# Recursos em Terras com Aptidão para o Regadio na Bacia do Cubango

Por

A. Castanheira Diniz

F. Q. de Barros Aguiar



IIAA

Instituto de Investigação Agronómica de Angola

Série Técnica N° 33 1973

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA DE ANGOLA

I I A A

# Recursos em Terras com Aptidão para o Regadio na Bacia do Cubango

Por

A. CASTANHEIRA DINIZ

ENGENHEIRO AGRÓNOMO, INVESTIGADOR,

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE MESOLOGIA E FERTILIDADE DOS SOLOS DO

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA DE ANGOLA

F. Q. DE BARROS AGUIAR

ENGENHEIRO AGRÓNOMO, INVESTIGADOR,

DO DEPARTAMENTO DE MESOLOGIA E FERTILIDADE DOS SOLOS DO

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA DE ANGOLA



Série Técnica * Nº 33 * FEVEREIRO 1973

PREÇO para os territórios portugueses 20$00 (porte pago)
PRICE for foreign countries 22$50 or US$0.75 (postage paid)

Toda a correspondência relativa à aquisição das publicações do Instituto deve ser dirigida para:
(All correspondence regarding Institute publications should be addressed to):
INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA DE ANGOLA
SECÇÃO DE PUBLICAÇÕES
C.P. 406 * NOVA LISBOA * ANGOLA

# Índice

## Nota preliminar

O presente trabalho, *Recursos em Terras com Aptidão para o Regadio na Bacia do Cubango*, surge integrado num esquema de inventariação de potencialidades hidroagrícolas à escala do território angolano, promovido pela Direcção Provincial dos Serviços Hidráulicos. Os estudos agrológicos, com a inerente caracterização dos solos e delimitações de manchas, têm vindo a ser executados pela Divisão de Génese, Classificação e Cartografia dos Solos do Instituto de Investigação Agronómica de Angola.

Com o estudo ora apresentado ficam assim completados os trabalhos de inventariação em terras com aptidão para o regadio das bacias hidrográficas dos rios Longa, Queve, N'Gunza, Cubal do Quicombo, Evale, Cubal da Hanha e Cubango.

## Resumo

Integrado num plano de estudos das potencialidades hidroagrícolas de Angola apresenta-se agora uma inventariação de terras com aptidão para o regadio da Bacia do Cubango.

Para o efeito a Bacia do Cubango foi dividida em duas grandes unidades. A norte temos uma área com aptidão para culturas de sequeiro, não se justificando o regadio senão como um presumível complemento que convenha ao equilíbrio da exploração agrícola. Para sul, em correspondência com o Baixo Cubango, a utilização agrícola do solo é limitada por escassez e má distribuição das chuvas, quando é certo que marginando o curso dos rios ocorrem solos susceptíveis de ser regados, quer pelas suas condições intrínsecas, quer pela topografia favorável. Assim, em princípio, torna-se aí recomendável o recurso a grandes esquemas de regadio.

Em relação ao Baixo Cubango distinguiram-se, através da fotointerpretação e de reconhecimentos de campo, sete unidades geomorfopedológicas que, para além do seu enquadramento climático, são caracterizadas nos seus aspectos geológicos, morfológicos, florísticos e pedológicos.

As situações geomorfológicas consideradas são as seguintes:

*Planícies aluviais*

Baixas inundáveis do Cubango
Baixas inundáveis do Cuito e outros rios
Baixas terraceadas
Terraços altos

*Encostas ribeirinhas*
*"Omurambas"*
*Plataforma do Kalahari*

Os terraços altos e as encostas ribeirinhas foram consideradas unidades "com aptidão" para o regadio e totalizam ao longo do Cubango e Cuito 55 440 ha.

As baixas inundáveis do Cubango e as baixas terraceadas foram classificadas como "de aptidão muito condicionada" e as suas manchas totalizam 31 883 ha.

As baixas inundáveis do Cuito (36 370 ha) e de outros rios, as omurambas (não cartografadas) e a plataforma de areias do Kalahari foram consideradas "sem aptidão" para o regadio.

Por fim são descritos, morfológica e analìticamente, alguns perfis de solos mais representativos das diferentes situações geomorfológicas consideradas.

