

## **Caracterização dos Solos da Reserva Biológica de Serra Negra, PE**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Solos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1678-0892

Dezembro, 2010

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 162***

### **Caracterização dos Solos da Reserva Biológica de Serra Negra, PE**

*Manoel Batista de Oliveira Neto  
Roberto da Boa Viagem Parahyba  
José Carlos Pereira dos Santos  
Maria Sonia Lopes da Silva  
Tony Jarbas Ferreira Cunha  
Andréa Maria Alves de Lucena*

Recife, PE  
2010

**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2179-4500

Fax: (21) 2274-5291

Home page: [www.cnps.embrapa.br](http://www.cnps.embrapa.br)

E-mail (sac): [sac@cnps.embrapa.br](mailto:sac@cnps.embrapa.br)

**Comitê Local de Publicações**

**Presidente:** Daniel Vidal Pérez

**Secretário-Executivo:** Jacqueline Silva Rezende Mattos

**Membros:** Ademar Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Maurício Rizzato Coelho, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balleiro, Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos.

**Supervisor editorial:** Jacqueline Silva Rezende Mattos

**Revisor de Texto:** André Luiz da Silva Lopes

**Normalização bibliográfica:** Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos

**Tratamento de ilustrações:** Manoel Batista de Oliveira Neto

**Foto da capa:** Manoel Batista de Oliveira Neto

**Editoração eletrônica:** Julia Rodrigues Santos de Pinho Mineiro  
Jacqueline Silva Rezende Mattos

**1ª edição**

1ª impressão (2010): online

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

Oliveira Neto, Manoel Batista de.

Caracterização dos solos da reserva biológica de Serra Negra, PE / Manoel Batista de Oliveira Neto, Roberto da Boa Viagem Parahyba, José Carlos Pereira dos Santos, Maria Sonia Lopes da Silva, Tony Jarbas Ferreira Cunha e Andréa Maria Alves de Lucena. — Dados eletrônicos. — Recife : Embrapa Solos – UEP Nordeste, 2010.

58 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 135).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: < <http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/publicacao.html> > .

Título da página da Web (acesso em 21 dez. 2009).

1. Solos – caracterização – Serra Negra, PE. 2. Reserva biológica – Serra Negra, PE. 3. Unidade de conservação – Serra Negra, PE. I. Parahyba, Roberto da Boa Viagem. II. Santos, José Carlos Pereira dos. III. Silva, Maria Sonia Lopes da. IV. Cunha, Tony Jarbas Ferreira. V. Lucena, Andréa Maria Alves de. VI. Título. VII. Série.

CDD (21.ed.) 631.4

---

© Embrapa 2010

# Sumário

<b>Resumo.....</b>	<b>07</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>09</b>
<b>1.Introdução.....</b>	<b>11</b>
<b>2.Caracterização da área.....</b>	<b>12</b>
2.1 Localização.....	12
2.2 Climatologia.....	13
2.3 Geologia.....	14
2.4 Geomorfologia.....	15
2.5 Hidrologia.....	16
2.6 Hidrogeologia.....	16
2.7 vegetação.....	16
<b>3. Metodologia.....</b>	<b>19</b>
<b>4. Resultados e discussão.....</b>	<b>20</b>
4.1 Relação entre geoambientes, solos e vegetação.....	21
4.2 Descrição das classes de solos.....	27
4.2.1 Latossolos.....	27
4.2.2 Argissolos.....	28
4.2.3 Cambissolos.....	29
4.2.4 Luvisolos.....	32
4.2.5 Planossolos.....	33
4.2.6 Vertissolos.....	34
4.2.7 Neossolos.....	35
<b>5.Conclusões.....</b>	<b>37</b>
<b>6.Referências.....</b>	<b>38</b>
<b>7.Anexo - Descrição dos Perfis de Solos.....</b>	<b>40</b>

## Equipe Técnica

### **Manoel Batista de Oliveira Neto**

Pesquisador da Embrapa Solos. Unidade de execução de pesquisas e desenvolvimento do Nordeste (UEP Nordeste).

E-mail: neto@uep.cnps.embrapa.br

### **Roberto Boa Viagem Parahyba**

Pesquisador da Embrapa Solos. Unidade de execução de pesquisas e desenvolvimento do Nordeste (UEP Nordeste).

E-mail: parahyba@uep.embrapa.br

### **José Carlos Pereira dos Santos**

Pesquisador da Embrapa Solos. Unidade de execução de pesquisas e desenvolvimento do Nordeste (UEP Nordeste).

E-mail: josecarlos@uep.cnps.embrapa.br

### **Maria Sônia Lopes da Silva**

Pesquisador da Embrapa Solos. Unidade de execução de pesquisas e desenvolvimento do Nordeste (UEP Nordeste).

E-mail: sonia@uep.cnps.embrapa.br

### **Tony Jarbas Ferreira cunha**

Pesquisadora da Embrapa Semiárido, BR428, km 152. P.O BOX 23, Petrolina, PE.

E-mail: tony@cpatsa.embrapa.br

### **Andréa Maria Alves de Lucena**

Estagiária da Embrapa Solos UEP Nordeste e estudante de Eng. Florestal da UFRPE.

# Caracterização dos Solos da Reserva Biológica de Serra Negra, PE

---

## Resumo

A reserva biológica de Serra Negra foi a primeira reserva federal criada no Brasil, porém, desde então, não possui um estudo que dê suporte à elaboração do seu plano de manejo. O presente trabalho é parte de um projeto maior que contempla estudos básicos do meio físico biótico, abiótico e antropológico da área da Reserva para subsidiar a elaboração do seu plano de manejo. Como parte deste projeto a Embrapa Solos participou do estudo do meio físico abiótico, com o objetivo de identificar e caracterizar as principais classes de solos que ocorrem na área, além de identificar algumas fragilidades ambientais na área da Reserva. Para isso, foram feitos trajetos de forma a percorrer a encosta da serra do sopé até o topo, onde os solos foram previamente identificados e posteriormente coletados para caracterização morfológica, física e química. Foi observado ao longo da encosta uma diversificação de solos e ambientes imposta pelo gradiente de altitude e pelos estratos geológicos que lá ocorrem. Os principais solos identificados e caracterizados nos geoambientes que constituem na Serra Negra foram: Neossolos Litólicos, Cambissolos Háplicos, Latossolos Amarelos, Vertissolos Háplicos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O traçado inadequado de estradas e caminhos, a ocorrência de solos rasos e rochosos que podem ocasionar deslocamentos de massa e a presença de bovinos na área são alguns fatores que podem dar início ao processo de degradação ambiental na Reserva de Serra Negra.

*Termos indexados:* geoambientes, fragilidade ambiental, fertilidade natural, gradiente de altitude.

# Soil characterization of the Biological Reserve of Serra Negra, Pernambuco State

---

## **Abstract**

*Serra Negra Biological Reserve was the first federal reserve created in Brazil, but since its creation no study that supports the development of its management plan has been done. This work is part of a larger project that includes basic studies of the biotic, abiotic and anthropological physical environment of the area of the Reserve. As part of this project Embrapa Soils participated in the study of the physical abiotic environment, in order to identify and characterize the main soil classes as well as to detect environmental weaknesses occurring in the area of the Reserve. For this, ground traverses from foot to top of the mountain were carried out, where the soils were first identified and subsequently collected for morphological, physical and chemical characterization. Different environments and soils were observed along the slope as a result of altitude gradient and the geological strata that occur there. The main soils identified and characterized in the geoenvironments that compose the Serra Negra are Entisols, Inceptisols, Oxisols, Vertisols, Alfisols and Ultisols. The inadequate location of roads and trails, the occurrence of shallow, rocky soils that can cause mass displacements and the presence of cattle in the area are some factors that may initiate the process of environmental degradation in the Serra Negra Biological Reserve.*

**Index terms:** *Geo-environment, environmental fragility, natural fertility, altitude gradient.*

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, Reserva Biológica (Rebio) é uma Unidade de Conservação Ambiental com o objetivo de preservar integralmente a biota e demais recursos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. Institui ainda que, a visitação pública às reservas biológicas é proibida, exceto aquela com objetivo educacional, obedecendo a um regulamento específico. Portanto, para se desenvolver pesquisas científicas, ou demais atividades, é necessária a autorização prévia do órgão responsável pela sua administração e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como aquelas previstas em regulamento pelo Decreto-Lei nº 9.985 de 2000 (BRASIL, 2000).

As Unidades de Conservação ou áreas silvestres são criadas “para preservarem importantes recursos naturais ou culturais, de difícil quantificação econômica e devem ser mantidas na forma silvestre e adequadamente manejadas. As áreas assim protegidas revelam, em seus instrumentos de criação, os objetivos para as quais foram criadas e esses objetivos devem ser os elementos norteadores para o planejamento da unidade, em todas as suas variáveis ambientais (MILANO, 1989).

Para que uma unidade de conservação atenda o que a legislação estabelece, é necessária a elaboração de um plano de manejo de forma a cumprir as funções ecológicas, científicas, econômicas, sociais e políticas, fundamentadas em princípios atualizados e dinâmicos. Entende-se como manejo, um conjunto de intervenções que promovam a conservação biológica, incluindo inventários, planejamento de usos, criação e implantação de Unidades de Conservação e ações coordenadas que viabilizem a sua manutenção como um todo.

O plano de manejo de uma unidade de conservação é o instrumento de organização de processos futuros que permite aperfeiçoar o conjunto de ações e atividades necessárias ao alcance dos objetivos de conservação de áreas protegidas, incluindo as atividades afins, como proteção, recreação, educação, pesquisa e manejo dos recursos naturais, bem como as atividades de administração e gerenciamento de acordo com o Decreto-Lei nº 9.985 de 2000 (BRASIL, 2000).

A Rebio de Serra Negra inicialmente foi declarada Floresta Protetora da União, pelo Decreto 28.348 de 07 de junho de 1950, com uma área de 500 ha. Em 1970 foi instituída Reserva Biológica por meio de uma Portaria do extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), tornando-se a primeira Reserva Biológica Federal do Brasil.

Na reserva existem algumas estradas de terra, trilhas e caminhos, que servem de vias de acesso por veículos automotores e por caminhamento. As trilhas são extremamente importantes em qualquer área protegida, no entanto, raramente recebem a atenção que deveriam ser dispensadas, principalmente em unidades de preservação ou áreas destinadas ao ecoturismo (WALLACE, 2001). Neste contexto, o planejamento e a gestão das vias de acesso são de extrema importância para a manutenção e preservação dos recursos naturais da reserva, bem como para a segurança e comodidade dos seus usuários. Segundo Pagani (1998), se estas vias forem mal planejadas e mal conservadas, poderão resultar em problemas de erosão, compactação e impermeabilização dos solos, degradação da vegetação, proporcionando assoreamento de rios e outros danos a natureza.

Apesar da reserva estar localizada numa região um pouco isolada e ser protegida por lei, com acesso restrito apenas às comunidades indígenas que lá habitam, ocorrem invasões de caçadores e mateiros, além da presença constante de gado bovino em sua área.

Intervenções de qualquer natureza no meio natural afetam direta ou indiretamente o equilíbrio dos ecossistemas locais. Para que sejam executadas intervenções com responsabilidade social e ecológica na Rebio de Serra Negra, são necessários estudos socioambientais que levem a um diagnóstico do quadro atual, com o objetivo de subsidiar o plano de gestão da reserva.

O Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado de Pernambuco (JACOMINE et al., 1973), o Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Pernambuco (ARAÚJO FILHO et al., 2000) e o Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco - ZAPE (SILVA et al., 2001) relatam algumas informações técnicas sobre geologia, solos, clima e vegetação, referentes à área de estudo. No entanto, estes trabalhos foram executados em escalas generalizadas, constituindo-se em excelentes fontes de estudos e informações para planejamentos regionais e estaduais, porém, não atendem as exigências técnicas com detalhamento adequado à elaboração de planejamentos para intervenções localizadas.

Diante dos fatos expostos, da ausência de informações técnicas mais detalhadas da reserva, há necessidade por parte dos órgãos governamentais, das instituições de pesquisa, das comunidades indígenas e da sociedade como um todo, de se elaborar um plano de gestão para a área efetiva e do entorno da Rebio de Serra Negra, no qual serão definidas ações de pesquisa, recuperação, preservação e manutenção, que minimizem os impactos provocados por possíveis ações antrópicas.

O presente trabalho teve como objetivo geral, realizar a avaliação pedológica da área da Rebio de Serra Negra, com a finalidade de dar suporte técnico à elaboração de um plano de manejo. Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar os principais geoambientes que ocorrem no território da Rebio;
- b) descrever e coletar amostras por horizonte, dos principais solos identificados na área;
- c) caracterizar os principais solos que ocorrem nos diferentes geoambientes;
- d) elaborar um croqui com os geoambientes e com a localização das coletas dos perfis de solos representativos da Reserva.

## 2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A Rebio de Serra Negra compreende uma área de cume elevado com aproximadamente 1.100 m de altitude, representada por um maciço residual formando uma verdadeira ilha de floresta úmida, que emerge em plena região semiárida sob domínio do bioma caatinga. O seu entorno compreende uma área de menor altitude, que é ocupada atualmente por populações indígenas das etnias Kambiwás e Pipipãs. A sua área total abrange aproximadamente 1.100 ha, onde são identificados ecossistemas de relevante importância devido às suas características fisiográficas, ambientais, históricas, culturais e ecológicas, diferenciando-se dos demais ecossistemas do Estado de Pernambuco.

### 2.1 – Localização

Está localizada na região central do Estado de Pernambuco, entre as coordenadas geográficas de 38°00'51" e 38°02'35"W; 08°38'44" e 08°39'40"S (Figura 1). A reserva tem limites comuns aos municípios de Floresta, Tacaratu e Inajá. Está encravada na região semiárida pernambucana, distante aproximadamente 400 km da capital, com acesso principal pelas rodovias BR 232 e BR 110, em conexão com a PE 360 que liga Ibirimir a Floresta.

