

## **Classificação e Aptidão Agrícola dos Solos do Campo Experimental de Pacajus, CE, para a Agricultura**

## **República Federativa do Brasil**

**Fernando Henrique Cardoso**

Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

### **Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*

Presidente

*Alberto Duque Portugal*

Vice-Presidente

*Dietrich Honório Accarini*

*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

### **Diretoria Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*

Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Elza Ângela B. Brito da Cunha*

*José Roberto Rodrigues Peres*

Diretores-Executivos

### **Embrapa Agroindústria Tropical**

*Francisco Férrer Bezerra*

Chefe-Geral

*Paulo César Espíndola Frota*

Chefe-Adjunto de Administração

*Levi de Moura Barros*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Lucas Antonio de Sousa Leite*

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



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

ISSN 1677-1915

Maio, 2002

## ***Documentos 53***

### **Classificação e Aptidão Agrícola dos Solos do Campo Experimental de Pacajus, Ceará, para a Agricultura**

Antonio Agostinho Cavalcanti Lima  
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira  
Antonio Renes Lins de Aquino

Fortaleza, CE  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270 - Pici

Caixa Postal 3761

Fone: (85) 299-1800

Fax: (85) 299-1803

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

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

**Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical**

Presidente: Oscarina Maria da Silva Andrade

Secretário-Executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: Francisco Marto Pinto Viana, Francisco das Chagas

Oliveira Freire, Heloisa Almeida Cunha Filgueiras,

Edineide Maria Machado Maia, Renata Tiekko Nassu,

Henriete Monteiro Cordeiro de Azeredo

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Revisor de texto: Maria Emília de Possídio Marques

Normalização bibliográfica: Rita de Cássia Costa Cid

Tratamento de ilustrações: Arilo Nobre de Oliveira

Foto(s) da capa:

Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

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

---

Lima, Antonio Agostinho Cavalcanti.

Classificação e aptidão agrícola dos solos do Campo Experimental de Pacajus, Ceará, para a fruticultura / Antonio Agostinho Cavalcanti Lima, Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira, Antonio Renes Lins de Aquino. - Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002.

20 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 53).

1. Solo - Classificação. 2. Solo - Avaliação - Manejo - Aptidão agrícola. 3. Fruteiras tropicais. I. Oliveira, Francisco Nelsieudes Sombra. II. Aquino, Antonio Renes Lins de. III. Título. IV. Série.

CDD: 631.44

---

© Embrapa 2002

# **Autores**

## **Antonio Agostinho Cavalcanti Lima**

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical,  
Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270 - Pici, tel.: (85) 299-1800  
lima@cnpat.embrapa.br

## **Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira**

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical,  
sombra@cnpat.embrapa.br

## **Antonio Renes Lins de Aquino**

Eng. agrôn., D.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical,  
renes@cnpat.embrapa.br

# Apresentação

A classificação e a aptidão agrícola de solos constitui um conhecimento básico para tomada de decisão na implantação de culturas, notadamente no caso de fruteiras ou plantas perenes. O investimento e o tempo envolvidos nesse processo não admitem erros primários.

Este trabalho caracterizou os solos do Campo Experimental de Pacajus, possibilitando seu aproveitamento racional, viabilizando o aprimoramento do planejamento de experimentos de campo e permitindo maior precisão na extrapolação dos resultados da pesquisa.

Apesar de se tratar de informações restritas àquela base física, o documento pode interessar aos que militam na área de estudo de solos, no que concerne às referências e metodologias aplicadas na sua elaboração.

*Francisco Férrer Bezerra*

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

# Sumário

<b>Classificação e aptidão agrícola dos solos do Campo Experimental de Pacajus, Ceará, para fruteiras tropicais .....</b>	<b>9</b>
Introdução .....	9
Características dos solos .....	9
Aptidão agrícola das terras para fruteiras tropicais .....	14
Fatores dos solos .....	14
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>17</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>19</b>
<b>Anexo 2 .....</b>	<b>20</b>

# Classificação e Aptidão Agrícola dos Solos do Campo Experimental de Pacajus, Ceará, para a Fruticultura

---

*Antonio Agostinho Cavalcanti Lima*

*Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira*

*Antonio Renes Lins de Aquino*

## Introdução

O Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical, com uma área de 202 hectares, encontra-se localizado em Pacajus, Ceará, distando 55 km de Fortaleza, limitada geograficamente pelas coordenadas de 38° 30' longitude W e 4° 30' de latitude S (Pinheiro, 1994).