# Irrigable lands in the Cubango Bassin (Angola)

## Synopsis

This study is part of a large appraisal of the hydro-agricultural resources of Angola. The Cubango Bassin was divided in two great units. The north one is an area suitable for dry-farming; irrigation can be justified only as a probable complement aiming an equilibrium of the farming system. In the south unit, which corresponds to the Baixo Cubango (lower Cubango), farming is limited by scarcity and bad distribution of rainfall; in the rivers margins occur soils suitable for irrigation, due to its inherent characteristics and favourable topography. In the Baixo Cubango seven geomorphological units were limited through photo-interpretation and field surveys; these units are described as regards climate, geology, morphology, vegetation and soils. The geomorphologic forms considered are the following: (1) alluvial plains: floodplains of the Cubango, floodplains of the Cuito and of other rivers, terraced floodplains and high terraces; (2) marginal slopes; (3) "omurambas" and (4) Kalahari platform. The high terraces and the marginal slopes are "suitable" for irrigation; they occupy 55 400 ha along the Cubango and Cuito rivers. The Cubango foodplains and the terraced floodplains have "very limited suitability" for irrigation; they cover 31 883 ha. The Cuito floodplains (36 370 ha), the floodplains of other rivers, the "omurambas" (not mappled in this study) and the Kalahari sand platform are "not suitable" for irrigation. Morphological description and analytical data are presented of some soil profils most representative of the different geomorphological forms considered.

# Ressources en terrains irrigables au Bassin du Cubango

## Résumé

Compris dans un plan d'études de potencialités hydro-agricoles de l'Angola on présente maintenant un inventaire des terres irrigables du bassin du Cubango.

On a donc divisé le bassin du Cubango en deux grandes unités. Au nord il y a une région suitable pour des cultures à sec où l'on n'utilisera l'arrosage que comme un complément qui convient à l'équilibre de l'exploration agricole. Vers le sud, en correspondence avec le Bas Cubango, l'utilisation agricole du sol est limitée par insuffisance et mauvaise distribution des pluies; et tandis que les sols des rives peuvent être irrigués, soit par leurs caracteristiques inhérentes, soit par la topographie favorable, il est recomendable, en principe, le recours généralisé à l'irrigation.

Par photo-interprétation et prospection sur le terrain on a différencié sept unités géomorphopédologiques qui, au-delà de lencadrement climatique, sont caractérisées dans leurs aspects géologiques, morphologiques, floristiques et pédologiques.

Les situation géomorphologiques considérées sont les suivantes:

*Plaines alluviales*

Plaines inondables du Cubango
Plaines inondables du Cuito et d'autres rivières
Plaines en terrasses
Terrasses hautes

*Pentes de rivage*
*"Omurambas"*
*Plate-forme du Kalahari*

Les terrasses hautes et les pentes de rivage ont été considérées des unités "avec aptitude" pour l'irrigation et totalisent au long du Cubango et du Cuito 55 440 ha.

Les plaines inondables du Cubango et les plaines en terrasses ont été classifiées comme ayant "aptitude très conditionnée" et sa surface est de 31 883 ha.

Les plaines inondables du Cuito (36 370 ha) et d'autres rivières, les "omurambas" (pas cartographées) et la plate-forme de sables du Kalahari ont été considérées "sans aptitude" pour l'irrigation.

Finalement on décrit morphologique et analytiquement quelques profils des sols plus représentatifs des différentes situations géomorphologiques considérées.

# 1 - Introdução

O presente estudo visa uma inventariação de terras com aptidão para o regadio na bacia hidrográfica do Cubango.

Assim, para além duma mera definição de áreas seleccionadas, interessa traçar uma panorâmica das características genéricas e agro-ecológicas da bacia.

O rio Cubango (1), é um dos três grandes rios do Sul de Angola. Nasce no planalto do Huambo, perto da Vila Nova, a pouco mais de 1800 m de altitude e corre sensìvelmente no sentido SSE até atingir o Sudoeste Africano. Segue depois fazendo fronteira até ao Mucusso, onde à cota de 1025 m inflecte para SE e abandona o território angolano indo a breve trecho perder-se nos "Okavango Swamps" na Botswana. Como nota muito curiosa assinala-se que quase todos os afluentes do rio Cubango são da margem esquerda. Dentre estes destaca-se o muito importante rio Cuito. A parte da bacia do Cubango que contribui de forma efectiva para o afluxo de caudais ao rio confina-se pràticamente ao território angolano, onde abrange uma área de 149 700 km$^2$, dos quais 60 900 km$^2$ pertencem à do Cuito, seu principal tributário.