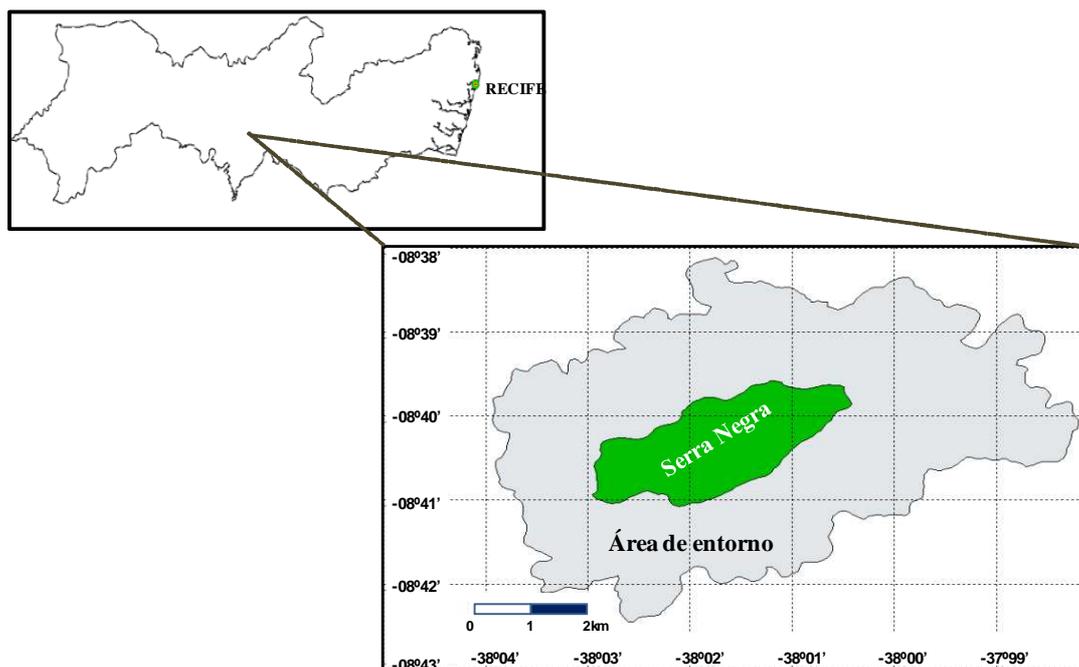


Figura 1. Localização da Reserva Biológica de Serra Negra no Estado de Pernambuco.

## 2.2 – Climatologia

Como não existem dados climatológicos localizados, com detalhe compatível com o ambiente da reserva, fez-se uma avaliação das condições climáticas da região, tomando como base uma estação climatológica localizada próxima a área de estudo.

Conforme Jacomine et al. (1973), ocorrem dois tipos climáticos na região: um com caráter sub-desértico quente, de tendência tropical, com seca de inverno e índice xerotérmico entre 300 e 200, que abrange uma faixa estreita ao longo do vale do rio São Francisco, o outro com o tipo climático definido como mediterrâneo ou nordestino quente, com seca de verão acentuada em áreas com menores altitudes e média atenuada em áreas sob influência das serras. A variação climática ocorre principalmente por conta do gradiente de altitude presente nos ambientes das serras. O índice xerotérmico varia de 200 a 150. Este tipo climático com estas variações ocorre na faixa noroeste da bacia sedimentar do Jatobá, estendendo-se desde o município de Floresta até Arcoverde (LEAL; MELO, 1983; JACOMINE et al., 1973).

A pluviometria da região ocorre alinhada no sentido sudoeste-nordeste, com uma distribuição em que os maiores índices ocorrem nos ambientes de maiores altitudes, ou seja, nos municípios de Tacaratu e Buíque e nos topos das serras da região, atingindo índices pluviométricos entre 800 mm a 1.089 mm. As menores precipitações ocorrem na região da depressão do vale do rio São Francisco, com menores altitudes, abrangendo os municípios de Petrolândia, Inajá e Ibimirim. Os índices pluviométricos estão em torno de 340 mm. O trimestre mais chuvoso vai de março a maio e o mais seco de agosto a outubro (LEAL; MELO, 1993). Segundo esses autores, o gradiente de altitude influencia diretamente na pluviosidade, com os maiores índices ocorrendo nos ambientes mais altos. Na Serra Negra, as precipitações pluviométricas podem ultrapassar a média dos 1.000 mm por ano, porém não se dispõem de dados climatológicos do ambiente da Reserva.

De acordo com os dados da Divisão de Hidrometeorologia da Sudene - DRM (SUDENE, 1972, 1990), obtidos durante um período de sete anos na estação meteorológica de Betânia, localizada a cerca de 30 km ao norte da bacia sedimentar do Jatobá, a evaporação média anual

é de 2.841 mm, com as máximas nos meses de outubro, novembro e dezembro e as mínimas nos meses de maio, junho e julho. Estes índices apresentam variações proporcionais com as médias das temperaturas da região. A evapotranspiração potencial apresenta taxas superiores aos totais pluviométricos em quase todos os meses do ano, exceto no mês de março, quando as precipitações superam com pouca diferença a evapotranspiração, caracterizando um elevado déficit hídrico regional.

Os dados obtidos nestes sete anos pela referida estação climatológica indicam uma temperatura média anual de 25,3°C, corroborando com os dados publicados em Brasil (1969), para uma série de 32 anos de observação. Os dados apontam os meses de outubro, novembro e dezembro, como o trimestre mais quente da região; junho, julho e agosto o mais frio e, a temperatura média anual de acordo com série histórica da Sudene é de 25°C.

Estudos climatológicos efetuados pela Sudene, no período de 1963 a 1972, sobre a distribuição mensal da temperatura e da evaporação corroboram com os valores mínimos nos meses de junho e julho e os máximos nos meses de outubro e novembro (SUDENE, 1972, 1990).

### 2.3 - Geologia

A serra Negra constitui um maciço residual pertencente à bacia sedimentar do Jatobá, fazendo contato ao norte e noroeste com o embasamento Cristalino do Período Pré-Cambriano. Apesar de estar encravada em uma região de clima semiárido, a área da serra possui ecossistemas variados em função dos diferentes tipos climáticos locais, condicionados pelo gradiente de altitude e pela estratificação geológica, que influenciam diretamente na diferenciação dos ambientes e dos solos.

Segundo Dantas (1980), Leal e Melo (1983) e Rocha (1999), a geologia apresenta variações ao longo da encosta da serra Negra, apresentando as seguintes Formações: Marizal (Km), Santana (Ks) e Exu (Ke), todas referentes ao período Cretáceo (Figura 2).

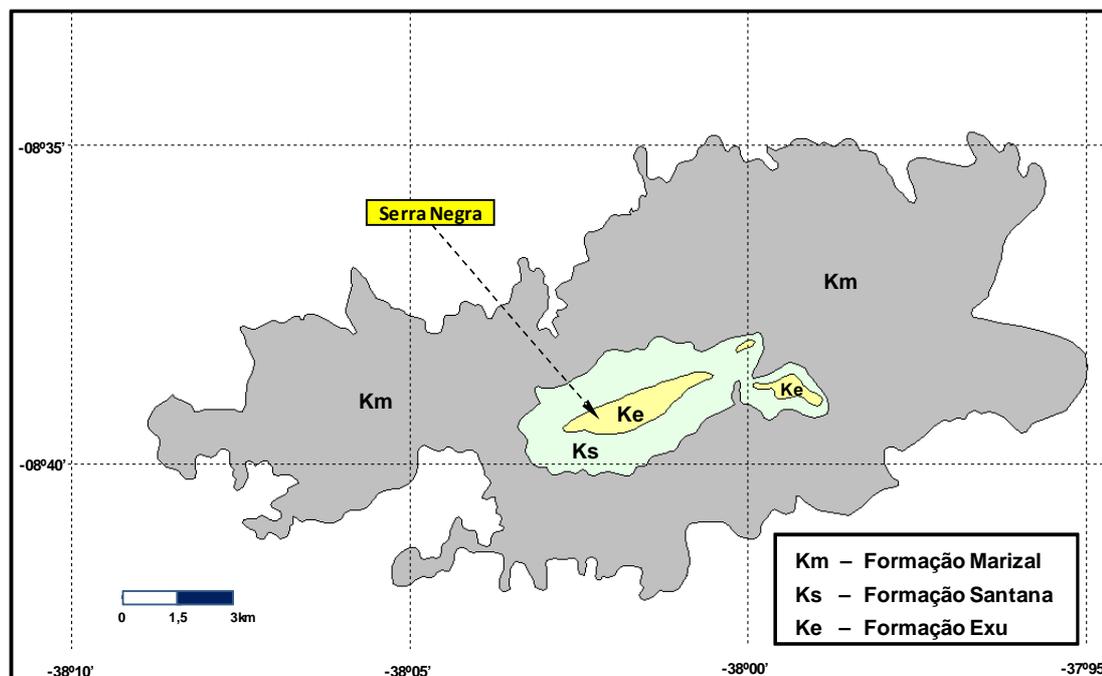


Figura 2. Esquema das Formações Geológicas da Serra Negra e do seu entorno. Fonte: Dantas (1980).

**Km** - Formação Marizal, que se caracteriza pela ocorrência de rochas do tipo conglomerados e arenitos conglomeráticos feldspáticos; intercalações irregulares e descontínuas de argilitos sílticos calcários e folhelhos betuminosos. Esta formação compreende a área do sopé e do entorno da serra Negra, com cobertura arenosa sobre as rochas acima citadas. Está situada numa faixa aproximada de altitude entre 400 m a 600 m, fazendo contato com o embasamento Cristalino do Pré-Cambriano, nas cotas inferiores (Figura 3).

**Ks** - Formação Santana, que se caracteriza pela predominância de rochas do tipo folhelhos escuros e calcários laminados, com intercalações de argilitos, margas e gipsita. Predominância de calcilitos carbonosos, calcíticos e laminados. Este estrato geológico ocorre do terço inferior ao terço médio da encosta, abrangendo uma faixa média de altitude entre 600 m e 780 m (Figura 4).

**Ke** - Formação Exu, que se caracteriza por apresentar rochas areníticas caulíníficas de granulometria variada, com raras intercalações de pelitos, que ocorrem no terço médio e superior e no topo da serra, onde neste estrato geológico foram identificados dois subambientes: a) terço médio e superior da encosta, com altitude entre 780 m e 1.040 m, apresenta solos rasos, afloramentos rochosos, relevo variando de forte ondulado, montanhoso e escarpado em alguns locais; b) platô da serra, situado numa altitude aproximada de 1.040 m a 1.070 m, onde apresenta solos mais profundos, praticamente sem afloramentos rochosos, relevo plano e suave ondulado (Figura 5).



**Figura 3.** Cobertura arenosa sobre rochas areníticas da Formação Marizal. Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 4.** Rochas calcárias laminadas da Formação Santana. Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 5.** Rochas areníticas da formação Exu. Foto: Manoel Batista de O. Neto.

## 2.4 – Geomorfologia

Leal e Melo (1983) relatam que na região da bacia do Jatobá, onde está inserido o território da serra Negra, destaca-se uma vasta área com dissecamento, retrabalhada pelo rio São Francisco e seus afluentes, formando cinco planos de erosão: 1) plano denominado localmente por “baixas”, que corresponde aos vales dos principais rios, com altitudes inferiores a 400 m; 2) áreas situadas entre 400 m e 600 m de altitude, que ocupam a maior parte da bacia do Jatobá; cujas áreas constituem os tabuleiros arenosos, denominados localmente de “altos”, que correspondem aos principais cursos dos rios que drenam a bacia do Jatobá; 3) superfícies situadas entre 600 e 800 m, que funcionam como divisores de águas, as quais são denominadas de “chapadas”; 4) superfícies entre 800 m e 1.000 m de altitudes constituindo os ambientes das serras; 5) superfícies com altitudes acima dos 1.000 m, considerados os pontos mais altos da região, correspondendo aos topos isolados de algumas serras, inclusive da serra Negra.

De acordo com a sua geomorfologia, a região é considerada jovem, com o processo erosivo superando a sedimentação. As superfícies sedimentares com domínio de solos arenosos apresentam-se com muitos sulcos e vales largos, formando um relevo suave ondulado e ondulado, resultante do trabalho erosivo moderado. Já as áreas com solos rasos e pouco

profundos, a ação erosiva molda o terreno formando voçorocas, proporcionando perdas de solo, expondo a rocha matriz, assoreando os rios e barragens. Nas encostas das serras e chapadas ocorre forte erosão hídrica, promovendo a exposição de grandes blocos de rochas (LEAL; MELO, 1983).

## 2.5 - Hidrologia

Os principais rios que drenam a bacia do Jatobá são o São Francisco e seus afluentes, Moxotó e Pajeú (Figura 6). O rio São Francisco caracteriza-se pelo seu fluxo bastante rápido, formando várias cachoeiras algumas delas atualmente cobertas pelas águas dos reservatórios de usinas hidroelétricas. Os rios Moxotó e Pajeú caracterizam-se pelo regime intermitente, de caráter torrencial com alta capacidade erosiva, formado depósitos aluvionares apenas quando ocorrem barreiras naturais nos seus leitos. Na área de influência direta da serra Negra, os principais tributários são os riachos da Alexandra e do Juazeiro que drenam para o rio Moxotó, e o riacho dos Mandantes que nasce na encosta sudeste da serra e drena diretamente para o rio São Francisco. Do lado noroeste nascem outros tributários de menor importância, que drenam para o rio Pajeú e riacho do Navio.

## 2.6 – Hidrogeologia

Estudos realizados por Leal e Melo (1983), em 160 pontos de água entre poços tubulares, poços Amazonas e fontes indicaram que ocorre água subterrânea em toda bacia sedimentar do Jatobá, porém em condições das mais diversas possíveis, desde poços com boa produção até poços totalmente inviáveis. A bacia do Jatobá apresenta dois importantes sistemas aquíferos: um sistema aquífero livre, compreendendo depósitos alúvio-eluvionares e unidades geológicas aflorantes da Formação Marizal e um sistema aquífero confinado, representado pelas formações Inajá e Tacaratu.

