B plânico nem qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm. O segundo nível é considerado Háptico por não se enquadrar em outras classes. O terceiro nível foi classificado como Ta Eutrófico, pois apresenta atividade de argila alta e saturação por bases alta. No quarto nível apresenta caráter solódico em mais de um horizonte dentro de 100 cm. Sendo assim, esse solo foi classificado como GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico.

O perfil 4 foi classificado como Planossolo por possuir material mineral com horizonte A ou E seguidos de horizonte B plânico. O segundo nível foi caracterizado como Háptico por não se enquadrar nas especificações como Nátrico. O terceiro nível Eutrófico por apresentar saturação por bases alta na maior parte do horizonte B dentro de 120 cm; e no último nível, foi classificado como típico por não se enquadrar em outras classes. Portanto, foi classificado como PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico.

4.5.2 Classificação dos solos pelo sistema da FAO (WRB)

O perfil 1 e 2 foram classificados, segundo a WRB, como *Vertisols* pois apresentam no grande grupo as seguintes características: um horizonte vértico a partir de ≤ 100 cm da superfície do solo; e $\geq 30\%$ de argila entre a superfície do solo e o horizonte vértico, fendas causadas por processo de umedecimento e secagem. Tendo como qualificador principal *Haplic* por não se classificar nos qualificadores anteriores e o suplementar o *Gleyic*, que é caracterizado por uma camada ≥ 25 cm de espessura, ≤ 75 cm do solo mineral, e propriedades gleicas. Sendo classificado como *Haplic Vertisols (Pantogleyic Hypereutric)* (FAO/WRB, 2014).

O perfil 3 foi classificado como *Cambisol* pois apresenta um horizonte ≥ 15 cm de espessura, mostrando evidências de pedogênese sobre horizontes com propriedades gleicas (conzentos) de modo que o croma é maior ou igual a uma unidade, no estado úmido, em relação aos horizontes subjacentes. O qualificador principal é *Eutric* caracterizado por ter pelo menos

entre de 20 a 100 cm da superfície do solo uma saturação por base maior do que 50 e o suplementar inclui o *densic*. Sendo classificado como *Eutric Gleyic Cambisol (Densic)* (FAO/WRB, 2014).

O perfil 4 não pode ser enquadrado como *Planosols* porque não apresenta diferença textural abrupta (“abrupt textural difference”) de acordo com as especificações da WRB. Por isso, foi classificado como *Luvisol* pois apresenta um “argic horizon” ≤ 100 cm da superfície do solo mineral, argila com atividade alta e saturação por bases também alta. Para o segundo nível do sistema, o qualificador principal é o “Stagnic” e os suplementares “densic” e “magnesianic”. Sendo assim o solo foi classificado como *Stagnic Luvisol (Densic, Differentic, Magnesianic)* (FAO/WRB, 2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados expostos indicam que o material localizado no fundo da lagoa é considerado solo e não apenas sedimento, pois há processos pedogenéticos como gleização, cumulização, bissialitização, salinização, vertização, pedoturbação e sodificação.

Os perfis foram divididos conforme posição na paisagem e pelos atributos físicos químicos, em duas porções: úmida e seca e apresentaram textura argilosa a franco arenosa respectivamente, em sua maioria com cor cinza. Apresentam também slickensides, formação de cunhas e mosqueados de concreções de carbonato e óxidos de manganês.

Nas análises químicas do solo apresentam pH em sua maioria alcalino, com apenas um perfil salino. Apresentam soma de bases elevada com a maior presença de Ca e Mg, conferindo o caráter eutrófico aos solos. Além disso possuem alta atividade da argila e elevada CTC. Os valores de carbono orgânico total são baixos e, em consequência, o estoque de carbono.

A assembleia mineralógica dos solos apresenta basicamente quartzo e feldspato nas frações grossas, e esmectita, mica e caulinita na fração argila.

Devido à grande importância dessas áreas e ausência de estudos com abordagem pedogenética, o trabalho contribuiu para as primeiras pesquisas pedológicas em lagoas temporárias do semiárido. Oferecendo inicialmente o reconhecimento dos tipos de solos e especialmente o entendimento dos principais processos envolvidos na sua formação, os quais serão de grande utilidade para o entendimento sobre a fauna e flora nestes ambientes.

6 REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N.; Dossiê Nordeste seco. **Estudos avançados**, São Paulo: IEA-USP, v. 13, n. 1336, 1999.
- AB'SABER, A. N.; **Os Domínios de Natureza No Brasil - Potencialidades Paisagísticas**. 5. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ADRIANO, D. C.; DONER, H. E. Bromine, chlorine and Fluorine. In: PAGE, A. L.; MILLER, R. H. e KEENEY, D. R. (Ed). **Methods of soil analysis: chemical and microbiological properties**. 2ª ed. Madison: American Society of Agronomy – Soil Science Society of America, Part. 2, 1982. p.449-483.
- ALBUQUERQUE, A. G. B. M.; FERREIRA, T. O.; NÓBREGA, G. N.; ROMERO, R. E.; SOUZA JÚNIOR, V. S.; MEIRELES, A. J. A.; OTERO, X. L. Soil genesis on hypersaline tidal flats (apicum ecosystem) in a tropical semi-arid estuary (Ceará , Brazil). **Soil Research**, Clayton, p. 140–154, 2014.
- ALBALADEJO, J.; ORTIZ, R.; GARCIA-FRANCO, N.; RUIZ-NAVARRO, A.; ALMAGRO, M.; GARCÍA-PINTADO, J.; MARTÍNEZ-MENA, M. Land use and climate change impacts on soil organic carbon stocks in semi-arid Spain. **Journal Of Soils And Sediments**, Londres, v. 13, n. 2, p.265-277, 23 out. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11368-012-0617-7>>.
- ALONGI, D. M.; AYUKAI, T.; BRUNSKILL, G. J.; CLOUGH, B. F.; WOLANSKI, E. Sources, sinks, and export of organic carbon through a tropical, semi-enclosed delta (Hinchinbrook Channel, Australia). **Mangroves and Salt Marshes**, Gewerbestrasse, v. 2, n. 4, p. 237–242, 1998.
- APONTE, C. Characteristics of the soil seed bank in Mediterranean temporary ponds and its role in ecosystem dynamics. **Journal of Environmental Biology**, Lucknow, n.28, 2007.
- ARAÚJO, E. S. et al. **Riqueza e diversidade de macrófitas aquáticas em mananciais da Caatinga**. Diálogos & Ciência, Salvador, v. 10, n. 32, p. 229–232, 2012.
- ARAÚJO FILHO, J. C.; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B.; MEDEIROS, L. A. R. et al. . **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos - UEP Recife; CD-ROM. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 252 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11).
- ARROLL, S. G. Potential Impacts of Purple Loosestrife and its Control on Wetlands in Washington State: An Evaluation of Research Needs. **Lake And Reservoir Management**, Madison, v. 9, n. 1, p.133-136, out. 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/07438149409354744>>.
- ARROL,S.Gardner. Arid and semi-arid lakes. **Wetland Management Profile**. Disponível em: <<http://wetlandinfo.ehp.qld.gov.au/resources/static/pdf/resources/factsheets/profiles/new-profiles/29113-03-arid-lakes-web.pdf>> Acesso em 02 set. 2016.

AZEVEDO, A.C.; VIDAL-TORRADO, P. **Esmectita, vermiculita, minerais com hidróxi entrecamadas e clorita**. In: MELO, V.F.; ALLEONI, L.R.F., eds. Química e mineralogia do solo: Parte I - Conceitos básicos. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. v.6, p.381-426.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. **Irrigação e Drenagem**, Campina Grande, v. 29, rev.1, 1991.

BAI, J; Xião, R.; Zhang, K.; Gao, H. Arsenic and heavy metal pollution in wetland soils from tidal freshwater and salt marshes before and after the flow-sediment regulation regime in the Yellow River Delta, China. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 450, p. 244–253, 2012.

BALDWIN, D. S.; COLLOFF M.J.; REES, G.N.; CHARITON, A.A.; WATSON, G.O.; COURT, L.N.; HARTLEY, D.M.; MORGAN, M.J.; KING, A.J.; WILSON, J.S.; HODDA, M.; HARDY, C.M. Impacts of inundation and drought on eukaryote biodiversity in semi-arid floodplain soils. **Molecular Ecology**, Nova Jersey, v. 22, n. 6, p. 1746–1758, mar. 2013.

BANDARANAYAKE, W. M. **Traditional and medicinal uses of mangroves. Mangroves and Salt Marshes**, Gewerbestrasse, v. 2, n. 3, p. 133–148, 1998.

BARROSO, H. S.; SANTOS, J. A.; MARINS, R.V.; LACERDA, L. D. Assessing temporal and spatial variability of phytoplankton composition in a large reservoir in the Brazilian northeastern region under intense drought conditions. **Journal Of Limnology**, Pavia, [s.l.], p.1-35, 2 nov. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4081/jlimnol.2017.1698>>.

BOORMAN, A. L. Salt marshes – present functioning and future change. **Mangroves and Salt Marshes**, Gewerbestrasse, v. 3, n. 4, p. 227–241, 1999.

BOULTON, A.J.; LAKE, P.S. The ecology of two intermittent streams in Victoria, Australia: Comparisons of faunal composition between habitats, rivers and years. **Freshwater Biology**, Nova Jersey, v. 27, 1992.

BREEMEN, N.; BUURMAN, P. **Soil Formation**. 2. ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998.

