



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DOS SOLOS
CURSO DE AGRONOMIA

TÁCITO ALMEIDA ARAUJO

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS NA
FORMAÇÃO BARREIRAS EM PARAIPABA-CE**

FORTALEZA

2018

TÁCITO ALMEIDA ARAUJO

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS NA
FORMAÇÃO BARREIRAS EM PARAIPABA-CE**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Raul Shiso Toma

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A692c Araujo, Tácito Almeida.
Caracterização e classificação de solos desenvolvidos na formação Barreira em Paraipaba-CE / Tácito Almeida Araujo. – 2018.
46 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Raul Shiso Toma.

Coorientação: Prof. Dr. Rubens Sonsol Gondim.

1. Caracterização. 2. Formação barreiras. 3. Classificação. I. Título.

CDD 630

TÁCITO ALMEIDA ARAUJO

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS NA
FORMAÇÃO BARREIRA EM PARAIPABA-CE**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Raul Shiso Toma

Aprovada em: 20/06/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Raul Shiso Toma – Orientador
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Rubens Sonsol Gondim – Co-orientador
Pesquisador Embrapa

Msc. Thiago Costa dos Santos
Mestre em agronomia

Moisés de Oliveira
Graduado em geografia

Dedico a Deus, por se fazer
presente em todos os momentos da
minha vida, a minha mãe Ila Maria
Almeida, meu irmão Osvaldo Almeida e
a minha esposa Jéssica Cruz.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar de forma física, química e morfológica um solo, visando correlacionar com as classes de solos encontradas na formação Barreiras. Foram coletados 10 pontos em 3 profundidades 0-20, 40-60 e 80-100, totalizando 30 amostras e aberta apenas uma trincheira, localizados em Paraipaba. Foram utilizadas descrições morfológicas e análises físicas e químicas para a classificação e caracterização do solo. Sendo possível identificar e classificar o solo, que é característico da formação Barreiras. Sendo assim possível classificar o solo até o 4º nível categórico como sendo um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta DISTROFICO TIPICO. Porém apesar da fertilidade encontrada esta é fruto de sucessivos processos de fertilização, sendo esta não natural deste solo.

Palavras-Chave: caracterização, levantamento, classificação.

ABSTRAT

The present work had as objective to characterize in a physical, chemical and morphological way a soil, aiming to correlate with the soil classes found in the Barreiras formation. Ten points were collected at 3 depths 0-20, 40-60 and 80-100, totaling 30 samples and only one trench, located in Paraipaba. Morphological descriptions and physical and chemical analyzes were used to classify and characterize the soil. It is possible to identify and classify the soil, which is characteristic of the Barreiras formation. Thus, it is possible to classify the soil up to the 4th categorical level as a RED-YELLOW ARGISSOL T A TYPICAL DISTROPHY. However, despite the fertility found, this is the result of successive processes of fertilization, being this one not natural of this soil.

Key words:Description, survey, classification.

AGRADECIMENTOS

Ao chegar a esse momento e olhar minha trajetória posso ver DEUS agindo em cada instante, mesmo nas batalhas mais difíceis não estive só, sempre estive ao meu lado, te agradeço Deus por ter me dado lutas que me fizeram crescer e alcançar meus objetivos.

A minha mãe, Ila Maria, que mostrou-me o caminho e me propiciou a oportunidade de estudar e de ter uma boa formação profissional, sempre me apoiando e incentivando em todos os momentos.

A minha esposa Jessica Cruz por esta sempre ao meu lado, me apoiando e incentivando, abraçando meu sonho como se dela fosse, sendo forte nos meus momento de fraqueza, me auxiliando a não deixando o desanimo me abater.

A meu irmão Osvaldo pelas palavras de conforto sempre me oferecidas nos momentos certos e por sua amizade.

A toda minha família que é meu suporte, sem eles não seria possível estar focado apenas na conclusão deste curso.

À Universidade Federal do Ceará – UFC por ter me proporcionado tantas conquistas e pela oportunidade de graduar-me.

Aos professores da UFC: Raul Shiso Toma, Jaedson Claudio Anuciato Mota, Ricardo Espindola Romero, bem como ao pesquisador da Embrapa Rubens Sonsol Gondim, pelo conhecimento transmitido.

A Embrapa que me proporcionou as condições necessárias para a conclusão dos meus trabalhos.

LISTA DE FIGURA

Figura 1: Localizações dos municípios de Paraipaba	13
Figura 2: relevo.....	14
Figura 3: trincheira	15
Figura 4: Croqui da área.	16

SUMÁRIO

Sumário

1 – INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 - Formação barreiras	2
2.2 - Levantamento de solos	4
2.3 - Classificação de Solos	8
2.4 - Cultura do coqueiro (COCOS NUCÍFERA)	10
2.5 - Cultura do cajueiro (ANACARDIUM OCCIDENTALES)	11
3 - MATERIAIS E METODOS	12
3.1 Procedimentos de laboratório	16
3.1.1 Análises físicas dos solos	16
3.1.2 Análises químicas dos solos	17
3.1.2.1 Determinação do carbono orgânico – corg (g kg⁻¹)	17
3.1.2.2 Determinação do pH em água	18
3.1.2.3 Determinação da acidez potencial – H+Al (mmolc kg⁻¹)	18
3.1.2.4 Determinação do Fósforo assimilável (P), Potássio trocável (K) e Sódio trocável (Na) – Mehlich 1 (mmolc kg⁻¹)	18
3.1.2.5 Determinação do Cálcio trocável (Ca), Magnésio trocável (Mg) e Alumínio trocável – Al (mmolc kg⁻¹)	19
3.1.2.6 Soma de base (SB), Capacidade trocável de cátions efetiva (T), Capacidade trocável de cátions potencial (CTC), Saturação por bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)	19
3.1.2.7 Atividade da argila	19
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1: levantamentos dos pontos de tradagem.	20
4.1.1: Atributos físicos dos pontos de coleta.	20
4.1.2: Atributos químicos dos pontos de coleta.	21
5. levantamento da trincheira	22
5.1 características morfológicas.	22

5.2 Atributos físicos	24
5.3 Atributos químicos.....	25
6. CONCLUSÃO	26
7- BIBLIOGRAFIA	27

1 – INTRODUÇÃO

A formação barreiras ocorre desde o Amapá até o estado do Rio de Janeiro, morfológicamente é definida como uma faixa de terra litorânea de largura variável de origem sedimentar, porém a origem geológica ainda é pouco conhecida por apresentar complexos mecanismos em suas deposições, já que se mostra com diferentes características litológicas ao decorrer da sua extensão. Porém sua caracterização é necessária para a melhor interpretação de suas fácies bem como do entendimento do seu sistema deposicional, que ocorre na região.

Na literatura sobre a formação Barreiras percebe-se diversos relatos quanto a sua idade geológica. A literatura antiga data a formação Barreira do período Oligoceno-Mioceno a pleoceno. A sedimentação ocorreu sobre condições semiárido, onde eventualmente ocorriam precipitações pluviométricas concentradas e torrenciais, promovendo erosões que ao se depositaram ao longo da costa brasileira e deram origem aos depósitos aluviais (Suguio.*et. al.*, 1985).

O relevo é plano à suave ondulado, os solos são em geral profundos o que favorece o desenvolvimento da agricultura, apesar das limitações impostas pelo clima que é diferenciado a medida que se afasta da linha do equador, o caráter coeso que é bastante comum nos solos desenvolvidos desta formação, o alto índice de irradiação solar que permite aos produtores obter até 2,5 safras no ano, impulsionam a fruticultura, forte na região, sendo a principal responsável pela produção de caju, melão, coco, cajá, acerola, banana, melancia, maracujá, manga, mamão e graviola do Brasil, produzidos nos perímetro irrigados, o que impulsiona a economia local.

Contudo o desenvolvimento econômico que vem proporcionando a população uma melhor qualidade de vida, também promove a degradação e a redução dos recursos naturais por negligência com o meio ambiente. Em cinco décadas as terras agricultáveis já perderam bilhões de toneladas de húmus, por diversos motivos antrópico, que promovem a desertificação, erosão entre outros processos que degradam o solo. Um quinto de todas as florestas tropicais também já foram perdidas e as áreas agricultáveis diminuem gradativamente a medida que não se observam os manejos adequados para cada unidade de solo (Comissão Interministerial para a preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991).

Na década de 80, Berton e Lombardi Neto, expressavam suas preocupações com a perda de solos no Brasil, onde mostravam em seus trabalhos que São Paulo tinha perdas de 130 milhões de toneladas de solos agricultáveis anualmente. Desse modo é imprescindível a caracterização dos tipos de solo existente no local e posteriormente o reordenamento dos territórios com o intuito de inserir os zoneamentos agroecológico econômicos. (Ramalho Filho., 1985).

Com a classificação de cada tipo de solo será possível promover a preservação de suas características. Contudo para se classificar o solo é necessário que se identifique os horizontes neste contido, sendo este um fator essencial para sua classificação, com isso é possível observar o estágio de desenvolvimento ao qual o solo se encontra. Essa diferenciação é necessária para que se possa analisar os horizontes e também as camadas ali contidas, sendo estes analisados separadamente, atribuindo-lhes sinais que os representaram, assim tratados de forma distinta são componentes de conceitos genéticos, sendo elos entre os horizontes no mesmo perfil e de outros perfis (Santos., 1983).

Neste contexto destaca-se a necessidade de estudos com o intuito de promover o levantamento, classificação e a caracterização dos solos, para destinar as terras a melhor utilização, visando uma coerência ecológica e assim promovendo a preservação dos recursos naturais, este trabalho se mostra mais importante em nosso País por estar em uma zona tropical onde se tem baixa estabilidade do sistema solo-clima-vegetação. Por isso dados sobre as condições imposta pelo solo e sua melhor destinação são bastante valiosas, permitindo que o ecossistema seja utilizado de maneira adequada não promovendo nem a sub ou sobre utilização dos recursos.

