

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUPERINTENDÊNCIA DO OBRAS HIDRÁULICAS SOHIDRA

PROJETO DE APROVEITAMENTO
HIDROAGRÍCOLA DA BACIA DO
RIO CRUXATI
ITAPIPOCA - CE

VOLUME 1 ESTUDOS BÁSICOS

TOMO III ESTUDOS DO SOLOS

RM Planejamento e Consultoria Agropecuária Ltda

FORTALEZA- CE
DEZEMBRO DE 1997

Lote: 02292 - Prep (X) Scan () Index ()

Projeto Nº 211/04/03

Volume /

Qtd. A4 Qtd. A3

Qtd. A2 Qtd. A1

Qtd. A0 Outros



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAÚLICAS – SOHIDRA

PROJETO DE APROVEITAMENTO
HIDROAGRÍCOLA DA BACIA DO RIO
CRUXATI
ITAPIPOCA – CE

VOLUME 1 – ESTUDOS BÁSICOS
TOMO III – ESTUDOS DOS SOLOS

0211/01/03



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS – SOHIDRA

PROJETO DE APROVEITAMENTO
HIDROAGRÍCOLA DA BACIA DO
RIO CRUXATI
ITAPIPOCA – CE

VOLUME 1 – ESTUDOS BÁSICOS
TOMO III – ESTUDOS DOS SOLOS

000003

INDICE

1. CARACTERIZAÇÃO GERAIS DA ÁREA

- 1.1 LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO
- 1.2 CLIMA
- 1.3 GEOLOGIA E MATERIAL DE ORIGEM
- 1.4 RELEVO
- 1.5 HIDROGRAFIA
- 1.6 VEGETAÇÃO

2. MÉTODOS DE TRABALHO

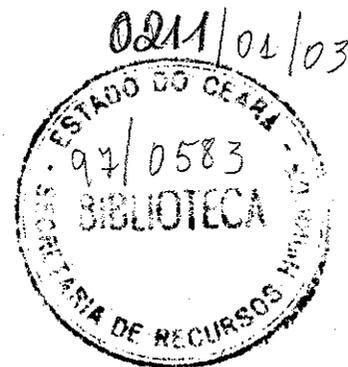
- 2.1 TRABALHOS DE ESCRITÓRIO
- 2.2 TRABALHOS DE CAMPO

3. SOLOS

- 3.1 CRITÉRIOS ADOTADOS PARA CLASSIFICAÇÃO
- 3.2 LEGENDA DO MAPA DE SOLOS
- 3.3 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5. ANEXO - PLANTAS



1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

1.1 LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO

A área em questão situa-se à Noroeste do Estado do Ceará, tendo como coordenadas geográficas aproximadas os paralelos 3° 10' e 3° 50' de latitude sul e os meridianos 39° 30' e 39° 50' de longitude oeste, compreendendo as terras localizadas na bacia do Rio Cruxati.

Abrange uma superfície aproximada de 84.811 hectares, distribuídos em terras dos municípios de Itapipoca, Amontada e Mundaú. Vão desde a Serra de Uruburetama até a confluência do Rio Cruxati com o Rio Mundaú.

O acesso à área a partir de Fortaleza é feito através da BR-222 (Fortaleza - Umirim) e da Ce-016 (Umirim - Amontada), a qual atravessa a área após a cidade de Itapipoca.

1.2 CLIMA

De acordo com a classificação de Koppen o tipo de clima predominante na área é o Aw', quente e úmido com chuvas de verão (outono na zona mais próxima do litoral).

Segundo a classificação bioclimática de Ganssen ocorrem os seguintes tipos de clima na área:

- 4bTh (termoxeroquimênico médio) - tropical quente de seca média com índice xerotérmico entre 100 e 150 com 5 a 6 meses secos. Ocorre principalmente na zona mais próxima do litoral.
- 4aTh (termoxeroquimênico acentuado) - tropical quente de área acentuada com índice xerotérmico entre 150 e 200 com 7 a 8 meses

secos. Ocorre em menor proporção na área, próximo do seu limite sul.

As temperaturas médias anuais da área estão em torno de 27° C, com as amplitudes térmicas (entre máximas e mínimas) não ultrapassando 12° C. As máximas são alcançadas durante o dia, entre 14 e 16 horas, enquanto as mínimas são registradas à noite.

A unidade relativa média em torno de 60% alcança os índices mais elevados durante o período chuvoso, enquanto as mínimas registram-se no período seco entre junho e dezembro.

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS E ANUAIS (mm)

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
Locais													
Itapipoca	10 4 X	20 0	31 5	26 5	11 1	43	15	5	5	3	7	23	1099
Mundaú	7 8	16 3	26 5	25 9	15 5	83	40	12	5	4	6	14	1084

Fonte: SUDENE/DNOCS - Rede Hidrométrica do Nordeste

O trimestre mais chuvoso é fevereiro, março e abril, enquanto o mais seco é setembro, outubro e novembro.

A evapotranspiração total varia entre 1.600 e 1.700 mm/ano, ocorrendo déficit hídrico anual em torno de 800 mm. Nos meses mais chuvosos ocorrem excedentes hídricos.

1.3 GEOLOGIA E MATERIAL DE ORIGEM

As unidades geológicas de interesse pedológico da área podem ser apresentadas da seguinte forma:

- Quaternário / Holoceno - representado por sedimentos de origem fluvial, não consolidados, de natureza variada, constituídos de sedimentos argilo-silto-arenosos, que dão origem aos solos aluviais e solonetz solodizado.
- Terciário - representado pelo Grupo Barreiras, que se caracteriza por depósitos clásticos de granulometria variada, estratificação predominantemente horizontal, cujos sedimentos argilo-arenosos são influenciados em algumas áreas por material do pré-cambriano. Originam os solos das Unidades PV1 e PV2.
- Pré-Cambriano - Constituído de rochas migmatíticas de composição variada, aspecto granitóide grosseiro, e de gnaisses diversos. Dão origem aos solos predominantes das Unidades PV3, P41 e P42.