O desenvolvimento e produção de cada espécie vegetal ocorre dentro de uma certa amplitude de variação dos fatores ecológicos. Este trabalho apresenta uma classificação da aptidão agrícola dos solos do Campo Experimental de Pacajus para o cultivo de fruteiras tropicais. Estabeleceu-se as estimativas de classificação dos diferentes parâmetros, desde excelente até inapto, para implantação de uma fruticultura racional. Além de estudos dos sistemas sociais e econômicos, há necessidade de que se faça um planejamento do uso agrícola dos solos, buscando-se vários fatores como relevo, clima da área e condições físicas e químicas dos solos mapeados.

## Características dos solos

Os solos (Tabela 1) foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999), correlacionado-os com o Soil Taxonomy (1988), recebendo as seguintes denominações: Argissolos Vermelho-

Amarelos abrupticos A, fraco textura arenosa/média (Arenic Kandinstults); Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, A moderado textura média (Arenic Haplustults); Neossolos Quartzarênicos Órticos argissólicos, A fraco (Argic Quartzipsamments); Neossolos Quartzarênicos Órticos argissólicos, A proeminente (Argic Quartzipsamments); Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos, A moderado (Típic Quartzipsamments); Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos típicos, A proeminente (Aquic Quartzipsamments).

**Tabela 1.** Classificação das principais classes de solos encontradas no Campo Experimental de Pacajus, Ceará

Classes (antiga)	Classes		Superfície	
	Brasileira (Atual)	Americana	ha	(%)
Podzólicos Vermelho-Amarelos	Argissolos	Ultisols	185,04	91,61
Areias Quartzosas	Neossolos	Entisols	16,96	8,39

A aptidão agrícola de uma área é determinada pelo potencial do solo em relação às exigências da cultura que se pretende estabelecer. As classes e as categorias de aptidão agrícola permitem aferir as possibilidades de cultivo de uma área em relação à cultura desejada, indicando qual a expectativa de sucesso dessa atividade.

O sistema aqui apresentado é uma forma resumida do Sistema de Classificação de Terras de Ramos & Frota (1990), em função de dois conjuntos de fatores: fatores do solo e geoambientais. Foram estabelecidos cinco classes de aptidão das terras, representando diferentes graus de limitações para a cultura do cajueiro, desde a condição ideal (sem limitações) até a condição mais restritiva (inaptidão), dadas a seguir: excelente, boa, regular, restrita e inapta.

- Podzólicos Vermelho-Amarelos abrupticos (Argissolos Vermelho-Amarelos)

Essa classe compreende solos, localizados em terrenos relativamente planos, com declividade de 0 a 2,5%, apresentando-se com textura arenosa/média,

ocupando 43,22 ha, representando 21,40% da área total do Campo Experimental de Pacajus. São solos minerais, relativamente profundos, não hidromórficos fortemente drenados, apresentando baixo teor de carbono e matéria orgânica, e saturação de bases abaixo de 50%, o que caracteriza a presença do horizonte A fraco.

- Podzólicos Vermelhos, A moderado (Argissolos Vermelho-Amarelos)

Essa classe é formada por solos classificados com um incremento significativo de argila do horizonte A ou E para o B. Esses solos têm a área mais representativa do Campo Experimental de Pacajus, correspondendo a 70,21%, da área, perfazendo 141,82 ha do total levantado. São solos minerais, não hidromórficos, com um horizonte B textural B<sub>t</sub>), cores amarelas com estrutura bem definida.

- Areias Quartzosas Distróficas Podzólicas (Neossolos Quartzarênicos Distróficos Podzólicos)

Ocupam uma área de 8,64 ha, representando 4,28% da área total levantada. Os solos apresentam seqüência AC no perfil, saturação por bases menor que 50%, matéria orgânica superior a dois.

O valor de saturação por alumínio é maior que 50% no horizonte C, apresentando, portanto, caráter Álico, sendo conseqüentemente baixa a saturação por bases (cálcio, magnésio, sódio e potássio).