O objetivo deste trabalho foi identificar e caracterizar, por meio de parâmetros morfológicos, físicos e químicos, a ocorrência de solos caraterísticos dos tabuleiros costeiros do estado do Ceará na cidade de Paraipaba.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Formação barreiras

Formação barreira é uma referência dada a sedimentos clásticos, de cores vivas, baixa quantidade de fosseis, mal consolidado, encontrados ao logo da costa brasileira, sendo observados ao longo do litoral ambientes com altos teores de areia, silte,

argila e até conglomerados, formação de falésias ao longo de grande extensão de terras do Nordeste (Furrier., 2007).

Estes sedimentos são provenientes basicamente das ações dos intemperes sobre o embasamento cristalino, no interior do continente (Gopinath, Costa e Junior., 1993). A sedimentação ocorreu principalmente nos períodos em que o nível do mar estava abaixo do normal (Suguio., 1999). Os sedimentos pouco consolidados formam superfícies planas e profundas (Vieira., 2013), porém à baixa quantidade de fosseis encontrados na faixa que corresponde a esta região é um dos principais entraves na obtenção de resposta principalmente quanto a sua idade, mas há o consenso que seja datado da era terciária-quaternária (Romero., 2003).

Já, Aria (2006) em seu trabalho afirma que a origem desta formação se deu pela inserção marinha que inundaram cerca de um terço do continente e que ligava o mar epicontinental ao mar do Pacífico, e teria ocupado a região que vai da Argentina até o Peru permeando as cordilheiras. Já no Peru ocorriam duas ramificações, uma seguia para o norte e outra formou-se em direção ao leste do continente formando o que é hoje a foz do rio Amazonas, neste processo formara-se extensos depósitos de sedimentos o que possivelmente hoje constitui a formação barreiras.

Os primeiros estudos sobre a formação Barreiras são datados de 1902 quando Brenner mencionou pela primeira vez um depósito de sedimentos situado ao longo da costa ao qual lhe atribuiu o nome de “barreiras” (Maia., 1993).

A formação Barreiras é um ecossistema formado por depósitos sedimentares que vem se acumulando, são estruturas encontradas por toda a costa cearense sendo sua penetração no continente bastante variável, com afloração de falésia em alguns pontos com alturas de até 6 metros e suas altitudes variam de 30 a 80 metros do nível do mar (Pinheiro., 2003). Souza., (1998) dividiu a formação em duas, chamando a porção inferior que se situa na base da formação Barreiras de infrabarreiras a qual abrangem camadas de areis argilosas e caulínicas.

O nome barreiros lhe foi atribuído por sua morfologia geológica que se assemelha a uma barreira, com o passar dos anos este nome firmou-se no meio científico não sendo mais alterado ficando denominado de “formação Barreiras” (Alheiros., 1988). Pesquisas recentes evidenciam a exposição dos depósitos da formação entre os estados de Alagoas e Ceará que permitiu aos pesquisadores fazerem considerações preliminares sobre as estratificações desses depósitos e fazer comparações com outras partes que estão amostra em outros pontos do litoral, já com algumas observações foi possível apurar que

os depósitos pós-barreiras se mostravam mais complexos por estarem mais desenvolvidos (Rossetti et. al., 2007).

Bezerra., (2006) afirma que por sua morfologia estas estruturas também podem ser descritas como tabuleiros, porem estes sedimentos apresentam questões complexa com relação a sua gênese bem como aos mecanismos de deposição. Aparecendo recortados por rios intermitentes (sistema de drenagem) onde próximo as embocaduras apresentam falésias que promovem a alteração do relevo o que indica uma evolução paleogeografia a partir das marés (Pinheiro., 2003).

As classes de solos mais comum nesta formação são os LATOSSOLOS e ARGISSOLOS, dos quais apresentam propriedades químicas e mineralógicas semelhantes sendo distinguidos apenas pelo incremento de argila no horizonte B que ocorre nos ARGISSOLOS, NEOSSOLOS Quarzarênicos que caracterizam-se por apresentar textura arenosa constituída basicamente de quartzo, são mais firmes que os desenvolvidos partir de outros materiais de origem. PLINTOSSOLOS são encontrados apenas em algumas depressões, tendo pouca representatividade e os ESPODOSSOLOS que com os NEOSSOLOS são os solos mais encontrados sob a vegetação restinga sendo suas formações de origem marinha tem baixa fertilidade (Oliveira., 2007).

2.2 - Levantamento de solos

O solo como conhecemos é um conjunto de estruturas que ocupa a parte superficial da terra, sendo o meio natural de desenvolvimento das plantas terrestres. A constituição destas estruturas é resultado das ações simultâneas do clima da região com os organismos vivos ali presente, agindo no material de origem durante determinado período de tempo, sendo este fortemente influenciado pelo relevo apresentado pelo material de origem. A ação destes fatores de formação combinados é denominada de pedogênese do solo. As ações que ocorrem de adição, perda, transporte e transformação, dão origem aos horizontes, que se sucedem verticalmente podendo ter transição variada, ou seja, paralela ou não à superfície, sendo esta distinção observada através da organização, dos materiais constituinte e com estes se comportam (Flores et. al., 2007).

Dokuchaev, em 1883 afirmou que os solos são corpos naturais independentes, com especificidades únicas de forma e morfologias distintas. A partir de então os pedólogos se debruçaram sobre o tema e puderam observar que é por meio da combinação entre os fatores de formação, diferentes tipos de solos são formados, e isso resultava

comportamentos distintos, chegando à conclusão que para se entender tais fenômenos era necessário que estes fossem agrupados para melhor compreensão. Sendo assim a classificação primordial (De Oliveira).

O levantamento de solo consiste basicamente no estudo do terreno e suas características, através da obtenção de dados morfológicos, químicos, físicos e mineralógicos sendo estes posteriormente compilados para que se possa entender os processos que ocorrem no ambiente. Estabelecendo relações taxonômicas, através da interpretação dos dados analíticos e morfológicos, assim são atribuídas as nomenclaturas que identificam o solo existente. Os níveis de detalhes nestes levantamentos são definidos pela escala utilizada variando os níveis que vão do detalhado onde a área mapeável é de 0,4 a 2,5 ha com maior riqueza de detalhes ao exploratório onde a área mapeável é 22,5 km² a 250 km² que apresenta o menor detalhamento (Dalmolin *et. al.*, 2004).

Na cartografia convencionou-se que a menor dimensão que seria utilizada por ser legível nos mapas seriam as áreas de 0,4 cm², considerando uma escala de 1:10.000 a área mínima mapeável (AMM) (Dent & Young., 1981), o que impõem uma dificuldade prática, não produzir polígonos menores que as dimensões mínimas pré-estabelecidas, porém mantendo a uniformidade (Casco *et. al.*, 2014), para solucionar este entrave são utilizadas manobras como a criação de unidades de solos combinadas que são representados no mapa como grupos indiscriminados de solos. (Dalmolin *et. al.*, 2004). Por tanto, cada nível tem uma recomendação específica quanto a densidade de observações, quanto a quantidade de amostras que devem ser coletadas no campo, estes são designado pela escala da qual o mapa será apresentado. Sendo estes divididos em:

Esquemático: Estes são elaborados com informações preexistentes e são elaborados para disponibilizarem informações generalizadas, combinando a geologia, clima, vegetação por exemplo. Porém por sempre serem confeccionados em escalas muito pequenas (1:1.000.000) não servem para planejamentos de uso de terras.

Exploratório: Estes são elaborados onde há a necessidade de informações de cunho qualitativo, com o intuito de se levantar o potencial de uma área para o destino desejado. Vários materiais cartográficos são utilizados para este princípio como mapas planimétricos, imagens de satélite, ambos em várias escalas, sendo a área mínima mapeável para este nível entre 22,5 a 250 km², sendo a densidade de observações de 0,04 km². Após obtenção dos dados estes são extrapolados isso por que este tipo de nível é largamente utilizado em grandes extensões de terras.

Reconhecimento: Este é elaborado para fins de avaliação quantitativa e semiquantitativa, este visa o potencial para a utilização do solo na agricultura, a escala em que será publicado o mapa é que vai definir qual o método utilizado, se por sensores remotos básicos, prospecção no campo por exemplo. A diferença deste tipo de levantamento para o exploratório são as características observadas como horizontes diagnósticos, constituições pedogenéticas, características como os caracteres de natureza intermediária ou extraordinária. O mapa de reconhecimento pode ser dividido em baixa, média e alta intensidade, sendo o diferencial entre estes o tamanho da área mínima mapeável e a precisão do mapa, quanto maior a intensidade melhor a precisão.

Semidetalhado: A elaboração deste tipo de levantamento é realizada geralmente com o objetivo de elaboração de planejamento e implantação de loteamentos rurais, microbacias, conservação do solo, projetos de área agrosilviopastoril, as escalas utilizadas variam entre 1:10.000 a 1:50.000 e são restritas a utilização de levantamentos aerofotográficos e topográficos convencionais. São recomendadas para este tipo de levantamento uma média de observações de 0,2 a 0,02 observações por hectare, sendo todas as classes de solo caracterizadas, por observações e amostragens das diversas formas de relevo que permitam correlações entre os solos e as superfícies geomórficas.

Detalhado: A elaboração deste nível de levantamento visa a obtenção de informações de áreas relativamente pequenas do solo, tendo como objetivo projetos conservacionistas, caracterizar solos, para fins de uso agrosilviopastoril, além da execução de projetos de irrigação, drenagem. Sendo a área mínima mapeável menor que 1,6 ha, porém, a densidade de observações deve ser mantida.