1.4 RELEVO

As características de relevo da área são variadas, ocorrendo terras com topografia plana e suave ondulada, até outras com relevo forte onduladas e montanhoso.

As terras com relevo movimentado encontram-se mais concentradas no setor sul da bacia, as quais apresentam um padrão geral de topografia forte ondulada e montanhosa (declives superiores a 20%), local de ocorrência da unidade de mapeamento PV3.

O restante da área, ou seja, a maior parte da bacia, é dominada por um relevo bastante atenuado, com predominância de formas suaves onduladas e planas (declives inferiores a 5%). Nesta superfície ocorrem as unidades de mapeamento de símbolos PV1, PV2, P41 e P42.

As várzeas e planícies fluviais apresentam relevo plano (declives interiores a 3%), com ocorrência localizada de áreas com microrelevo. Constituem as unidades de mapeamento 55 e Ae.

1.5 HIDROGRAFIA

O Rio Cruxati, principal artéria de drenagem da área, origina-se da fusão (junção) dos riachos Tabocas e dos Campos. São cursos d'água intermitentes e de regime torrencial, podendo existir inundações no terraço fluvial adjacente aos mesmos.

Os afluentes de maior significação são os riachos Sororó, Oiticicas e Macaco pela margem direita, e das Entradas pela margem esquerda.

Na área existem inúmeras lagoas e um açude de porte médio denominado Poço Verde.

1.6 VEGETAÇÃO

A fisionomia vegetal da área está relacionada com os totais e distribuição da precipitação, profundidade eletiva dos solos, água disponível nos mesmos, fertilidade natural e condições climáticas.

Na área estudada a vegetação natural dominante é a Caatinga, entretanto, ocorrem outros tipos como Floresta Ciliar de Carnaúba e transição Floresta/Caatinga.

As Caatingas são formações vegetais lenhosas, de porte baixo ou médio, tipicamente caducifólias, de caráter xerófilo, com grande quantidade de plantas espinhosas, de esgalhamento baixo, com muitas cactáceas em algumas áreas. Na bacia constatou-se tanto a

Caatinga Hipoxerófila como a Hiperxerófila. As espécies mais frequentemente encontradas nestas formações são:

- *Mimosa Hostilis* - jurema preta
- *Anadenanthera macrocarpa*
- *Croton* sp - marmeleiro
- *Aspidosperma pyriforme* - peçiro
- *Carsalpinia pyramidalis* - catingueira

A floresta ciliar de Carnaribe é caracterizada por uma formação florestal com predominância de *Copernicia cerifera* (carnaubeira), sendo que são encontradas ainda, *Ehretia rigida* (oiticica) e *Ziziphus joazeiro* (juazeiro). Esta formação, em determinados locais, pode apresentar inclusões de Caatinga Hiperxerófila aberta.

A transição Floresta/Caatinga, como o próprio nome indica, é uma forma que transita lentamente de floresta imbradicifolia até atingir a caatinga hipoxerófila. Na área encontram-se misturadas as espécies de ambas as formações, difíceis de serem separadas (local da serra de Uruburetama). As espécies dominantes são:

- *Bromelia laciniata* - macambira
- *Astrocaryum urucuru* - aroeira
- *Bursera leptophloeos* - umburana
- *Schinopsis brasiliensis* - braúna

2. MÉTODOS DE TRABALHO

2.1 TRABALHOS DE ESCRITÓRIO

Compreendem uma fase prévia aos trabalhos de campo e outra posterior aos mesmos.

No trabalho de escritório anterior ao trabalho de campo, foi efetuada uma análise aerofotogramétrica de toda a área, a fim de delimitar as unidades prévias de mapeamento. Esta fotointerpretação foi realizada em fotografias aéreas na escala de 1:25.000 e, posteriormente checada durante os trabalhos de campo.

Os critérios utilizados para a delimitação das unidades de mapeamento foram, entre outros, a tonalidade, a textura fotográfica, o uso atual, a vegetação, a drenagem e o relevo. A aplicação destes critérios, por separado ou combinados, resultam na delimitação de áreas que incluem solos ou associações de solos com propriedades compreendidas entre limites conhecidos.

A fase final dos trabalhos de escritório constituiu do registro, classificação e ordenação dos dados obtidos nos trabalhos de campo, confecção do mapa de solo e a elaboração do presente relatório.

2.2 TRABALHOS DE CAMPO

Com base nos trabalhos desenvolvidos no escritório, a fase de campo se constituiu na identificação das manchas indicadas na fotointerpretação.

Para tanto, foram feitas tradagens em locais estratégicos para uma perfeita caracterização dos solos. Também foram delimitados e corrigidos os limites entre manchas, através de observações visuais (método do caminhamento).

3. SOLOS

3.1 CRITÉRIOS ADOTADOS PARA A CLASSIFICAÇÃO

Os critérios adotados para o estabelecimento das classes de solos são aqueles do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), visando ao atendimento da classificação da capacidade de uso das terras.

Para o estabelecimento desses critérios, foram considerados os seguintes conceitos:

- Solos com Horizonte B Latossólico (Não Hidromórficos)

Compreende os solos não hidromórficos, com horizonte B Latossólico, que corresponde ao horizonte óxido da classificação americana.

- Solos com Horizonte B Textural e Argila de Atividade Baixa (Não Hidromórficos)

Compreende solos com horizonte B textural ou horizonte argílico, não hidromórficos, com argila de atividade baixa, ou seja, valor T para 100 gramas de argila menor que 24 mE, após correção para carbono.

- Planossolos

São solos com horizonte B textural, mudança textural abrupta do horizonte A para o B, e que tem um horizonte subsuperficial que mostra feições associados com umidade (mosqueado e/ou cores de redução).

- Solos Halomórficos

Nesta classe está incluído:

- **SOLONETZ SOLODIZADO** - Compreende solos com horizonte B solonético, ou "natric horizon", da classificação americana de solos. É uma modalidade especial de horizonte B textural, com saturação com sódio trocável ($100.Na +/T$) acima de 15% e estrutura normalmente colunar ou prismática, raramente em blocos.

- Solos Poucos Desenvolvidos (Não Hidromórficos)

São solos poucos desenvolvidos, não hidromórficos, que apresentam seqüência de horizontes A e C ou A, C e R.