Apresentam drenagem moderada a imperfeita, embora tenham lençol freático elevado durante parte do ano.

- Areias Quartzosas Distróficas (Neossolos Quartzarênicos)

São solos minerais não hidromórficos, essencialmente quartzosos, com textura areno-franca ao longo do perfil, estrutura grãos simples e cores claras. Essa classe de solos possui 5,12 ha, correspondendo a 2,53% da área total levantada.

Como conseqüência da textura arenosa, apresentam baixa capacidade de retenção de cátions e caráter distrófico, e virtual ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis na fração grosseira.

## **Avaliação dos solos e recomendações técnicas para o manejo melhorado**

A avaliação dos solos encontra-se na Tabela 2. Essa classificação baseia-se nas limitações que o solo apresenta para o desenvolvimento de fruteiras tropicais (caju, cajá, graviola, acerola, pinha e outras).

As diferentes características são avaliadas de acordo com as condições encontradas nos solos, tendo em vista os parâmetros definidos (Ramos & Frota, 1990), os quais determinam uma das seguintes classes de aptidão: Excelente, Boa, Regular, Restrita e Inapta. Observando-se a Tabela 2, verifica-se que os solos estudados foram enquadrados nas classes, Boa, Regular, Restrita e Inapta, sendo essas classes resultantes das características mais limitantes em cada caso, conforme a discussão a seguir:

- Podzólicos Vermelho-Amarelos abrupticos, Podzólicos Vermelho-Amarelos Distróficos, A moderado.

Ambas as unidades tiveram classe edáfica boa, com maior limitação à drenagem e à fertilidade.

Recomenda-se a adição de fertilizantes para suprir as necessidades da cultura em nutrientes especiais, e a aplicação de calcário ou calcário mais gesso agrícola como corretivos.

- Areias Quartzosas Distróficas Podzólicas, Areias Quartzosas Hidromórficas Podzólicas Álicas, Areias Quartzosas Distróficas.

A textura arenosa não pode ser modificada, porém algumas práticas podem ser empregadas para melhorar as condições físicas superficiais e reduzir os efeitos negativos da condição textura. Para tanto, é requerido o aumento do conteúdo de matéria orgânica que pode ser obtido através de: adubação orgânica, adubação verde, incorporação de plantas invasoras e folhas secas provenientes das fruteiras. Nas culturas novas, a cobertura deve ser obtida de materiais baratos, como palha de carnaúba ou de arroz, depositados sobre o solo, principalmente na área ao redor das plantas.

**Tabela 2.** Classificação e aptidão edáfica dos solos do Campo Experimental de Pacajus, Ceará, para o cultivo de fruteiras tropicais (caju, graviola, cajá, acerola, pinha).

Classe dos solos <sup>(1)</sup>	Profundidade efetiva	Textura	Parâmetro de Classificação		Impedimento à mecanização	Classe de aptidão edáfica
			Fertilidade	Drenagem S. erosão**		
			Classe de aptidão do parâmetro			
Podzólico Vermelho-Amarelo Abruptico textura arenosa/média	Excelente > 200 cm	Boa	Restrita	Regular	Excelente	Boa
Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico textura média	Excelente > 200 cm	Boa	Restrita	Regular	Excelente	Boa
Areia Quartzosa Distrófica Podzólica A fraco	Excelente > 200 cm	Restrita	Restrita	Restrita	Excelente	Restrita
Areia Quartzosa Podzólica Distrófica Hidromórfica A proeminente	Excelente > 200 cm	Restrita	Inapta	Inapta	Restrita	Inapta
Areia Quartzosa Distrófica	Excelente > 200 cm	Restrita	Restrita	Regular	Excelente	Regular
Areia Quartzosa Hidromórfica Distrófica A proeminente	Excelente > 200 cm	Restrita	Inapta	Inapta	Restrita	Inapta

(<sup>1</sup>) Podzólico Vermelho-Amarelo Abruptico = Argissolos Vermelho-Amarelos abrupticos textura arenosa/média.

Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico = Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos A moderado textura média.

Areia Quartzosa Distrófica podzólica = Neossolos Quartzarênicos Órticos argissólicos.

Areia Quartzosa Podzólica Hidromórfica = Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos A proeminente.