BROWN, G.; BRINDLEY, G.W. **X-ray Diffraction Procedures for clay mineral Identification**. In: BRINDLEY, G.W.; BROWN, G. London: Mineralogical Society, 1980 chapter 5, p.305-360.

BUOL, S. W.; HOLE, F. D.; MCCracken, R. J.; SOUTHARD, R. J. **Soil Genesis and Classification**. 4 ed. Ames: Iowa State University Press, 1997.

CALHOUN, A. J.; MUSHET, D.M.; BELL, K. P.; BOIX, D.; FITZSIMONS, J. A.; ISSELIN-NONDEDEU, F. Temporary wetlands: challenges and solutions to conserving a ‘disappearing’ ecosystem. **Biological Conservation**, Amsterdam, [s.l.], v. 211, p.3-11, jul. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2016.11.024>>.

CASAS, J. J.; TOJA, J.; PEÑALVER, P.; JUAN, M.; LEÓN, D.; FUENTES-RODRÍGUEZ, F.; GALLEGU, I.; FENOY, F.; PÉREZ-MARTÍNEZ, C.; SÁNCHEZ, P.; BONACHELA, S.; ELORRIETA, M. A. Farm Ponds as Potential Complementary Habitats to Natural Wetlands in a Mediterranean Region. **Wetlands**, Berlim, v. 32, n. 1, p. 161–174, 2012.

CAVANAUGH, K. C.; KELLNER, J. R.; FORDE, A. J.; GRUNER, D. S.; PARKER, J. D.; RODRIGUEZ, W.; FELLER, I. C. Poleward expansion of mangroves is a threshold response to decreased frequency of extreme cold events. **PNAS**, Falmouth, v. 111, n. 2, p. 723–7, 14 jan. 2014.

CFSEMG - Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais -. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª aproximação**. Viçosa, 1999.

CHAIKUMBUNG, M.; DOUCOULIAGOS, H.; SCARBOROUGH, H. The economic value of wetlands in developing countries : A meta-regression analysis. *Ecological Economics*, Amsterdam, v. 124, p. 164–174, 2016.

CHAGAS, R. M.; PEDROTTI, A.; RAMOS, V. C.; PRATA, A.N.; LUCAS, A. A.; SANTOS, P. B. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, maio. 2015.

CHEN, G.; YI, L.; CHEN, S.; HUANG, H.; LIU, Y.; XU, Y.; CAO, J. Partitioning of grain-size components of estuarine sediments and implications for sediment transport in southwestern Laizhou Bay, China. **Chinese Journal of Oceanology and Limnology**, Beijing, v. 31, n. 4, p. 895–906, 25 jul. 2013.

CHESTER, E. T.; ROBSON, B. J. Anthropogenic refuges for freshwater biodiversity: Their ecological characteristics and management. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 166, p. 64–75, 2013.

CHESWORTH, Ward. **Encyclopedia of Soil Science**. 3ª ed. Springer Netherlands, 2008.

CHIU, C. Y.; LEE, S. C.; CHEN, T. H.; TIAN, G. Denitrification associated N loss in mangrove soil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Amsterdam, v. 69, n. 3, p. 185–189, jul. 2004.

CHMURA, G. L. et al. Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. **Global Biogeochemical Cycles**, Nova Jersey, v. 17, n. 4, 2003.

CLAFF, S.R.; SULLIVAN, L.A.; BURTON, E.D.; BUSH, R.T. **A sequential extraction procedure for acid sulfate soils: Partitioning of iron**. *Geoderma*, Amsterdam, v. 155, p. 224–230, 2010.

COLAROSSO, D.; DULLER, G.; ROBERTS, H.; LYONS, R. Comparison of paired quartz OSL and feldspar post-IR IRSL dose distributions in poorly bleached fluvial sediments from South Africa. **Quaternary Geochronology**, Amsterdam, [s.l.], v. 30, p.233-238, 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.quageo.2015.02.015>>.

COSTA, A.; AMORIM, C. A.; NASCIMENTO, K. J.; DIAS, A. S.; FERREIRA, R. J.; LACERDA, S. R. caracterização da comunidade de microalgas perifíticas em um Reservatório do semiárido cearense. **Caderno de Cultura e Ciência**, Ceará, 2015.

COLOMBO, A. Spatial and seasonal variation of microcrustaceans (Cladocera and Copepoda) in intermittent rivers in the Jequezinho River Hydrographic Basin , in the Neotropical semiarid. **Acta Limnologia Brasileira**, Rio Claro, v. 20, n. 3, p. 197–204, 2008.

CONVENÇÃO RAMSAR. **Áreas Úmidas - Convenção de Ramsar**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zonas-umidas-convencao-de-ramsar>> Acesso em 20 set. 2017.

MENDONÇA, E. S.; RUIZ, H. A.; BASTOS, R.S. Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos da região das Várzeas de Sousa (PB). **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, vol.27, n.2, p.311-324, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832003000200011>>.

CORREA, R. M.; NASCIMENTO, C. W. A. Adsorção de fósforo em dez solos do estado de Pernambuco e suas relações com parâmetros físicos e químicos. **Acta Sci., Agron.**, Maringá, vol.33, n.1, pp.153-159, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v33i1.3129>>.

CORINGA, E.;COUTO, E.; PEREZ, X.; TORRADO, P. V. Atributos de solos hidromórficos no Pantanal Norte Matogrossense. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 42, n. 1, p. 19–28, mar. 2012.

CORINGA, Elaine de Arruda Oliveira. **Geoquímica elementar e formas de ferro e mangaês em solos do Pantanal Norte Matogrossense**. 2011. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011. Disponível em: <www.ufmt.br/.../ELAINE DE ARRUDA OLIVEIRA CORINGA -%2...>. Acesso em: 04 jan. 2018.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Mineral. **Geologia e recursos minerais da Folha Parnamirim, estado de Pernambuco: texto explicativo**. Recife: CPRM-RE, 2015.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Parnamirim, Estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CRUZ, R. F.; ACIOLLY, A. C. Petrografia, geoquímica e idade U/Pb do ortognaisse rocinha, no domínio Pernambuco-Alagoas W da Província da Borborema. **Estudos Geológicos**, Recife, v. 23, p.1-30, jun. 2013. Disponível em: <www3.ufpe.br/estudosgeologicos/paginas/edicoes/2013232/2013232t01.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2018.

DAHDOUH-GUEBAS, F.; COLLIN, S.; SEEN, D.; RONNBACK, P.; DEPOMMIER, D.; RAVISHARKAR, T.; KOEDAM, N. Analysing ethnobotanical and fishery-related importance of mangroves of the East-Godavari Delta (Andhra Pradesh, India) for conservation and management purposes. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londres, v. 2, n. 1, p. 24, 2006.

DINKA, T.M.; MORGAN, C.L.S.; MCINNES, K.J.; KISHNÉ, A.S.Z.; HARMEL, R. D. **Shrink–swell behavior of soil across a Vertisol catena.** *Journal of Hydrology*, v.476, p.352–359, 2013.

DRAKE, P. L.; COLEMAN, B. F.; VOGWILL, R. **The response of semi-arid ephemeral wetland plants to flooding: linking water use to hydrological processes.** *Ecohydrology*, v. 6, n. 5, p. n/a-n/a, set. 2012.

DUCHAUFOR, P. **Pedology: pedogenesis and classification.** London: G. Allen & Unwin, 1982.

DUARTE, C. M.; LOSADA, I.; HENDRIKS, I.; MAZARRASA, I.; MARBÁ, N. The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. **Nature Climate Change**, Tokyo, v. 3, n. 11, p. 961–968, 29 out.2013.

DIAZ, R.; MOREIRA, M.; MENDOZA, U.; MACHADO, W.; BOTTCHEER, M.; SANTOS, H.; BELÉM, A. Early diagenesis of sulfur in a tropical upwelling system, Cabo Frio, southeastern Brazil. **Geology**, Colorado, [s.l.], v. 40, n. 10, p.879-882, out. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1130/g33111.1>>.

DI LUZIO, M.; SRINIVASAN, R.; ARNOLD, J. G. Integration of watershed Tools and SWAT model into basins. **Jornal of the American Water Resources Association**, Virgínia, v.38, p.1127-1141, 2002.

ELHAG, Mohamed. Evaluation of Different Soil Salinity Mapping Using Remote Sensing Techniques in Arid Ecosystems, Saudi Arabia. **Journal Of Sensors**, [s.l.], v. 2016, p.1-8, 2016. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/7596175>.

ELSHAFEI, Y. et al. **A model of the socio-hydrologic dynamics in a semiarid catchment: Isolating feedbacks in the coupled human-hydrology system.** *Water Resources Research*, v. 51, n. 8, p. 6442–6471, ago. 2015.

ELHAG, Mohamed. Evaluation of Different Soil Salinity Mapping Using Remote Sensing Techniques in Arid Ecosystems, Saudi Arabia. **Journal Of Sensors**, Cairo,[s.l.],p.1-8, 2016. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/js/2016/7596175/>>. Acesso em: 01 fev. 2018

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo.** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. Ed. Ver. Atual. Rio de Janeiro, 2017. 212p

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3ª edição. Brasília, DF, 2013.

ETHAM, J.; MEDEIROS, E.; BRASIL, J.; CORDEIRO, R.; CRISPIM, M.; SILVA, G.; Aquatic systems in semi-arid Brazil: limnology and management. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 24, n. 1, p. 103–118, 2012.