Ultradetalhada: Este nível de levantamento é utilizado para áreas muito pequenas, porém são utilizados as mesmas estruturas de um levantamento detalhado, a única diferença são os métodos de prospecção que pode ser em malha rígida em geral tem grandes escalas o que permite buscar características específicas do solo, como oscilação do lençol freático e os teores de determinados elementos principalmente no horizonte A (Demattê J. A., 2017).

As escalas são definidas conforme o que é objetivado no levantamento e do equipamento utilizado para delimitar as unidades de mapeamento. Atualmente existem várias formas de caracterizar e produzir mapas de solos como por exemplo, os métodos de árvore de classificação e regressão (Kheir et al., 2010), redes neurais (Behrens et al., 2010), cadeia de Markov e a simulação e as abordagens geoestatísticas (Hengl., 2009), porém todas elas são menos precisas que a caracterização convencional, por isso quando

utilizadas estas devem ser em conjunto com os métodos tradicionais. Não sendo o método utilizado para o levantamento o convencional, estes devem ser comparados com os mapas já existentes, isso por que os mapas obtidos a partir de pesquisas de campo são tidos como “verdade terrestre” (Nussbaum et al., 2011).

Apesar dos problemas observados quanto aos levantamentos digitais, estes vem ganhando espaço, isso porque os levantamentos tradicionais são trabalhosos, bastante dispendioso, moroso e com a necessidade de grande quantidade de mão de obra especializada (Figueiredo *et. al.* 2008). Com a dinâmica do mercado atual não é interessante ao produtor que demande exacerbado tempo com atividades meio, e com isso os levantamentos digitais que se utiliza de modelos matemáticos vem ganhando espaço por sua economia, velocidade e comodidade na obtenção de mapas, mesmo os de grande escala, porém ainda necessitam ser confirmados através dos métodos convencionais (Hengl & Rossiter., 2003).

No mapeamento convencional também podem ocorrer várias imperfeições que podem ser decorrentes das formas de representação cartográfica e/ou eventuais falhas por inexperiência do profissional que deixa lacunas nos campos de estudo, problema também enfrentado nos levantamentos digitais que exigem profissionais capacitados que sejam capazes de interpretar as imagens geradas, conhecer e reunir dados do clima, relevo, vegetação e a inexperiência deste profissional nesta atividade a exemplo do método convencional também pode gerar erros (Nolasco-Carvalho *et. al.*, 2009). Configurando assim grandes desafios para descrever o solo em ambos os métodos. Além disso, a complexas composições do solo e variadas formas tridimensionais e propriedades paisagísticas mostram-se em diferentes assinaturas espectrais sendo necessário a observação *in situ*, além das informações obtidas, para que se tenha delimitações a ocorrência das classes taxonomias de solos (Da Silva *et. al.*, 2011).

Outras dificuldades enfrentadas são as de manter a uniformidade durante o levantamento, na elaboração do mapa pode-se formar polígonos, que não representem em dimensões a área, bem como pode ao se extrapolar uma classe de solo suprimir outras (Phillips., 2013). Nussbaum *et. al.*, (2011) afirmam que eleva-se o detalhamento dos levantamentos as imperfeições inerentes a produção da carta cartográfica diminuem e deixam o mapeamento mais homogêneo, porém aumenta-se o esforço bem como o tempo e os custos para a execução do trabalho tanto em campo como no laboratório.

Na década de 40 com o advento da industrialização, possibilitou-se o início dos trabalhos de levantamento de solos no Brasil. Foram fundadas instituições, com a

estruturas e equipamentos tecnológicos modernos que visavam realizar trabalhos cartográficos. Por se tratar de um país agrícola estas informações eram de fundamental importância, isso porque o mapa dos solos é imprescindível para a tomada de decisão e gerenciamentos dos recursos.

O governo também utiliza das informações contidas nos levantamentos para formar diretrizes quanto preservação, recuperação e desenvolvimento de diferentes áreas por meio de legislações específicas de caráter jurídico-administrativo. Porém o Brasil é um país de dimensões continentais e por isso foram enfrentadas grandes dificuldades para se fazer o mapa de solos brasileiro, devido as péssimas condições e até a inexistência das malhas rodoviárias, falta de mão de obra especializada e a pouca ou nenhuma informação sobre os solos brasileiros, foram alguns dos fatores que dificultaram e, por vezes, impediram a realização dos levantamentos, o que elevava o custo e não permitia o investimento em fotos aéreas com escalas adequadas, Além disso, os mapas que eram produzidos não eram publicados (De Carvalho et. al., 2013).

Com os avanços tecnológicos, a classificação se tornou uma ferramenta bastante eficaz para entender a relação entre os indivíduos contidos no sistema solo, para prever sobre o comportamento desse sistema, notificar para posteriores observações as propriedades obtidas, além de identificar e destinar a área em questão para a utilização mais racional; visando com isso menor impacto no meio. A coleta e disponibilização de informações sobre as funções que o mesmo exerce, e sua importância na vida do homem, são condições primordiais para sua proteção e conservação, e a garantia da manutenção do ambiente, importante conhecer para mantê-lo sadio e sustentável (Lepsch., 2016).

2.3 - Classificação de Solos

O sistema que está em uso no Brasil, tem suas bases no sistema norte americano de classificação de solos, contudo foram complementados com exposições de novos conceitos e critérios por outras obras, assim os conceitos centrais do sistema americano foram transmutados, porém foram alterados alguns critérios e conceitos. Além disso, houve a criação de novas classes promovido pelo desmembramento de classes antes consolidadas. O processo de “apropriação” do sistema americano se deu conforme foram aparecendo as lacunas nos trabalhos de levantamento, principalmente em escalas médias e pequenas que exigem classes hierárquicas mais elevadas (Embrapa., 2013).

O solo que classificamos nada mais é que em um corpo tridimensional composto por três frações, sólida, líquida e gasosa, e pode ser de origem de um material mineral ou orgânico. Este corpo tridimensional é denominado de “pedon” que é a menor unidade em que é possível fazer as análises avaliação dos atributos físicos, químicos e biológicos, característicos do solo. O horizonte é a face do “pedon” que também é chamada de perfil, é a partir deste que no campo é possível avaliar o solo, expõem os diferentes horizontes, sendo que em cada um destes são avaliadas as espessuras, cores, textura, consistências e transições ente os horizontes (Jacomine., 2013).

Em 2013 as classes de solos foram organizadas até o 6º nível categórico, porém os dois últimos ainda necessitam de mais estudos para sua consolidação, por isso geralmente só se vai até o 4º nível categórico, os quais representavam:

1º nível - ordem: são distinguidas conforme a presença de horizontes diagnósticos específicos, presença de determinados atributos, diferenças no grau de desenvolvimento e nos processos que atuaram na formação do solo.

2º nível - subordem: as classes são separadas por particularidades ou características diferentes, cuja atuação tenha sido junto com o as características que determinaram o primeiro nível categórico e/ou afetaram esta distinção, ressaltam diferenças na ausência de horizontes diagnóstico ou características relevantes para o desenvolvimento dos vegetais e outros usos como construções, mas que não são produto da gênese do solo e por fim ressaltam variações importantes do primeiro nível.

3º nível - grandes grupos: este nível faz a divisão por uma ou mais das subordens, observando as características como tipo e arranjo dos horizontes, saturação do complexo sortivo por base e por alumínio, atividade da fração argila, presença de sais solúveis, presença de camadas e/ou horizontes compactados que impeçam o desenvolvimento radicular e prejudique a condução hidráulica.

4º nível - subgrupos: os subgrupos representam apenas um atributo podendo estes ser, indivíduos mais simples podendo até apresentar a organização de um horizonte, mas que este seja simples, representa níveis intermediários das outras classes, representa classes com características extraordinárias.

No 4º nível categórico, o classificador tem a liberdade dentro dos grupos já utilizados para fazer possíveis combinações respeitando a ordem de importância como contato lítico, materiais sulfúricos e serosidade.

Já o quinto e o sexto nível, ainda estão em fase de estruturação, e serão utilizados para denotar funções pragmáticas, avaliando as características e propriedades que possam vir a influenciar no manejo do solo.

5º nível - família: ainda não está totalmente definido a representação deste nível, porém este deve representar características de importância para a agricultura como textura, saturação de base, alumínio, sódio, cor, entre outros.

6º nível - series: ainda está em discussão, mas já se sabe que será definido conforme as características de desenvolvimento das plantas.

Contudo, as propostas apresentadas para os dois últimos níveis são voltadas apenas para os critérios e atributos taxonômicos sendo necessário que sejam obtidas novas observações e assim seja possível relacionar os atributos com características inerentes a classificação (Embrapa., 2013).

Muitas propostas estão sendo apresentadas e uma delas é no sentido de representar as frações húmicas da matéria orgânica, relacionando como o manejo do solo e seus diferentes usos, suas influências no desenvolvimento dos vegetais, na estruturação do solo, na química, e na interação com a matriz mineral (Fontana et. al., 2011).

2.4 - Cultura do coqueiro (*COCOS NUCÍFERA*)

No Brasil, o coqueiro é uma das culturas amplamente difundida e uma das mais plantadas sobre NEOSSOLOS Quartzarênicos, apesar das limitações impostas por esse tipo de solo, a textura possibilita o maior desenvolvimento radicular possibilitando a planta suprir a baixa fertilidade e a baixa retenção de água que o solo apresenta que é característica natural deste solo (Silva et. al., 1979).

Murray., (1997) afirma que esta adaptação é notória quando se observa as estruturas radiculares do coqueiro, onde estas são finas cerca de 4 mm de diâmetro e numerosas, por esta característica solos mais pesados, ou seja, com maior teor de argila e/ou compactados pode ocorrer o impedimento do crescimento radicular o que afeta o desenvolvimento da planta.