O sistema aquífero livre nos domínios da Formação Marizal é o que está mais relacionado com a área de influência da serra Negra. Este sistema apresenta dois fluxos de águas subterrâneas, um em direção ao rio São Francisco e outro no sentido do rio Moxotó, tendo a serra Negra como divisor destes fluxos d'água (LEAL; MELO, 1983). Esses autores constataram que os poços localizados nos sedimentos da Formação Marizal apresentam baixa capacidade de produção, com níveis dinâmicos muito baixos e água com salinidade elevada. Concluíram que as características desfavoráveis à produção destes poços refletem às condições peculiares da bacia, aos tipos de camadas subsuperficiais da formação geológica e a condição climática da região. Os estudos realizados pelos mesmos autores apontaram que os sistemas freáticos que ocorrem na bacia sedimentar do Jatobá podem ser classificados como de baixo potencial hidrogeológico.

## 2.7 – Vegetação

O território da serra Negra apresenta ambientes bastante distintos entre o sopé e o topo da serra. Estes ambientes são condicionados pela modelagem da paisagem, clima, geologia e solos.

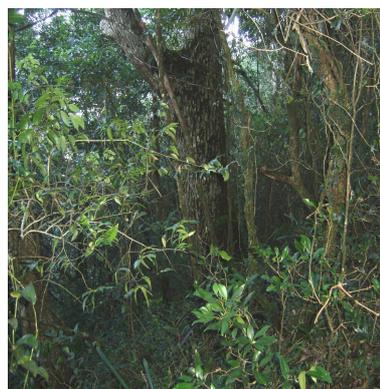


De acordo com as fases de vegetação adotadas pela Embrapa (2006), na região do entorno e do sopé da serra, predomina a vegetação caducifólia do tipo caatinga hiperxerófila (Figura 7), correspondente a savana estépica (IBGE, 2004). Esta formação ocorre sobre solos arenosos, rasos, com baixa fertilidade natural e baixa capacidade de armazenamento de água. Caracteriza-se por perder as folhas no período das estiagens e pela presença de muitas espécies com espinhos em seus ramos.

No topo da serra ocorre uma floresta tropical perenifólia (EMBRAPA, 2006), que corresponde a floresta tropical pluvial nebulosa ou floresta ombrófila densa (IBGE, 2004) ou, simplesmente, floresta de altitude de acordo com Andrade-Lima (1961, 1966, 1989). É uma floresta de altitude que se caracteriza por apresentar um porte elevado e exuberante, chegando a atingir 35 m de altura; manter sua folhagem durante todo ano e apresentar muitas epífitas, cipós e orquídeas sobre os troncos das árvores (Figura 8).



**Figura 7.** Caatinga hiperxerófila.  
Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 8.** Floresta perenifólia.  
Foto de Manoel Batista de O. Neto.

Entre as formações vegetais localizadas no sopé e no topo da serra ocorrem, segundo Embrapa (2006), formações intermediárias denominadas de florestas subperenifólia (Figura 9), subcaducifólia e caducifólia (Figura 10), que correspondem respectivamente a floresta ombrófila submontana e as florestas estacionais decidual e semidecidual (IBGE, 1984). Estas formações apresentam um porte médio a alto, porém, com a queda parcial das folhas durante a estação seca do ano. Ao longo da encosta apresentam uma alternância de fisionomia, ora ocorre com aspecto mais seco, ora com aspecto mais úmido, formando um arranjo denominado de mosaico (RODAL; NASCIMENTO, 2002; ANDRADE-LIMA, 1989).



**Figura 9.** Floresta subperenifólia.  
Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 10.** Floresta subcaducifólia e subcaducifólia.  
Foto de Manoel Batista de O. Neto.

### 3 - METODOLOGIA

Para a execução do trabalho, utilizou-se uma metodologia definida como Avaliação Ecológica Rápida, que consiste no envolvimento de pesquisadores e técnicos multidisciplinares das instituições parceiras, atuando simultaneamente no estudo da fauna, flora, geologia e pedologia. Coube à Embrapa Solos UEP Recife, a responsabilidade pela avaliação pedológica da área da Reserva e do seu entorno denominada de área de amortecimento de impactos. Além dos estudos acima citados, foram realizadas pesquisas antropológicas, socioeconômicas, entre outras.

Os critérios de avaliação pedológica adotados no trabalho seguiram a metodologia descrita pela Embrapa (1988). A classificação dos solos foi feita com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), a descrição morfológica dos perfis e a coleta das amostras de solos foram feitas de acordo com Santos et al. (2005).

A avaliação pedológica da Reserva Biológica de Serra Negra foi executada de forma expedita, com um caráter mais generalizado, sem os procedimentos sistemáticos exigidos em trabalhos de nível detalhado.

A estratégia usada para a Avaliação Ecológica Rápida de Solos foi baseada na diferenciação dos geoambientes ao longo da encosta da serra conforme descrito em Leal e Melo (1983), evidenciada pelos estratos geológicos e pelo gradiente de altitude. Dessa forma, foram feitas observações em quatro faixas de altitude: de 400 a 600 m, que corresponde ao sopé; de 600 a 780 m, correspondente ao primeiro patamar da encosta (terço inferior); de 780 a 1.040 m ao segundo patamar (terço superior); e de 1.040 a 1.070 m, representado pelo platô ou topo da serra.

Para se obter as informações técnicas localizadas nas faixas ou estratos pré-selecionados, foram feitos trajetos de carro e caminhamentos por trilhas (Figura 11), de forma a percorrer a área da serra do sopé até o topo, seguindo pela parte barlavento da serra, considerada de maior umidade. A face sotavento, situada do lado oeste, não houve possibilidade de fazer o caminhamento e proceder com as observações e coletas de solos, devido as dificuldades de acesso. Esta parte da serra recebe toda insolação durante o período da tarde, aumentando a evapotranspiração, proporcionando um clima mais seco, e, conseqüentemente um ambiente diferenciado.

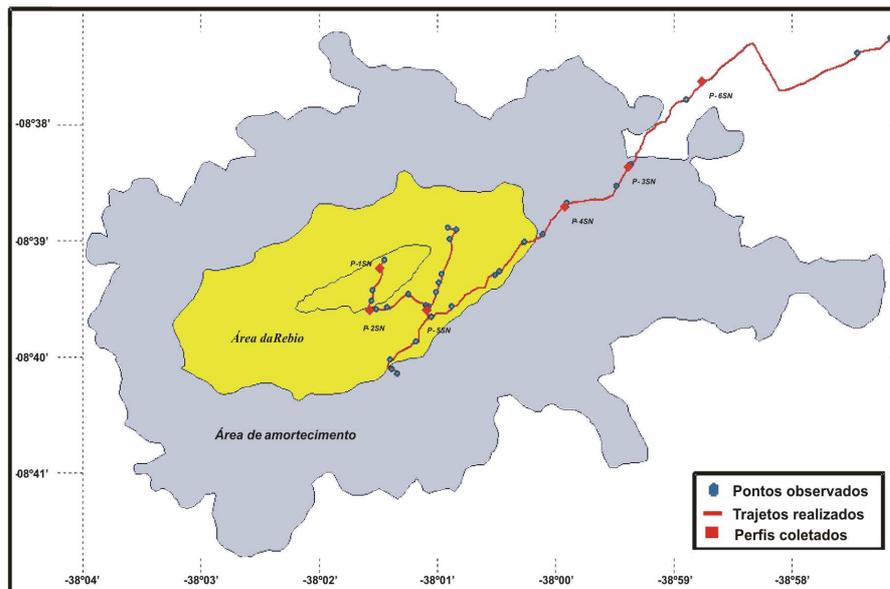


Figura 11. Esquema dos trajetos e locais das coletas dos perfis de solos.

Durante o trajeto executado no sentido leste-oeste, procedeu-se a identificação e classificação dos solos dentro de cada estrato geológico, observando-se os barrancos de estradas, ou perfurando-se o terreno com o auxílio de um trado pedológico.

Após as etapas de execução dos trajetos e a identificação preliminar dos solos, executaram-se a descrição morfológica dos perfis e a coleta de amostras dos solos representativos dos diferentes geoambientes. As coletas foram feitas em barrancos de estradas ou por meio da abertura de trincheiras. As amostras coletadas foram identificadas e enviadas ao laboratório da Universidade Federal de Viçosa, MG para a execução de análises físicas e químicas de caracterização.

Todos os trajetos e pontos observados durante o trabalho foram georreferenciados com equipamento GPS e as informações técnicas obtidas em campo foram transferidas para o computador por meio do programa GPS TrackMaker Pro, as quais podem ser analisadas em Sistema de Informações Geográficas (SIG), com o uso de programas de computador para geoprocessamento. Em todos os pontos observados e analisados, as informações referentes aos solos, geologia, vegetação, relevo e uso atual dos solos foram registradas através de fotografias digitais.

Algumas classes de solos identificadas na área de estudo não foram coletadas, por ocorrerem fora da área efetiva da serra e serem pouco representativas, ocorrendo como inclusão, associadas às classes de maior ocorrência na área. Estas classes foram apenas observadas, fotografadas e relatadas neste documento.

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados três estratos geológicos representados por quatro ambientes distintos. A medida que se procedeu o deslocamento da base para o topo da serra, observou-se uma variação no embasamento geológico conforme relatado por Dantas (1980), Leal e Melo (1983) e Rocha (1999), e uma sensível diminuição da temperatura e aumento da umidade constatadas nas observações feitas *in locu*, proporcionado pelo gradiente de altitude, que promove a diferenciação dos solos e da vegetação. Nesses ambientes foram identificados, descritos e coletados os principais solos neles existentes.

#### 4.1 – Relação entre Geoambientes, Solos e Vegetação

Na tabela 1, descreveu-se sucintamente a relação entre os geoambientes, os principais solos neles identificados e algumas características e fragilidades que podem influenciar diretamente na degradação destes ambientes.

A avaliação da fragilidade ambiental procedeu-se de forma superficial e empírica por meio de observações pontuais durante os trajetos executados, tomando-se como base a declividade do terreno, densidade da vegetação, camada de serrapilheira, susceptibilidade dos solos a erosão hídrica e a intervenção humana. A caracterização física, química e morfológica dos solos e a experiência dos pesquisadores durante os trabalhos de campo também foram parâmetros usados na avaliação. Não foram executadas análises mais detalhadas para estabelecimento de critérios e parâmetros de degradação ambiental, necessitando-se de levantamentos detalhados de solos e de estudos aprofundados sobre temas específicos.

**Tabela 1.** Principais solos da Reserva Biológica de Serra Negra, PE, e suas relações com os geoambientes e suas fragilidades.

Formação geológica	Geoambientes	Principais solos	Características dos solos e dos ambientes	Fragilidades
Formação Marizal (Km)	Área do entorno e sopé da serra, com depósitos arenosos sobre o embasamento rochoso. Altitude entre 400 m e 600 m. Predomínio de relevo suave ondulado com morros forte ondulados. Vegetação Caatinga Hiperxerófila.	Luvissolo Crômico, Cambissolo Háplico, Argissolo Vermelho-Amarelo (fase pedregosa) Planossolo Háplico, Neossolo Quartzarênico.	Solos pedregosos, pouco profundos e com baixa capacidade de armazenamento de água. Áreas com pouca declividade, cultivadas intensivamente, com baixa proteção do solo, favorecendo o impacto da chuva e o escoamento superficial.	Solos com pouca cobertura vegetal devido ao desmatamento e o uso com culturas e pastagens. Vegetação aberta e com pouca serrapilheira protegendo a superfície os solos. Solos com alta susceptibilidade a erosão. Estradas, trilhas e caminhos mal planejados e sem o uso de técnicas que reduzam os efeitos erosivos da água da chuva.
Formação Santana (Ks)	Ambiente de encosta com relevo ondulado e forte ondulado. Altitude entre 600 m e 780 m. Vegetação de Floresta Caducifólia. Ambiente de encosta com relevo forte ondulado e montanhoso. Altitude entre 780 m e 1.040 m. Vegetação de Floresta Subcaducifólia.	Neossolo Litólico (de calcário), Cambissolo Háplico (de calcário) e Vertissolo Háplico. Neossolo Litólico (de arenito), Cambissolo Háplico (de arenito), Afloramentos de rochas.	Solos rasos e pouco profundos, com baixa capacidade de infiltração e armazenamento de água, terreno com longas rampas e forte declividade, potencializando o escoamento superficial. Vegetação com baixa proteção contra o impacto da chuva diretamente sobre a superfície	Vegetação aberta e com pouca serrapilheira protegendo a superfície os solos. Solos com alta susceptibilidade a erosão. Estradas, trilhas e caminhos mal planejados servindo de caminho para o escoamento da água das, potencializando os processos erosivos.

			do solo. Ambiente de encosta com longas rampas e forte declividade. Solos rasos e pouco profundos, com blocos rochosos na superfície e na massa do solo. Baixa capacidade de infiltração e armazenamento de água, aumentando o escoamento superficial e o risco de erosão.	Apesar do alto índice de cobertura do solo, exercido pela densa vegetação, há o tombamento de árvores e o risco deslocamento de blocos rochosos pela encosta, podendo proporcionar grande movimento de massa pela encosta. Recomenda-se o replantio de espécies nativas nas áreas abertas, para estabilizar estes pontos de alta vulnerabilidade.
Formação Exu (Ke)	Topo da serra com relevo plano e suave ondulado. Altitude entre 1.040 m e 1.070 m. Vegetação de Floresta Perenifólia.	Latossolo Amarelo típico.	Terreno com pouca declividade, solos profundos, vegetação densa e alta, com alto índice de cobertura. Ocorrência de serrapilheira sobre o solo, protegendo-o do impacto da chuva. Baixo escoamento superficial, alta capacidade de infiltração e armazenamento de água, promovendo o equilíbrio e a estabilidade da vegetação.	Neste ambiente, tombamento de árvores devido aos fortes ventos e as características físicas dos solos, favorecendo o escorregamento de pedras e solos ao ao longo da encosta.