FARIAS, D.; OLIVEIRA, F.; SANTOS, D.; ARRUDA, J.; HOFFMANN, R.; NOVAIS, R. Fósforo em solos representativos do estado da paraíba: I- isotermas de adsorção e medidas do fator capacidade de fósforo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, 2009, vol.33, n.3, pp.623-632. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832009000300015>>.

FAVRE, F., D. TESSIER, M. ABDELMOULA, J.M. GENIN, W.P. Gates, and P. Boivan. Iron reduction and changes in CEC in intermittently waterlogged soil. **Eur. J. Soil Sci.**, Bedfordshire, v. 53, p. 175–183. Disponível em:<[doi:10.1046/j.1365-2389.2002.00423.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2389.2002.00423.x)>.

FERNANDES, L. F.; RIBEIRO, M. R.; OLIVEIRA, L. B.; FERREIRA, R. Caracterização e classificação de solos de uma litotoposequência do Projeto Xingó-SE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, [s.l.], v. 5, n. 2, p.192-201, 9 jun. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v5i2a675>>.

FERNANDES, F. A.; FERNANDES, A. H. B. M. **Cálculo dos estoques de carbono do solo sob diferentes condições de manejo**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 4 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico,69) in: VELDKAMP, E. Organic Carbon Turnover in Three Tropical Soils under Pasture after Deforestation. **Soil Science Society of America Journal**, v.58, p.175-180, 1994. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=COT69>. Acesso em: 10 dez. 2017.

FERREIRA, T. O.; VIDA-TORRADO, P.; OTERO, X.; MACÍAS, F. Are mangrove forest substrates sediments or soils ? A case study in southeastern Brazil. **Catena**, Amsterdam, v. 70, p. 79–91, 2007.

FERREIRA, Tiago Osório. **Processos Pedogenéticos e biogeoquímica de Fe e S em solos de manguezais**. 2006. 142 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Solos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11140/tde-05042006-162745/pt-br.php>. Acesso em: 04 jan. 2018

FLINT, A. L.; FLINT, L. E. **Particle density**. In: DANE, J. H.; TOPP, G. C. (Ed.). *Methods of soil analysis*. Madison: Soil Science Society of America. pt. 4, p. 229-240, 2002.

FREIRE, M.B.; MIRANDA, M.F.; OLIVEIRA, E E.; SILVA, L. E.; PESSOA, LUIZ.; ALMEIDA, B. Agrupamento de solos quanto à salinidade no Perímetro Irrigado de Custódia em função do tempo. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, vol.18, suppl., p.86-91, 2014. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18nsupps86-s91>>.

FURQUIM, S. A. C.; GRAHAM, R.C.; BARBIERO, L.; QUEIROZ NETO, J.P.; VIDAL-TORRADO, P.. Soil mineral genesis and distribution in a saline lake landscape of the Pantanal Wetland, Brazil. **Geoderma**, Amsterdam, v. 154, n. 3, p. 518–528, 2010.

FURQUIM, S. A.C.; BARBIÉRO, L.; GRAHAM, R.C.; QUEIROZ NETO, J.P.; FERREIRA, R.P.D.; FURIAN, S. Neof ormation of micas in soils surrounding an alkaline-saline lake of Pantanal wetland, Brazil. **Geoderma**, Amsterdam, 158:331-342, 2010

FURUKAWA, K.; WOLANSKI, E. **Sedimentation in Mangrove Forests. Mangroves and Salt Marshes**, Gewerbestrasse, v. 1, n. 1, p. 3–10, 1996.

GAO, H., BAI, J.; XIÃO, R.; YAN, D.; HUANG, L.; HUANG, C. Soil Net Nitrogen Mineralization in Salt Marshes with Different Flooding Periods in the Yellow River Delta, China. **CLEAN - Soil, Air, Water**, Nova Jersey, v. 40, n. 10, p. 1111–1117, out. 2012.

GEE, G. W.; BAUDER, J. C. **Particle-size analysis**. In: Klute, A. (Ed). Methods of soil analysis, I. Physical and mineralogical methods. Madison. American Society of Agronomy, cap. 15, p. 383 -411, 1986.

GONÇALVES, M. C.; MARTINS, J. C.; RAMOS, T. B.. A salinização do solo em Portugal. Causas, extensão e soluções. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa[s.l.], v. 38, n. 4, p.574-586, dez. 2015. Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.19084/rca15140>>.

GOMES, F. H.; KER, J.C.; FERREIRA, T. O.; MOREAU, A. M.; MOREAU, M.S. Characterization and pedogenesis of mangrove soils from Ilhéus-BA. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza p. 599–608, 2016.

GOMES, H. A. **Geologia e recursos Minerais do estado de Pernambuco**, mapas: escala 1:500.000, Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT. 2001.

GRESENS, R. L. Composition-volume relationships of metasomatism. **Chemical Geology**, Amsterdam v. 2, p. 47-55, 1967.

GREVE, A.; ANDERSEN, M.; ACWORTH, M. **Investigations of soil cracking and preferential flow in a weighing lysimeter filled with cracking clay soil. Journal of Hydrology**, Amsterdam v.393, p.105–113, 2010.

GROSSMAN, R. B.; REINSCH, T. G. **Bulk density and linear extensibility**. In: DANE, J. H.; TOPP. G. C. (Ed.). Methods of soil analysis. Madison: Soil Science Society of America, pt. 4, p. 201-225, 2002.

GUO, H.; ZHANG, Y.; LAN, Z.; PENNING, S. Biotic interactions mediate the expansion of black mangrove (*Avicennia germinans*) into salt marshes under climate change. **Global Change Biology**, Nova Jersey, v. 19, n. 9, p. 2765–2774, set. 2013.

HALFORD, J. J.; FENSHAM, R. J. Vegetation and environmental relations of ephemeral subtropical wetlands in central Queensland, Australia. **Australian Journal of Botany**, Clayton, v. 62, n. 6, p. 499–510, 2015.

HARMEL, R.D.; RICHARDSON, C.W.; KING, K.W.; ALLEN, P.M. Runoff and soil loss relationships for the Texas Blackland Prairies ecoregion. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v.331, p.471– 483, 2006.

HASANUZZAMAN, M.; NAHAR, K.; ALAM, M.; BHOWMIK, P.; HOSSAIN, A.; RAHMAN, M. Potential Use of Halophytes to Remediate Saline Soils. **Biomed Research International**, Londres, p.1-12, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1155/2014/589341>>.

HENRY, K. M.; TWILLEY, R. R. Soil Development in a Coastal Louisiana Wetland during a Climate-Induced Vegetation Shift from Salt Marsh to Mangrove. **Journal of Coastal Research**, Coconut Creek, v. 292, p. 1273–1283, nov. 2013.

IBGE :: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/semiario.shtm?c=4>>.

JACKSON, M. L. **Soil chemical analysis: advance Course**. 29. ed. Madison, 1975.

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; RODRIGUES E SILVA, F.B.; MONTENEGRO, J.O.; FORMIGA, R.A.; BURGOS, N. & MELO FILHO, A.F.R. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco estado da Bahia. Recife, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste**, 1977. v.1, 736p. (Boletim Técnico, 52; Série Recursos de Solos, 10).

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; PÊSSOA, S.C.P. & SILVEIRA, C.O. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado de Alagoas. Recife, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste**, 1975a. 531 p. (Boletim técnico, 35; Série Recursos de Solos, 5).

JACOMINE, P.K.T.; MONTENEGRO, J.O.; RIBEIRO, M.R. & FORMIGA, R.A. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado de Sergipe. Recife, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste**, 1975b. 505p. (Boletim técnico, 36; Série Recursos de Solos, 6).

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; BURGOS, N.; PESSOA, S.C.P.; SILVEIRA, C.O. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado de Pernambuco. Recife, **Ministério da Agricultura/ Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste**, 1973b. v.1. 359p. (Boletim Técnico 26; Série Pedológica, 14).

JACOMINE, P.K.T. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, Cruz das Almas, 1996. **Anais**, Aracaju, Embrapa, CPATC; CNPMPF; IGUFBA, 1996. p.13 26

JATOBÁ, Lucivânio; CASTRO, Cláudio de. **Litosfera Minerais, Rochas, Relevo**. Recife: Universitária - UFPE, 2004.

JUNK, W. J.; PIEDADE, M.; LOURIVAL, R.; AGOSTINHO, A. Brazilian wetlands : their de fi nition , delineation , and classi fi cation for research , sustainable management , and protection. **Aquatic Conservation Marine anda freshwater e Ecosystems**, Nova Jersey, v. 22, n. August 2013, p. 5–22, 2014.

KAHIL, M. T.; DINAR, A.; ALBIAC, J. Modeling water scarcity and droughts for policy adaptation to climate change in arid and semiarid regions. **Journal of Hydrology**, Nova Jersey v. 522, p. 95–109, 2015.

KÄMPF, N.; SCHWERTMANN, U. The 5 M-NaOH concentration treatment for iron oxides in soils. **Clays and Clay Minerals**, Virgínia, v. 30, p. 401-408, 1982.

KÄMPF, N.; CURI, N. Óxidos de ferro: Indicadores de ambientes pedogênicos. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V.H. & SCHAEFER, C.E.G.R., eds. **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, v.1, p.107-138, 2000.

LARKIN, Zacchary T.; RALPH, T.; TOOTH, S.; MCCARTHY, T. The interplay between extrinsic and intrinsic controls in determining floodplain wetland characteristics in the South African drylands. **Earth Surface Processes And Landforms**, Londres, [s.l.], v. 42, n. 7, p.1092-1109, 14 dez. 2016.