Areia Quartzosa Distrófica = Neossolos Quartzarênicos Órticos

Ramos & Frota (1990)

\*\* Suscetibilidade à erosão.

## Aptidão agrícola das terras para fruteiras tropicais

### *Fatores do solo*

- Profundidade efetiva

Profundidade efetiva é a profundidade do perfil em que a penetração e o crescimento das raízes não sofrem qualquer impedimento físico.

#### Classes de aptidão

Excelente – o substrato rochoso ou outro impedimento físico que ocorre no perfil está abaixo de 250 cm de profundidade.

Boa – o substrato rochoso ou outro impedimento físico que ocorre no perfil está entre 200 e 250 cm de profundidade.

Regular – o substrato rochoso ou outro impedimento físico está entre 150 cm e 200 cm de profundidade.

Restrita - o substrato rochoso ou outro impedimento físico está entre 100 cm e 150 cm de profundidade.

Inapta - o substrato rochoso ou outro impedimento físico está a menos de 100 cm de profundidade.

- Textura do perfil

Empregam-se as classes texturais conforme definidas no Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Lemos & Santos, 1984).

#### Classes de aptidão

Excelente – Profundidade do perfil até 200 cm e a quantidade de argila maior que 150 g/kg e menor que 300 g/kg.

Boa - Profundidade do perfil até 200 cm e a quantidade de argila igual a 400 g/kg e menor que 150 g/kg.

Regular – Profundidade do perfil até 200 cm e a quantidade de argila menor que 150 g/kg; até 150 cm a quantidade de argila é igual ou menor que 150 g/kg e não ultrapassa 400 g/kg.

Restrita – Solos que na maior parte do perfil, até 200 cm de profundidade contêm 300 a 400 g/kg do tipo 2:1 ou 400 a 700 g/kg do tipo 1:1.

Inapta – Solos que na maior parte do perfil, até a profundidade de 200 cm o teor de argila é menor que 80 g/kg.

- Fertilidade do solo

São empregadas as seguintes características, que, no seu conjunto, representam a capacidade do solo de suprir nutrientes e indicam se há ou não problema de toxidez: a) capacidade de troca de cátions (T); b) saturação de bases (V); c) saturação com alumínio (A<sub>ℓ</sub>); d) saturação com sódio (Na); e) condutividade elétrica (CE).

#### Classes de aptidão

Excelente – Apresenta saturação de bases maior que 50% de solo (V); capacidade de troca de cátions (T) maior que 10 cmol<sub>c</sub>/kg de solo; saturação com alumínio (A<sub>ℓ</sub>) menor que 30%.

Boa – Apresentam saturação de bases (V) entre 25% e 50%; capacidade de troca de cátions (T) entre 8 e 10 cmol<sub>c</sub>/kg de solo; saturação com alumínio (A<sub>ℓ</sub>) entre 30 e 50%.

Regular – Apresentam saturação de bases (V) entre 10% e 25%; capacidade de troca de cátions (T) entre 4 e 8 cmol<sub>c</sub>/kg de solo; saturação com alumínio (A<sub>ℓ</sub>) até 60%; saturação com sódio (Na) deve ser menor que 10%; condutividade elétrica (CE) menor que 8 MPa.

Restrita – Apresentam saturação de bases menor que 10% (V); capacidade de troca de cátions (T) entre 2 e 4 cmol<sub>c</sub>/kg de solo; saturação com alumínio (A<sub>ℓ</sub>) até 80%; saturação com sódio (Na) entre 10% e 15%; condutividade elétrica (CE) entre 8 e 15 MPa.

Inapta – Apresentam capacidade de troca de cátions (T) menor que 2  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo; saturação com alumínio (Al) maior que 80%; saturação com sódio maior que 15%; condutividade elétrica (CE) maior que 15 MPa.

- Drenagem do perfil

As classes de drenagem do solo são empregadas conforme definidas no Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Lemos & Santos, 1984).

#### Classes de aptidão

Excelente – Solos bem drenados.

Boa – Solos acentuadamente drenados.

Regular – Solos moderadamente drenados ou fortemente drenados.

Restrita – Solos imperfeitamente drenados ou excessivamente drenados.

Inapta – Solos mal drenados.