Nos seus aspectos ecológicos podemos considerar a bacia repartida por três das regiões naturais de Angola (1): a R.IX, a R.XIII e a R.XVI.

A Região IX ocupa o canto noroeste da bacia e abrange uma área de cerca de 33 600 km$^2$. Integra-se portanto na região central de Angola. Aqui encontram-se representadas formações de rochas cristalinas do Maciço Antigo, com larga dominância de rochas graníticas, granito-gnaissicas e pórfiros. O clima* é do tipo húmido e sub-húmido húmido a sul, mesotérmico, com uma estação chuvosa de seis a sete meses no verão e uma seca. Os solos são fracamente Ferrálicos argiláceos com ocorrência frequente de materiais lateríticos e Paraferralíticos em raras situações de relevo movimentado. A formação vegetal climácica é do tipo floresta aberta de *Julbernardia, Brachystegia, Isoberlinia.*

A Região XIII ocupa a maior parte da bacia (79 900 km$^2$) e tem como característica fundamental o estar relacionada com a cobertura arenosa do Kalahari a que correspondem solos predominantemente Psamo-ferrálicos e Oxipsâmicos e, nas baixas fluviais, Psamo-hidromórficos e Psamo-turfosos. O clima é húmido e sub-húmido húmido, e numa faixa meridional de transição sub-húmido seco, mesotérmico com duas estações: a das chuvas (de 5 a 6 meses) e a seca. A formação vegetal é uma floresta aberta de composição florística variada com dominância de *Brachystegia* spp., *Julbernardia paniculata, Guibourtia coleosperma* e *Pterocarpus angolensis,* a qual para sul cede lugar a tipos de savana bosque sensìvelmente de idêntica composição. Nos vales são típicas as formações de savana herbosa.