Nesta classe estão incluídos:

- **SOLOS ALUVIAIS** - Solos formados a partir de sedimentos aluviais não consolidados, podendo ou não apresentar um horizonte A, normalmente sobre camadas estratificadas sem relação genética entre si. Há casos em que se pode verificar o início de formação de um horizonte B incipiente.
- **SOLOS LITÓLICOS** - São solos rasos ou muito rasos, que apresentam um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, ou mesmo um horizonte C de pequena espessura entre o A e R. Em alguns casos, ocorre um horizonte B em início de formação ou um B incipiente (câmbrico).

- Caracteres

- **Abrúptico** - Indica mudança textural abrupta entre os horizontes A e B.
- **Plínthico** - Foi utilizado para indicar classe de solo com plinthite.

- Classes Texturais

- **Textura Argilosa** - Os solos foram considerados de textura argilosa quando apresentam uma ou mais das seguintes classes de textura: muito argilosa, argila, argila-arenosa e franco-argilosa com mais de 35% de argila. Esta porcentagem é considerada o limite inferior para a textura argilosa.

- **Textura Média** - Quando apresentam uma ou mais das seguintes classes de textura: franca, franco-argilo-arenosa, franco-argilosa com menos de 35% de argila. Os limites para textura média são 15 e 35% de argila.

- **Textura Arenosa** - Quando os solos apresentam uma ou mais classes de textura que seguem: areia, areia franca e franco-arenosa com menos de 15% de argila. Este valor é considerado limite superior para a textura arenosa.

- **Cascalhenta** - Indica que a classe de solos apresenta cascalhos com porcentagem superior a 15% na maioria dos horizontes dos perfis do solo.

Observação: A especificação cascalhenta não foi usada para o caso dos Solos Litólicos que compreendiam fase pedregosa, visto que a mesma coincidia normalmente com a presença de grande quantidade de cascalhos e calhaus.

- Fases Empregadas

Foram usadas fases de solos com o objetivo de fornecer maiores subsídios à interpretação da aptidão agrícola dos mesmos.

As fases empregadas dizem respeito à vegetação e relevo.

- **Fases quanto à Vegetação** - As fases de vegetação empregadas estão de acordo com o esquema geral que consta do item referente à vegetação. Na área estudada domina a vegetação constituída por Caatinga Hiperxerófila, aparecendo ainda Floresta Ciliar de Carnaúba, nos solos aluviais, e uma pequena área com Floresta /Caatinga.

- Fases quanto ao Relevo - Foram empregadas com o intuito, principalmente, de fornecer subsídios de grande valia no estabelecimento dos graus de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e à suscetibilidade à erosão.

As fases empregadas estão compreendidas nas classes de relevo plano, suave ondulado, forte ondulado e montanhoso.

3.2 LEGENDA DO MAPA DE SOLOS

SÍMBOLO UNIDADE DE MAPEAMENTO

- PV1** Podzólico Vermelho Amarelo abráptico plintico textura arenosa/argilosa + Latossolo Vermelho Amarelo textura média, fase caatinga hipoxerófila relevo plano e suave ondulado.
- PV2** Podzólico Vermelho Amarelo abráptico plintico textura arenosa / argilosa + Laterita Hidromórfica textura argilosa cascalhenta + Planossolo Solódico textura arenosa / média e argilosa, fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.
- PV3** Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa cascalhenta + Solos Litólicos textura média e argilosa fase pedregosa, floresta / caatinga relevo forte ondulado e montanhoso.
- PL1** Planossolo Solódico textura arenosa / média e argilosa + Podzólico Vermelho Amarelo raso abráptico textura arenosa / argilosa cascalhenta, fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.
- PL2** Planossolo Solódico textura arenosa / média e argilosa + Solonetz Solodizado textura arenosa / média e argilosa, fase floresta ciliar de carnaúba relevo plano e suave ondulado.

- SS** Solonetz Solodizado + Planossolo Solódico + Solos Aluviais Eutróficos, todos textura indiscriminada, fase floresta ciliar de carnaúba relevo plano.
- Ae** Solos Aluviais Eutróficos textura indiscriminada fase floresta ciliar de carnaúba e caatinga hiperxerófila relevo plano.
- AR** Afloramentos de Rocha, relevo suave ondulado e ondulado.

3.3 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

UNIDADE PV1

Esta unidade é constituída por uma associação de solos, onde o principal componente (Podzólico) caracteriza-se por possuir horizonte B textural, argila de atividade baixa e textura arenosa / argilosa ao longo do perfil.

O segundo componente desta unidade (latossolo), é formado por solo com horizonte B latossólico, bem desenvolvido, permeável poroso e altamente intemperizado.

Toda a associação, compreende solos desenvolvidos a partir do recobrimento pedimentar sobre o pré-cambriano, de arenitos e sedimentos do Terciário.

Ocupam as superfícies de relevo geralmente plano e suave ondulado.

A vegetação na maior parte da área destes solos, é a caatinga hipoxerófila, a qual se apresenta, as vezes, menor densa e de porte mais baixo que comumente encontrada.

UNIDADE PV2

O principal componente desta unidade (Podzólico) assemelha-se em muitas características ao primeiro componente da unidade anteriormente descrita. Quanto ao segundo componente (Laterita Hidromórfica), é constituído por solo mineral, imperfeitamente drenado, rico em concreções lateríticas, comumente soltas nos horizontes superiores, e, soldando-se à medida que se aprofundam no perfil. As vezes formam verdadeiras bancadas lateríticas compactas.

O último componente (Planossolo), caracteriza-se por possuir horizonte B textural, normalmente com argila de atividade alta, e que apresenta feições associadas com umidade (mosqueado) em face da drenagem imperfeita que este solo apresenta.

Toda esta associação ocorre em relevo plano e suave ondulado, sob vegetação de caatinga hipoxerófila.

UNIDADE PV3

Esta unidade é constituída por dois tipos de solos, sendo o primeiro (Podzólico) caracterizado por apresentar horizonte B textural, argila de atividade baixa, e que possuem textura argilosa cascalhenta.