LAVOIE, R.; DESLANDES, J. Assessing the ecological value of wetlands using the MACBETH approach in Quebec City. **Journal for nature conservation**, Amsterdam, v. 30, p. 67–75, 2016.

LEEMANS, R.; KLEIDON, A.. Regional and global assessment of the dimensions of desertification. In REYNOLDS, JF. and SMITH, DMS., eds. **Global desertification: do humans cause deserts**. Berlim: Dahlem University Press, 2002. p. 215-231,

LEINZ, V.; CAMPOS, J.E.S. **Guia para determinação de minerais**. 8. ed. São Paulo, Nacional. 1979.

LEWIS, D. B.; BROWN, J. A.; JIMENEZ, K. L. Effects of flooding and warming on soil organic matter mineralization in *Avicennia germinans* mangrove forests and *Juncus roemerianus* salt marshes. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Amsterdam, v. 139, p. 11–19, 2014.

LEPSCH, I. F.; 19 **Lições de Pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LIESACK, W.; SCHNELL, S.; REVSBECH, N.P Microbiology of flooded rice paddies. **FEMS Microbiology Reviews**, Oxiônia , v.24 :625-645, 2000.

LIMA, H. N.; MELLO, J. W. V. D.; SCHAEFER, C. E. G. R.; KER, J. C.; LIMA, A. M. N. Mineralogia e química de três solos de uma toposeqüência da bacia sedimentar do Alto Solimões, Amazônia ocidental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, p.59-68, 2006.

LIVESLEY, S. J.; ANDRUSIAK, S. M. Temperate mangrove and salt marsh sediments are a small methane and nitrous oxide source but important carbon store. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Amsterdam, v. 97, p. 19–27, 2012.

LOVELOCK, C. E., Sea level and turbidity controls on mangrove soil surface elevation change. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Amsterdam, v. 153, p. 1–9, 2015.

LOPES, A.S. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989.

LUGENDO, B. R.; LUGENDO, B.R.; NAGELKERKEN, I.; KRUITWAGEN, G.; VAN DER VELDE, G.; MGAYA, Y. Relative Importance of Mangrove as Feeding Habitats for Fishes: A comparison between mangrove habitats with different settings. **Bulletin of Marine science**, Miami, v. 80, n. 3, p. 497–512, 2007.

MALTCHIK, L. Three new wetlands inventories in Brazil. **Interciencia**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 7, p. 421–423, 2003.

MAJOR, I.; SALES, J. C. . **Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <<http://www.fdr.com.br/mudancasclimaticas/index.php>> acessado em 16 de dezembro de 2017.

MARTÍNEZ-LÓPEZ, J.; CARRENO, M.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, J.; ESTEVESELMA, M. Wetland and landscape indices for assessing the condition of semiarid Mediterranean saline wetlands under agricultural hydrological pressures. **Ecological Indicators**, Amsterdam, v. 36, p. 400–408, 2014.

MCKEE, K.; ROGERS, K.; SAINTILAN, N. Response of Salt Marsh and Mangrove Wetlands to Changes in Atmospheric CO₂, Climate, and Sea Level. **Global Change and the Function and Distribution of Wetlands**, Dordrecht:, p. 63–96, 2012.

McKEAGUE, J. A.; DAY, J. H.; Dithionite and oxalate extractable Fe and Al as aids in differentiating various classes of soils. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v.46, p.13-22, 1966.

MEHRA, O. P.; JACKSON, M. L. Iron oxide removal from soils and clays by dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. **SWINEFORD, A., Ed., Clay and clay minerals proceeding conference**. Elmsdorf, p.317-342, 1960.

MEURER, E.J. **Fundamentos de química do solo**. 3. ed. Porto Alegre:Evangraf, 2012.

MINCKLEY, T. A.; TURNER, D. S.; WEINSTEIN, S. R. The relevance of wetland conservation in arid regions: A re-examination of vanishing communities in the American Southwest. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 88, p. 213–221, 2013.

MILINDRO, I. F.; Rodrigues, R.; Santos, M.K.; Santos, V. B.; Atributos químicos como indicadores de qualidade do solo sob manejo agroecológico. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, [S.l.], v. 10, n. 3, may 2016. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/18983>>. Acesso em: 27 jan. 2018.

MMA - Ministério do Meio . Biodiversidade Ramsar <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zonas-umidas-convencao-de-ramsar/s%C3%ADtios-ramsar>> Disponível em: 19/12/2017.

MOTA, F.O.B.; OIVEIRA, J. B. Mineralogia de solos da região semi-árida do estado do Ceará. **Revista Brasileira Ciências do solo**, Viçosa, v. 23, n.4, 1997.

MONTENEGRO, S.; RAGAB, R. Impact of possible climate and land use changes in the semi arid regions: A case study from North Eastern Brazil. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 434, p. 55–68, 2012.

MOORE, D. M.; REYNOLDS, R. C. **X-ray diffraction and identification and analysis of clay minerals**. Oxford: Oxford University Press, 1989.

MORENO-MATEOS, D.; COMÍM, F.A.; PEDROCCHI, C.; CAUSAPÉ, J. Effect of Wetlands on water quality of an agricultural catchment in a semi-arid area under land use transformation. **Wetlands**, Madison, v. 29, n. 4, p. 1104–1113, dez. 2009.

MORTIMER, C. H. Underwater "soils": A review of lake sediments. **Journal of Soil Science**, Bedfordshire, v. 1, n. 1, p. 63–73, jan. 1950.

MUSHET, David M.; NEAU, Jordan L.; EULISS, Ned H.. Modeling effects of conservation grassland losses on amphibian habitat. **Biological Conservation**, Amsterdam, [s.l.], v. 174, p.93-100, jun. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2014.04.001>>.

NAGELKERKEN, I. ; BLABER, S. J.; GREEN, P.; HAYWOOD, M.; KIRTON, L. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. **Aquatic Botany**, Amsterdam, v. 89, n. 2, p. 155–185, 2008.

NÓBREGA, G. N.; FERREIRA, T.O.; ROMERO, R. E.; MARQUES, A. G.; OTERO, X. T. Iron and sulfur geochemistry in semi-arid mangrove soils (Ceará, Brazil) in relation to seasonal changes and shrimp farming effluents. **Environmental Monitoring And Assessment**, Londres, [s.l.], v. 185, n. 9, p.7393-7407, 27 jan. 2013.

ODUOR, S. O.; KOTUT, K. Soda Lakes of the East African Rift System: The Past, the Present and the Future. **Soda Lakes Of East Africa**, Londres,[s.l.], p.365-374, 2016.

OLIVEIRA, L. B.; RIBEIRO, M. R.; FERRAZ, F.B.; FERREIRA, M.G.; MARMUT, A.R. Mineralogia, micromorfologia e gênese de solos planossólicos do Sertão do Araripe, estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, [s.l.], v. 28, n. 4, p.665-678, ago. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-06832004000400009>>.

OLIVEIRA, L.M.; FONTES, M.P.; RIBEIRO, M.R.; KER, J. C. Morfologia e classificação de luvisolos e planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no semiárido do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, [s.l.], v. 33, n. 5, p.1333-1345, out. 2009.

OLIVEIRA, L. B. ; RIBEIRO, M.R.; FERRAZ, F.B.; JACOMINE, P.K. Classificação de solos planossólicos do Sertão do Araripe (PE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [s.l.], v. 27, n. 4, p.685-693, ago. 2003. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-06832003000400013>.

OSLAND, M. J., SPIVAK, A.; NESTLERODE, J.A.; LESSMANN, J.M. Ecosystem Development After Mangrove Wetland Creation: Plant–Soil Change Across a 20-Year Chronosequence. **Ecosystems**, Amsterdam, v. 15, n. 5, p. 848–866, 19 ago. 2012.

OSLAND, M. J.; ENWRIGHT, N.; DAY, R.H.; DOYLE, T.W. Winter climate change and coastal wetland foundation species: salt marshes vs. mangrove forests in the southeastern United States. **Global Change Biology**, Bethesda, v. 19, n. 5, p. 1482–1494, maio 2013.

PAPER, C. **Biogeochemical Cycle of Mercury in Wetlands Ecosystem Affected by Gold Mining in a Semi- Arid Area** **Biogeochemical Cycle of Mercury in Wetlands Ecosystem Affected by Gold Mining in a Semi-Arid Area**. n. April, 2015.

PARAHYBA, R.B.V. **Gênese de solos planossólicos do Agrestede Pernambuco**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1993. 152p. Dissertação Mestrado

PÉDRO G. Clay Minerals in Weathered Rock Materials and in Soils. **Soils and Sediments**, Berlim 1997.

PÉREZ-BILBAO, A.; BENETTI, C. J.; GARRIDO, J. Biodiversity and Conservation of Temporary Ponds — Assessment of the Conservation Status of “ Veiga de Ponteliñares ”. Using Freshwater Invertebrates, Londres, 2000.

PEREIRA, J. R.; FARIA, C. M. B. Sorção de fósforo em alguns solos do Semi-árido do Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v. 33, p. 1179-1184, 1998.

PEREIRA FILHO, JOSÉ MORAIS; SILVA, ADERBAL MARCOS DE AZEVEDO; CÉZAR, MARCÍLIO FONTES. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, [s.l.], v. 14, n. 1, p.77-90, mar. 2013.