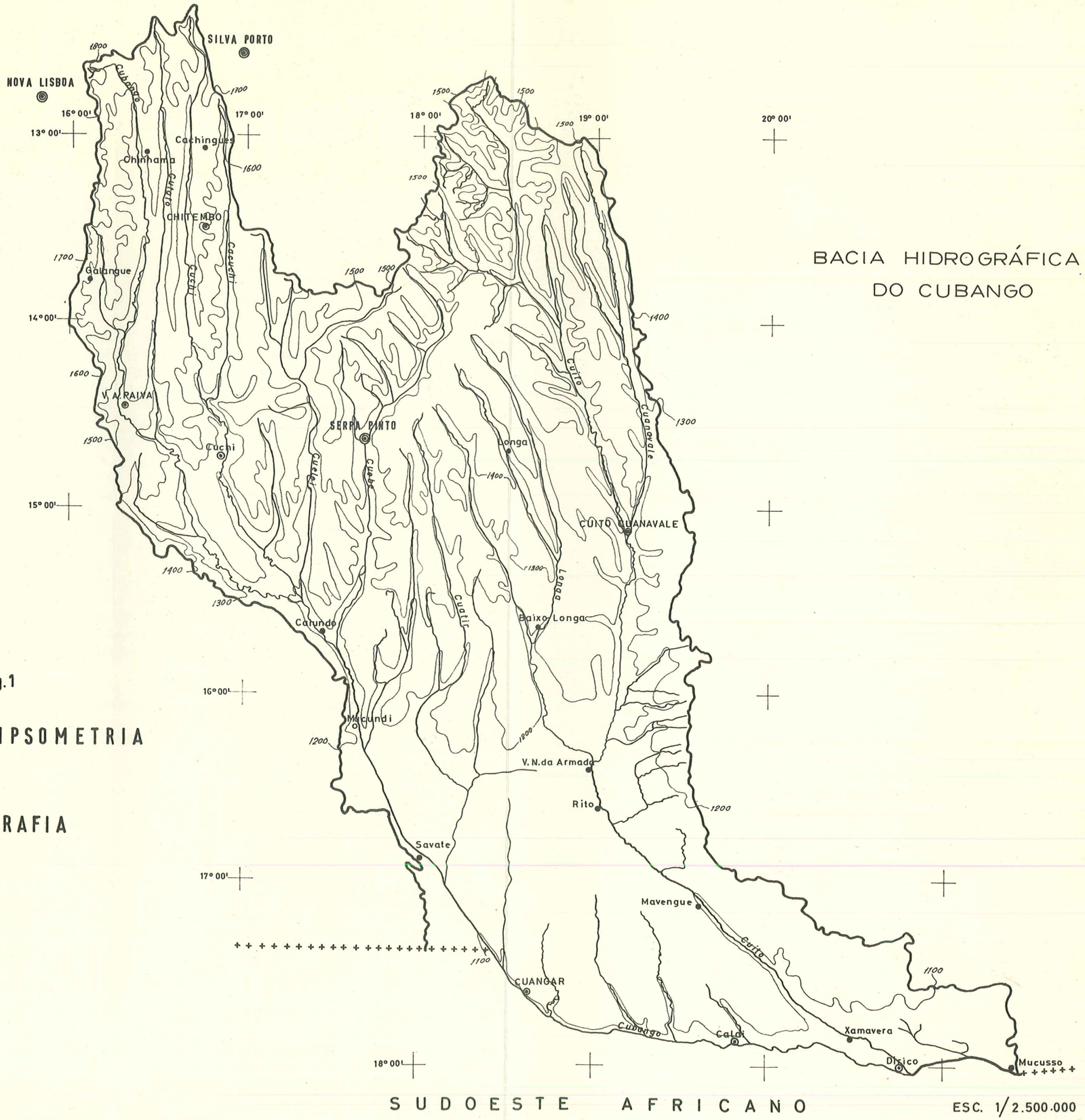
A Região XVI compreende o Baixo Cubango, de clima fundamentalmente semiárido mesotérmico de curta estação chuvosa e irregular distribuição das precipitações. A área envolvida é de 36 200 km$^2$. As formações geológicas pertencem ao Sistema do Kalahari e a cobertura arenosa é apenas interrompida nos vales mais importantes onde afloram os calcretes e silcretes. Em paralelo com as condições climáticas, nas plataformas arenosas ocorrem solos Cromopsâmicos e Oxipsâmicos; relacionados com os calcretes surgem solos Arídicos e nas baixas dos rios, solos Aluvionais fluviais. Na plataforma arenosa a vegetação é do tipo savana arborizada de *Baikiaea.* Na planície aluvial são característicos os prados de *Vetiveria nigritana* e nos terraços são frequentes formas arborizadas de fácies estépico.

Na bacia do Cubango a densidade e distribuição populacional são diferentes nas três regiões naturais em que a mesma se reparte, reflexo afinal de aspectos pedoclimáticos quanto a uma aptidão para culturas de sequeiro.

A maior densidade populacional verifica-se na parte correspondente à Região IX, face a um mais elevado valor agrícola dos solos e à possibilidade duma notável diversificação cultural,

*Segundo a classificação climática de Thornthwaite.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA DE ANGOLA
DIVISÃO DE GÉNESE CLASSIFICAÇÃO E CARTOGRAFIA DOS SOLOS




BACIA HIDROGRÁFICA
DO CUBANGO

Fig.1

CARTA DE HIPSOMETRIA
E
HIDROGRAFIA

SUDOESTE AFRICANO

ESC. 1/2.500.000

Fabral

# 2 - Material e métodos

## 2.1 - Do esquema geral de actuação

Dentro do âmbito duma inventariação de recursos naturais, conhecimento absolutamente necessário para alicerçar autênticos planos de desenvolvimento, procedeu-se ao reconhecimento da Bacia do Cubango com o objectivo de estimar "grosso modo" as suas potencialidades hidroagrícolas.

Assim e de acordo com a doutrina expressa em *O Regadio face à Zonagem Ecológica de Angola* (2) e para uma conveniente sistematização do trabalho, dividiu-se a Bacia do Cubango em duas grandes zonas (fig. 2).

A zona norte interessa mais à exploração agrícola de sequeiro e aí o regadio será pràticamente de carácter acidental, sòmente se justificando, na maioria dos casos como complemento que eventualmente surgirá, à medida que se for efectivando uma ocupação agrária racional e tècnicamente evoluída.