O Ceará está na segunda posição no ranking de produção de coco do Brasil com uma produção média de 193.729 frutos mensais, sendo superado apenas pelo estado da Bahia com produção média 402.937 frutos mensais. No ano de 2000 o Nordeste foi responsável por 52% da produção nacional mostrando importância econômica para a região deste segmento agrícola (Fontenele., 2012). Contudo, Heinze.,(2002) afirma que

o Nordeste tem com a irrigação alto potencial de crescimento, sendo que apenas 495.370 hectares são irrigados, porém o potencial seria de 2.717.820 hectares. Apenas 16,63% do total de área já irrigada no Nordeste está no Ceará, sendo o terceiro estado com maior número de hectares irrigados, superado por Bahia e Pernambuco, respectivamente.

Esta cultura tem grande aceitação no mercado consumidor devido a sua multiplicidade, sendo utilizada para alimentação, fonte de madeira, artesanato, além de produção de biocombustíveis, tomando assim uma importância socioambiental. Cerca de 85% de toda a produção vem de áreas inferiores a 10 hectares, cultivado por pequenos e médios produtores. Sendo que 90 % de todas as propriedades que exploram a cultura do coqueiro estão concentradas nas faixas litorâneas, devido ser uma condição de clima e solo favorável ao seu desenvolvimento (Matias., 2005).

Na zona litorânea do Ceará, a cultura do coqueiro desenvolve em vários tipos de solo, contudo essa espécie se adapta melhor em solos areno-argilosos, profundos e com boa drenagem e aeração, mas dificuldades de se estabelecerem em solos rasos com barreiras físicas (rochas, concreções de ferro e/ou alumínio), ou barreiras químicas, que impeçam o desenvolvimento radicular, e em solos rasos com 20 cm por exemplo por ser de grande porte e suas raízes fasciculadas, ou seja, não produzir raízes de fixação, as raízes crescem lateralmente tomando pouca profundidade, há a possibilidade de tombamento da planta (Holanda et. al., 2001).

2.5 - Cultura do cajueiro (*ANACARDIUM OCCIDENTALES*)

O cajueiro é bastante disseminado em todo o Nordeste, sendo responsável por 98% da produção total de amêndoa de caju do Brasil. Apesar de ser responsável por praticamente toda a castanha que circula no país a produção vem diminuindo ao longo dos anos, este decréscimo é atribuído a vários fatores como o baixo potencial genético já que a maioria da produção é por extrativismo, irregularidade e escassez de chuvas, pragas e doenças e a baixa fertilidade dos solos (Ramos. et. al., 1994).

O solo mais sugerido para o cultivo do cajueiro deve ser profundo com aproximadamente 2 metros e sem impedimentos rochosos. Além disso, a textura deve ser areia-franca ou franco-arenosa com mais ou menos de 15% de argila, solos com boa fertilidade e que tenha baixos níveis de alumínio com saturação de base e CTC alta. A drenagem deve ser boa ou no mínimo acentuada e proporcionar facilidade de manejo da cultura (Barros et. al., 1993).

Lima., (1999) afirma que os solos com boa fertilidade e relevo plano a suave ondulado e oferecem condições favoráveis à mecanização e tem grande potencial para a fruticultura. Os LATOSSOLOS, PODZOLICOS (ARGISSOLOS) e as AREIAS QUARTZOZAS (NEOSSOLOS Quartzarenicos), tem grande potencial, porém com limitações por ter baixa fertilidade e exigir a correção da acidez.

3 - MATERIAIS E METODOS

O local escolhido para a área de estudo foi um posto avançado da Embrapa, localizado nas coordenadas W 39°09'54" e S 3°29'6" com área total de aproximadamente 20 hectares, no município de Paraipaba (Figura 1), no estado do Ceará, distante 92 km da capital do estado, Fortaleza, com acesso através da BR 222 e CE 085 (estruturante), sentido Fortaleza-Paraipaba. Localizada na mesorregião norte cearense, tendo seus limites nos municípios de São Gonçalo do Amarante, Paracuru e Trairi bem como o oceano atlântico. A escolha da área foi devido ao fato de os solos serem bastante utilizados para estudos científicos e por ter informações prévias do local. Estes são solos representativo da região.

O clima segundo Köppen, pertence ao tipo Aw (tropical seco), com predomínio de duas estações climáticas bem definidas ao longo do ano, sendo uma chuvosa de curta duração que vai de janeiro a maio, e outra seca de longa duração que compreende o restante do ano. Com altitude de aproximadamente 26 m e precipitação pluvial média anual de 1.239 mm sendo a temperatura média de 26 a 28°C. O material de origem é proveniente da formação Barreira.

Figura 1: Localizações dos municípios de Paraipaba



FONTE: Ipece, (2016)

O município de Paraipaba compõe as bacias hidrográficas do Rio Curu e litorânea (Ipece., 2016), a cobertura vegetal é composta por um complexo vegetacional litorâneo que compreende, a planície litorânea com dunas que servem de substratos, as florestas que estão mais pra dentro do continente, e as matas dos tabuleiros litorâneos entre estas. Por situar-se na zona litorânea, a formação do relevo da região é composta por sedimentos que formam as unidades Planície Litorânea e Glacis Pré-Litorâneos que são dissecados em Interflúvios Tabulares. O relevo da área é do tipo suave a ondulado (figura 2). Isso por que os tabuleiros da bacia do Curu, são compostos por depósitos terciários a quaternários pertencentes à Formação Barreiras, que tem um leve declínio do interior do continente para o litoral gradativamente. Nos tabuleiros, os sedimentos com profundidade variando de 1,5 m a 2 m e de natureza areno-argilosa, e possuem declives suaves que variam de 2° a 5° em direção ao mar (Souza., 2000).

Figura 2: relevo.



FONTE: Google., (2018)

O trabalho foi executado conforme as normas da Embrapa para solos agrícolas (Filizola et. al., 2006) visando a consecução de levantamento de solos em nível de detalhamento de alta intensidade, com identificação de solo sendo realizada no campo através de viagens diversas, que cobriram todo o território da estação experimental vale do curu. Nessa etapa, além das principais características dos solos, avaliadas por meio de tradagens e exame de trincheira (figura 3), procedeu-se a observações sobre os demais aspectos do meio, como vegetação, material de origem, relevo, posição relativa na paisagem, intensidade do processo erosivo, de modo a se identificar suas inter-relações e estabelecer os limites dos distintos padrões de organização pedológica que caracterizam a área.

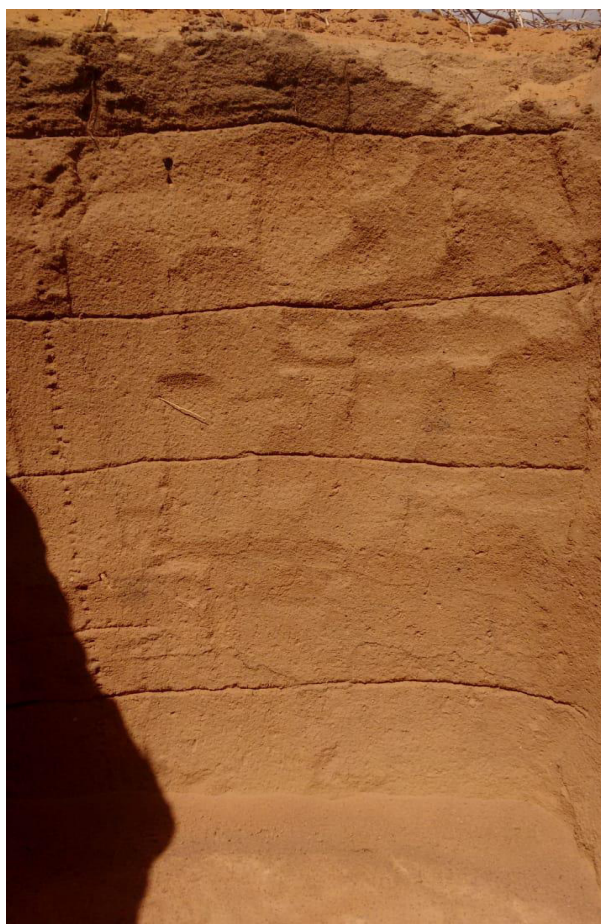
Este nível de levantamento foi escolhido visando obter a máxima representatividade do solo, obedecendo as normas técnicas que determinam que a densidade de observações para um levantamento de solos a nível detalhado variam de 0,20 a 4 observações por hectares. Inicialmente foi feito uma levantamentos preliminar para identificação e distinção das possíveis variações da paisagem, compreendendo particularidades fisiográficas, tais como, geologia, geomorfologia, vegetação, drenagem superficial e uso atual do solo. Tendo sido percorrido toda a área da fazenda que é constituída de 20 hectares, assim obtendo uma ideia geral da distribuição geográfica.

Durante esta fase de trabalho procurou-se observar as correlações entre as características, do perfil do solo e fatores de formação (material originário, relevo, clima e vegetação). Ao relevo foi dado um maior destaque, por ser elemento muito útil como

auxiliar no mapeamento, foram realizadas também observações com referência a altitude, declividade, drenagem, e uso agrícola atual, considerando-se também fatores como presença de pedregosidade e/ou rochiosidade.

A descrição e coleta do perfil foi feito em uma trincheira, este foi feito após as sondagens com trado de caneco, para isso foram escolhidos dois métodos de prospecção, na metade da área que se mostrou declivosa sendo utilizado o método de toposequencia e na parte plana da área o método transeções, após as sondagens houve a necessidade de coleta e descrição de apenas um perfil, que se mostrou representativo a toda a área, as diversas coletas realizados com trado de caneco totalizaram 10 pontos (figura 4) e estes foram coletados em três profundidades 0-20, 40-60 e 80-100 cm, num total de 30 amostras.