### Topo da serra

Este ambiente é representado pela parte mais elevada da serra, com uma altitude entre 1.040 m e 1.070 m. Apresenta o relevo plano e suave ondulado, vegetação de floresta tropical pluvial-nebular (floresta de altitude) com alto índice de cobertura (Figura 12), oferecendo proteção ao impacto das gotas da chuva sobre a superfície, aumentando a infiltração da água no solo, reduzindo o escoamento superficial. De uma maneira geral, a vegetação deste ambiente está bem conservada, apesar de em alguns pontos, a vegetação ter sido retirada há algum tempo para o plantio de mandioca, mas que recuperou o aspecto semelhante à vegetação original.

Na parte central da serra predominam os Latossolos Amarelos, que são classificados na faixa muito profundos a profundos (Figura 13), possibilitando maior capacidade de armazenamento de água e um maior volume de solos para exploração do sistema radicular das plantas. A presença de boa quantidade de serrapilheira (Figura 14) sobre a superfície propicia boa proteção

contra o impacto da chuva, a incidência dos raios solares, preservando a umidade, a manutenção do carbono orgânico e a fertilidade natural do solo.



**Figura 12.** Floresta tropical perenifólia, com alto índice de cobertura vegetal. Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 13.** Latossolo Amarelo (Perfil-1SN). Solo profundo e muito profundo. Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 14.** Presença de boa quantidade de serrapilheira sobre a superfície do solo. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

Próximo as bordas do platô ocorrem os Cambissolos desenvolvidos de arenitos, com a textura leve, pouca profundidade efetiva, baixa fertilidade natural, muito susceptível à erosão hídrica, caracterizando um ambiente de alta fragilidade. Devido as características destes solos e o forte declive em que ocorrem e a presença de grandes blocos de rochas na superfície e na massa do solo, podem ocorrer grandes movimentos de massa do solo, provocando a tombamento e arraste da vegetação ao longo da encosta.

### Terço superior da encosta

O ambiente de encosta com relevo forte ondulado e montanhoso está situado na faixa de altitude entre 780 m e 1.040 m, onde ocorrem Neossolos Litólicos e Cambissolos Háplicos (Figura 15), desenvolvidos de rochas areníticas. São solos rasos e pouco profundos, com a presença de blocos de rochas na sua massa e na superfície. A vegetação é do tipo floresta tropical subperenifólia (Figura 16) com alto índice de cobertura vegetal fornecendo proteção ao impacto da chuva, possibilitando boa infiltração de água no solo, reduzindo o escoamento superficial. A presença de serrapilheira na superfície oferece boa proteção ao solo, além de uma fonte natural de nutrientes para as plantas, proveniente da decomposição do material orgânico.



**Figura 15.** Perfil-2SN, Cambissolo Háplico pouco profundo com blocos rochosos na massa do solo e na superfície.



**Figura 16.** Vegetação de floresta subperenifólia, com alto índice de proteção ao solo.

Apesar da boa proteção ao solo proporcionada pela, a forte declividade do terreno e a alta suscetibilidade de alguns solos à erosão devido à sua textura, profundidade efetiva e à presença de rochas próximas à superfície (Figuras 17 e 18), torna este ambiente muito vulnerável à degradação, exigindo o uso de técnicas de conservação que previnam e reduzam os efeitos da chuva e da intervenção humana.



**Figura 17.** Boa quantidade de serrapilheira protegendo a superfície do solo.  
Foto: Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 18.** Blocos de rochas soltas na Superfície do solo, sujeitos ao rolamento pela encosta. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

Observou-se que, em alguns trechos das trilhas, o solo encontra-se exposto, sem o horizonte superficial e bastante compactado devido à pressão exercida pelo tráfego de pessoas e animais domésticos, o que diminui a infiltração da água, aumentando o escoamento superficial e a formação de sulcos e voçorocas (Figura 19), expondo as raízes, favorecendo o tombamento das árvores (Figura 20). Por outro lado, o tombamento de algumas árvores em locais de relevo plano, promovendo o surgimento de clareiras na vegetação tem um efeito positivo, por permitir a penetração da luz até o nível do solo, possibilitando o surgimento de novas plantas, promovendo a renovação natural da floresta. Porém, quando o tombamento de árvores ocorre nas encostas com relevo acidentado, aumenta o risco de erosão hídrica, tornando este ambiente muito susceptível à degradação.



**Figura 19.** Solo com grandes sulcos resultante da ação erosiva da água que escoar pelos caminhos que dão acesso ao topo da serra. Fotos de Manoel Batista de O. Neto).



**Figura 20.** Tombamento de árvores formando clareiras no meio da vegetação. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

Algumas medidas corretivas e preventivas poderão ser adotadas para conter o avanço da erosão nas encostas, como o isolamento dos caminhos para que se inicie um processo de recuperação natural e sejam tomadas medidas de recuperação com o plantio de espécies nativas. Nas estradas e caminhos, deve-se elaborar uma estratégia de contenção para reduzir o trabalho erosivo da água, fazendo barramentos transversais ao fluxo d'água, com pequenas cercas de madeira ou pedra, anteparos com galhos e troncos de árvores, e, se for o caso,

elaborar um novo traçado para os caminhos, contornando suavemente a encosta, em curva de nível, de forma a aumentar a infiltração da água no solo, reduzindo seu volume e velocidade ao longo da encosta.

### Terço médio e inferior da encosta

Este ambiente ocupa uma faixa entre 600 e 780 m de altitude, com uma vegetação mais seca, de caráter xerófito. É uma vegetação transicional entre a vegetação do entorno e a do terço superior e topo da serra. O declive acentuado do terreno, vegetação aberta, com pouca serrapilheira protegendo o solo, solos rasos, pouco profundos, assentados sobre rochas calcárias laminadas, com muita pedregosidade (Figuras 21 e 22) são potenciais fatores de desencadeamento dos processos de degradação deste ambiente.



**Figura 21.** Vegetação aberta com pouca serrapilheira oferecendo pouca proteção aos solos. Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 22.** Solos rasos com substrato de rochas laminadas dificultando a infiltração da água. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

Além das características inerentes ao ambiente que naturalmente oferecem riscos à degradação, as estradas localizadas no sentido da pendente são caminhos para o escoamento da água da chuva, potencializando sua energia, tornando-se um elemento de alto poder erosivo (Figuras 23 e 24). Portanto, devem ser tomadas medidas especiais de preservação, através do uso de técnicas de recuperação e manutenção da cobertura vegetal, aliadas a obras de contenção das encostas, recuperação e manutenção das estradas e caminhos, com implantação de novos traçados, suavizando o declive, diminuindo o comprimento das rampas, de forma a reduzir o trabalho da água das chuvas, minimizando os processos de degradação.



**Figura 23.** Vegetação pouco densa, com o processo erosivo instalado. Foto: Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 24.** Estrada construída morro a baixo, sobre solos expansíveis, sem nenhuma técnica de preservação. Foto: Manoel Batista Neto.

### Ambiente do sopé e do entorno da serra

Este ambiente compreende a faixa de altitude entre 400 e 600 m com relevo suave ondulado e ondulado e vegetação de caatinga hiperxerófila. É uma região bastante alterada pela ação do homem, com a retirada da vegetação para uso da lenha na produção de carvão e outros fins. Após o desmatamento e a retirada da madeira as áreas são usadas com culturas anuais de milho e feijão e, em seguida, com pastagens de capim para alimentação dos rebanhos de bovinos, caprinos e ovinos pertencentes aos agricultores locais (Figuras 25 e 26).



**Figura 25.** Vegetação secundária de caatinga aberta oferecendo pouca proteção aos solos. Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 26.** Em primeiro plano culturas anuais sobre solos arenosos. Ao fundo, área com relevo movimentado usada com pastagens. Fotos de Manoel Batista de O. Neto.

Apresenta solos rasos e pouco profundos, com rachaduras devido a atividade das argilas presentes nos Cambissolos Háplicos vertissólicos (Figura 27), tornando-os muito susceptíveis à erosão. Quando estes solos são submetidos a um manejo inadequado com retirada da vegetação (Figura 28) e um cultivo intensivo sem técnicas de conservação, logo apresentam sinais de degradação com o aparecimento de sulcos e voçorocas (Figura 29). Para estancar e minimizar os processos erosivos, é necessário o uso de práticas de manejo e conservação e, acima de tudo, conscientizar os agricultores da região quanto a importância do uso de práticas conservacionistas durante a implantação e condução das culturas.



**Figura 27.** Perfil de Cambissolo Háplico vertissólico com muitas rachaduras favorecendo à erosão hídrica. Fotos de Manoel Batista de O. Neto.



**Figuras 28.** Vegetação de caatinga aberta e solos desnudos. Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figuras 29.** Área em elevado estágio de degradação devido ao processo erosivo. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

## 4.2 - Descrição das Classes de Solos

Na Rebio de Serra Negra foram identificadas, em nível categórico mais elevado, a predominância das seguintes classes de solos: Latossolo Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo Háptico de rochas calcárias e areníticas, Vertissolo Háptico e Neossolo Litólico de rochas calcárias e areníticas. Em menor ocorrência, também foram identificadas as seguintes classes: Luvisso Crômico, Planossolo Háptico e Neossolo Quartzarênico. Estas classes ocorrem em associação com outras classes e estão localizadas no sopé e entorno da serra, provavelmente constituindo a área de amortecimento de impactos.

### 4.2.1 – Latossolos

São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresentar mais de 150 cm de espessura (EMBRAPA, 2006).

São solos em avançado estado de intemperização, com perfis relativamente homogêneos em suas características físicas e químicas. Imediatamente abaixo do horizonte superficial A, possuem um horizonte B latossólico (Bw), que reflete o avançado estágio de desenvolvimento pedogenético, demonstrado pela alteração quase completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argila 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo. Possui a capacidade de troca de cátions menor que 17 cmol<sub>c</sub>/kg de argila (sem correção para carbono), relação molecular SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Ki) no horizonte B latossólico menor que 2,2 e pequenas variações nos teores de argila entre os horizontes A e Bw (EMBRAPA, 2006).

Em geral, são solos bem a fortemente drenados, muito profundos, com sequência de horizontes A, Bw e C, geralmente pouco diferenciados. É raro encontrar o horizonte C dentro de uma profundidade de 200 cm. O horizonte Bw apresenta cores que variam do amarelo ao vermelho, podendo ocorrer cores brunadas e acinzentadas. Em virtude de serem solos bastantes intemperizados, apresentam baixo teor de bases trocáveis, principalmente nas regiões quentes e úmidas, onde as perdas de bases são mais intensas. A reação do solo varia, em geral, de forte a moderadamente ácida (EMBRAPA, 2006). Os Latossolos dominantes na área de estudo são do tipo amarelo.

#### Latossolos Amarelos

Essa classe compreende solos que apresentam as características gerais dos Latossolos, mas que são individualizados, em nível hierárquico mais baixo, pelo critério de cor (Embrapa, 2006). Possuem horizonte B latossólico (Bw) de coloração amarelada decorrente da presença do hidróxido de ferro goethita.

Na área de estudo, os Latossolos Amarelos (Figura 30) possuem cores bruno-amareladas com matiz 7,5 a 10YR, valor 4 e cromas 4 e 6. Apresentam sequência de horizontes A, BA, Bw1, Bw2 e Bw3, transições difusas entre os subhorizontes Bw e transição gradual do horizonte A para o Bw. Ocorrem com textura média, fração argila essencialmente caulínica, estrutura do tipo granular, tamanho pequeno e médio, fraca a moderadamente desenvolvida. A consistência do solo úmido é muito friável e quando molhado, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. Geralmente apresentam uma espessura maior que 200 cm para os horizontes A + B, no entanto, em alguns locais foram identificados solos menos profundos. O perfil representativo desta classe é o P-01SN (ANEXOS).

Este solo ocorre no ambiente mais úmido da serra localizado na maior altitude, sob floresta perenifolia (Figura 31). Apresenta baixa fertilidade natural e baixa retenção de umidade, devido

a textura franco-arenosa. São solos menos susceptíveis à degradação e de fácil manejo, por apresentarem boas características físicas e ocorrerem em relevo plano. Neste mesmo ambiente, próximo às bordas do platô, constatou-se a ocorrência de solos pouco profundos, com aproximadamente 90 cm de profundidade, proporcionando menor estabilidade às plantas, favorecendo o tombamento de árvores pela força do vento (Figura 32).



**Figura 30.** Latossolo Amarelo distrófico típico relevo plano. Foto: Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 31.** Ambiente dos Latossolos Amarelos típicos, sob floresta perenifólia, no platô da serra. Foto: Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 32.** Árvore tombada em face da textura leve e da pouca profundidade efetiva do solo. Foto: Manoel Batista de O. Neto.

#### 4.2.2 – Argissolos

Compreende solos constituídos por materiais que apresentam, como características diferenciais, argila de atividade baixa (Tb), horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados noutras ordens de solos. Os solos desta classe apresentam um incremento no teor de argila do horizonte A para o horizonte Bt, resultante da acumulação ou concentração pelos processos pedogenéticos, com ou sem decréscimo deste teor no horizonte C. A transição entre os horizontes A e Bt pode ser clara, gradual ou abrupta. Apresentam profundidade variável e são bem a imperfeitamente drenados, com cores avermelhadas, amareladas, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt (EMBRAPA, 2006).

##### Argissolos Vermelho-Amarelos

São solos com cores no matiz 5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive no horizonte transicional BA (EMBRAPA, 2006). Os solos desta classe apresentam as características gerais da classe dos Argissolos, mas foram individualizados em nível hierárquico imediatamente abaixo, pelo critério da cor. Desse modo, o horizonte de acumulação de argila (Bt), apresenta tipicamente coloração avermelhada em função da presença dos hidróxidos de ferro hematita e goethita.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos na área de estudo, apresentam o horizonte diagnóstico Bt com a cor avermelhada e sequência de horizontes A, Bt e Cr. São solos medianamente profundos com muita pedregosidade na superfície e dentro do seu perfil (Figuras 33 e 34).