Para sul o regadio surge como uma necessidade imperiosa para a sua valorização agrícola. Sem ele os povos, dada a escassez e irregularidade das precipitações, terão de continuar a dedicar-se fundamentalmente à pecuária e precàriamente a uma agricultura de sequeiro. No entanto, os restantes factores climáticos são favoráveis a boas produções agrícolas.

O trabalho iniciou-se pela zona norte. De acordo com o esboço pedológico (fig. 3) e com os aspectos de macrozonagem já referidos na introdução, as áreas aqui a reconhecer ficaram limitadas ao canto noroeste. Foram então observadas estereoscòpicamente as fotografias aéreas e assinalados locais de presumível maior interesse. Em reconhecimento de campo expedito foi averiguado não haver áreas de excepcional aptidão para o regadio.

Aproveitando a estadia na região foi oportuno realizar um vôo de reconhecimento ao Baixo Cubango para uma melhor familiarização genérica com os seus aspectos fisiográficos.

Reconhecendo-se que as terras com aptidão para o regadio se restringem às zonas ribeirinhas do Baixo Cubango, iniciou-se então o estudo estereoscópico da fotografia aérea ao longo de todas as linhas de água da zona sul.

Foram delimitadas e caracterizadas unidades fisiográficas atendendo a aspectos morfológicos, de vegetação e até de ocupação actual, detectáveis sobre a fotografia aérea.

As manchas delimitadas foram transportadas com o recurso a uma câmara clara para as cartas 1:100 000.

Procedeu-se a seguir a um reconhecimento sistemático de campo baseado em leitura de perfis e colheita de amostras de alguns dos solos considerados mais representativos*.

Os perfis foram descritos de acordo com o estabelecido na *Informação Preliminar acerca de Normas para Caracterização Morfológica dos Solos*, do Centro de Estudos de Pedologia Tropical, 1961.

Durante os trabalhos de campo foram-se efectuando alguns ajustamentos considerados convenientes. Assim, por exemplo, eliminaram-se as manchas das "omurambas" e dos rios secundários quer por escassez de área, distância a fontes de abastecimento de água e, ou, por os solos aí representados não oferecerem interesse de maior para o regadio.

Cartogràficamente estão representadas três categorias agrológicas: 1 - com aptidão para o regadio; 2 - de aptidão muito condicionada; 3 - sem aptidão para o regadio.

A primeira categoria reune solos susceptíveis de serem de fácil adaptação ao regadio e possibilitando boas a razoáveis colheitas.

A segunda categoria reune solos com aptidão para o regadio, porém, condicionada pela necessidade de defesa contra cheias, dificuldade de

---

*Colaboraram nos trabalhos de campo os Regentes Agrícolas G. Cardoso de Matos e A.J. de Almeida Queiroz.

drenagem ou perigo de salgamento por mau maneio da água de rega, e admite manchas impróprias para o regadio mas difíceis de separar ao nível deste trabalho.

A terceira categoria reune solos que pelas suas características intrínsecas e,ou, por aliadas circunstâncias extrínsecas adversas, não interessa aconselhar como podendo interessar ao regadio, pelo menos dentro do condicionalismo técnico-científico e económico actual.

A partir deste reconhecimento preliminar poder-se-ão já calcular os quantitativos de água necessários para um integral plano de aproveitamento hidroagrícola do Baixo Cubango.

Porém, as áreas delimitadas e genèricamente caracterizadas, em face das premissas a estabelecer pelo sector de hidráulica, deverão vir a ser objecto de sequentes estudos pedológicos. Na verdade há necessidade dum posterior estudo cartográfico por séries e fases e em escala apropriada, acompanhado duma completa caracterização morfológica e físico-química dos solos, dada a natureza dos trabalhos de adaptação ao regadio, sempre delicados, particularmente no que se refere aos locais de recepção e retenção de água, onde podem surgir graves problemas de salgamento. Por outro lado, em especial no respeitante à baixa aluvial dada a natural heterogeneidade dos seus solos, só estudos detalhados poderão indicar com segurança, áreas que efectivamente mereçam o dispendioso benefício da irrigação.

Para a execução deste trabalho utilizaram-se fotografias aéreas 1:28 000 e 1:40 000 de 1960 e 1963, dos Serviços Geográficos e Cadastrais. Serviu como elemento cartográfico de base a CARTA DE ANGOLA 1:100 000, editada pelo mesmo Organismo.