O segundo componente (Solos Hitólicos) são solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, freqüentemente apresentando um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha (R) ou com camadas C ou

CR entre o horizonte A e a rocha. São solos de textura média e argilosa, e pedregosos em superfície e na massa dos mesmos.

São solos de relevo forte ondulado e montanhoso, constituindo as serras que ocorrem na área estudada.

UNIDADE P41

O principal componente desta unidade (Planossolo) compreende solos com horizonte B textural, com argila de atividade alta, saturação com sódio entre 6 e 15% nos horizontes B e/ou C, mostrando-se estes horizontes mosqueado ou cores de redução causadas pela drenagem imperfeita que possuem. Apresentam problemas de encharcamento durante o período chuvoso e ressecamento e fendilhamento durante a época seca.

São solos que tem sequência de horizontes A, Bt e C, são moderadamente profundos e rasos, imperfeitamente drenados e de baixa permeabilidade.

O segundo componente da associação (Podzólico), constitui solos também com horizonte B textural, no entanto com argila de atividade baixa, textura arenosa em superfície, e argilosa cascalhenta em profundidade. São solos de mudança textural abrupta e de pouca profundidade eletiva.

Toda unidade está coberta pela caatinga hiperxerófila, ocorrendo em relevo plano e suave ondulado.

UNIDADE P42

Esta associação ocorre em grande parte da área, sendo constituída por duas classes de solos, onde o primeiro e principal componente se assemelha em quase todas suas características ao solo predominante e descrito na unidade anterior (Planossolo).

O segundo componente desta unidade (Solonetz) inclui solos halomórficos, que possuem como principal características, saturação com sódio igual ou maior que 15% nos horizontes B e/ou C. Possuem textura arenosa sobre média e argilosa ao longo do perfil.

Ocorrem em relevo plano e suave ondulado, sob vegetação de floresta ciliar de carnaúba.

UNIDADE SS

Esta unidade constitui uma associação de solos localizados no fim da área, às margens do Rio Cruxati.

O principal componente (Solonetz) são solos halomórficos com horizonte B solonézico ou hátrico, que é uma modalidade especial de horizonte B textural, com saturação com sódio trocável acima de 15%, com estrutura normalmente colunar, prismática ou em blocos. Possuem argila de atividade alta.

São solos imperfeitamente ou mal drenados, com permeabilidade lenta a muita lenta no subsolo. Ocorrem em relevo plano em toda sua superfície.

O segundo componente da associação (Planossolo) já foi descrito na unidade anterior, ao passo que o último componente (Solos Aluviais) será descrito na unidade seguinte.

UNIDADE Ae

Compreende solos minerais, relativamente recentes, pouco desenvolvidos, que possuem horizonte A assente sobre horizonte C, constituído de camadas estratificadas não consolidadas, sem relação genética entre si, variando consideravelmente no que diz a textura e espessura, devido à natureza do material sedimentar que as formaram.

Apresentam composição granulométrica heterogênea, sem sequência preferencial de estradas e a drenagem também é muito variada.

São derivados de sedimentos areno-argilosos, mais ou menos recentes, não consolidados, referidos ao Holoceno/Quaternário.

Ocupam superfícies de relevo plano, podendo apresentar raras e suaves saliências ou depressões, constituindo antigos terraços fluviais às margens dos principais cursos d'água da área.

UNIDADE AR

Os afloramentos de rocha são tipos de terreno e não propriamente solos, os quais apresentam-se como exposições de rocha geralmente dura, formadas por mistura de material terroso e largas proporções de fragmentos provenientes da desagregação das rochas locais.

Ocorrem geralmente sob formas de relevo suave ondulado e ondulado, constituindo pequenas manchas espalhadas em toda a área.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os solos da bacia do Rio Cruxati foram estudadas a nível de diagnóstico, com a finalidade de estabelecer a potencialidade dos mesmos para aproveitamento agrícola.

Foram encontradas diversas classes de solos, dentre as quais destacam-se os Podzólicos, os Planossolos e os Solos Aluviais. Os Podzólicos e Planossolos dominam em extensão geográfica na área, e ocorrem, associados a outros tipos de solo como latossolo, haterita Hidromórfica e Solos Hitólicos, constituindo unidades de mapeamento de diferentes tipos de relevo e vegetação.

Os Podzólicos e latossolos componentes da Unidade PVI são os solos que oferecem melhores qualidades para serem aproveitadas com agricultura. São profundos, bem a moderadamente drenados, de textura arenosa, média e argilosa, de boa permeabilidade em sua maioria. Suportam bem a mecanização agrícola devido às condições favoráveis de topografia e das próprias características do solo. Esta classe de solos necessita de adubações organo-minerais planejadas para melhorar o caráter de fertilidade.

Estes solos quando aproveitados, principalmente com irrigação, favorecem possibilidade de uso a grande variedades de culturas de ciclo curto e/ou longo, com investimento baixo para uma produção sustentada, sendo o mais baixo em relação a todos os solos do vale, e, extremamente favorável à relação custo/benefício.

No tocante aos Solos Aluviais, estes, não apresentam em uma primeira aproximação, maiores problemas para a sua utilização em regime de sequeiro para as culturas tradicionais. Se forem destinadas à irrigação, deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar a salinização e/ou a solidificação especialmente naqueles onde a textura é pesada, que apresentem camadas impermeáveis e/ou um lençol freático a pouca profundidade.

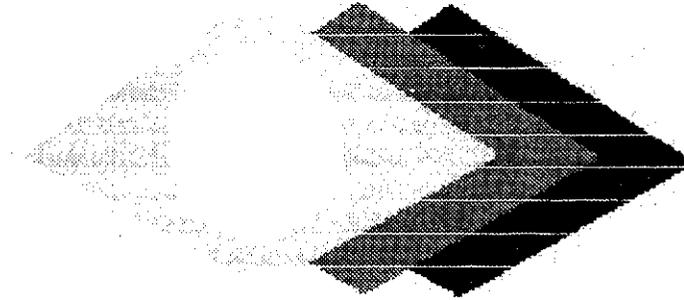
Os Planossolos e Solonetz (Unidades P41, P42 e SS) apresentam fortes limitações para o uso agrícola, devido principalmente a pouca profundidade efetiva, alta percentagem de saturação com sódio e alta susceptibilidade à erosão. Na área de estudo estão normalmente cobertos pela vegetação natural, servindo de pastagens em regime extensivo.