Estes solos ocorrem principalmente nas elevações ou morros com relevo ondulado e forte ondulado, que se sobressaem espaçadamente na paisagem de relevo suave ondulado do entorno da serra. São solos bastante pedregosos em relevo movimentado, muito susceptíveis a

degradação, portanto, devido às suas características naturais, são destinados à preservação da flora e da fauna. Não foi coletado perfil representativo dessa classe de solo.



**Figura 33.** Argissolo Vermelho-Amarelo Fase pedregosa em relevo forte ondulado. Fotos de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 34.** Ambiente dos Argissolos Vermelho-Amarelos sob caatinga hiperxerófila. Fotos de Manoel Batista de O. Neto.

#### 4.2.3 - Cambissolos

São solos constituídos por material mineral, com B incipiente (Bi) subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que não satisfaçam os requisitos para serem enquadrados nas classes dos Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Apresentam sequência de horizontes A ou hístico, seguido de Bi, C, com ou sem R. O horizonte Bi pode apresentar textura franco-arenosa ou mais fina com pequeno incremento de argila do horizonte A para o Bi, admitindo-se marcante diferença de textura entre os horizontes A e Bi, no caso de solos desenvolvidos de sedimentos aluviais ou em casos de solos com descontinuidade litológica. O horizonte Bi pode apresentar estrutura em blocos, granular, prismática, maciça ou em grãos simples (EMBRAPA, 2006).

Alguns Cambissolos apresentam características morfológicas similares às dos Latossolos, diferenciando-se destes por apresentarem uma ou mais das características especificadas a seguir conforme Embrapa (2006):

- 4% ou mais de minerais primários alteráveis, ou 6% ou mais de muscovita na fração areia total;
- Capacidade de troca de cátions (T) maior ou igual a 17 cmol<sub>c</sub> / kg de argila, sem correção para carbono;
- Relação molecular SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Ki) maior que 2,2;
- Relação silte/argila maior que 0,7 nos solos de textura média e 0,6 nos solos de textura argilosa;
- 5% ou mais do volume do solo composto por fragmentos de rocha semi-intemperizada, saprolito ou resto de estrutura da rocha que deu origem ao solo.

#### Cambissolos Háplicos Tb distróficos

Foram identificados também, Cambissolos Háplicos Tb distróficos latossólicos desenvolvidos de rochas areníticas. Estes solos apresentam sequência de horizontes A, Bi e Cr/R; ocorrem com baixa fertilidade natural, são rasos e pouco profundos, com textura média, alta permeabilidade,

porém, com baixa capacidade de armazenamento de água. Ocorrem em áreas com relevo acidentado, sob vegetação de floresta subcaducifólia, com pedregosidade superficial e o substrato rochoso a pouca profundidade (Figura 35). As características acima citadas podem restringir o desenvolvimento das raízes, potencializando o tombamento de árvores. O perfil representativo desta classe de solo é o P-2SN.

Estes solos ocorrem principalmente no terço superior da encosta da serra, com relevo forte ondulado e montanhoso (Figura 36). Associado a estes solos foram identificados os Neossolos Litólicos, Afloramentos de Rochas e Argissolos Vermelho–Amarelos, que ocorrem em menor proporção na área. São solos com baixa fertilidade natural, sendo necessário corrigir a acidez, fazer a reposição e manutenção dos nutrientes, para que se possa obter desenvolvimento satisfatório na recuperação da vegetação. São de difícil intervenção devido à forte declividade do terreno e à presença de rochas na superfície e na massa do solo. As características físicas e a posição que estes solos ocupam na paisagem, os tornam muito suscetíveis à degradação ambiental.



**Figura 35.** Cambissolo Háplico Tb distrófico latossólico fase rochosa (arenitos) (P-2SN)  
Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 36.** Ambiente dos Cambissolos Háplicos Tb distróficos latossólicos, sob floresta subperenifólia. Fotos de Manoel Batista de O. Neto.

### **Cambissolos Háplicos Ta eutróficos**

Na área foram identificados os seguintes solos desta subclasse: Cambissolos Háplicos Ta eutróficos típicos (Figura 37). São solos desenvolvidos de rochas areníticas com influência de rochas calcárias em subsuperfície. Apresentam boas características físicas e químicas, com textura média, sequência de horizontes A, Bi, BC e Cr/R; alta fertilidade natural, boa permeabilidade à água, porém, são medianamente profundos, apresentando rochosidade na superfície e no perfil. Ocorrem no terço médio da encosta sob floresta subcaducifólia e relevo forte ondulado (Figura 38), num ambiente transicional entre os estratos geológicos de rochas calcárias e rochas areníticas. Devido às características do ambiente e a posição que ocupam na paisagem, os tornam muito suscetíveis à degradação ambiental. Também são solos de difícil intervenção devido à forte declividade do terreno e à presença de blocos rochosos. O perfil representativo desta classe de solo é o P-5SN.



**Figura 37.** Cambissolo Háplico Ta eutrófico típico (P-5SN). Fofos de Manoel Batista de O. Neto).



**Figura 38.** Ambiente dos Cambissolos Háplicos Ta eutróficos típicos com floresta subcaducifólia. Fofos de Manoel Batista de O. Neto).

Cambissolos Háplico Ta eutróficos vertissólicos (Figura 39) são desenvolvidos de rochas calcárias e rochas areníticas com influência calcária. Apresentam sequência de horizontes A, Bi e Cr/R. São solos de alta fertilidade natural, porém são rasos e pouco profundos, apresentando o substrato rochoso a pouca profundidade; possuem textura argilosa, com muitas fendas quando secos e com baixa permeabilidade à água, quando úmidos, características que podem restringir o desenvolvimento das raízes. Estes solos ocorrem nas partes mais baixas, no sopé e entorno da serra, em relevo plano e suave ondulado (Figura 40). É um ambiente que faz parte da área de amortecimento de impactos. São solos muito cultivados pelos agricultores locais, portanto, merecem cuidados especiais com relação a conservação para que não ocorram prejuízos ambientais. O perfil representativo desta classe de solo é o P-6SN.



**Figura 39.** Cambissolo Háplico Ta Eutrófico vertissólico (P-6SN). Fotos de Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 40.** Ambiente dos Cambissolos Háplicos vertissólicos usada com capim e culturas anuais. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

Cambissolos Háplicos Ta eutróficos hipocarbonáticos (Figura 41), relacionados com rochas calcárias da formação Santana. Apresentam alta fertilidade natural, porém são rasos e muito pedregosos. Ocorrem no terço inferior da encosta (Figura 38), com relevo ondulado e forte ondulado, portanto, são solos que encerram alto risco de degradação, devendo ser destinadas medidas de recuperação e preservação. Estão associados com os Vertissolos, Neossolos Litólicos e Afloramentos de Rochas calcárias. Ocorrem no terço médio a inferior da encosta, em

áreas com relevo acidentado, sob vegetação de floresta caducifólia e subcaducifólia (Figura 42). O perfil representativo desta classe de solo é o P-3SN.



**Figura 41.** Cambissolo Háplico Ta eutrófico hipocarbonático (P-3SN). Fofos de Manoel Batista de O. Neto).



**Figura 42.** Ambiente dos Cambissolos Háplicos hipocarbonáticos, com muita pedregosidade na superfície e na massa do solo. Foto: Manoel Batista Neto.

#### 4.2.4 - Luvisolos

São solos constituídos por material mineral, com argila de atividade alta (Ta), alta saturação por bases e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A fraco, moderado ou proeminente, ou de horizonte E, apresentando os seguintes requisitos: horizonte plântico, se presente, não coincidente com a parte superficial do horizonte B textural; horizonte glei, se ocorrer, iniciando após 50 cm de profundidade, não coincidindo com a parte superficial do horizonte B textural. São geralmente pouco profundos (60 a 100 cm), com nítida diferenciação entre os horizontes A e Bt, devido ao contraste de textura, cor e/ou estrutura entre os mesmos. A transição do horizonte A para o horizonte Bt é clara e principalmente abrupta. Podem apresentar pedregosidade na parte superficial ou na massa do solo e o caráter solódico ou sódico em subsuperfície. O horizonte Bt apresenta coloração avermelhada ou brunada. A estrutura é normalmente em blocos, moderada ou fortemente desenvolvida, ou prismática, composta de blocos angulares e subangulares. São moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos, com teor de alumínio extraível baixo ou nulo, elevados coeficientes de intemperização (Ki) no horizonte Bt, (entre 2,4 e 4,0), o que denota a presença expressiva de argilominerais do tipo 2:1 (EMBRAPA, 2006).

##### Luvisolos Crômicos

São solos que apresentam o horizonte A sobre E ou Bt, com predomínio de argilas de atividade alta (Ta) e cores vermelhas na maior parte do horizonte B, excluído o BC, conforme Embrapa (2006).

Na área estudada foram identificados os Luvisolos Crômicos vertissólicos, por apresentarem superfícies de fricção, fendas, ou estrutura cuneiforme e/ou paralelepipedica em um ou mais horizontes, sem, contudo, apresentarem características que os possa classificar como Vertissolo (EMBRAPA, 2006).

Estes solos ocorrem nos ambientes de pediplanos situados no sopé da serra, sob vegetação de caatinga hiperxerófila com relevo suave ondulado (Figura 43). Ocorrem associados com os Cambissolos Háplicos vertissólicos e, com os Planossolos Háplicos quando o relevo torna-se mais aplainado. São de alta fertilidade natural, porém, apresentam restrições pelo elevado déficit hídrico da região e, em muitos casos, pela presença de pedregosidade superficial e na

massa do solo. Suas características físicas desfavoráveis podem prejudicar o desenvolvimento das raízes e acarretar o tombamento de árvores. São muito utilizados pelos agricultores, com culturas anuais e pastagens nas áreas do entorno da serra. A mecanização agrícola e o uso com culturas que demandem maior profundidade efetiva, não são recomendados, pois, são solos de alta susceptibilidade a erosão hídrica e possuem alto risco de salinização quando irrigados, portanto, para serem cultivados devem ser usadas práticas de manejo e conservação adequadas para evitar a degradação. Devido a baixa ocorrência de Luvisolos na área de estudo, não foram coletadas amostras deste solo para análises.



**Figura 43.** Ambiente dos Luvisolos Crômicos vertissólicos, sob caatinga hiperxerófila em relevo suave ondulado. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

#### 4.2.5 - Planossolos

São solos minerais imperfeitamente a mal drenados, com horizonte superficial (A) ou subsuperficial eluvial (E), que contrasta abruptamente em termos texturais com um horizonte Bt plânico subjacente. Este se apresenta adensado, em geral com acentuada concentração de argila. Apresenta permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte impermeável responsável pela detenção de lençol freático de existência periódica e altura variável durante o ano. Podem apresentar qualquer tipo de horizonte A ou E, seguidos de Bt plânico formando sequência de horizonte A, AB ou A, E (álbico ou não) ou Eg seguidos de Bt, Btg Btn ou Btnng. É típica do horizonte Bt plânico a presença de estrutura forte grande prismática ou colunar composta de blocos angulares. Devido à variação cíclica de excesso de umidade, ainda que por períodos curtos, as cores do horizonte Bt plânico, e mesmo na parte inferior do horizonte sobrejacente, são predominantemente acinzentadas. Podem ocorrer ou até mesmo predominar cores neutras, evidenciando os processos de redução, com ou sem mosqueados, características do horizonte Bt plânico. Estes solos podem apresentar caráter carbonático ou com carbonato, fragipã, duripã, propriedades sódicas, solódicas, caráter salino ou sálico. Podem também apresentar plintita, desde que em quantidade ou em posição que não caracterizem Plintossolos (EMBRAPA, 2006).

Os solos desta classe ocorrem comumente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais favorecem a presença periódica de excesso de água, mesmo que por período curto durante o ano, sobretudo em regiões sujeitas à estiagem prolongada. Se o solo apresentar um horizonte plântico, este não deve estar acima nem coincidir com o horizonte Bt plânico. Quando presente, o horizonte glei pode coincidir com o Bt plânico ou ocorrer abaixo do mesmo.

Estes solos foram identificados na área de entorno da serra, em locais de relevo plano, próximo as linhas de drenagem (Figura 44). Apresentam forte variação textural entre os horizontes A e

B, proporcionando alto risco de erosão. Geralmente apresentam estrutura muito adensada, com elevados teores de sais solúveis, que prejudicam o desenvolvimento das plantas. Não foram coletadas amostras desta classe de solo para análises devido a sua pouca representatividade na área.



**Figura 44.** Ambiente de pediplano com Planossolos Háplicos sob caatinga hiperxerófila e relevo plano. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

#### **4.2.6 - Vertissolos**

São solos constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 cm e 100 cm de profundidade e relação textural insuficiente para caracterizar um B textural, e apresentando, além disso, os seguintes requisitos: teor de argila, após mistura e homogeneização do material de solo, nos 20 cm superficiais, de no mínimo 300 g kg<sup>-1</sup> de solo; fendas verticais no período seco, com pelo menos 1 cm de largura, atingindo, no mínimo, 50 cm de profundidade, exceto no caso de solos rasos, onde o limite mínimo é de 30 cm de profundidade; ausência de material com contato lítico, ou horizonte petrocálcico, ou duripã dentro dos primeiros 30 cm de profundidade. Em áreas irrigadas ou mal drenadas (sem fendas aparentes), o coeficiente de expansão linear (cole) deve ser igual ou superior a 0,06, ou a expansibilidade linear é de 6 cm ou mais, e ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico (EMBRAPA, 2006).

Os Vertissolos identificados na área estão relacionados com as rochas calcárias da Formação Santana. Por serem desenvolvidos de rochas calcárias, apresentam alta fertilidade natural, no entanto, são rasos e pouco profundos, muito pedregosos, com baixa permeabilidade à água e presença de argilas expansivas, que quando secos, provocam rachaduras, afetando o desenvolvimento das raízes (Figuras 45 e 46).



**Figura 45.** Vertissolo Háplico desenvolvido de rochas calcárias. Foto: Manoel Batista de O. Neto.



**Figura 46.** Ambiente dos Vertissolos sob floresta caducifólia e relevo ondulado. Foto de Manoel Batista de O. Neto.

Ocorrem em pequenas proporções, no terço inferior da encosta da serra, com relevo muito acidentado. Estes solos geralmente estão associados com os Cambissolos Háplicos hipocarbonáticos.