## 2.2 - Da caracterização laboratorial dos solos*

NA TERRA FINA (fracção < 2 mm)

*Análise mecânica:*

Determinaram-se os lotes: areia grossa (2 - - 0,2 mm), areia fina (0,2 - 0,02 mm), limo (0,02 - 0,002 mm) e argila (<0,002 mm), utilizando respectivamente o método da crivagem, o método da sedimentação e decantação e o método da pipeta para os dois últimos lotes. A dispersão foi efectuada com solução de hexametafosfato de sódio e carbonato de sódio. Em algumas amostras houve necessidade de fazer a lavagem de sais solúveis com água desionizada.

*Matéria orgânica:*

Calculou-se, multiplicando o teor de carbono orgânico pelo factor 1,724. O carbono orgânico determinou-se, utilizando o método de oxidação por via seca com determinação volumétrica em dispositivo Ströhlein.

*Carbonatos:*

Determinaram-se quantitativamente no calcímetro de Collins.

*Equivalente de humidade:*

Determinado pelo método de Briggs e McLane, segundo a técnica descrita por C.S. Piper em *Soil and Plant Analysis*, Interscience Publisher, Inc., N.Y., 1944.

*Humidades a pF 2,0 e a pF 4,2:*

Determinações com a placa e a membrana de pressão, segundo a técnica de Richards (*Agr. Engin.* 28 10, 1947, p. 451-455, 460).

*Condutividade:*

Determinou-se no extracto de saturação e em pasta usando um conductivímetro Philips, tipo PR9501 segundo a técnica descrita por Antunes da Silva em *Pedologia* 2(1), 1967.

*pH:*

Utilizou-se o potenciómetro de Beckman, Zeromatic II, em eléctrodo de vidro, efectuando-se as determinações em sistemas solo-água, solo-solução normal de cloreto de potássio e solo solução de cloreto de cálcio 0,01 N. A relação solo--solução adoptada foi de 1/2,5.

*Bases de troca:*

Extraídas pelo método de Mehlich, segundo a técnica descrita em *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, 36, 1953, p. 445-457, e determinadas como segue:

Cálcio e Magnésio, por espectrofotometria de absorção atómica;

Potássio e Sódio, por fotometria de chama, utilizando o espectrofotómetro Eppendorf.

*Hidrogénio titulável:*

Método de Mehlich, segundo a técnica descrita em *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, 36, 1953, p. 445-457.

*Capacidade de troca catiónica:*

Método de Mehlich, segundo a técnica descri-

*As determinações analíticas foram efectuadas pela Divisão de Fertilidade dos Solos e Divisão de Génese, Classificação e Cartografia dos Solos, do IIAA.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA DE ANGOLA
DIVISÃO DE GÉNESE CLASSIFICAÇÃO E CARTOGRAFIA DOS SOLOS