Os solos componentes das Unidades PV2 e PV3 possuem como principais limitações ao seu aproveitamento, o relevo acidentado, elevados riscos de erosão e textura cascalhenta e às vezes pedregosa. A erosão nestes solos, que em grande parte provém do desmatamento indiscriminado e práticas indevidas na agricultura, deve ser controlada sob pena de deteriorar o meio ambiente até tal ponto de seduzir, dramaticamente, a sua capacidade de produção. Estes solos são apropriados para reflorestamento, pastagens em regime extensivo e reservas biológicas.

Áreas aproximadas dos melhores solos para aproveitamento:

- Unidade PV1: 28.500 hectares
- Unidade Ae : 2.300 hectares

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ



SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

**ESTUDO DE APROVEITAMENTO HÍDRICO
DA BACIA DO RIO CRUXATI,
NO MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA - CE**

TOMO I - ESTUDOS BÁSICOS

VOLUME 2 - ESTUDOS PEDOLÓGICOS

Volume 1 - Estudos Básicos
Tomo 2 - Estudos de Solos

Maio, 1997

000021

INDICE**1. CARACTERIZAÇÃO GERAIS DA ÁREA**

- 1.1 LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO**
- 1.2 CLIMA**
- 1.3 GEOLOGIA E MATERIAL DE ORIGEM**
- 1.4 RELEVO**
- 1.5 HIDROGRAFIA**
- 1.6 VEGETAÇÃO**

2. MÉTODOS DE TRABALHO

- 2.1 TRABALHOS DE ESCRITÓRIO**
- 2.2 TRABALHOS DE CAMPO**

3. SOLOS

- 3.1 CRITÉRIOS ADOTADOS PARA CLASSIFICAÇÃO**
- 3.2 LEGENDA DO MAPA DE SOLOS**
- 3.3 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO**

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**5. ANEXO - PLANTAS**

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

1.1 LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO

A área em questão situa-se à Noroeste do Estado do Ceará, tendo como coordenadas geográficas aproximadas os paralelos 3° 10' e 3° 50' de latitude sul e os meridianos 39° 30' e 39° 50' de longitude oeste, compreendendo as terras localizadas na bacia do Rio Cruxati.

Abrange uma superfície aproximada de 84.811 hectares, distribuídos em terras dos municípios de Itapipoca, Amontada e Mundaú. Vão desde a Serra de Uruburetama até a confluência do Rio Cruxati com o Rio Mundaú.

O acesso à área a partir de Fortaleza é feito através da BR-222 (Fortaleza - Umirim) e da Ce-016 (Umirim - Amontada), a qual atravessa a área após a cidade de Itapipoca.

1.2 CLIMA

De acordo com a classificação de Koppen o tipo de clima predominante na área é o Aw', quente e úmido com chuvas de verão (outono na zona mais próxima do litoral).

Segundo a classificação bioclimática de Ganssen ocorrem os seguintes tipos de clima na área:

- 4bTh (termoxeroquimênico médio) - tropical quente de seca média com índice xerotérmico entre 100 e 150 com 5 a 6 meses secos. Ocorre principalmente na zona mais próxima do litoral.
- 4aTh (termoxeroquimênico acentuado) - tropical quente de área acentuada com índice xerotérmico entre 150 e 200 com 7 a 8 meses

000023

secos. Ocorre em menor proporção na área, próximo do seu limite sul.

As temperaturas médias anuais da área estão em torno de 27° C, com as amplitudes térmicas (entre máximas e mínimas) não ultrapassando 12° C. As máximas são alcançadas durante o dia, entre 14 e 16 horas, enquanto as mínimas são registradas à noite.

A unidade relativa média em torno de 60% alcança os índices mais elevados durante o período chuvoso, enquanto as mínimas registram-se no período seco entre junho e dezembro.

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS E ANUAIS (mm)

Meses	I	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	A	AN O
Locais													
Itapipo ca	10 7	20 0	31 5	26 5	11 1	43	15	5	5	3	7	23	1099
Munda ú	7 8	16 3	26 5	25 9	15 5	83	40	12	5	4	6	14	1084

Fonte: SUDENE/DNOCS - Rede Hidrométrica do Nordeste

O trimestre mais chuvoso é fevereiro, março e abril, enquanto o mais seco é setembro, outubro e novembro.

A evapotranspiração total varia entre 1.600 e 1.700 mm/ano, ocorrendo déficit hídrico anual em torno de 800 mm. Nos meses mais chuvosos ocorrem excedentes hídricos.

1.3 GEOLOGIA E MATERIAL DE ORIGEM

As unidades geológicas de interesse pedológico da área podem ser apresentadas da seguinte forma:

- Quaternário / Holoceno - representado por sedimentos de origem fluvial, não consolidados, de natureza variada, constituídos de sedimentos argilo-silto-arenosos, que dão origem aos solos aluviais e solonetz solodizado.
- Terciário - representado pelo Grupo Barreiras, que se caracteriza por depósitos elásticos de granulometria variada, estratificação predominantemente horizontal, cujos sedimentos argilo-arenosos são influenciados em algumas áreas por material do pré-cambriano. Originam os solos das Unidades PV1 e PV2.
- Pré-Cambriano - Constituído de rochas migmatíticas de composição variada, aspecto granitóide grosseiro, e de gnaisses diversos. Dão origem aos solos predominantes das Unidades PV3, P41 e P42.

1.4 RELEVO

As características de relevo da área são variadas, ocorrendo terras com topografia plana e suave ondulada, até outras com relevo forte onduladas e montanhoso.

As terras com relevo movimentado encontram-se mais concentradas no setor sul da bacia, as quais apresentam um padrão geral de topografia forte

ondulada e montanhosa (declives superiores a 20%), local de ocorrência da unidade de mapeamento PV3.