Figura 3: trincheira

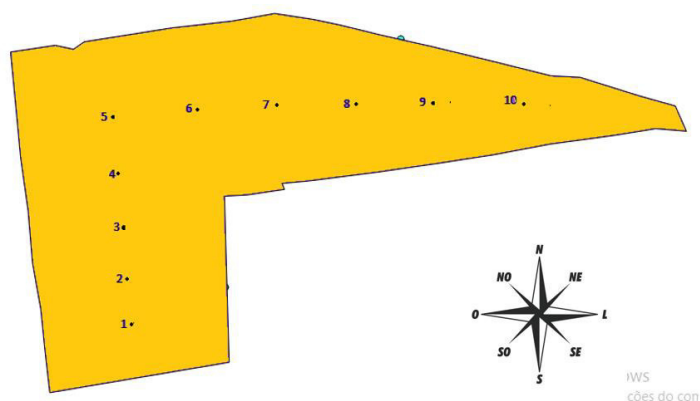


FONTE: Autor., (2017)

Em local representativo, foi realizada descrição e coleta de amostras do perfil do solo, conforme os procedimentos preconizados por Lemos e Santos., (1996), sendo os

materiais posteriormente submetidos a análises físicas e químicas. A partir dos registros de campo, consubstanciados pela caracterização morfológica e analítica do solo amostrado, e por informações e dados referentes a mapeamentos geológicos, procedeu-se à interpretação.

Figura 4: Croqui da área.



FONTE: Autor (2017)

3.1 Procedimentos de laboratório

Foram coletadas 30 amostras de três profundidades diferentes, sendo todas após secas, peneiradas (2 mm), constituindo a terra fina seca ao ar (TFSA). A partir da TFSA, os atributos físicos e químicos foram determinados de acordo com Embrapa (2009).

3.1.1 Análises físicas dos solos

A análise granulométrica foi realizada conforme o método da pipetagem (Embrapa, 1997). As frações acima de 0,005 mm foram separadas por tamisamento. Em seguida, as amostras foram levadas a estufa para secagem e depois pesagem para posterior determinação da percentagem na massa de areia.

Após ter determinado a quantidade de areia foram realizados ensaios de dispersão de argila para determinação da quantidade desta, para isso foi utilizado como dispersante (hidróxido de sódio). O material foi “lavado” e o produto colocado em uma proveta, sendo esta completada com água destilada até o menisco, completando 1 litro, posteriormente agitado durante 1 minuto, após o processo de agitação foi aferida a temperatura, com a qual se determina o tempo de repouso, onde durante esse tempo ocorre a decantação das partículas maiores e mais pesadas, os períodos de repouso ficaram por um tempo de aproximadamente 3 horas. Ao término do período de descanso, coletou-se o sobrenadante dos primeiros 5 cm da solução dispersa com uma pipeta transferindo-o para um béquer de 25 ml. A etapa seguinte foi à secagem em estufa e a pesagem para cálculo de percentagem de argila da massa. Desta maneira, a fração de silte foi definida pelo complemento do peso de 100% da amostra.

3.1.2 Análises químicas dos solos

3.1.2.1 Determinação do carbono orgânico – corg (g kg⁻¹)

Transferiu-se 1 g de TFSA para erlenmeyer de 500 ml. Adicionaram-se 10 ml da solução de dicromato de potássio 1N e, imediatamente após, 20 ml de ácido sulfúrico concentrado. Levou-se a agitação por 1 minuto. Deixou-se em repouso por trinta minutos. Completou-se com 200 ml de água deionizada. Leitura: por titulação com a solução de sulfato ferroso amoniacal 0,20 mol L⁻¹, até a viragem de azul para verde. A fórmula para o cálculo está expressa nas equações 1 e 2.

$$A = [(V_{ba} - V_{am})(V_{bn} - V_{ba}) / V_{bn}] + (V_{ba} - V_{am}) \quad (01)$$

Onde: V_{ba} = volume gasto na titulação do branco controle com aquecimento;
 V_{bn} = volume gasto na titulação do branco controle sem aquecimento; V_{am} = volume gasto na titulação da amostra.

$$CO \text{ (dag/kg)} = \frac{[(A) (\text{Molaridade sulf.ferroso}) (3) (100)]}{\text{peso da amostra (mg)}} \quad (02)$$

3.1.2.2 Determinação do pH em água

Foram transferidos 10 cm³ de terra para frasco plástico e adicionado a 25 ml de água deionizada, para a determinação do pH em água e, ou seja, foi realizado na proporção 1:2,5. Em seguida, levado à mesa agitadora para agitação mecânica por 5 minutos. Após 30 minutos procedeu-se com leitura. Antes da mensuração, o pHgâmetro foi calibrado com as soluções-tampão para pH 4,0 e 7,0. Sendo lavado e enxuto, o eletrodo, de uma amostra para a outra, por meio de piceta e papel absorvente. Cálculo: valor direto na leitura do equipamento.

3.1.2.3 Determinação da acidez potencial – H+Al (mmolc kg⁻¹)

Pesaram-se 2,5 g de terra em erlenmeyer de 125 ml, adicionado de 50 ml da solução de acetato de cálcio 1 N a pH 7,0, agitou-se mecanicamente por 15 minutos e posteriormente realizou-se a filtragem. Leitura: titulação com solução de NaOH 0,025 mol L⁻¹ + indicador fenolftaleína, até uma coloração rosa persistente. Efetuou-se uma prova em branco. A fórmula para o cálculo está expressa na equação 3.

$$H+Al = [(V_{amostra} - V_{branco}) \times C_{NaOH} \times 50 \times 1000] \div 25 \times 2,5 \quad (03)$$

Onde, V amostra: mililitros de solução de NaOH 0,1N gastos na titulação do extrato; V branco: mililitros de solução de NaOH 0,1N gastos no ensaio em branco; e C_{NaOH} = 0,025.

3.1.2.4 Determinação do Fósforo assimilável (P), Potássio trocável (K) e Sódio trocável (Na) – Mehlich 1 (mmolc kg⁻¹)

Pesaram-se 2,5g de TFSA em erlenmeyer de 100 ml, adicionaram-se 25 ml da solução de Mehlich 1 e agitou-se mecanicamente por 5 minutos. Deixou-se decantar por uma noite e com uma pipeta retirou-se aproximadamente 10 ml do sobrenadante e transferiu-se para tubos de ensaios. A determinação do P foi feita por colorimetria, enquanto que as determinações do K e Na por fotometria de chama (Embrapa., 2009).

3.1.2.5 Determinação do Cálcio trocável (Ca), Magnésio trocável (Mg) e Alumínio trocável – Al (mmolc kg⁻¹)

Foram extraídos com solução de KCl 1M, sendo que os cátions Ca²⁺ e Mg²⁺ passaram ainda por titulometria com EDTA 0,0125 M e determinados por espectrometria de absorção atômica (Embrapa., 2009); alumínio (Al) trocável extraído com solução KCl 1M e determinado por titulometria (Embrapa., 2009).

3.1.2.6 Soma de base (SB), Capacidade trocável de cátions efetiva (T), Capacidade trocável de cátions potencial (CTC), Saturação por bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%)

A soma de base (SB) obtém-se do somatório dos valores obtidos dos cátions trocáveis (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ e Na⁺); a capacidade de troca catiônica potencial do solo (T) é determinada pelo acréscimo do valor do Al³⁺ e H⁺ à SB; enquanto que a capacidade de troca catiônica efetiva é calculada pela adição do valor encontrado apenas do Al³⁺ à SB (CTC); a percentagem de saturação por bases (V%) é encontrada pela divisão da SB pelo valor de T multiplicado por 100, a saturação por Al (m%) é determinada pela razão Al/SB+Al x 100%, com base as descrições da Embrapa (2009).

3.1.2.7 Atividade da argila

Após obtenção da quantidade de argila em gramas por quilo gramas e a capacidade de troca de cátions é possível definir a atividade da argila. A fórmula para o cálculo está expressa na equação 4.

$$\frac{CTC * 1000}{ARGILA \text{ G/KG}} \quad (04)$$

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1: levantamentos dos pontos de tradagem.

4.1.1: Atributos físicos dos pontos de coleta.

Em todos os pontos coletados foram observados o predomínio da fração areia (tabela 1), já a quantidade de argila aumenta em profundidade nas tradagens indicando um incremento de argila, a relação textural ficou em 1,3, indicando a presença de horizonte B textural.

Tabela1: atributos físicos dos pontos de tradagem.

Pontos	prof. Cm	areia g	areia f	Silte	Argila	Corg g/kg
		g/kg				
1	0-20	599,3	232,4	84,6	83,6	9,3
1	40-60	595,3	165,2	122,4	117,0	5,6
1	80-100	546,4	230,9	110,7	112,0	1,2
2	0-20	628,9	162,3	118,8	90,0	10,4
2	40-60	660,0	108,6	122,2	109,2	3,2
2	80-100	597,7	214	67,1	121,2	0,7
3	0-20	695,0	84,2	106,0	114,0	15,7
3	40-60	639,6	129,4	72,8	158,2	8,3
3	80-100	518,8	288,7	38,5	148,0	4,7
4	0-20	692,3	71,2	131,5	105,4	11,4
4	40-60	474,6	284,9	100,3	140,2	6,5
4	80-100	620,1	162,6	66,7	149,8	3,4
5	0-20	679,8	80,1	115,1	125,4	8,4
5	40-60	613,2	82,5	119,7	184,6	7,4
5	80-100	607,0	85,7	148,5	158,4	2,2
6	0-20	678,5	63,4	142,9	115,0	13,9
6	40-60	594,2	83,6	135,0	187,2	8,4
6	80-100	499,2	223,0	117,8	160,4	3,9
7	0-20	716,0	41,63	132,37	110,0	13,4
7	40-60	644,4	72,1	116,1	167,4	9,3
7	80-100	607,5	197,8	48,1	146,6	4,1
8	0-20	606,1	119,5	169,4	105,4	17,4
8	40-60	647,3	88,9	102,7	161,1	7,5
8	80-100	643,1	158	54,7	144,2	4,2
9	0-20	698,8	70,7	130,1	100,4	12,9
9	40-60	687,5	70,2	157,7	162,0	6,7
9	80-100	612,8	197,2	46,4	143,6	4,5

10	0-20	612,8	216,8	82,1	88,3	9,4
10	40-60	646,6	120,1	96,3	137,0	4,3
10	80-100	704,4	118,1	76,9	100,6	1,4

Fonte; Autor., (2018)

4.1.2: Atributos químicos dos pontos de coleta.