- Suscetibilidade à erosão

São empregados conceitos de suscetibilidade à erosão relacionados à topografia em que o solo se encontra e respectiva declividade, acrescentado-se a isto observações de campo sobre indícios de erosão anterior na área.

#### Classes de aptidão

Excelente – Encontram-se em relevo plano e suave ondulado, com declividades entre zero e 6%; não apresentam indícios de erosão.

Boa – Solos moderadamente suscetíveis à erosão; encontram-se em relevo suave-ondulado e ondulado, com declividades entre 6% e 10%.

Regular – Solos muito suscetíveis à erosão; encontram-se em relevo ondulado, com declividades entre 10% e 15%.

Restrita – Solos fortemente suscetíveis à erosão; encontram-se em relevo forte-ondulado, com declividades entre 15% e 30%.

Inapta – Solos fortemente suscetíveis à erosão; encontram-se em relevo com declividades maiores que 30%.

- Impedimentos à mecanização

Empregam-se conceitos pertinentes às condições do solo e topográficas que definem o potencial da área para fins de mecanização.

#### Classes de aptidão

Excelente – Apresentam declividades entre zero e 8% e têm condições favoráveis ao uso de máquinas agrícola durante o ano todo. São bem drenados ou acentuadamente drenados.

Boa – Solos que permitem o uso de máquinas agrícolas durante o ano todo, apresentam declividades entre 8% e 12%, podendo ser bem drenados ou fortemente drenados.

Regular – Solos que permitem o uso de máquinas agrícolas quase o ano todo, apresentam declividades entre 12% e 20% e são moderadamente drenados. Caso ocorram pedras ou rochas, o total desse material está entre 10% e 20% da superfície ou do volume do solo superficial.

Restrita – Solos que apresentam restrições fortes ao uso de máquinas agrícolas, com declividades entre 20% e 40%. A ocorrência de pedras ou rochas correspondem a um total entre 20% e 30% da superfície do solo.

Inapta – Solos que na sua maior parte permitem apenas o uso de impedimentos à tração animal, apresentam declividades maiores que 40%. A quantidade de pedras ou rochas ocupa mais de 30% da superfície ou do volume do solo superficial.

## Referências Bibliográficas

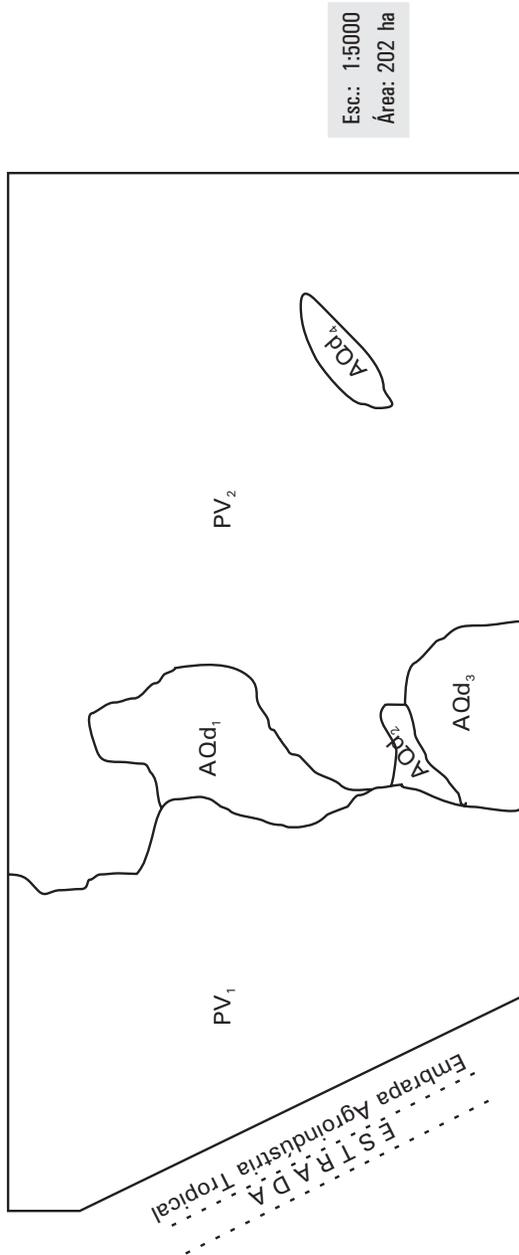
EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

PINHEIRO, C.A.F. **Levantamento detalhado de solos da Estação Experimental de Pacajus, CE, do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical**. Fortaleza: UFC, 1994. 75p. Dissertação de Mestrado.