O restante da área, ou seja, a maior parte da bacia, é dominada por um relevo bastante atenuado, com predominância de formas suaves onduladas e planas (declives inferiores a 5%). Nesta superfície ocorrem as unidades de mapeamento de símbolos PV1, PV2, P41 e P42.

As várzeas e planícies fluviais apresentam relevo plano (declives interiores a 3%), com ocorrência localizada de áreas com microrelevo. Constituem as unidades de mapeamento 55 e Ae.

1.5 HIDROGRAFIA

O Rio Cruxati, principal artéria de drenagem da área, origina-se da fusão (junção) dos riachos Tabocas e dos Campos. São cursos d'água intermitentes e de regime torrencial, podendo existir inundações no terraço fluvial adjacente aos mesmos.

Os afluentes de maior significação são os riachos Sororó, Oiticicas e Macaco pela margem direita, e das Entradas pela margem esquerda.

Na área existem inúmeras lagoas e um açude de porte médio denominado Poço Verde.

1.6 VEGETAÇÃO

A fisionomia vegetal da área está relacionada com os totais e distribuição da precipitação, profundidade eletiva dos solos, água disponível nos mesmos, fertilidade natural e condições climáticas.

Na área estudada a vegetação natural dominante é a Caatinga, entretanto, ocorrem outros tipos como Floresta Ciliar de Carnaúba e transição Floresta/Caatinga.

As Caatingas são formações vegetais lenhosas, de porte baixo ou médio, tipicamente caducifólias, de caráter xerófilo, com grande quantidade de plantas espinhosas, de esgalhamento baixo, com muitas cactáceas em algumas áreas. Na bacia constatou-se tanto a Caatinga Hipoxerófila como a Hiperxerófila. As espécies mais freqüentemente encontradas nestas formações são:

- Mimosa Hostilis - jurema preta
- Ana denathera macrocarpa
- Croton sp - marmeleiro
- Aspidosperma pyrifolium - pepcero
- Carsalpinia pyramidalis - catingueira

A floresta ciliar de Carnaribe é caracterizada por uma formação florestal com predominância de Copernicia cerifera (carnaubeira), sendo que são encontradas ainda, e hicania rígida (oiticica) e Ziziplus joazeiro (juazeiro). Esta formação, em determinados locais, pode apresentar inclusões de Caatinga Hiperxerófila aberta.

A transição Floresta/Caatinga, como o próprio nome indica, é uma forma que transita lentamente de floresta imbraducifólia até atingir a caatinga hipoxerófila. Na área encontram-se misturadas as espécies de ambas as formações, difíceis de serem separadas (local da serra de Uruburetama). As espécies dominantes são:

- Bromélia lacimiosa - macambira
- Astromim upundeuva - aroeira
- Bursera leptophloeos - umburana
- Schinopsis brasiliensis - braúna

2. MÉTODOS DE TRABALHO

2.1 TRABALHOS DE ESCRITÓRIO

Compreendem uma fase prévia aos trabalhos de campo e outra posterior aos mesmos.

No trabalho de escritório anterior ao trabalho de campo, foi efetuada uma análise aerofotogramétrica de toda a área, a fim de delimitar as unidades prévias de mapeamento. Esta fotointerpretação foi realizada em fotografias aéreas na escala de 1:25.000 e, posteriormente checada durante os trabalhos de campo.

Os critérios utilizados para a delimitação das unidades de mapeamento foram, entre outros, a tonalidade, a textura fotográfica, o uso atual, a vegetação, a drenagem e o relevo. A aplicação destes critérios, por separado ou combinados, resultam na delimitação de áreas que incluem solos ou associações de solos com propriedades compreendidas entre limites conhecidos.

A fase final dos trabalhos de escritório constituiu do registro, classificação e ordenação dos dados obtidos nos trabalhos de campo, confecção do mapa de solo e a elaboração do presente relatório.

2.2 TRABALHOS DE CAMPO

Com base nos trabalhos desenvolvidos no escritório, a fase de campo se constituiu na identificação das manchas indicadas na fotointerpretação.

Para tanto, foram feitas tradagens em locais estratégicos para uma perfeita caracterização dos solos. Também foram delimitados e corrigidos os

limites entre manchas, através de observações visuais (método do caminhamento).

3. SOLOS

3.1 CRITÉRIOS ADOTADOS PARA A CLASSIFICAÇÃO

Os critérios adotados para o estabelecimento das classes de solos são aqueles do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), visando ao atendimento da classificação da capacidade de uso das terras.

Para o estabelecimento desses critérios, foram considerados os seguintes conceitos:

- Solos com Horizonte B Latossólico (Não Hidromórficos)

Compreende os solos não hidromórficos, com horizonte B Latossólico, que corresponde ao horizonte óxido da classificação americana.

- Solos com Horizonte B Textural e Argila de Atividade Baixa (Não Hidromórficos)

Compreende solos com horizonte B textural ou horizonte argílico, não hidromórficos, com argila de atividade baixa, ou seja, valor T para 100 gramas de argila menor que 24 mE, após correção para carbono.

- Planossolos

São solos com horizonte B textural, mudança textural abrupta do horizonte A para o B, e que tem um horizonte subsuperficial que mostra feições associados com umidade (mosqueado e/ou cores de redução).

- Solos Halomórficos

Nesta classe está incluído:

- SOLONETZ SOLODIZADO - Compreende solos com horizonte B solonéztico, ou "natric horizon", da classificação americana de solos. É uma modalidade especial de horizonte B textural, com saturação com sódio trocável (100.Na +/T) acima de 15% e estrutura normalmente colunar ou prismática, raramente em blocos.

- Solos Poucos Desenvolvidos (Não Hidromórficos)

São solos poucos desenvolvidos, não hidromórficos, que apresentam seqüência de horizontes A e C ou A, C e R.