São muito suscetíveis à erosão hídrica, com fortes limitações para as plantas, devendo ser usadas espécies adaptadas durante a recuperação da vegetação. Não foi coletado perfil representativo desta classe de solo.

#### **4.2.7 - Neossolos**

São solos pouco desenvolvidos com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram a modificações expressivas do material originário ou de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo. Por serem pouco evoluídos, não apresentam horizonte B diagnóstico, sendo a sequência de horizontes do tipo A, seguido de C ou R, desde que não atendam os requisitos para serem classificados como Chernossolos ou Gleissolos (EMBRAPA, 2006).

##### **Neossolos Litólicos**

São solos minerais que apresentam tipicamente o horizonte A assentado diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr e que apresentam um contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Podem admitir um horizonte B, em início de formação cuja espessura não satisfaça a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Podem apresentar os mais variados tipos de horizonte A, com exceção do A chernozêmico sobre material calcário. Possuem sequência de horizonte A, R e A, Cr, R; com cores esbranquiçadas; textura, estrutura e consistência diversificadas conforme a natureza do material de origem (EMBRAPA, 2006).

Foram identificadas as seguintes classes de solos na área de estudo: Neossolos Litólicos eutróficos desenvolvidos de rochas calcárias (Figuras 47 e 48), destacando-se pela sua alta fertilidade natural, e Neossolos Litólicos distróficos desenvolvidos de rochas areníticas (Figura 49), com a textura arenosa e baixa fertilidade natural. Estes solos apresentam o horizonte A assentado sobre rocha intemperizada (saprólito), rocha fragmentada, ou sobre a rocha consolidada formando blocos.



**Figuras 47.** Neossolo Litólico carbonático desenvolvido de rochas calcárias (P-4SN).  
Foto: Manoel Batista de O. Neto.



**Figuras 48.** Ambiente dos Neossolos Litólicos carbonáticos sob floresta caducifólia em relevo ondulado e forte ondulado. Foto: Manoel Batista de O. Neto.

Estes solos ocorrem predominantemente no ambiente de rochas calcárias, na encosta da serra, com relevo ondulado e forte ondulado. São solos rasos, com pedregosidade e rochiosidade na superfície e na massa do solo, situados em áreas acidentadas, portanto, devendo ser destinados à preservação ambiental. O perfil representativo desta classe de solo é o P-4SN.

Estes solos ocorrem em ambiente de encosta da serra, sob floresta subperenifólia com o predomínio de rochas areníticas em relevo que vai desde ondulado a montanhoso e escarpado (Figura 50). São solos rasos, com pedregosidade e rochiosidade na superfície e na massa do solo, situados em ambientes declivosos e escarpados com desprendimento de grandes blocos de rochas, portanto, com alto potencial de degradação ambiental, devendo ser destinados à preservação da flora e da fauna. Não foi coletado perfil representativo desta classe de solo.



**Figuras 49.** Neossolo Litólico distrófico e Afloramentos de Rochas (arenitos).  
Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figuras 50.** Ambiente de floresta subperenifólia na encosta com relevo escarpado. Foto: Manoel Batista O. Neto.

### Neossolos Quartzarênicos

São solos minerais, com o contato lítico numa profundidade maior que 50 cm, sequência de horizontes A, C, Cr ou R, textura arenosa ou areia franca em todos seus horizontes dentro de uma profundidade mínima de 150 cm ou até o contato lítico. São essencialmente quartzosos, com a fração areia composta por 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala, e, praticamente ausentes de minerais primários de fácil intemperização como feldspatos, biotitas, entre outros (EMBRAPA, 2006).

Estes solos ocupam parte da área do entorno da Serra Negra, compreendendo os depósitos arenosos (Figura 51), com relevo plano e suave ondulados, nos domínios da vegetação de caatinga hiperxerófila. São solos arenosos. São profundos e pouco profundos, com baixa fertilidade natural, alta capacidade de infiltração, características que reduzem o escoamento superficial e minimiza o trabalho erosivo da água da chuva. Por outro lado, são solos utilizados intensivamente com culturas anuais e pastagens de capim (Figura 52) para suprir as demandas da pecuária local. Portanto, mesmo com uma condição favorável ao cultivo, com baixo risco de degradação, devem ser utilizadas práticas simples de manejo durante o seu uso.



**Figuras 51.** Ambiente de Neossolos Quartzarênicos com relevo plano.  
Foto de Manoel Batista de O. Neto.



**Figuras 52.** Área do sopé e entorno cultivada com milho e feijão por pequenos agricultores. Foto: Manoel Batista de O. Neto.

## 5 - CONCLUSÕES

- Na Serra Negra dominam três geoambientes, que se diferenciam principalmente pela ocorrência de um forte gradiente de altitude e pelos extratos geológicos presentes ao longo de sua encosta.
- Os solos de maior ocorrência caracterizados na Rebio de Serra Negra foram Cambissolos Háplico, Vertissolos e Neossolos Litólicos, os quais têm relação direta com a geologia sob forte influência do relevo.
- Os Cambissolos, Vertissolos e Neossolos Litólicos que ocorrem na encosta da Serra Negra são solos que encerram alto risco de degradação em função de suas características físicas e morfológicas e pela posição que ocupam na paisagem.
- Possíveis ações para recuperação e manutenção da qualidade ambiental da Serra Negra têm que ser específicas para cada geoambiente identificado na Reserva.
- O traçado inadequado das estradas e caminhos que dão acesso ao topo da serra são fatores que podem dar início a processos de degradação ambiental.
- Deverá ser executado um estudo detalhado dos recursos naturais, acompanhado de diagnóstico e prognóstico, para subsidiar pesquisas sobre os demais temas inerentes à recuperação, preservação e manutenção da reserva como um todo.
- É aconselhável desenvolver pesquisas na área de climatologia, já que a região e a própria área da reserva comportam tipos climáticos diferenciados, que influenciam diretamente nos seus geoambientes.

## 6 – REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, D. de. **Esboço fitoecológico de alguns brejos de Pernambuco**. Recife: IPA, 1966. 7 p. (IPA. Boletim Técnico, 8).
- ANDRADE-LIMA, D. de. **Plantas da caatinga**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1989. 243 p.
- ANDRADE-LIMA, D. de. Tipos de florestas de Pernambuco. **Anais da Associação Brasileira de Geógrafos** 12. Rio de Janeiro, RJ. 1961. 69-85p.
- ARAÚJO FILHO, J. C.; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B.; MEDEIROS, L. A. R.; MELO FILHO, H. F. R. M.; PARAHYBA, R. B. V.; CAVALCANTI, A. C.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, F. B. R.; LEITE, A. P.; SANTOS, J. C. P.; SOUSA NETO, N. C.; SILVA, A. B.; LUZ, L. R. Q. P.; LIMA, P. C.; REIS, R. M. G.; BARROS, A. H. C. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 381 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11).
- BRASIL. Decreto-lei nº 9.985, art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de julho de 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Atlas climatológico do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ. 1969. 100 f., mapas.
- DANTAS, J. R. A. **Mapa geológico do Estado de Pernambuco**. Recife: DNPM, 1980. n.p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidade de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1988. 67p. (Embrapa-SNLCS. Documentos, 11).
- IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 2004.
- JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; BURGOS, N.; PESSOA, S.C.P.; SILVEIRA, C. O. da.. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife: DNPEA: SUDENE-DRN, 1972-1973. 2 v. (DNPEA. Boletim técnico, 26; SUDENE-DRN. Série pedologia, 14).
- LEAL, J. M.; MELO J. G. **Bacia sedimentar de Jatobá - PE** (estudo hidrogeológico). Recife: SUDENE-DRN Divisão de Recursos Minerais, 1983. 236p. (SUDENE-DRN. Série Hidrogeologia, 64).
- MILANO, M. S. **Unidades de conservação: conceitos e princípios de planejamento e gestão**. Curitiba: FUPEF, 1989. 65p.
- PAGANI, M. I. As trilhas interpretativas da natureza e o ecoturismo. In: LEMOS, A. I. G. (Org.). **Turismo impactos sócio ambientais**. São Paulo: Ed. Hucitec, 1998.
- ROCHA, D. E. G. A. **Estudo hidrogeológico da Bacia do Jatobá PE**. Recife: CPRM, 1999. 20p. (CPRM. Série Hidrogeologia. Estudos e Projetos, 2).

RODAL, M. J. N; NASCIMENTO L. M. do. Levantamento Florístico da Floresta Serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, Microrregião de Itaparica,

Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n.4, p 481-500, 2002.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5.ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 92p.

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P. dos; SILVA, A. B. da; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. da B. V.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SOUSA NETO, N. C. de; ARAÚJO FILHO, J. C. de; LOPES, O. F.; LUZ, L. R. Q. P. da; LEITE, A. L.; SOUZA, L. de G. M. C.; SILVA, C. P. da; VAREJÃO-SILVA, M. A.; BARROS, A. H. C. **Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos – UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária, 2001. (Embrapa Solos. Documentos, 35). 1CD-ROM.

SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste: Estado de Pernambuco**. Recife, 1990. 363p. (SUDENE. Série Pluviometria, 6).

SUDENE. **Evapotranspiração potencial**. Recife, 1972. 47 f. il.

WALLACE, G. N. A administração do visitante: lições do Parque Nacional de Galápagos. In: LINDBERG, K.; HAWKINS, D. (Ed.). **Ecoturismo um guia para planejamento e gestão**. 3.ed. São Paulo: SENAC, 2001.

## **Anexo**

---

### **Descrição dos Perfis de Solos**

## DESCRIÇÃO GERAL

**Data:** 30/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Número de campo:** P-1SN.

**Classificação:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A proeminente textura média fase floresta perenifólia relevo plano.

**Unidade de mapeamento:** LAd.

**Localização/referência:** Área da Reserva Biológica de Serra Negra, localizada a aproximadamente 22,0 km da rodovia que liga Ibimirim a Floresta, distando aproximadamente 52,0 km de Ibimirim. Município de Tacaratú, PE.

**Coordenadas (UTM):** 24L 0607286 e 9043372.

**Altitude (GPS):** 1.070 m.

**Situação e declividade:** Coleta executada em trincheira aberta no centro do platô da serra Negra, com 0 a 1% de declividade, sob vegetação de floresta perenifólia.

**Litologia e cronologia:** Rochas areníticas da Formação Exu, do período Cretáceo.

**Material originário:** Material areno-argiloso proveniente da alteração das rochas acima citadas.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano.

**Relevo regional:** Plano, com partes suave onduladas próximas às bordas; montanhoso e escarpado nas encostas.

**Erosão:** Não aparente.

**Drenagem:** Bem a excessivamente drenado.

**Vegetação primária:** Floresta perenifólia com Pau-Piranha, Maçaranduba, Pau-louro, Pau-D'algo, Espinheiro, Frei-Jorge, Laranjinha, Limãozinho e outros.

**Uso atual:** Sem uso (vegetação natural).

**Clima:** As' de KÖPPEN.

**Descrito e coletado por:** Manoel Batista de Oliveira Neto e Roberto da Boa Viagem Parahyba.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**Data:** 30/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Nº. de campo:** P-1SN.

A 0 - 20 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/2, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena, média e grande granular; fraca, pequena e média em blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.

AB 20 - 40 cm, bruno-escuro (10YR 3/3, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena e média granular; fraca, pequena e média em blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

Bw1 40 - 90 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena e média granular; fraca, pequena em blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

Bw2 90 - 140 cm, bruno (7,5YR 4/4, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena e média granular; fraca, pequena em blocos subangulares; solto, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

Bw3 140 - 205 cm<sup>+</sup>, bruno (7,5YR 4/4, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena e média granular; fraca, pequena em blocos subangulares; solto, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

R 205 cm<sup>+</sup> Rochas areníticas.

**Raízes:** Abundantes fasciculares, finas e médias; comuns grossas, da superfície até os 90 cm de profundidade. De 90 a 160 cm, comuns finas, poucas média e grossas.

**Observações:** Muitos poros pequenos, muito pequenos e médios nos horizontes

- A e Bw1; poros comuns, pequenos e médios nos demais horizontes.
- Presença de carvão desde a superfície até os 160 cm de profundidade.
- Aos 205 cm ocorrência de rochas areníticas.
- A amostra do horizonte Bw3, foi coletada com auxílio de trado.
- Foi coletada amostra no horizonte Bw1 para confecção de lâminas micromorfológicas.

**Análises Físicas e Químicas**

Perfil: P-1SN														
Classe do Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico.														
Horizonte		Frações da amostra total (g/kg)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de floculação (%)	Relação Silte/Argila	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )		Porosidade (cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup> )
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus (>20 mm)	Cascalho (20-2 mm)	Terra fina (< 2 mm)	Areia grossa 2-0,20 (mm)	Areia fina 0,20-0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)				Solo	Partícula	
A	0-20				430	360	10	200			0,05	1,37	2,50	
AB	20-40				420	360	30	190			0,16	1,43	2,53	
Bw1	40-90				320	430	50	200			0,25	1,40	2,59	
Bw2	90-140				330	420	40	210			0,19	1,42	2,59	
Bw3	140-205				310	440	40	210			0,19	1,37	2,56	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo (cmol/dm <sup>3</sup> )								Valor V (sat. por bases) (%)	100 Al <sup>3+</sup> S + Al <sup>3+</sup> (%)	P assimilável (mg/kg)	
	Água	KCl (1N)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T				
A	4,6	3,9	1,77	0,55	0,13	0,04	2,49	0,77	8,33	11,59	21,5	23,6	3,2	
AB	4,3	3,8	0,28	0,08	0,05	0,01	0,42	1,45	6,55	8,42	5,0	77,5	2,3	
Bw1	4,7	4,1	0,14	0,06	0,03	0,01	0,24	1,06	6,44	7,74	3,1	81,5	1,4	
Bw2	4,8	4,3	0,04	0,02	0,03	0,00	0,09	0,77	5,63	6,49	1,4	89,5	2,0	
Bw3	4,8	4,3	0,05	0,02	0,04	0,00	0,11	0,58	8,52	9,21	1,2	84,1	5,1	
Horizonte	C (orgânico) (g/kg)	N (g/kg)	C/N	Ataque sulfúrico (g/kg)						Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/kg)	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> (g/kg)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	37,1	3,2	11,59										104,0	
AB	16,3	1,4	11,64										152,7	
Bw1	12,6	1,1	11,45										52,4	
Bw2	9,6	0,8	12,00										34,6	
Bw3	8,9	0,7	12,71										30,1	
Horizonte	100 Na <sup>+</sup> T (%)	Pasta saturada		Sais solúveis (cmol/dm <sup>3</sup> )						Constantes hídricas (kg/kg)				
		C.E. do extrato mS/cm (25°C)	Água (%)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade		Água disponível máxima	
											0,033 kPa	1,5 kPa		
A	0,67										0,11	0,06	0,05	
AB	0,23										0,10	0,05	0,05	
Bw1	0,33										0,10	0,06	0,04	
Bw2	0,00										0,09	0,06	0,03	
Bw3	0,00										0,10	0,07	0,03	
Relação textural: 1,05														

## DESCRIÇÃO GERAL

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Número de campo:** P-2SN.