RAMOS, A. D.; FROTA, P.C.E. **Aptidão agrícola da terra para a cultura do cajueiro**. Fortaleza: Embrapa – CNPCa, 1990. 32p. (Embrapa – CNPCa. Boletim de Pesquisa, 1).

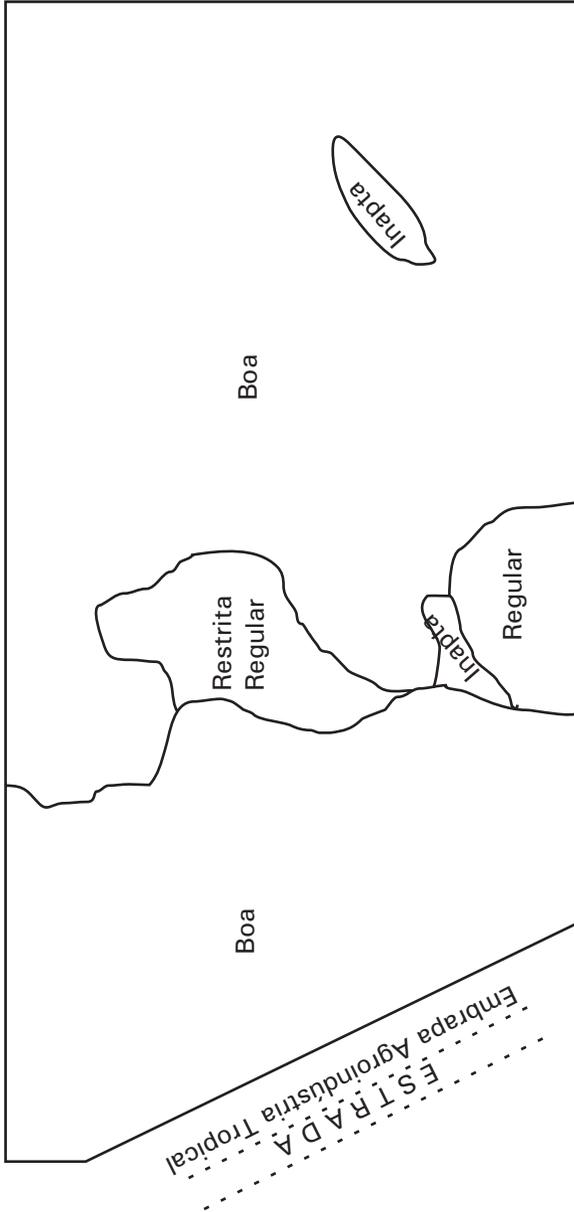
SOIL TAXONOMY. **A basic sistem of soil classification for making and interpreting soil surveys**. Malibu, 1988. 75p.

Anexo 1. Mapa dos solos do Campo Experimental de Pacajus. Embrapa Agroindústria Tropical



LEGENDA	%	Área (ha)
PV <sub>1</sub> Podzólico Vermelho-Amarelo, textura arenosa/média, fase floresta, caatinga hipoxerófila, relevo plano.	21,40	43,22
PV <sub>2</sub> Podzólico Vermelho-Amarelo, A moderado, textura média, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano.	70,21	141,82
AOd <sub>1</sub> Areia Quartzosa podzólica, A fraco, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano.	4,28	8,64
AOd <sub>2</sub> Areia Quartzosa hidromórfica podzólica álica, A proeminente, caatinga hipoxerófila, relevo plano.	0,63	1,28
AOd <sub>3</sub> Areia Quartzosa distrófica, A moderado, fase caatinga, relevo plano.	2,53	5,12
AOd <sub>4</sub> Areia Quartzosa hidromórfica distrófica, A proeminente, fase caatinga, relevo suave ondulado.	0,95	1,92

**Anexo 2.** Mapa de aptidão edáfica dos solos do Campo Experimental de Pacajus, para fruteiras tropicais.



Esc.: 1:5000  
Área: 202 ha

**Embrapa**

---

***Agroindústria Tropical***

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