PERRY, L. G. ; ANDERSEN, D.; REYNOLDS, L.V.; NELSON, S. M.; SHAFROTH, P. Vulnerability of riparian ecosystems to elevated CO₂ and climate change in arid and semiarid western North America. **Global Change Biology**, Londres, v. 18, n. 3, p. 821–842, mar. 2012.

PEDRO G.; SIEFFERMANN G. **Weathering of rocks and formation of soils**. Review in Modern Problems of Geochemistry: UNESCO, p. 39-54, 1979.

PRADA-GAMERO, R. M.; VIDAL-TORRADO, P.; FERREIRA, T. O. Mineralogia e físico-química dos solos de mangue do rio Iriri no canal de Bertioiga (Santos, SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 233–243, abr. 2004.

PRAKONGKEP, N.; SUDDHIPRAKARN, A.; KHEORUENROMNE, I.; SMIRK, M. & GILKES, R.J. The geochemistry of Thai paddy soils. **Geoderma**, Amsterdam, 144:310-324, 2008.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; CURTS, H. **Biologia vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1996.

RAMBERG, L.; LINDHOLM, M.; HESSEN, D.; MURRAY-HUDSON, M. Aquatic ecosystem responses to fire and flood size in the Okavango Delta: observations from the seasonal floodplains. **Wetlands Ecology and Management**, Amsterdam, v. 18, n. 5, p. 587–595, 11 out. 2010.

RASMUSSEN C.; DAHLGREN, R. A.; SOUTHARD, R. J. Basalt weathering and pedogenesis across an environmental gradient in the southern Cascade Range, California, USA. **Geoderma**, Amsterdam v. 154, p. 473–485, 2010.

REDWOOD, J. **Clima, sustentabilidade e desenvolvimento em terras secas Parcerias Estratégicas - Centro de Gestão e Estudos Estratégico**. Brasília Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia, , 2012.

REID-SOUKUP, D.A.; ULERY, A.L. **Smectites**. In: Dixon, J.B., and Schulze, D.G. , editors, Soil mineralogy with environmental application. Madison, p. 467–499, 2002.

RIBEIRO, M. R.. Origem e Classificação dos Solos Afetados por Sais. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (Eds.). Manejo da Salinidade na Agricultura: **Estudos Básicos e Aplicados**, Fortaleza, INCTSal. p.11-19, 2010.

RICHARDSON, J. L.; BOETTINGER, J. L.. Saline and Wet Soils of Wetlands in Dry Climates. In Richardson, J. L., and Vepraskas, M. J. (eds.), **Wetland Soils. Genesis, Hydrology, Landscapes and Classification**, Boca Raton: CRC Press, pp. 283-300, 2001.

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: US Department of Agriculture, 1954.

RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R.; SAMPAIO, E. V. de S. B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.3, p.192-205, julho/setembro, 2008.

SABADINI-SANTOS, E.; SENEZ, T.M.; SILVA, T.; MOREIRA, M.; MENDONÇA-FILHO, J. SANTELLI, R. CRAPEZ, M. Organic matter and pyritization relationship in recent sediments from a tropical and eutrophic bay. **Marine Pollution Bulletin**, Amsterdam,[s.l.], v. 89, n. 1-2, p.220-228, dez. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.09.055>>.

SAINTILAN, N.; WILSON, N.; ROGERS, K.; RAJKARAN, A.; KRAUSS, K. Mangrove expansion and salt marsh decline at mangrove poleward limits. **Global Change Biology**, Bethesda, v. 20, n. 1, p. 147–157, jan. 2014.

SAKANÉ, N.; BECKER, M.; LANGENSIEPEN, M.; WIJK, M. Typology of Smallholder Production Systems in Small East-African Wetlands. **Wetlands**, Berlin, v. 33, n. 1, p. 101–116, 14 fev. 2013.

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 solos no campo**. 6. ed. Viçosa. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

SANTOS, D. R.; CASSOL, P. C.; KAMINSKI, J.; ANGHINONI, I. Fósforo orgânico do solo. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. Q. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. 2 ed. rev. e atual. Porto Alegre: Metropole, 2008.

SANTOS, J.C.N.; ANDRADE, E. M.; GUERREIRO, M.J.; MEDEIROS, P.H.; PALÁCIO, H.; ARAUJO NETO, J. Effect of dry spells and soil cracking on runoff generation in a semiarid micro watershed under land use change. **J. Hydrol.**, Amsterdam, v. 541, part B, 2016.

SCHAETZL, R.; ANDERSON, S. **Soils: genesis and geomorphology**. New York: Cambridge University Press, 2005.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; SORIANO-SIERRA, E.; VALE, C.; BERNINI, E.; ROVAI, ANDRÉ.; PINHEIRO, M.; SCHMIDT, A.; ALMEIDA, R.; COELHO JUNIOR, C.; MENGHINI, R.; MARTINEZ, D. Climate changes in mangrove forests and salt marshes. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 64, n. spe2, p. 37–52, 2016.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I.C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica: Agência Nacional de Águas, 2001. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/livro_Introd-Gerenc-Rec-Hidr.pdf>. Acesso em: 09/11/17

SCHERRER, P.; MILLE, G. Biodegradation of crude oil in an experimentally polluted peaty mangrove soil. *Marine Pollution Bulletin*, Amsterdam, v. 20, n. 9, p. 430–432, 1989.

SHERMAN, R. E.; FAHEY, T. J.; HOWARTH, R. W. Soil-plant interactions in a neotropical mangrove forest: iron, phosphorus and sulfur dynamics. **Oecologia**, Berlin, v. 115, n. 4, p. 553–563, 16 jul. 1998.

SIEBEN, E. J. J.; COLLINS, N.B.; CORRY, F.T.; KOTZE, D.C.; MUASYA, A.M. The vegetation of grass lawn wetlands of floodplains and pans in semi-arid regions of South Africa: Description, classification and explanatory environmental factors. **South African Journal of Botany**, Amsterdam, v. 104, p. 215–224, 2016.

SILVA, Y.; NASCIMENTO, C.W.; BIONDI, C.M.; STRAATEN, P.V.; SOUZA JR, V.; FERREIRA, T. Weathering rates and carbon storage along a climosequence of soils developed from contrasting granites in northeast Brazil. **Geoderma**, [s.l.], v. 284, p.1-12, dez. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.08.009>>.

SINGH, B; GILKES, R. J. Concentration of iron oxides from clays by 5 M NaOH: the complete removal of sodalite and kaolin. **Clays Minerals**, Amsterdam, v.26, p.463-472, 1991.

SILLIMAN, B. R.; KOPPEL, J.; MCCOY, M.; DILLER, J.; KASOZI, G. Degradation and resilience in Louisiana salt marshes after the BP-Deepwater Horizon oil spill. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 109, n. 28, p. 11234–9, 10 jul. 2012.

SIMS, N. C.; COLLOFF, M. J. Remote sensing of vegetation responses to flooding of a semi-arid floodplain: Implications for monitoring ecological effects of environmental flows. **Ecological Indicators**, Amsterdam, v. 18, p. 387–391, 2012.

SMITH, T. J.; BOTO, K.; FRUSHER, S., GIDDINS, R. Keystone species and mangrove forest dynamics: the influence of burrowing by crabs on soil nutrient status and forest productivity. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Amsterdam, v. 33, n. 5, p. 419–432, 1991.

SMECK, N.E.; RUNGE, E.C.A. & MACKINTOSH, E.E. Dynamics and genetic modelling of soil systems. In: SMECK, N.E.; HALL, G.F. **Pedogenesis and soil taxonomy: I. Concepts and Interactions**, Amsterdam, 1983.

STEPHEN, B.; ABERYSTWYTH, T.; GRENFELL, M. **Wetlands in Drylands : “ Hotspots ” of Ecosystem Services in Marginal Environments**. 2015. Disponível em: < https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/640493-Tooth-Wetlands%20in%20Drylands_Hotspots%20of%20Ecosystem%20Services%20in%20Marginal%20Environments.pdf>.

STEWART, A.; MARSHALL, C. Terrestrial invertebrates of dry river beds are not simply subsets of riparian assemblages. **Aquatic Sciences**, Londres, [s.l.], v. 73, n. 4, p.551–566, 29 jun. 2011. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1007/s00027-011-0217-4>>.

STEWART, A.; SCHILLER, D.; TOCKNER, K.; MARSHALL, J. When the river runs dry: human and ecological values of dry riverbeds. **Frontiers In Ecology And The Environment**, Amsterdam, [s.l.], v. 10, n. 4, p.202-209, maio 2012.

STRINGER, C. E.; TRETTIN, C. C.; ZARNOCH, S. J. Soil properties of mangroves in contrasting geomorphic settings within the Zambezi River Delta, Mozambique. **Wetlands Ecology and Management**, Amsterdam, v. 24, n. 2, p. 139–152, 7 abr. 2016.

SUÁREZ-ABELENDA, M.; FERREIRA, T.O.; CAMPS-ARBESTAIN, M.; RIVERA-MONROY, V.; MACÍAS, F.; NOBREGA, G.; OTERO, X.L. The effect of nutrient-rich effluents from shrimp farming on mangrove soil carbon storage and geochemistry under semi-arid climate conditions in northern Brazil. **Geoderma**, Amsterdam, v. 213, p. 551–559, 2014.

TESSIER A, CAMPBELL PGC & BISSON M **Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals**. *Anal. Chem.* 51: 844–851, 1979.

TEIXEIRA, W.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. Editora Oficina de Textos. Série Textos Básicos de Geociências. Ed. Edgard Blücher e EDUSP, 2000.