Nesta classe estão incluídos:

- SOLOS ALUVIAIS - Solos formados a partir de sedimentos aluviais não consolidados, podendo ou não apresentar um horizonte A, normalmente sobre camadas estratificadas sem relação genética entre si. Há casos em que se pode verificar o início de formação de um horizonte B incipiente.
- SOLOS LITÓLICOS - São solos rasos ou muito rasos, que apresentam um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, ou mesmo um horizonte C de pequena espessura entre o A e R. Em alguns casos, ocorre um horizonte B em início de formação ou um B incipiente (câmbrico).

- Caracteres

- Abruptico - Indica mudança textural abrupta entre os horizontes A e B.

- Plínthico - Foi utilizado para indicar classe de solo com plínthite.

- Classes Texturais

- Textura Argilosa - Os solos foram considerados de textura argilosa quando apresentam uma ou mais das seguintes classes de textura: muito argilosa, argila, argila-arenosa e franco-argilosa com mais de 35% de argila. Esta porcentagem é considerada o limite inferior para a textura argilosa.

- Textura Média - Quando apresentam uma ou mais das seguintes classes de textura: franca, franco-argilo-arenosa, franco-argilosa com menos de 35% de argila. Os limites para textura média são 15 e 35% de argila.

- Textura Arenosa - Quando os solos apresentam uma ou mais classes de textura que seguem: areia, areia franca e franco-arenosa com menos de 15% de argila. Este valor é considerado limite superior para a textura arenosa.

- Cascalhenta - Indica que a classe de solos apresenta cascalhos com porcentagem superior a 15% na maioria dos horizontes dos perfis do solo.

Observação: A especificação cascalhenta não foi usada para o caso dos Solos Litólicos que compreendiam fase pedregosa, visto que a mesma coincidia normalmente com a presença de grande quantidade de cascalhos e calhaus.

- Fases Empregadas

Foram usadas fases de solos com o objetivo de fornecer maiores subsídios à interpretação da aptidão agrícola dos mesmos.

As fases empregadas dizem respeito à vegetação e relevo.

- Fases quanto à Vegetação - As fases de vegetação empregadas estão de acordo com o esquema geral que consta do item referente à

vegetação. Na área estudada domina a vegetação constituída por Caatinga Hiperxerófila, aparecendo ainda Floresta Ciliar de Carnaúba, nos solos aluviais, e uma pequena área com Floresta /Caatinga.

- Fases quanto ao Relevo - Foram empregadas com o intuito, principalmente, de fornecer subsídios de grande valia no estabelecimento dos graus de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e à suscetibilidade à erosão.

As fases empregadas estão compreendidas nas classes de relevo plano, suave ondulado, forte ondulado e montanhoso.

3.2 LEGENDA DO MAPA DE SOLOS

SÍMBOLO UNIDADE DE MAPEAMENTO

- PV1** Podzólico Vermelho Amarelo abrúptico plintico textura arenosa/argilosa + Latossolo Vermelho Amarelo textura média, fase caatinga hipoxerófila relevo plano e suave ondulado.
- PV2** Podzólico Vermelho Amarelo abrúptico plintico textura arenosa / argilosa + Laterita Hidromórfica textura argilosa cascalhenta + Planossolo Solódico textura arenosa / média e argilosa, fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.
- PV3** Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa cascalhenta + Solos Litólicos textura média e argilosa fase pedregosa, floresta / caatinga relevo forte ondulado e montanhoso.
- PL1** Planossolo Solódico textura arenosa / média e argilosa + Podzólico Vermelho Amarelo raso abrúptico textura arenosa /

argilosa cascalhenta, fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.

- PL2** Planossolo Solódico textura arenosa / média e argilosa + Solonetz Solodizado textura arenosa / média e argilosa, fase floresta ciliar de carnaúba relevo plano e suave ondulado.
- SS** Solonetz Solodizado + Planossolo Solódico + Solos Aluviais Eutróficos, todos textura indiscriminada, fase floresta ciliar de carnaúba relevo plano.
- Ae** Solos Aluviais Eutróficos textura indiscriminada fase floresta ciliar de carnaúba e caatinga hiperxerófila relevo plano.
- AR** Afloramentos de Rocha, relevo suave ondulado e ondulado.

3.3 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

UNIDADE PV1

Esta unidade é constituída por uma associação de solos, onde o principal componente (Podzólico) caracteriza-se por possuir horizonte B textural, argila de atividade baixa e textura arenosa / argilosa ao longo do perfil.

O segundo componente desta unidade (latossolo), é formado por solo com horizonte B latossólico, bem desenvolvido, permeável poroso e altamente intemperizado.

Toda a associação, compreende solos desenvolvidos a partir do recobrimento pedimentar sobre o pré-cambriano, de arenitos e sedimentos do Terciário.

Ocupam as superfícies de relevo geralmente plano e suave ondulado.

A vegetação na maior parte da área destes solos, é a caatinga hipoxerófila, a qual se apresenta, as vezes, menor densa e de porte mais baixo que comumente encontrada.

UNIDADE PV2

O principal componente desta unidade (Podzólico) assemelha-se em muitas características ao primeiro componente da unidade anteriormente descrita. Quanto ao segundo componente (Laterita Hidromórfica), é constituído por solo mineral, imperfeitamente drenado, rico em concreções lateríticas, comumente soltas nos horizontes superiores, e, soldando-se à medida que se aprofundam no perfil. As vezes formam verdadeiras bancadas lateríticas compactas.

O último componente (Planossolo), caracteriza-se por possuir horizonte B textural, normalmente com argila de atividade alta, e que apresenta feições associadas com umidade (mosqueado) em face da drenagem imperfeita que este solo apresenta.

Toda esta associação ocorre em relevo plano e suave ondulado, sob vegetação de caatinga hipoxerófila.

UNIDADE PV3

Esta unidade é constituída por dois tipos de solos, sendo o primeiro (Podzólico) caracterizado por apresentar horizonte B textural, argila de atividade baixa, e que possuem textura argilosa cascalhenta.

O segundo componente (Solos Hitólicos) são solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, frequentemente apresentando um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha (R) ou com camadas C ou

CR entre o horizonte A e a rocha. São solos de textura média e argilosa, e pedregosos em superfície e na massa dos mesmos.

São solos de relevo forte ondulado e montanhoso, constituindo as serras que ocorrem na área estudada.