A variação do pH (tabela 2) ocorre por que os pontos foram distribuídos para que contemplassem toda a área, sendo assim alguns pontos ficaram em áreas de pousio, sendo assim não sendo utilizado nenhum tipo de adubo o que promove a redução do pH nas áreas que estão em pleno uso agrícola.

Os valores de K, P, Ca, Mg (tabela 2) foram observados em níveis mais elevados nos horizontes superficiais, isso por que por se tratar de área agrícola periodicamente são realizadas correções no solo e adubações, para repor os nutrientes que são exportados pelas culturas que são cultivadas na área.

Tabela 2:Atributos químicos dos pontos de tradagem

PONTOS	PROF. Cm	pH 1:2,5 Agua	complexo sortivo						SB	V% %	T
			K	P	CA	Mg	NA	H+AL			
1	0-20	5,1	0,8	1,1	14,7	1,2	0,3	7,2	18,2	71,5	78,8
1	40-60	5,7	0,8	0,7	6,2	1,7	0,2	11,2	9,8	46,7	57,9
1	80-100	5,5	1,0	0,1	2,2	1,8	0,3	11,5	5,6	32,9	44,5
2	0-20	5,6	0,6	0,8	14,6	1,8	0,2	10,2	18,1	63,9	74,2
2	40-60	5,5	0,7	0,6	4,5	1,7	0,2	13,5	7,9	36,9	50,4
2	80-100	5,5	0,6	0,7	3,2	1,3	0,4	6,1	6,3	50,9	57,0
3	0-20	5,8	0,6	2,0	16,3	1,5	1,5	8,0	22,2	73,3	81,4
3	40-60	6,4	1,3	1,3	3,5	1,9	0,0	1,6	8,2	83,3	85,0
3	80-100	6,1	1,3	1,2	3,0	0,7	0,2	4,1	6,6	61,5	65,6
4	0-20	6,7	1,0	1,6	6,0	0,6	2,0	4,7	11,4	70,5	75,3
4	40-60	6,5	0,7	1,5	2,9	3,1	0,3	1,1	8,7	88,3	89,5
4	80-100	6,7	0,5	1,3	2,1	1,3	0,2	1,6	5,5	77,2	78,8
5	0-20	6,6	0,5	1,4	19,9	1,4	1,2	1,6	24,5	93,7	95,3
5	40-60	6,5	0,3	1,3	3,5	1,0	0,1	2,4	6,2	71,7	74,2
5	80-100	6,1	0,2	1,0	2,9	1,2	0,3	1,8	5,8	76,4	78,2
6	0-20	6,9	0,8	1,6	16,0	1,3	1,5	2,3	21,4	90,2	92,5
6	40-60	6,6	0,6	1,0	3,0	3,3	0,3	2,1	8,4	79,8	82,0
6	80-100	6,6	0,9	0,8	3,3	2,5	0,2	0,4	7,9	94,1	94,6
7	0-20	5,7	0,3	1,6	11,2	2,0	0,1	4,2	15,5	78,3	82,6
7	40-60	5,3	0,4	1,0	7,2	0,8	0,3	10,5	9,8	48,1	58,6
7	80-100	5,6	0,3	1,1	4,6	0,0	0,1	14,0	6,3	31,0	45,1
8	0-20	5,3	0,4	0,7	12,6	0,6	0,3	9,9	14,8	60,0	69,9
8	40-60	5,4	0,4	0,7	8,5	0,5	0,1	10,0	10,5	51,2	61,3
8	80-100	5,0	0,2	0,1	3,8	0,5	0,1	7,0	4,9	40,9	48,0
9	0-20	5,3	0,5	1,3	11,6	2,9	0,1	14,8	16,6	52,7	67,6

9	40-60	4,9	0,2	1,0	3,0	1,0	2,1	6,6	7,3	52,8	59,4
9	80-100	4,7	0,1	0,9	1,0	0,6	0,2	6,9	3,0	30,5	37,4
10	0-20	5,1	1,2	0,8	15,0	1,4	0,2	16,0	18,8	54,0	70,0
10	40-60	6,7	0,2	0,7	6,5	0,8	1,4	3,9	9,8	71,2	75,2
10	80-100	6,4	0,5	0,7	2,7	0,6	0,3	2,4	4,9	66,6	69,1

Fonte: Autor (2018)

5. Classificação da trincheira

5.1 Características morfológicas.

Após o fim das coletas de campo, e dos processos de análises físicas químicas dos pontos amostrados, nos permitiu concluir que não ocorria diferença entre nenhum dos pontos e por tanto se tratava de um único tipo de solo, possibilitando fazer um pré julgamento de qual tipo seria. Com essa informação foi possível concluir que só havia necessidade de fazer apenas uma trincheira, sendo escolhido um ponto representativo da área para abri-la. Após a coleta foram realizadas as análises química, física e morfológica das amostras de cada horizonte, a partir de então podemos afirmar a existência de ARGISSOLO.

A classificação, análise e caracterização do solo foi realizada conforme o sistema brasileiro de classificação de solos (Embrapa., 2013).

Quanto a gênese o solo apresentou perfil diagnóstico B textural, com uma relação textural de 1,3 (tabela 3), o que atende às normas exigidas para a confirmação deste horizonte, a argila de atividade baixa (Tb) é outro fator que corrobora para classificar o solo como sendo um ARGISSOLO. Em relação a cor, no horizonte superficial o solo apresentou cores bruno e bruno escuro, com matiz 5YR (tabela 3) tanto úmido quanto seco, croma superiores a dois indicando acúmulo de matéria orgânica em superfície, e valor baixo não superior a três. A descrição completa no Anexo 1.

Tabela 3: Atributos morfológicos do perfil do solo.

Nome: Argissolo Vermelho Amarelo									
Hor	prof	cor (munsell)		Agregados (estrutura)	Consistência	Textura	Transição		
		Seca	Úmida					Seca	úmida
A	0-15	5YR5/2	5YR3/2	SUB G-MG	LD	FRIAVEL	NPL e NPE	media	abrupta
AB	15-38	5YR5/3	5YR3/3	SUB G-MG	LD	MUITO FRIAVEL	NPL e NPE	media	Clara
BA	38-60	5YR5/3	5YR4/3	SUB G-MG	LD	MUITO FRIAVEL	NPE e LIG PL	media	Clara
B1	60-84	5YR5/4	5YR4/6	P-SUB G-MG	LD	MUITO FRIAVEL	NPE e LIG PL	media	Clara
B2	84-110+	5YR5/4	5YR4/6	SUB-ANG G-MG	LD	MUITO FRIAVEL	NPE e LIG PL	media	Clara

BS= BLOCOS SUBANGULARES; PR= PRISMATICOS; BA= BLOCOS ANGULARES; G= GRANDE; MG= MUITO GRANDE; LD= LIGEIRAMENTE DURA; D= DURA; F= FRIAVEL; MF= MUITO FRIAVEL; S= SECO; PL= PLASTICO; PE= PEGAJOSO; NPL= NÃO PLASTICO; NPE= NÃO PEGAJOSO; LPE= LIGEIRAMENTE PEGAJOSO; LPL= LIGEIRAMENTE PLASTICO

O solo apresenta estrutura em blocos sub-angulares (tabela 3) de tamanhos variando de grande a muito grande nos primeiros 60 centímetros, associado a compactação observados horizonte A, que corresponde aos 15 centímetros superficiais, está foi atribuído ao alto tráfego de máquina pesadas, já que o referido local é uma área agrícola. O grau das estruturas varia de moderado a fraco, exprimem a baixa estabilidade dos agregados, sendo facilmente desintegrados quando submetidos a forças externas como aos pingos da chuva ou as rodas dos equipamentos, apesar de apresentar a consistência ligeiramente duro quando seco está se mostra insuficiente para garantir a estabilidade do agregado.

Em subsuperfície a matiz se mantem em 5YR porém o valor se eleva a partir dos sessenta centímetros, isso ocorre pelo acumulo de argila, foram encontradas estruturas em prisma e blocos subangulares, o que pode indicar que a água tem dificuldade para infiltrar no perfil, os tamanhos também variam de grande a muito grande, com grau variando de fraco a moderado com consistência quando molhado não pegajoso e ligeiramente plástico, indicando o acumulo de argila porem não em grande quantidade.

No perfil, a classe textural, variou de arenosa a franco-arenosa. É característico dos ARGISSOLOS, o incremento do teor de argila no horizonte subsuperficial devido ao transporte descendente de argila (argiluviação), tendo assim o

horizonte A apresentando uma textura mais arenosa enquanto o horizonte B apresenta uma textura bem mais argilosa.

5.2 Atributos físicos

A fração areia (AG + AF) predomina em todo o perfil, encontrando-se a fração areia grossa (AG) em maior proporção (Quadros 2). Os teores de argila variaram de 71 a 193 g kg⁻¹ e os de silte de 30 a 123 g kg⁻¹. A argila tende a aumentar em profundidade. Em geral, o teor de argila, é menor nas primeiras camadas e aumenta, gradativamente, em profundidade.