THAKUR, J. K.; SRIVASTAVA, P.; SINGH, S.; VEKERDY, Z. Ecological monitoring of wetlands in semi-arid region of Konya closed Basin, Turkey. **Regional Environmental Change**, Berlin, v. 12, n. 1, p. 133–144, 7 mar. 2012.

THOMPSON, ML. UKRAINCZYK L. **Micas**. In *Soil Mineralogy with Environmental Applications*, Book Series No. 7, Eds. Dixon JB, Schulze DG, pp. 431–466. Soil Science Society of America, Madison, 2000.

TOOTH, S.; MCCARTHY, T. Wetlands in drylands: geomorphological and sedimentological characteristics, with emphasis on examples from southern Africa. **Progress In Physical Geography**, Califórnia, [s.l.], v. 31, n. 1, p.3-41, fev. 2007.

TIESSEN, H.; FELLER, C.; SAMPAIO, E.; GARIN, P.; Carbon Sequestration and Turnover in Semiarid Savannas and Dry Forest. **Climatic Change**, Amsterdam, [s.l.], v. 40, n. 1, p.105-117, 1998.

TORRES, Fernanda Soares de Miranda. **Geodiversidade do estado de Pernambuco** / Organização Fernanda Soares de Miranda Torres [e] Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff – Recife : CPRM, 2014.

USDA - United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. **Field Indicators of Hydric Soils in the United States**, Version 8.0. L.M. Vasilas, G.W. Hurt, and J.F. Berkowitz (eds.). USDA, NRCS, in cooperation with the National Technical Committee for Hydric Soils, 2016.

VASLET, A.; PHILLIPS, D.L.; FRANCE, C.; BALDWIN, C.C. The relative importance of mangroves and seagrass beds as feeding areas for resident and transient fishes among different mangrove habitats in Florida and Belize: Evidence from dietary and stable-isotope analyses. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 434, p. 81–93, 2012.

WISSINGER, S. ; OERTLI, B.; ROSSET, V. Invertebrate communities in alpine ponds. **Invertebrates in Freshwater Wetlands**, jan 2016.

WEN, L.; MACDONALD, R.; MORRISON, T.; HAMEED, T.; SAINTILAN, N. From hydrodynamic to hydrological modelling: Investigating long-term hydrological regimes of key wetlands in the Macquarie Marshes, a semi-arid lowland floodplain in Australia. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 500, p. 45–61, 2013.

APÊNDICE

DADOS MORFOLÓGICOS E ANALÍTICOS DOS PERFIS

A - DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL 01

DATA – 14. 02. 2017

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, esmectítico-caulinítico, atividade muito alta, fase caatinga hiperxerófila (de lagoa), relevo plano abaciado, epipedregosa.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Rodovia PE 555, trecho Parnamirim - Lagoa Grande, entrada à direita no trevo do povoado de Veneza, segue cerca de 2 km, encontra-se o ponto ao lado direito. Parnamirim (PE), 08° 17' 08,3''S e 39° 54' 14,6'' W.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em trincheira, na margem de lagoa em suave depressão próxima a borda com aproximadamente 2,5% de declive, sob vegetação nativa.

ELEVAÇÃO – 399 m.

LITOLOGIA - Sedimentos Holocênicos recobrendo rochas gnáissicas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA- Complexo Cabrobó, localmente com presença de gnaisses recobertos por sedimentos.

CRONOLOGIA – Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos argilosos.

PEDREGOSIDADE – Muito pedregosa (na superfície do solo).

ROCHOSIDADE - Ausente.

RELEVO LOCAL – Plano abaciado.

RELEVO REGIONAL - Plano abaciado de lagoa.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM - Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga hiperxerófila de Lagoa.

USO ATUAL – Pecuária Extensiva.

CLIMA – BSh da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR – José Coelho de Araújo Filho, Valdomiro Severino Sousa-Junior, Evaniely Sayonara dos S C. G. de Sá.

B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ag 0-10 cm, cinzento (2,5Y 5/1, úmida e seca); argilossiltosa; forte pequena e média blocos angulares e subangulares ; extremamente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Bgv 10-40 cm, cinzento (2,5Y 5/1, úmida e seca); muito argilosa; forte grande, muito grande, extremamente grandes blocos angulares e prismática, e; slickensides fraco e comum; extremamente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

Bgvn 40-75 cm, cinzento (2,5Y 6/1, úmida) e cinzento (2,5 Y 5/1, seca); muito argilosa; moderada e forte grande, muito grande e extremamente grandes blocos angulares e prismática; slickenside comum e fraco; extremamente duro, firme, muito plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

Cgvn - 75-115cm; cinzento (2,5Y 5/1, úmida) muito argilosa; fraca média e grande cuneiforme e; slickenside comuns e moderados; extremamente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

Cgn/2Crn – 115-140 cm, cinzento (2,5Y 5/1, úmida); mosqueado comum médio e distinto bruno forte (7,5Y 5/6, úmido); muito argilosa; maciça; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

2Cr – 140 – 165 cm+; Rocha em alteração cortável com faca e com feição tipo “gnaisse” apresentando mosqueados abundantes, amarelados e escuros (manganês). Não coletado.

RAÍZES: Poucas finas a média em Ag, Bgv, Bgvn e raras, muito fina em Cgvn.

OBSERVAÇÕES:

- No horizonte superficial formam-se estruturas laminares com tamanho muito pequeno a pequeno e desenvolvimento moderado.
- Minerais com forte atração magnética no horizonte 2Crn.
- Horizonte Cgn/2Crn tem cores cinza com mosqueados comuns, médio e distintos 7,5YR 5/6 partes da rocha em alteração.
- O solo está ligeiramente úmido abaixo de 75 cm (Cgvn).
- No local da trincheira apresenta um pouco de cascalho e calhaus arredondados no perfil.

C - ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizontes	Frações da amostra total (%)				Composição granulométrica da terra fina (g kg ⁻¹)								Argila dispersa em água	Grau de flocculação	Silte Argila	Densidade (g cm ⁻³)	Porosidade	
	Símbolo	Prof. (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	TFS A < 2 mm	Areia total 2-0,05 mm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina 0,25-0,10 mm	Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	(g kg ⁻¹)	(%)		Solo	Partícula
Ag	0-10	1	1	98	54	5	8	10	11	20	471	475	301	7	0,99	1,46	2,70	46
Bgv	10-40	1	1	98	51	6	8	16	6	14	280	669	399,2	8	0,42	1,74	2,68	35
Bgvn	40-75	0	1	99	52	5	7	9	10	20	286	662	394,2	8	0,43	1,80	2,53	29
Cgvn	75-115	0	1	99	61	7	11	14	12	18	292	646	424,4	7	0,45	1,59	2,63	40
Cgn/2Crn	115-140	11	3	86	97	15	20	22	17	23	289	614	106,3	17	0,47	1,61	2,63	39

Horizontes	pH (1:2,5)	Complexo sortivo (cmolc kg ⁻¹)											Valor V		m	P	PST	CaCO ₃	COT	N	S
		Símbolo	Água	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTC Efetiva	CTC Potencial							
Ag	7,2	5,7	-1,5	13,8	8,1	0,06	0,5	22,5	0,0	2,0	22,5	24,6	51,8	92	0,0	3,0	2,2	3,9	9	0,1	0,0
Bgv	7,8	6,1	-1,8	14,2	7,3	0,04	1,1	22,6	0,7	1,6	23,3	24,2	36,2	93	2,9	1,0	4,4	2,6	4	0,1	0,0
Bgvn	7,7	6,5	-1,2	34,2	5,7	0,03	3,0	43,0	0,2	1,6	43,2	44,6	67,3	96	0,5	1,0	6,7	2,6	4	0,1	0,0
Cgvn	8,1	6,2	-1,8	34,9	6,6	0,02	3,7	45,3	0,0	2,0	45,3	47,3	73,1	96	0,0	2,0	7,8	2,4	4	0,0	0,0
Cgn/2Crn	7,9	6,7	-1,2	29,2	5,5	0,02	3,3	38,0	0,0	1,5	38,0	39,6	64,4	96	0,0	2,0	8,2	2,1	-	-	-

Pasta Saturada (cmolc/L)										
Símbolo	pH	C E dS m ⁻¹ 25°C	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
Ag	2,4	1,0	0,1	0,0	0,02	0,2	0,2	nd	nd	0,03
Bgv	2,3	0,6	0,1	0,0	0,01	0,3	0,2	nd	nd	0,03
Bgvn	2,2	2,0	0,7	0,1	0,02	0,7	1,5	nd	0,14	0,01
Cgvn	2,3	2,7	0,9	0,2	0,02	1,4	2,5	nd	0,14	0,01
Cgn/2Crn	3,5	3,7	1,3	0,3	0,02	1,5	2,9	nd	nd	0,00

A - DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL 02

DATA – 14. 02. 2017

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico salino, textura muito argilosa, A fraco, esmectítico-caulinítico, atividade muito alta, fase caatinga hiperxerófila (de lagoa), relevo suave ondulado, epipedregosa,

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Rodovia PE 555, trecho Parnamirim - Lagoa Grande, entrada à direita no trevo do povoado de Veneza, segue cerca de 2 km, encontra-se o ponto ao lado direito. Parnamirim (PE), 08° 17' 04,6''S e 39° 54' 09,3'' W.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em trincheira, ligeira elevação no centro da lagoa, área ligeiramente convexa com aproximadamente 2,5% de declive, sob vegetação nativa.