UNIDADE P41

O principal componente desta unidade (Planossolo) compreende solos com horizonte B textural, com argila de atividade alta, saturação com sódio entre 6 e 15% nos horizontes B e/ou C, mostrando-se estes horizontes mosqueado ou cores de redução cansadas pela drenagem imperfeita que possuem. Apresentam problemas de encharcamento durante o período chuvoso e ressecamento e fendilhamento durante a época seca.

São solos que tem sequência de horizontes A, Bt e C, são moderadamente profundos e rasos, imperfeitamente drenados e de baixa permeabilidade.

O segundo componente da associação (Podzólico), constitui solos também com horizonte B textural, no entanto com argila de atividade baixa, textura arenosa em superfície, e argilosa cascalhenta em profundidade. São solos de mudança textural abrupta e de pouca profundidade eletiva.

Toda unidade está coberta pela caatinga hiperxerófila, ocorrendo em relevo plano e suave ondulado.

UNIDADE P42

Esta associação ocorre em grande parte da área, sendo constituída por duas classes de solos, onde o primeiro e principal componente se assemelha

em quase todas suas características ao solo predominante e descrito na unidade anterior (Planossolo).

O segundo componente desta unidade (Solonetz) inclui solos halomórficos, que possuem como principal características, saturação com sódio igual ou maior que 15% nos horizontes B e/ou C. Possuem textura arenosa sobre média e argilosa ao longo do perfil.

Ocorrem em relevo plano e suave ondulado, sob vegetação de floresta ciliar de carnaúba.

UNIDADE SS

Esta unidade constitui uma associação de solos localizados no fim da área, às margens do Rio Cruxati.

O principal componente (Solonetz) são solos halomórficos com horizonte B solonético ou hátrico, que é uma modalidade especial de horizonte B textural, com saturação com sódio trocável acima de 15%, com estrutura normalmente colunar, prismática ou em blocos. Possuem argila de atividade alta.

São solos imperfeitamente ou mal drenados, com permeabilidade lenta a muita lenta no subsolo. Ocorrem em relevo plano em toda sua superfície.

O segundo componente da associação (Planossolo) já foi descrito na unidade anterior, ao passo que o último componente (Solos Aluviais) será descrito na unidade seguinte.

UNIDADE Ae

Compreende solos minerais, relativamente recentes, pouco desenvolvidos, que possuem horizonte A assente sobre horizonte C, constituído de camadas estratificadas não consolidadas, sem relação genética entre si, variando consideravelmente no que diz a textura e espessura, devido à natureza do material sedimentar que as formaram.

Apresentam composição granulométrica heterogênea, sem sequência preferencial de estradas e a drenagem também é muito variada.

São derivados de sedimentos areno-argilosos, mais ou menos recentes, não consolidados, referidos ao Holoceno/Quaternário.

Ocupam superfícies de relevo plano, podendo apresentar raras e suaves saliências ou depressões, constituindo antigos terraços fluviais às margens dos principais cursos d'água da área.

UNIDADE AR

Os afloramentos de rocha são tipos de terreno e não propriamente solos, os quais apresentam-se como exposições de rocha geralmente dura, formadas por mistura de material terroso e largas proporções de fragmentos provenientes da desagregação das rochas locais.

Ocorrem geralmente sob formas de relevo suave ondulado e ondulado, constituindo pequenas manchas espalhadas em toda a área.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os solos da bacia do Rio Cruxati foram estudadas a nível de diagnóstico, com a finalidade de estabelecer a potencialidade dos mesmos para aproveitamento agrícola.

Foram encontradas diversas classes de solos, dentre as quais destacam-se os Podzólicos, os Planossolos e os Solos Aluviais. Os Podzólicos e Planossolos dominam em extensão geográfica na área, e ocorrem, associados a outros tipos de solo como latossolo, haterita Hidromórfica e Solos Hitólicos, constituindo unidades de mapeamento de diferentes tipos de relevo e vegetação.

Os Podzólicos e latossolos componentes da Unidade PV1 são os solos que oferecem melhores qualidades para serem aproveitadas com agricultura. São profundos, bem a moderadamente drenados, de textura arenosa, média e argilosa, de boa permeabilidade em sua maioria. Suportam bem a mecanização agrícola devido às condições favoráveis de topografia e das próprias características do solo. Esta classe de solos necessita de adubações organo-minerais planejadas para melhorar o caráter de fertilidade.

Estes solos quando aproveitados, principalmente com irrigação, favorecem possibilidade de uso a grande variedades de culturas de ciclo curto e/ou longo, com investimento baixo para uma produção sustentada, sendo o mais baixo em relação a todos os solos do vale, e, extremamente favorável à relação custo/benefício.

No tocante aos Solos Aluviais, estes, não apresentam em uma primeira aproximação, maiores problemas para a sua utilização em regime de sequeiro para as culturas tradicionais. Se forem destinadas à irrigação, deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar a salinização e/ou a solidificação especialmente naqueles onde a textura é pesada, que apresentem camadas impermeáveis e/ou um lençol freático a pouca profundidade.

Os Planossolos e Solonetz (Unidades P41, P42 e SS) apresentam fortes limitações para o uso agrícola, devido principalmente a pouca profundidade efetiva, alta percentagem de saturação com sódio e alta susceptibilidade à erosão. Na área de estudo estão normalmente cobertos pela vegetação natural, servindo de pastagens em regime extensivo.

Os solos componentes das Unidades PV2 e PV3 possuem como principais limitações ao seu aproveitamento, o relevo acidentado, elevados riscos de erosão e textura cascalhenta e às vezes pedregosa. A erosão nestes solos, que em grande parte provém do desmatamento indiscriminado e práticas indevidas na agricultura, deve ser controlada sob pena de deteriorar o meio ambiente até tal ponto de seduzir, dramaticamente, a sua capacidade de produção. Estes solos são apropriados para reflorestamento, pastagens em regime extensivo e reservas biológicas.

Áreas aproximadas dos melhores solos para aproveitamento:

- Unidade PV1: 28.500 hectares
- Unidade Ae : 2.300 hectares