**Classificação:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico A proeminente textura média fase rochosa floresta perenifólia relevo montanhoso, substrato arenito.

**Unidades de mapeamento:** CXd.

**Localização/referência:** Área da Reserva Biológica de Serra Negra, localizada a aproximadamente 21,0 km da rodovia que liga Ibimirim a Floresta, distando 51,0 km de Ibimirim. Município de Tacaratú, PE.

**Coordenadas (UTM):** 24L 0607126 e 9042744.

**Altitude (GPS):** 991 m.

**Situação e declividade:** Coleta executada em barranco situado no terço superior da encosta da serra, com mais de 50% de declividade, sob vegetação de floresta subperenifólia.

**Litologia e cronologia:** Rochas areníticas da Formação Exu, do período Cretáceo.

**Material originário:** Material areno-argiloso proveniente da intemperização das rochas acima citadas.

**Pedregosidade:** Pouco pedregosa.

**Rochosidade:** Rochosa.

**Relevo local:** Montanhoso.

**Relevo regional:** Forte ondulado a escarpado.

**Erosão:** Forte, com deslocamento de blocos rochosos e material de solo pela encosta.

**Drenagem:** Bem drenado.

**Vegetação primária:** Floresta perenifólia com Maçaranduba, Pau-louro, Pau-d'alho, Mameluco, Rama Branca, Manacá, Batinga, Pau-ferro, Barriguda e outros.

**Uso atual:** Sem uso, com vegetação natural.

**Clima:** As' de KÖPPEN.

**Descrito e coletado por:** Manoel Batista de Oliveira Neto e Roberto da Boa Viagem Parahyba.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Nº. de campo:** P-2SN.

O 5 – 0 cm. Camada orgânica pouco decomposta, proveniente da queda de material da floresta, depositada sobre a superfície do solo.

A1 0 – 30 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida); franco-arenosa; moderada a fraca, pequena e média granular; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual.

A2 30 – 50 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/2, úmida); franco-arenosa; fraca, pequena e média granular e em blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição ondulada e clara.

Bi1 50 – 90 cm, vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmida); franco-argilo-arenosa; fraca, pequena e média em blocos subangulares angulares e fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição quebrada e difusa.

Bi2/R 90 – 160 cm, vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmida); franco-argilo-arenosa; fraca, pequena e média em blocos subangulares e angulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição quebrada e difusa.

R 160 cm<sup>+</sup>, não descrito e não coletado.

**Raízes** – Muitas fasciculares finas e comuns médias, poucas grossas nos horizontes A1 e A2; comuns finas e médias e raras grossas no Bi1 e poucas finas e raras grossas e médias nos demais horizontes.

### **Observações:**

- Muitos poros pequenos e médios e poucos grandes nos horizontes A1, A2 e Bi1.
- Ocorrência de matações de rochas areníticas na massa do solo a partir dos 85 cm de profundidade (Bi2/R).
- Este perfil não foi classificado como LATOSSOLO devido a sua pouca profundidade, com a presença da rocha matriz (blocos de rochas areníticas) na massa do solo, a partir de 90 cm de profundidade;
- Presença de grandes blocos de rochas areníticas a partir de 100 cm de profundidade.
- Coleta de amostra do horizonte Bi1 para confecção de lâminas micromorfológicas.
- Presença de Horizonte "O" (serrapilheira de 5-0 cm) não foi coletado.

**Análises Físicas e Químicas****Perfil:** P-2SN**Classe do Solo:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico.

Horizonte		Frações da amostra total (g/kg)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de floculação (%)	Relação Silte/Argila	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )		Porosidade (cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup> )
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus (>20 mm)	Cascalho (20-2 mm)	Terra fina (< 2 mm)	Areia grossa 2-0,20 (mm)	Areia fina 0,20-0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)				Solo	Partícula	
A	0-30				650	90	40	220			0,18	1,28	2,56	
AB	30-50				580	120	50	250			0,20	1,23	2,50	
Bi1	50-90				540	130	70	260			0,27	1,25	2,63	
Bi2/R	90-160				520	120	100	260			0,38	1,29	2,53	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo (cmol <sub>e</sub> /dm <sup>3</sup> )								Valor V (sat. por bases) (%)	100 Al <sup>3+</sup> / S + Al <sup>3+</sup> (%)	P assimilável (mg/kg)
	Água	KCl (1N)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T			
A	4,7	4,0	1,45	0,73	0,10	0,06	2,34	0,29	7,01	9,64	24,3	11,0	2,3
AB	4,6	4,1	0,02	0,12	0,06	0,05	0,25	1,25	8,65	10,15	2,5	83,3	1,4
Bi1	4,7	4,1	0,01	0,05	0,01	0,01	0,08	0,96	3,84	4,88	1,6	92,3	0,7
Bi2/R	4,7	4,2	0,01	0,03	0,01	0,01	0,06	0,87	2,93	3,86	1,6	93,5	0,3

Horizonte	C (orgânico) (g/kg)	N (g/kg)	C/N	Ataque sulfúrico (g/kg)						Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/kg)	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> (g/kg)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	30,5	2,6	11,73										64,2	
AB	23,7	2,0	11,85										44,1	
Bi1	11,1	1,0	11,10										74,8	
Bi2/R	8,2	0,7	11,71										123,4	

Horizonte	100 Na <sup>+</sup> / T (%)	Pasta saturada		Sais solúveis (cmol <sub>e</sub> /dm <sup>3</sup> )						Constantes hídricas (kg/kg)			
		C.E. do extrato mS/cm (25°C)	Água (%)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade		Água disponível máxima
											0,033 kPa	1,5 kPa	
A	1,16										0,13	0,06	0,07
AB	1,45										0,15	0,07	0,08
Bi1	0,42										0,14	0,07	0,07
Bi2/R	0,47										0,14	0,06	0,08

Relação textural: 1,11

## **DESCRIÇÃO GERAL**

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Número de campo:** P-3SN.

**Classificação:** CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico hipocarbonático vertissólico A moderado textura argilosa fase pedregosa floresta caducifólia relevo forte ondulado, substrato calcário.

**Unidades de mapeamento:** CXv

**Localização/referência:** Seguindo pela rodovia que liga Ibimirim a Floresta, após 30 km, entra-se a esquerda para serra Negra. Aproximadamente 14,5 km da rodovia, procedeu-se a coleta. Município de Floresta-PE.

**Coordenadas (UTM):** 24L 0610957 e 9044913.

**Altitude (GPS):** 667 m.

**Situação e declividade:** Coleta executada em corte de estrada, no terço inferior da encosta com 20 a 30% de declividade, sob vegetação de floresta caducifólia.

**Litologia e cronologia:** Rochas sedimentares calcárias do período Cretáceo.

**Material originário:** Materiais argilo-arenosos e argilosos provenientes da alteração das rochas acima citadas.

**Pedregosidade:** Pedregosa.

**Rochosidade:** Rochosa.

**Relevo local:** Forte ondulado.

**Relevo regional:** Ondulado a montanhoso.

**Erosão:** Laminar ligeira a moderada.

**Drenagem:** Moderadamente drenado.

**Vegetação primária:** Transição entre floresta caducifólia e subcaducifólia

**Uso atual:** Sem uso (vegetação natural de caatinga/floresta).

**Clima:** BShw' de KÖPPEN.

**Descrito e coletado por:** Manoel Batista de Oliveira Neto e Roberto da Boa Viagem Parahyba.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Nº. de campo:** P-3SN.

A 0 – 12 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/4, úmida) e bruno-forte (7,5YR 4/6, seca); argilo-arenosa; forte, pequena e média granular; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Biv1 12 – 40 cm, bruno-forte (7,5YR 4/6, úmida); argila; moderada, grande e média prismática composta de blocos subangulares e angulares; ligeiramente friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

Biv2 40 – 60 cm, bruno-forte (7,5YR 4/6, úmida); argila; moderada, grande e média prismática composta de blocos subangulares e angulares; ligeiramente friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

Biv3/Crv 60 – 70 cm<sup>+</sup>, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmida); argila; moderada a fraca, grande e média em blocos subangulares e angulares; ligeiramente friável, plástica e pegajosa.

**Raízes** – Muitas fasciculares finas e médias no horizonte A, poucas finas e médias no Biv1 e raras finas no Biv2.

### **Observações:**

- O solo encontrava-se úmido no momento do exame, principalmente o horizonte Biv3/Crv.
- Presença de cerosidade de pouca a média nos horizontes Biv1 e Biv2.
- Presença de superfícies de compressão em certa quantidade nos horizontes Biv1 e Biv2.
- Presença de superfícies de fricção (slickenside) nos horizontes Biv1 e Biv2, em pouca quantidade.
- Coleta de amostra do horizonte Biv1 para confecção de lâminas micromorfológicas.

**Análises Físicas e Químicas****Perfil:** P-03SN**Classe do Solo:** CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico hipocarbonático.

Horizonte		Frações da amostra total (g/kg)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de floculação (%)	Relação Silte/Argila	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )		Porosidade (cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup> )
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus (>20 mm)	Cascalho (20-2 mm)	Terra fina (< 2 mm)	Areia grossa 2-0,20 (mm)	Areia fina 0,20-0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)				Solo	Partícula	
A	0-12				110	120	240	530			0,45	0,96	2,46	
Biv1	12-40				130	110	250	510			0,49	1,10	2,73	
Biv2	40-60				90	150	350	410			0,85	1,08	2,59	
BC/Crv	60-70 <sup>+</sup>				70	210	380	340			1,12	1,11	2,70	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo (cmol <sub>e</sub> /dm <sup>3</sup> )								Valor V (sat. por bases) (%)	100 Al <sup>3+</sup> / S + Al <sup>3+</sup> (%)	P assimilável (mg/kg)
	Água	KCl (1N)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T			
A	6,7	6,1	24,47	3,78	0,99	0,14	29,38	0,0	0,5	29,88	98,3	0,0	7,3
Biv1	6,5	5,3	35,29	5,93	0,05	0,29	41,56	0,0	1,9	43,46	95,6	0,0	5,2
Biv2	7,0	6,5	38,24	5,76	0,28	0,56	44,41	0,0	1,4	45,81	96,9	0,0	12,7
BC/Crv	7,9	6,5	35,23	4,9	0,18	0,68	40,54	0,0	0,0	40,54	100,0	0,0	17,5

Horizonte	C (orgânico) (g/kg)	N (g/kg)	C/N	Ataque sulfúrico (g/kg)						Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/kg)	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> (g/kg)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	43,0	3,7	11,60										14,5	80,5
Biv1	8,2	0,7	11,61										12,2	42,7
Biv2	3,8	0,3	11,42										18,0	62,2
BC/Crv	5,2	0,4	11,60										3,8	81,7

Horizonte	100 Na <sup>+</sup> / T (%)	Pasta saturada		Sais solúveis (cmol <sub>e</sub> /dm <sup>3</sup> )						Constantes hídricas (kg/kg)			
		C.E. do extrato mS/cm (25°C)	Água (%)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade		Água disponível máxima
											0,033 kPa	1,5 kPa	
A	0,22										0,34	0,25	0,09
Biv1	0,34										0,31	0,20	0,11
Biv2	0,60										0,32	0,21	0,11
BC/Crv	0,80										0,32	0,19	0,13

Relação textural: 0,96

## DESCRIÇÃO GERAL

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Número de campo:** P-4SN.

**Classificação:** NEOSSOLO LITÓLICO Carbonático fragmentário A moderado textura média fase pedregosa e rochosa floresta caducifólia relevo ondulado, substrato calcário.

**Unidades de mapeamento:** RLk

**Localização/referência:** Seguindo pela rodovia que liga Ibimirim a Floresta, após 30 km, entra-se a esquerda para serra Negra. Aproximadamente 16,0 km da rodovia, procedeu-se a coleta. Município de Floresta-PE.

**Coordenadas (UTM):** 24L 0610022 e 9044309.

**Altitude (GPS):** 742 m.

**Situação e declividade:** Coleta executada em corte de estrada, no terço inferior da encosta da serra com declividade entre 15 e 20%, sob vegetação de floresta caducifólia.

**Litologia e cronologia:** Rochas sedimentares de calcário laminado do período Cretáceo.

**Material originário:** Material areno-argiloso proveniente da intemperização das rochas acima citadas.

**Pedregosidade:** Pedregosa.

**Rochosidade:** Rochosa.

**Relevo local:** Ondulado.

**Relevo regional:** Ondulado a forte ondulado.

**Erosão:** Laminar ligeiro a moderado.

**Drenagem:** Moderadamente drenado.

**Vegetação primária:** Transição entre floresta caducifólia e subcaducifólia.

**Uso atual:** Sem uso.

**Clima:** BShw' de KÖPPEN.

**Descrito e coletado por:** Manoel Batista de Oliveira Neto e Roberto da Boa Viagem Parahyba.

### **DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA**

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Nº. de campo:** P-4SN.