ELEVAÇÃO – 400 m.

LITOLOGIA - Sedimentos Holocênicos recobrindo rochas gnáissicas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA- Complexo Cabrobó, localmente com presença de gnaisses recobertos por sedimentos.

CRONOLOGIA – Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos argilosos.

PEDREGOSIDADE – Muito pedregosa na superfície.

ROCHOSIDADE - Ausente.

RELEVO LOCAL – Plano abaciado.

RELEVO REGIONAL - Plano abaciado de lagoa.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM - Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga hiperxerófila de Lagoa.

USO ATUAL – Pecuária Extensiva.

CLIMA – BSh, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR – José Coelho de Araújo Filho, Valdomiro Severino Sousa-Junior, Evaniely Sayonara dos S C. G. de Sá.

B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ag– 0-8 cm, cinzento (2,5 Y 6/1, úmida e seca); muito argilosa; moderada e forte pequena e média blocos angulares e subangular, extremamente dura, firme e muito plástica, pegajosa; transição plana e clara.

Bgv – 8-30 cm, cinzento (2,5 Y 6/1, úmida e seca); muito argilosa; forte grande muito grande e extremamente grandes blocos angulares e prismática, extremamente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Bgvz – 30-55 cm, cinzento (2,5 Y 6/1, úmida e seca); argilosa; moderada média e grande prismática composta de grande, muito grande e extremamente grande, blocos angulares e média e grande cuneiforme; slickenside pouco e moderados; extremamente dura, firme, muito plástica pegajosa; transição plana e clara.

Cgvz1 – 55-95 cm, cinzento (2,5 Y 5/1, úmida); muito argilosa; fraca e moderada média e grande cuneiforme; slickenside pouco e forte; extremamente dura, firme, muito plástica pegajosa; transição difusa e plana.

Cgvz2 – 95-140 cm, cinzento (2,5 Y 5/1, úmida); muito argilosa; fraca e moderada média e grande cuneiforme; slickenside comuns e forte; extremamente dura, firme, muito plástica pegajosa; transição gradual e plana.

Cgvz3 – 140- 170⁺ cm, cinzento (2,5 Y 6/1, úmida) mosqueado bruno-amarelado (10YR 5/6) comum média e distinta; e mosqueado comum médio e grande proeminente preto (10YR 2/1); muito argilosa; fraca e moderada média e grande cuneiforme; slickenside abundante e forte; extremamente duro, firme, muito plástica e pegajosa.

RAÍZES: Poucas e finas em A, raras e finas em Bgv; poucas média e grossa em Bgvz; Na parte superior do Cgvz1 apresenta raras e finas, na parte inferior poucas de média a grossa; Na parte superior do Cgvz2 apresenta raras e finas, na parte inferior poucas e média; Em Cgvz3 são raras e finas.

OBSERVAÇÕES:

- Sem atração magnética;

- Presença de pedregosidade do A ao Bgvz, cerca de 10% (associada as fendas).

C - ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizontes	Frações da amostra total (%)												Argila dispersa em água (g kg ⁻¹)	Grau de floculação (%)	Silte Argila	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)
	Prof. (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	TFS A < 2 mm	Areia total 2-0,05 mm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina 0,25-0,10 mm	Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ag	0-8	9	3	86	65	3	11	17	16	18	232	703	472	7	0,3	1,48	2,67	45
Bgv	8-30	1	3	96	50	3	6	13	13	15	210	740	538	5	0,3	1,71	2,61	35
Bgvz	30-55	1	1	98	86	6	15	23	21	22	338	575	534	1	0,6	1,74	2,58	32
Cgvz1	55-95	0	1	99	59	5	11	15	13	16	328	612	527	3	0,5	1,50	2,61	42
Cgvz2	95-140	0	1	99	54	4	10	12	12	17	324	622	535	3	0,5	1,69	2,65	36
Cgvz3	140-170 ⁺	0	1	99	43	3	5	8	10	16	289	668	542	4	0,4	1,63	2,60	37

Horizontes	pH (1:2,5)												Valor V (%)	m (%)	P mg kg ⁻¹	PST (%)	CaCO ₃ g kg ⁻¹	COT g kg ⁻¹	N %	S %	
	Símbolo	Água	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTC Efetiva									CTC Potencial
Ag	8,2	5,8	-2,4	16,6	11,0	1,3	0,08	29,0	0,0	2,6	29,0	31,6	44,9	91,7	0,0	2,0	4,0	2,3	4	0,1	0,0
Bgv	8,2	6,4	-1,7	11,6	9,6	0,3	0,07	21,6	0,0	1,6	21,6	23,2	31,3	93,0	0,0	0,3	1,3	1,6	4	0,1	0,0
Bgvz	8,0	6,7	-1,2	25,9	8,8	0,3	0,06	35,0	0,0	1,5	35,0	36,5	63,4	96,0	0,1	0,3	0,8	2,3	4	0,0	0,0
Cgvz1	7,9	6,5	-1,4	26,0	10,1	0,4	0,07	36,6	0,0	1,7	36,6	38,2	62,4	95,6	0,0	0,5	1,0	2,3	4	0,0	0,0
Cgvz2	7,5	6,2	-1,3	23,1	9,0	0,4	0,07	32,5	0,0	1,7	32,5	34,3	55,1	95,0	0,0	1,1	1,2	2,2	2	0,1	0,0
Cgvz3	7,3	6,0	-1,3	20,9	9,8	0,6	0,08	31,4	0,4	1,8	31,8	33,2	49,7	94,5	1,2	2,2	1,9	1,7	2	0,1	0,0

Pasta Saturada (cmol/L)										
Símbolo	pH	CE dS m ⁻¹ 25°C	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
Ag	2,9	1,6	0,2	0,1	0,8	0,04	0,5	nd	nd	0,04
Bgv	3,4	1,5	0,2	0,1	0,7	0,02	0,9	nd	nd	0,02
Bgvz	3,9	4,0	0,8	0,3	1,2	0,03	2,2	nd	0,07	0,01
Cgvz1	4,1	5,4	1,2	0,4	2,4	0,12	3,2	nd	nd	0,01
Cgvz2	3,5	6,4	0,9	0,6	1,6	0,05	2,6	nd	nd	0,00
Cgvz3	3,7	7,4	1,4	0,7	2,6	0,07	4,0	nd	nd	0,01

A - DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL 03

DATA – 14. 02. 2017

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico, textura franco-argilossiltosa/argilosa, A fraco, esmectítico-caulinítico, atividade moderadamente alta a muito alta, fase caatinga hiperxerófila (de lagoa), relevo plano, epipedregosa.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Rodovia PE 555, trecho Parnamirim - Lagoa Grande, entrada à direita no trevo do povoado de Veneza, segue cerca de 2 km, encontra-se o ponto ao lado direito. Parnamirim (PE), 08° 17' 04,7''S e 39° 54' 03,8'' W.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em trincheira, na margem da lagoa com ligeiro declive para o centro da lagoa com aproximadamente 2,5% de declive, sob vegetação nativa.

ELEVAÇÃO – 400 m.

LITOLOGIA - Sedimentos Holocênicos recobrimdo rochas gnáissicas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA- Complexo Cabrobó, localmente com presença de gnaisses recobertos por sedimentos.

CRONOLOGIA – Holoceno

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos argilosos e argilo-arenosos.

PEDREGOSIDADE – Muito pedregosa na superfície.

ROCHOSIDADE - Ausente.

RELEVO LOCAL – Plano abaciado.

RELEVO REGIONAL - Plano abaciado de lagoa.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM - Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga hiperxerófila de Lagoa.

USO ATUAL – Pecuária Extensiva.

CLIMA – BSh, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR – José Coelho de Araújo Filho, Valdomiro Severino Sousa-Junior, Evaniely Sayonara dos S C. G. de Sá.

B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ag – 0-5 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmida) cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seca) e mosqueado pouco pequeno difuso bruno-amarelado-escuro (10YR, 4/4); franco-argilossiltosa; fraca e moderada pequena média, blocos subangulares; ligeiramente dura e dura, friável e firme, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.

ACg– 5-20 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmida) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seca) e mosqueado pouco pequeno difuso bruno-amarelado-escuro (10YR, 4/4); argila; moderada média e grande prismática; extremamente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.

Cg – 20-40 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmida) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seca) e mosqueado pouco pequeno e proeminente branco (7,5YR, 9,5/1); argila; maciça, extremamente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.

Cgn1 – 40-65 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmida) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seca) e mosqueado pouco médio e difuso branco (7,5YR, 9,5/1) e mosqueado pouco médio e proeminente bruno-amarelado-claro (10YR 6/4); argila; maciça, extremamente dura, firme e muito plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

Cgn2 – 65-90 cm, bruno-acinzentado (2,5Y 5/2, úmida) cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2, seca) e mosqueado comum médio e proeminente branco (7,5YR, 9,5/1) e mosqueado comum médio e distinto bruno-amarelado (10YR 5/4); argila; maciça, extremamente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.

Cgn/2Crn – 90- 110 cm, cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2, úmida) e mosqueado pouco, médio e proeminente branco (7,5YR, 9,5/1) e mosqueado abundante grande e distinto bruno-forte (7,5YR 5/6); franco-argilossiltosa; maciça, plástica e pegajosa.