De acordo com os dados obtidos através das análises granulométricas, o material do horizonte A, (tabela 4), embora ocorra o predomínio de areia grossa há grande quantidade de areia fina. Este comportamento facilita a compactação, isto é, as partículas mais finas obstruem os espaços deixados pelos coloide e partículas maiores. A compactação observada no horizonte A, ocorre devido ao trânsito de máquinas pesadas, ações antrópicas que tem influência na distribuição de partículas neste horizonte, sendo possível que toda a área esteja acometida do mesmo problema, já que todo o solo passa pelos mesmos processos de transporte e deposição e se trata em sua totalidade de área agrícola.

Tabela 4: atributos físicos

Simb.	Prof.	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Relação Silte/Argila	C org.
Hor	Cm	g kg ⁻¹					g kg ⁻¹
A	0-15	704,8	129,0	94,5	71,6	1,3	10,3
AB	15-38	633,3	163,7	124,5	78,7	1,6	8,3
BA	38-60	556,4	194,3	123,2	126,4	0,9	6,3
B1	60-84	544,3	193,8	119,7	142,1	0,8	2,3
B2	84-110+	514,9	193,7	107,6	183,6	0,5	0,3

Fonte: Autor

No horizonte A o valor de areia grossa e areia fina foram respectivamente-704,85 e 129 gkg¹ já em profundidade o horizonte B1 e B2 apresentaram os valores de areia grossa respectivamente 544,36 e 514,97 A relação textural é de 1,7 o que é demonstra o aumento de argila dentro do perfil, promovendo assim o diagnóstico do horizonte Bt que é o horizonte diagnostico deste tipo de solo.

A variação na declividade que em alguns pontos pode chegar a 10% somada a compactação do horizonte superficial, são fatores que podem promover a perda de solo

por erosão superficial, quanto mais declivoso o solo maior força de arraste a água terá, sendo maior a perda do horizonte. A ocorrência de chuvas torrenciais, característico de região, é um fator agravante pois promovem a rápida saturação das primeiras camadas provocando enxurradas.

O aumento do teor de argila em profundidade e a consequente diminuição dos macroporos no horizonte Bt, promove a redução na velocidade de infiltração promovendo a saturação de todos os horizontes acima o que pode promover além do exposto no parágrafo anterior a erosão subsuperficial, fato agravado pela ausência de vegetação natural que poderia promover a “quebra” da velocidade e fornecer barreira para a retenção destes solos erodidos.

Porém a redução da macroporosidade em subsuperfície promove a redução da velocidade de infiltração de água, o que retém água em profundidade, isso só ocorre pelo incremento de argila que é observado no perfil. Sendo o solo ideal para a cultura do coqueiro, isso porque o solo que se mostra bastante arenoso permite que o sistema radicular do coqueiro que é fasciculado não tenha dificuldades de desenvolvimento e o incremento de argila que promove a retenção da água, permite a planta maior tempo de oportunidade de absorção. Apesar do sistema radicular diferente a cultura do cajueiro também é beneficiado por este tipo de solo.

5.3 Atributos químicos.

Os dados referentes aos atributos químicos se encontram nas (Tabelas 5). No perfil, os teores de C orgânico decrescem em profundidade até o horizonte B2, o C orgânico diminuiu em profundidade de maneira regular, sendo os maiores valores observados no horizonte A, com $10,3 \text{ g kg}^{-1}$.

Os valores dos cátions do complexo sortivo, do pH, da CTC e da soma de base, que serão discutidos a seguir foram classificados conforme a classificação de Ribeiro et al (1999).

Os valores dos cátions do complexo sortivo, do pH, da CTC efetiva e potencial e das somas de bases, que serão discutidos a seguir foram classificados conforme a classificação de Ribeiro et al., (1999).

Os valores de Ca, encontram-se em níveis variando de alto a médio, com valores de $18,37$ a $3,31 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, estes altos valores se deve a ocorrência de adubações feitas por toda a área, o valor mais alto foi observado no horizonte A isso porque o cálcio

é pouco móvel no solo, os valores de Mg variaram de bom a muito bom com valores de 1,48 a 2,04 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$. Sendo os valores de K variaram de 0,79 a 1,25 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ e os valores de Na variaram de 0,56 a 0,74 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$. Já os teores de P ao longo do horizonte apresentaram valores variando de 0,13 a 0,91 mg kg^{-1} .

Tabela 5: Atributos química

Hor.	pH Água 1:2,5	Complexo Sortivo								V	M	CE
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ³⁺	H+A L ³	CTC			
-----mmol _c kg ⁻¹ -----										-----%-----		
A	5,7	18,3	1,4	0,9	0,6	21,5	0,0	7,2	28,8	74,7	0,0	0,1
AB	5,4	4,6	1,9	1,0	0,6	8,3	0,9	1,2	9,5	87,1	9,4	0,1
BA	5,3	3,6	2,0	1,2	0,7	7,6	0,7	11,5	19,2	39,9	3,6	0,1
B1	5,1	3,3	1,9	0,7	0,6	6,7	1,1	10,2	16,9	39,6	6,4	0,1
B2	5,0	3,3	1,5	0,9	0,5	6,3	1,7	13,5	19,9	32,0	8,5	0,1

Fonte: Autor

No perfil, o pH em H₂O apresentou níveis de acidez de elevada a fraca, com valores variando de 5,76 a 5,0 nos horizontes. A CTC tanto efetiva (t) como a CTC potencial a pH 7,0 (T) se classificou como baixa a média, atribuída a baixa concentração de cátions (Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺), característica típica desta classe de solos. A SB define-se como sendo média a baixa, a saturação por bases (V%) varia de média a boa e a saturação por alumínio (m%) como alta.

6. CONCLUSÃO

Foi possível classificar o solo até o 4º nível categórico. O solo foi classificado como sendo um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Ta distrófico típico. Apesar da fertilidade encontrada esta é fruto de sucessivos processos de fertilização, por tanto a este foi atribuído o caráter distrófico no seu terceiro nível categórico, por tanto esta fertilidade não é natural deste solo, onde no quarto nível não se encaixou em nenhum dos outros níveis.

Por tanto de acordo com os resultados físicos, químicos e morfológicos o solo encontrado é tipo de solo presente nos solos recorrentes da formação barreiras que é

responsável pela formação dos solos encontrados em quase a totalidade da costa brasileira.

7- BIBLIOGRAFIA

ALHEIROS, M. M. et al. (1988). Sistemas Depositionais na Formação Barreiras no Nordeste Oriental. Anais XXXV Congresso Brasileiro de Geologia, Vol. 2, p.753-760.

ARAI, Mitsuru. "A grande elevação eustática do Mioceno e sua influência na origem do Grupo Barreiras." *Geologia USP. Série Científica* 6.2 (2006): 1-6.

BARROS, L.M.; PIMENTEL, C.R.M.; CORREA, M.P.F.; MESQUITA, A.L.M. Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro- anão -precoce. Fortaleza: EMBRAPA- CNPAT, 1993. 65p. (EMBRAPA - CNPAT. Circular Técnica, 1).

BEHRENS, T., A. ZHU, K. SCHMIDT and T. SCHOLTEN (2010) Multi-scale digital terrain analysis and feature selection for digital soil mapping, *Geoderma* 155, 175-185.

BERTON I, J .; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. Piracicaba: Livroceres, 1985, 392p.

BEZERRA, F. H. R.; Mello, C. L.& Suguio, K. 2006. Apresentação: a Formação Barreiras: recentes avanços e antigas questões. *Geologia USP: Série Científica*, 6 (2): 3-6.

CASCO Sarmiento, Eliana, et al. "Caracterização de mapas legados de solos: uso de indicadores em mapas com diferentes escalas no Rio Grande do Sul." *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 38.6 (2014).

COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA A PREPARAÇÃO DA CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (Brasília, DF). Subsídios técnicos para elaboração do relatório nacional do Brasil para a CMUMAD: Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. Brasília: CIMA, 1991. 172 p. Versão preliminar.

DA SILVA Chagas, César, et al. "Atributos topográficos e dados do Landsat7 no mapeamento digital de solos com uso de redes neurais." *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 45.5 (2011): 497-507.

DALMOLIN, Ricardo Simão Diniz, et al. "Relação entre as características e o uso das informações de levantamentos de solos de diferentes escalas." *Ciência Rural* 34.5 (2004): 1479-1486.

DE CARVALHO, Claudia Csekö Nolasco, Fábio Carvalho Nunes, and Mauro Antonio Homem Antunes. "Histórico do levantamento de solos no Brasil: da industrialização brasileira à era da informação." *Revista Brasileira de Cartografia* 5.65/5 (2013).

DE OLIVEIRA, João Bertoldo. "CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS E SEU EMPREGO AGRÍCOLA E NÃO AGRÍCOLA."

DEMATTE J. A. LSO 660 – Tecnologia do solo Teórico/Prática – Tema: Caracterização e Espacialização do meio físico, como base para o planejamento do uso da terra. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” Campus de Piracicaba. 2017.

DENT, D.; YOUNG, A. Soil survey and land evaluation. London : Allen & Unwin, 1981. 278p.

DOBOS, E.; MONTANARELLA, L.; NÈGRE, T.; MICHELI, E. A regional scale soil mapping approach using integrated AVHRR and DEM data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, v.3, p.30-42, 2001.

DOS SANTOS, H. G., et al. "Definição e notação de horizontes e camadas do solo." *Embrapa Solos-Documentos (INFOTECA-E)* (1983).

E SILVA, F. B. R. *Balanco de nutrientes em cultura de coco-da-baia no Estado de Sergipe*. Embrapa-UEPAE de Quissama, 1979.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p

FAO, 1976. A framework for land evaluation. Soils Bulletin 32. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 1983. Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture. Soils Bulletin 52. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FIGUEIREDO, Samuel Ribeiro, et al. "Uso de regressões logísticas múltiplas para mapeamento digital de solos no planalto médio do RS." *Revista brasileira de ciencia do solo. Campinas. Vol. 32, nesp.(out./dez. 2008), p. 2779-2785 (2008).*

FILIZOLA, Heloisa Ferreira. Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006.