Ak1 0 – 12 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida) e bruno-escuro (10YR 3/3, seca); franco-argilo-arenosa; média a forte, pequena e média granular; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Ak2 12 – 35 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 3/4, úmida) e bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, seca); franco-arenosa; fraca, pequena e média granular e em blocos subangulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta.

R 35 cm<sup>+</sup>, rochas calcárias.

**Raízes** – Muitas fasciculares finas e médias, comuns grossas nos horizontes Ak1 e Ak2.

**Observações** – O solo estava totalmente úmido no momento da coleta.

**Análises Físicas e Químicas**

Perfil: P-4SN														
Classe do Solo: NEOSSOLO LITÓLICO Carbonático fragmentário.														
Horizonte		Frações da amostra total (g/kg)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de floculação (%)	Relação Silte/Argila	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )		Porosidade (cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup> )
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus (>20 mm)	Cascalho (20-2 mm)	Terra fina (< 2 mm)	Areia grossa 2-0,20 (mm)	Areia fina 0,20-0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)				Solo	Partícula	
Ak1	0-12				80	70	450	400			1,13	0,96	2,32	
Ak2	12-35				80	40	500	380			1,32	1,01	2,56	
Complexo Sortivo (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )														
Horizonte	pH (1:2,5)		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T	Valor V (sat. por bases) (%)	100 Al <sup>3+</sup> S + Al <sup>3+</sup> (%)	P assimilável (mg/kg)	
	Água	KCl (1N)												
Ak1	7,8	6,9	21,39	1,86	1,42	0,21	24,04	0,0	0,0	24,04	100	0,0	0,3	
Ak2	8,0	6,9	23,67	1,88	0,18	0,23	25,75	0,0	0,0	25,75	100	0,0	0,0	
Ataque sulfúrico (g/kg)														
Horizonte	C (orgânico) (g/kg)	N (g/kg)	C/N	Ataque sulfúrico (g/kg)						Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/kg)	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> (g/kg)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Ak1	55,4	4,8	11,54											287,2
Ak2	26,2	2,3	11,39											287,2
Sais solúveis (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )														
Horizonte	100 Na <sup>+</sup> T (%)	Pasta saturada		Sais solúveis (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )						Constantes hídricas (kg/kg)				
		C.E. do extrato mS/cm (25°C)	Água (%)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade		Água disponível máxima	
											0,033 kPa	1,5 kPa		
Ak1	0,42										0,38	0,25	0,13	
Ak2	0,42										0,34	0,21	0,13	

Relação textural:

## DESCRIÇÃO GERAL

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Número de campo:** P-5SN.

**Classificação:** CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A proeminente textura média fase rochosa floresta subcaducifólia relevo forte ondulado, substrato arenito.

**Unidades de mapeamento:** CXv.

**Localização/referência:** Seguindo pela rodovia que liga Ibimirim a Floresta, após 30 km, entra-se a esquerda para a serra Negra. Aproximadamente 20,0 km da rodovia, procedeu-se a coleta. Município Inajá-PE.

**Coordenadas (UTM):** 24L 067971 e 9042738.

**Altitude (GPS):** 829 m.

**Situação e declividade:** Coleta executada próximo a casa de apoio, em terço médio da encosta da serra, com 20 a 25% de declividade, sob vegetação de floresta subcaducifólia.

**Litologia e cronologia:** Rochas areníticas superficialmente com possível influência de rochas calcárias em subsuperfície, do período Cretáceo.

**Material originário:** Material areno-argiloso proveniente da alteração das rochas acima citadas.

**Pedregosidade:** Pouco pedregosa na superfície do solo.

**Rochosidade:** Rochosa na superfície e na massa do solo.

**Relevo local:** Forte ondulado.

**Relevo regional:** Ondulado e forte ondulado.

**Erosão:** Forte em sulcos e laminar.

**Drenagem:** Bem drenado.

**Vegetação primária:** Floresta subcaducifólia.

**Uso atual:** Sem uso (vegetação secundária).

**Clima:** As' de KÖPPEN.

**Descrito e coletado por:** Manoel Batista de Oliveira Neto e Roberto da Boa Viagem Parahyba.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Nº. de campo:** P-5SN.

A 0 – 16 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/2, úmida); franco-argilo-arenosa; fraca, pequena e média em blocos subangulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.

Bi1 16 – 45 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, úmida); franco-argilo-arenosa; fraca a moderada, pequena e média em blocos subangulares e angulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição ondulada e difusa.

Bi2 45 – 83 cm, bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmida); franco-argilo-arenosa; fraca a moderada, pequena e média prismática composta de blocos angulares e subangulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Bi3 83 – 130 cm<sup>+</sup>, vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmida); franco-arenosa; fraca, média e grande em blocos angulares e subangulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa.

**Raízes** – Comuns fasciculares finas e médias nos horizontes A e Bi1; poucas finas e médias no Bi2 e raras no Bi3.

### **Observações:**

- Perfil de solo estava totalmente úmido no momento da coleta.
- Presença de pouca e fraca cerosidade no horizonte Bi2.
- Presença de matacões de rochas areníticas na superfície e na massa do solo, principalmente nos horizontes A, Bi1 e Bi3.
- Coleta de amostra do horizonte Bi1 para confecção de lâminas micromorfológicas.

**Análises Físicas e Químicas**

Perfil: P-05SN														
Classe do Solo: CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico														
Horizonte		Frações da amostra total (g/kg)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de floculação (%)	Relação Silte/Argila	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )		Porosidade (cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup> )
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus (>20 mm)	Cascalho (20-2 mm)	Terra fina (< 2 mm)	Areia grossa 2-0,20 (mm)	Areia fina 0,20-0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)				Solo	Partícula	
A	0-16				290	330	120	260			0,46	1,08	2,59	
Bi1	16-45				320	310	100	270			0,37	1,15	2,66	
Bi2	45-83				250	340	120	290			0,41	1,15	2,66	
Bi3	83-130				280	400	140	180			0,78	1,19	2,63	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo (cmol <sub>e</sub> /dm <sup>3</sup> )								Valor V (sat. por bases) (%)	100 Al <sup>3+</sup> / S + Al <sup>3+</sup> (%)	P assimilável (mg/kg)	
	Água	KCl (1N)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T				
A	7,3	6,4	9,46	3,14	1,64	0,16	13,48	0,00	1,70	15,18	88,8	0,0	9,2	
Bi1	6,0	4,6	7,47	3,08	0,53	0,16	10,89	0,10	2,80	13,79	79,0	0,9	4,5	
Bi2	5,8	4,0	12,09	5,97	0,25	0,35	18,35	0,77	2,13	21,25	86,4	4,0	5,0	
Bi3	6,0	3,9	13,01	6,80	0,24	0,87	20,35	0,67	1,43	22,45	90,6	3,2	28,1	
Horizonte	C (orgânico) (g/kg)	N (g/kg)	C/N	Ataque sulfúrico (g/kg)						Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/kg)	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> (g/kg)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	20,2	1,8	11,22										7,4	
Bi1	5,2	0,5	10,40										8,2	
Bi2	4,5	0,4	11,25										4,7	
Bi3	1,5	0,1	15,00										2,2	
Horizonte	100 Na <sup>+</sup> / T (%)	Pasta saturada		Sais solúveis (cmol <sub>e</sub> /dm <sup>3</sup> )						Constantes hídricas (kg/kg)				
		C.E. do extrato mS/cm (25°C)	Água (%)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade		Água disponível máxima	
											0,033 kPa	1,5 kPa		
A	0,58										0,18	0,12	0,06	
Bi1	0,72										0,14	0,09	0,05	
Bi2	0,87										0,17	0,11	0,06	
Bi3	1,98										0,16	0,10	0,06	
Relação textural: 1,04														

## DESCRIÇÃO GERAL

**Data:** 01/08/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Número de campo:** P-6SN.

**Classificação:** CAMBISSOLO HÁPLICO Sáfico solódico vertissólico A moderado textura argilosa fase erodida caatinga hiperxerófila relevo plano.

**Unidades de mapeamento:** CXz

**Localização/referência:** Seguindo pela rodovia Ibimirim-Floresta, após 30 km de Ibimirim, entra-se a esquerda para serra Negra. aproximadamente 13,0 km do asfalto, procedeu-se a coleta. Município de Floresta-PE.

**Coordenadas (UTM):** 24L 0612009 e 9046165.

**Altitude (GPS):** 566 m.

**Situação e declividade:** Coleta realizada em corte de estrada, em área rebaixada com declividade aproximada de 2%, sob vegetação secundária de capoeira.

**Litologia e cronologia:** Cobertura pedimentar sobre rochas da Formação Marizal do período Cretáceo.

**Material originário:** Materiais argilo-arenosos provenientes da cobertura acima citada, com influência das rochas subjacentes.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano.

**Relevo regional:** Plano e suave ondulado.

**Erosão:** Laminar moderada e forte, em sulcos e voçorocas em alguns pontos próximos ao local da coleta.

**Drenagem:** Moderadamente drenado.

**Vegetação primária:** Caatinga hiperxerófila com presença de Angico, Catingueira, Umburana, Pião, Baraúna, Umbuzeiro, Jurema, Aroeira e outras.

**Uso atual:** Sem uso (capoeira).

**Clima:** BShw' de KÖPPEN.

**Descrito e coletado por:** Manoel Batista de Oliveira Neto e Roberto da Boa Viagem Parahyba.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**Data:** 31/07/2008.

**Projeto:** AER – Serra Negra.

**Nº. de campo:** P-6SN.

Ap 0 – 14 cm, bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3, úmida) e bruno-escuro (7,5YR 3/4, seco); franco-argilo-arenosa; fraca, pequena e média em blocos subangulares e angulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Biv1 14 – 62 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/4, úmida); argilo-arenosa; moderada, grande e média prismática composta de blocos subangulares e angulares; superfície de compressão comum e moderada; friável e firme, plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição plana e gradual.

Biv2 62 – 104 cm, bruno (7,5YR 4/4, úmida); argilo-arenosa; moderada, grande e média prismática composta de blocos subangulares e angulares; superfície de compressão comum e moderada; friável, plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição plana e clara.

Biv3/Crv 104 – 120 cm<sup>+</sup>, bruno-oliváceo (2,5Y 4/4, úmida) com mosqueado pequeno abundante bruno-amarelado (10YR 5/6); argila; moderada, média e grande prismática composta de blocos subangulares e angulares; friável, plástica e pegajosa.

**Raízes** – Comuns finas fasciculares e poucas médias no horizonte A; poucas finas e raras médias no Biv1.

### **Observações:**

- Perfil de solo estava úmido no momento da coleta, principalmente no horizonte Biv3/Crv, o que evidencia uma certa aparência maciça.
- A coleta foi realizada a 200 m de um riacho.
- O solo apresenta forte erosão laminar, com a remoção quase que total do horizonte A.
- O mosqueado observado no Biv3/Crv tem o tamanho de grãos de areia.
- Observou-se a presença de superfície de compressão nos horizontes Biv1 e Biv2 em quantidade abundante.
- Não deu para identificar presença de slickenside, devido ao alto teor de umidade em que se encontrava o solo.
- Coleta de amostra do horizonte Biv1 para confecção de lâminas micromorfológicas.

**Análises Físicas e Químicas**

Perfil: P-06SN														
Classe do Solo: LUVISSOLO ou CAMBISSOLO HÁPLICO Sáfico solódico vertissólico textura média/argilosa A moderado fase erodida caatinga hiperxerófila relevo plano.														
Horizonte		Frações da amostra total (g/kg)			Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				Argila dispersa em água (g/kg)	Grau de floculação (%)	Relação Silte/Argila	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )		Porosidade (cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup> )
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus (>20 mm)	Cascalho (20-2 mm)	Terra fina (< 2 mm)	Areia grossa 2-0,20 (mm)	Areia fina 0,20-0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)				Solo	Partícula	
Ap	0-10				370	170	190	270			0,70	1,29	2,63	
Biv1	10-62				400	100	140	360			0,39	1,23	2,73	
Biv2	62-104				270	80	260	390			0,67	1,19	2,53	
Biv3/Crv	104-120				350	100	140	410			0,34	1,22	2,73	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo (cmol/dm <sup>3</sup> )								Valor V (sat. por bases) (%)	100 Al <sup>3+</sup> S + Al <sup>3+</sup> (%)	P assimilável (mg/kg)	
	Água	KCl (1N)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T				
Ap	7,4	6,4	13,68	1,82	3,02	0,16	17,04	0,0	0,0	17,04	100,0	0,0	22,8	
Biv1	6,3	4,2	15,32	4,04	0,43	1,16	20,12	0,1	2,8	23,02	87,4	0,5	0,0	
Biv2	7,3	5,5	25,91	6,31	0,59	9,27	36,95	0,0	0,0	36,95	100,0	0,0	29,4	
Biv3/Crv	7,3	6,0	22,11	5,56	0,55	7,58	31,57	0,0	0,0	31,57	100,0	0,0	19,6	
Horizonte	C (orgânico) (g/kg)	N (g/kg)	C/N	Ataque sulfúrico (g/kg)						Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/kg)	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> (g/kg)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Ap	16,5	1,4	11,79										15,5	37,8
Biv1	3,8	0,3	12,67										14,8	51,2
Biv2	2,3	0,2	11,50										3,1	70,7
Biv3/Crv	2,3	0,2	11,50										10,7	72,0
Horizonte	100 Na <sup>+</sup> T (%)	Pasta saturada		Sais solúveis (cmol/dm <sup>3</sup> )						Constantes hídricas (kg/kg)				
		C.E. do extrato mS/cm (25°C)	Água (%)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade		Água disponível máxima	
Ap	0,44	0,43									0,18	0,09		0,09
Biv1	2,74	0,41									0,21	0,13	0,08	
Biv2	12,00	10,96									0,28	0,16	0,12	
Biv3/Crv	11,49	6,94									0,25	0,15	0,10	
Relação textural: 1,33														