RAÍZES:

Poucas finas e médias nos horizontes A e AC; ausente nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES:

- Destaca-se uma fina crosta com estrutura laminar na superfície do solo;
- Ocorrência de pequenas pontuações preta (óxidos de manganês) ao longo do perfil que efervesce com água oxigenada;
- Presença de material magnético um pouco abaixo do perfil;
- O segundo horizonte reconhecido como AC guarda semelhança com um B

C - ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizontes	Frações da amostra total (%)												Argila dispersa em água (g kg ⁻¹)	Grau de flocculação (%)	Silte Argila	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)
	Símbolo	Prof. (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	TFSA < 2 mm	Areia total 2-0,05 mm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina 0,25-0,10 mm	Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm				Argila < 0,002 mm	Solo	
Ag	0-5	3	7	90	197	22	40	50	50	36	404	399	278	6	1,01	1,34	2,40	44
ACg	5-20	2	4	94	168	21	37	42	33	35	314	518	327	7	0,61	1,80	2,57	30
Cg	20-40	1	3	96	161	18	33	41	32	37	319	519	325	7	0,61	1,74	2,60	33
Cgn1	40-65	0	2	98	159	13	31	41	35	39	371	469	324	6	0,79	1,92	2,48	23
Cgn2	65-90	0	2	98	151	9	26	39	37	40	355	493	324	7	0,72	1,76	2,60	32
Cgn/2Crn	90-110	1	9	90	182	35	37	43	38	29	491	327	276	3	1,50	1,70	2,70	37

Horizontes	pH (1:2,5)										Complexo sortivo (cmolc kg ⁻¹)			Valor V (%)	m (%)	P mg kg ⁻¹	PST (%)	CaCO ₃ g kg ⁻¹	COT g kg ⁻¹	C Inor g kg ⁻¹	N %	S %
	Símbolo	Água	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTC Efetiva	CTC Potencial									
Ag	6,5	4,7	-1,8	8,1	3,4	0,5	0,03	12,1	0,0	1,5	12,1	13,6	34,2	88,7	0,0	1,3	4,0	1,7	8		0,1	0,0
ACg	6,6	4,6	-2,0	9,2	5,6	0,5	0,01	15,4	0,3	2,2	15,6	17,6	34,0	87,3	1,7	0,6	2,8	2,0	4		0,0	0,0
Cg	7,5	6,0	-1,4	8,3	6,0	0,7	0,02	15,0	0,1	1,7	15,0	16,7	32,2	89,7	0,3	1,0	4,2	2,1	4		0,0	0,0
Cgn1	8,7	7,1	-1,6	8,4	5,6	1,6	0,01	15,6	0,0	2,3	15,6	17,9	38,1	87,4	0,0	0,2	8,9	2,3	2	2	0,1	0,0
Cgn2	8,8	7,2	-1,5	6,9	5,9	1,6	0,01	14,4	0,0	2,0	14,4	16,4	33,2	87,8	0,0	2,5	9,5	2,3	1	2	0,0	0,0
Cgn/2Crn	8,7	7,0	-1,6	7,3	6,2	2,2	0,01	15,8	0,0	1,9	15,8	17,7	54,2	89,3	0,0	8,5	12,6	2,4	1	2	0,1	0,0

Pasta Saturada (cmol/L)										
Símbolo	pH	CE dS m ⁻¹ 25°C	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
Ag	3,2	0,7	0,1	0,1	0,2	0,00	0,3	nd	nd	0,08
ACg	2,9	1,2	0,1	0,0	0,3	0,01	0,4	nd	nd	0,03
Cg	3,8	0,7	0,1	0,0	0,4	nd	0,5	nd	nd	0,04
Cgn1	7,6	1,0	0,1	0,0	0,7	0,01	0,3	nd	nd	0,08
Cgn2	7,5	1,1	0,1	0,0	1,0	0,01	0,2	0,1	nd	0,08
Cgn/2Crn	7,8	1,3	0,1	0,0	1,0	0,01	0,8	0,2	0,28	0,06

A - DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL 04

DATA – 14. 02. 2017

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, textura francoarenosa/franco-argilossiltosa, A fraco, esmectítico-caulinítico, atividade média a moderadamente alta, fase, caatinga hiperxerófila relevo plano, epipedregosa.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Rodovia PE 555, trecho Parnamirim - Lagoa Grande, entrada à direita no trevo do povoado de Veneza, segue cerca de 2 km, encontra-se o ponto ao lado direito. Parnamirim (PE), 08° 16' 57,6''S e 39° 54' 09,9'' W.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Descrito e coletado em trincheira, no topo plano ligeiramente elevado na parte externa da lagoa com aproximadamente 2,5% de declive, sob vegetação nativa.

ELEVAÇÃO – 401 m.

LITOLOGIA - Sedimentos Holocênicos recobrimdo rochas gnáissicas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA- Complexo Cabrobó, localmente com presença de gnaisses recobertos por sedimentos

CRONOLOGIA – Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Sedimentos argilosos e argilo-arenosos.

PEDREGOSIDADE – Muito pedregosa em superfície

ROCHOSIDADE - Ausente.

RELEVO LOCAL – Plano abaciado.

RELEVO REGIONAL - Plano abaciado de lagoa.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM - Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga hiperxerófila com presença de alagadiço, pinhão, mandacaru e rabo de raposa.

USO ATUAL – Pecuária Extensiva.

CLIMA – BSh, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR – José Coelho de Araújo Filho, Valdomiro Severino Sousa-Junior, Evaniely Sayonara dos S C. G. de Sá.

B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1 – 0-9 cm; bruno-escuro (7,5YR 3/3, úmida) e bruno (7,5YR 5/3 seca); francoarenosa; fraca e moderada pequena e média blocos subangulares, ligeiramente dura e dura, muito friável, ligeiramente plástica ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

A2 – 9-20 cm; bruno (7,5YR 5/3, úmida) e bruno-claro (7,5YR 6/3 seca) e mosqueado pouco pequeno e difuso bruno forte (7,5YR 4/6); francoarenosa; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição abrupta e plana.

Bt – 20-50 cm; bruno-acizentado (10YR 5/2, úmida) e bruno-claro-acinzentados (10YR 6/3, seca) e mosqueado pouco pequeno e difuso bruno-forte (7,5YR, 4/6); franco-argilossiltosa; fraca e moderada média e grande prismática composta de blocos angulares; extremamente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

BC – 50-65 cm; cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmida) e cinzento-claro (10YR 7/2, seca) mosqueado comum médio e grande proeminente branco (7,5YR, 9,5/1); francoargilosa; fraca média e grande prismática composta de blocos angulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição abrupta e plana.

2C – 65-90 cm + , Não coletado.

RAÍZES:

Comuns, finas, médias e grossas nos horizontes A1 e A2; raras e finas nos horizontes Bt e BC

OBSERVAÇÕES:

- Atração magnética (A- fraco; B – fraco; C – Moderado);
- Crosta laminar superficial;
- Camada cascalhenta com predominância de quartzo desarestado e pequena quantidade de material fino com presença de carbonato;
- Sequência de horizonte poderá ser: A1, AE, 2Bt, 2BC;
- Presença de zeólita no horizonte A;
- Concreção de manganês ao lado de carbonato na base do horizonte Bt.

C - ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizontes	Frações da amostra total (%)												Argila dispersa em água (g kg ⁻¹)	Grau de floculação (%)	Silte Argila	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)
	Prof. (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	TFS A < 2 mm	Areia total 2-0,05 mm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina 0,25-0,10 mm	Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
A1	0-9	4	58	38	614	72	91	164	146	140	246	140	88	7	1,76	1,46	2,62	44
A2	9-20	1	14	85	594	49	97	162	139	147	246	160	160	0	1,54	1,46	2,56	43
Bt	20-50	0	3	97	508	38	98	139	115	118	212	280	229	4	0,76	1,46	2,62	44
BC	50-65	0	4	96	437	27	69	126	105	109	243	320	229	6	0,76	1,67	2,53	34

Horizontes	pH (1:2,5)													Valor V	m (%)	P (mg kg ⁻¹)	PST (%)	CaCO ₃ (g kg ⁻¹)	COT (g kg ⁻¹)	C inorg (g kg ⁻¹)	N (%)	S (%)
	Água	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTC Efetiva	CTC Potencial	At. Argila									
A1	7,4	6,2	-1,2	2,3	1,5	0,0	0,03	3,9	0,0	2,9	3,9	6,8	28,1	56,7	0,0	2,8	0,6	2,3	6	0,1	0,0	
A2	5,8	4,1	-1,7	2,0	2,3	0,1	0,02	4,3	0,3	3,4	4,6	7,8	24,9	56,3	5,6	0,3	0,7	1,5	8	0,1	0,0	
Bt	5,7	3,7	-2,0	3,6	4,9	0,2	0,01	8,8	0,3	3,6	9,1	12,4	31,3	70,7	3,5	0,9	1,7	1,7	3	2	0,1	0,0
BC	7,2	5,7	-1,4	5,0	5,9	0,3	0,01	11	0,0	1,6	11,2	12,8	30,1	87,8	0,0	5,4	2,5	1,5	2	2	0,0	0,0

Pasta Saturada (cmol/L)											
Símbolo	pH	C E dS m ⁻¹ 25°C	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	
A1	7,7	0,4	0,1	0,0	0,1	0,07	0,0	nd	0,00	0,09	
A2	7,5	0,2	0,1	0,0	0,1	0,02	0,0	nd	0,00	0,05	
Bt	7,8	0,2	0,1	0,0	0,1	nd	0,1	nd	0,00	0,01	
BC	7,9	0,7	0,2	0,1	0,1	0,01	0,4	nd	0,14	0,06	