FLORES, C. A., et al. "Levantamento semidetalhado dos solos na Serra do Sudeste, RS como subsídio ao zoneamento vitivinícola: Folha Pinheiro Machado." *CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. Vol. 31. 2007.*

FONTANA, Ademir, et al. "Classificação de horizontes diagnósticos em níveis hierárquicos inferiores com base nas frações húmicas." *Revista Brasileira de Ciência do Solo 35.2 (2011).*

FONTENELE, Raimundo Eduardo Silveira. "Cultura do coco no Brasil: Caracterização do mercado atual e perspectivas futuras, 2005." (2012).

FURRIER, Max. *Caracterização geomorfológica e do meio físico da folha João Pessoa-1: 100.000.* Diss. Universidade de São Paulo, 2007.

HEINZE, BCLBA. "Importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento da Região Nordeste do Brasil." *Monografia apresentada ao curso MBA em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada da ECOBUSINESS SCHOOL/FGV. Brasília (2002).*

HENGL, T. & ROSSITER, D. G. Supervised landform classification to enhance and replace photo-interpretation in semi-detailed soil survey. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 67:1810-1822, 2003.

HENGL, T. (2009) A practical guide to geostatistical mapping, 2nd Ed. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

HOLANDA, J. S. de et. al. O cultivo do coqueiro. 8º Semana Internacional de fruticultura, Floricultura e Agroindústria-Frutal. Fortaleza-CE. 2001. CD-ROM.

IPECE. Divisão Política do estado do Ceará. Ceará. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11>> acesso em: 12 nov. 2016.

JACOMINE, Paulo Klinger Tito. "A nova classificação brasileira de solos." *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica* 5 (2013): 161-179.

KHEIR, R.B., P.K. BØCHER, M.B. GREVE and M.H. GREVE (2010). The application of GIS based decision-tree models for generating the spatial distribution of hydromorphic organic landscapes in relation to digital terrain data. *Hydrology and Earth System Sciences* 14, 847-857.

LARACH, J. O. Histórico do Levantamento de Solos no Território Nacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26, 1997, Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro: SBCS, 1997. 1 CD –ROM.

LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1996. 83p.

LEPSCH, I.F.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; BERTOLINI, D. & ESPÍNDOLA, C.R. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 175p

LIMA, Antonio Agostinho C., Francisco Nelsieudes S. Oliveira, and Antônio Renes Lins Aquino. "Solos e aptidão edafoclimática para a cultura do cajueiro no Município de Grajaú-MA." *Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*(1999).

LIMA, H. V., et al. "Identificação e caracterização de solos coesos no Estado do Ceará." *Bras. Ci. Solo* 28 (2004): 467-476.

MAIA. (1993). Controle Tectônico e evolução geológica/sedimentológica da região da desembocadura do Rio Jaguaribe, Ceará. Moura-Fé, M.M. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia, UFPE, Recife, 144p

MATIAS, Sammy Sidney Rocha. *Crescimento e produção do coqueiro anão em função de aplicações de nitrogênio e potássio via fertirrigação na região litorânea do Ceará*. Diss. 2005.

MURRAY, D. B. Ecophysiology of the Coconut Palm, *Cocos nucifera* L. In: T. A. ALVIM AND T. T. KOZLOWSKI (EDS). *Ecophysiology of Tropical Crops*. Academic Press, New York, pp. 384 – 407, 1977.

NOLASCO-CARVALHO, Claudia C., Washington Franca-Rocha, and José M. Ucha. "Mapa digital de solos: Uma proposta metodológica usando inferência fuzzy." *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 13.1 (2009): 46-55.

NUSSBAUM, M.; ETTLIN, L.; ÇÖLTEKIN, A.; SUTER, B. & EGLI, M. The relevance of scale in soil maps. *Bull. BGS*, 32:63-70, 2011.

OLIVEIRA, Aline Pacobahyba de. "Pedogênese de Espodosolos em ambientes da Formação Barreiras e de Restinga do Sul da Bahia." (2007).

PEREIRA, Lauro Charlet, and Francisco LOMBARDI NETO. "Avaliação da aptidão agrícola das terras: proposta metodológica." *Embrapa Meio Ambiente-Documentos (INFOTECA-E)* (2004).

PHILLIPS, J.D. Evaluating taxonomic adjacency as a source of soil map uncertainty. *Eur. J. Soil Sci.*, 64:391-400, 2013.

PINHEIRO, L. S. Riscos e Gestão Ambiental no Estuário do Rio Malcozinhado, Cascavel-CE. Tese de Doutorado em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 240 p., 2003.

RAMALHO FILHO, A. "Aptidão agrícola das terras do Brasil." *CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO*. Vol. 20. 1985.

RAMALHO FILHO, A., and L. C. Pereira. "Aptidão agrícola das terras do Brasil: potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação." *Embrapa Solos-Documentos (INFOTECA-E)* (1999).

RAMOS, A. D., F. N. S. Oliveira, and A. A. C. Lima. "Solos cultivados com cajueiro no Piauí." *Embrapa Agroindústria Tropical-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)* (1994).

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

ROMERO, R.E. Gênese e Degradação de Duripãs em uma Topossequência dos Tabuleiros Costeiros, Conde - Bahia. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 2003. 144p. (Tese de Doutorado).

ROSSETTI, DILCE F., A. M. Góes, and M. M. Valeriano. "Correlação estratigráfica da "Formação Barreiras" no nordeste e norte do Brasil." *Cong. ABEQUA 11* (2007).

ROSSITER, David G. "A theoretical framework for land evaluation." *Geoderma* 72.3-4 (1996): 165-190.

SAMPAIO, Elsa. "AVALIAÇÃO DA APTIDÃO DAS TERRAS-MÉTODO RECOMENDADO PELA FAO." (2007).

SAMPAIO, EPM. "Utilização da Carta de Solos." (1994).

SCHIAVO, Jolimar Antonio, Pereira, Marcos Gervásio, Miranda, Luiz Paulo Montenegro de, Dias Neto, Antonino Hypólito, Fontana, Ademir, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS DE ARENITOS DA FORMAÇÃO AQUIDAUANA-MS Revista Brasileira de Ciência do Solo [en linea] 2010.

SOLOS, Embrapa. "Sistema brasileiro de classificação de solos." Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro (2013).

SOUZA, M. J. N. Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará: bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.

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

SUGUIO, Kenitiro, Louis Martin, and Abilio Carlos da Silva Pinto Bittencourt. "Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira." (1985).

SUGUIO, Kenitiro, Louis Martin, and Abilio Carlos da Silva Pinto Bittencourt. "Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira." (1985).

VIEIRA, Juliana Matos. Contribuição de compostos de baixa cristalinidade e ciclos de umedecimento e secagem na gênese do caráter coeso em solos do Ceará. Diss. 2013.

WEBB, S. D. Biological implications of the Middle Miocene Amazon Seaway. Science, v. 269, n. 5222, p. 361-362, 1995.

Anexo 1
Descrição Morfológica Geral

Perfil nº 01

Data: 23.09.17

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO AMARELO

município, estado: Paraipaba, Ceará.

Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: perfil descrito em trincheira, em ponto a esquerda quase no fim da fazenda, com 2% de declive e sob cultura de cajueiro e coqueiro.

Altitude: 26 metros.

formação geológica: Formação barreiras.

Material originário: produtos da decomposição das rochas cristalinas.

Pedregosidade: não pedregosa.

Rochosidade: não rochosa.

Relevo local: plano suave ondulado.

Relevo regional: plano a suave ondulado.

Erosão: não aparente.

Levantamento de alta intensidade, detalhado

Drenagem: moderadamente drenado.

Vegetação primária: caatinga.

Uso atual: fruticultura.

Descrito e coletado por: Tácito Almeida e Raul Toma.

Descrição Morfológica

0-15 cm, bruno avermelhado (5YR 3/2, úmido) e vermelho amarelo (5YR 5/2, seco); arenoso; fraca a media; grande a muito grande; blocos

A sub angulare e agulares ligeiramente duro, Friável; não plástico e não pegajoso; transição abrupta.

15-38 cm, bruno avermelhado (5YR 3/3, úmido) e vermelho amarelo

AB (5YR 5/3, seco); arenoso; fraca a media; grande a muito grande; blocos sub angulares; ligeiramente duro, mutio Friável; não plástico e não pegajoso;

transição clara.

38-60 cm, bruno avermelhado (5YR 4/3, úmido) e vermelho amarelo (5YR 5/3, seco); areia franca; fraca a media; grande a muito grande; blocos sub angulares; ligeiramente duro, muito Friável; não plástico e não pegajoso; transição clara.

60-84 cm, bruno avermelhado (5YR 4/3, úmido) e vermelho amarelo (5YR 5/3, seco); areia franca; fraca a media; grande a muito grande; blocos sub angulares e prismático; ligeiramente duro, muito Friável; ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara.

84-110 cm+, bruno avermelhado (5YR 4/6, úmido) e vermelho amarelo (5YR 5/4, seco); franco arenoso; fraca a media; grande a muito grande; blocos sub angulares; ligeiramente duro, muito Friável; ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara

Observações:

- **Raízes:** A muito poucas raízes e muito finas; AB muito poucas raízes e muito finas; BA muito poucas raízes e muito finas; B1 muito poucas raízes e muito finas; B2 muito poucas raízes e muito finas.

-**Atividade biológica:** foram observadas atividades biológicas em todo o horizonte.

-**Atração magnética:** não foram observados.