Fig. 2

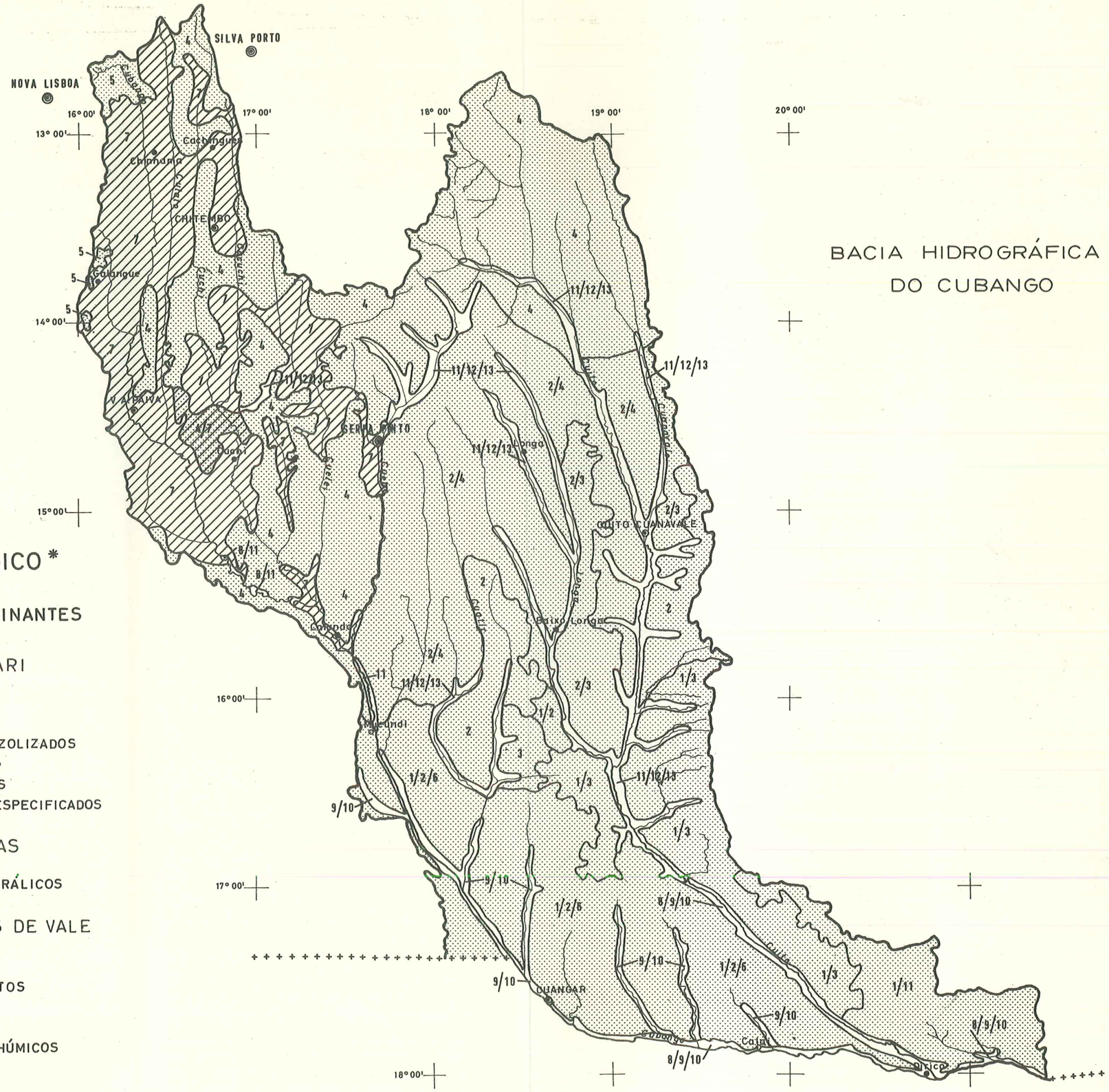
## ZONAGEM AGRO-ECOLÓGICA

### REGIMES DE EXPLORAÇÃO E REGADIO

(1) ZONA INTERESSANDO MAIS À EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA DE SEQUEIRO E PEQUENOS REGADIOS

(2) ZONA INTERESSANDO MAIS À EXPLORAÇÃO DE REGADIO COM BASE EM GRANDES ESQUEMAS DE REGA.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA DE ANGOLA
DIVISÃO DE GÉNESE CLASSIFICAÇÃO E CARTOGRAFIA DOS SOLOS




BACIA HIDROGRÁFICA
DO CUBANGO

Fig. 3

# ESBÔÇO PEDOLÓGICO*
(SIMPLIFICADO)

## SOLOS LARGAMENTE DOMINANTES

- AREIAS DO KALAHARI
  - 1 — SOLOS PSAMORREGÓLICOS
  - 2 — SOLOS OXIPSAMÍCOS
  - 3 — SOLOS FRACAMENTE PODZOLIZADOS
  - 4 — SOLOS PSAMOFERRÁLICOS
  - 5 — SOLOS PSAMOLATERÍTICOS
  - 6 — SOLOS PSAMÍTICOS NÃO ESPECIFICADOS
- ROCHAS CRISTALINAS
  - 7 — SOLOS FRACAMENTE FERRÁLICOS
- ENCOSTAS E FUNDOS DE VALE
  - 8 — ALUVIONAIS FLUVIAIS
  - 9 — ARÍDICOS PARDO-CINZENTOS
  - 10 — PSAMARÍDICOS
  - 11 — PSAMO-HIDROMÓRFICOS
  - 12 — PSAMO-HIDROMÓRFICOS-HÚMICOS
  - 13 — PSAMO-TURFOSOS

* EXTRAÍDO DAS CARTAS E ESBOÇOS PEDOL. DA MISSÃO DE PEDOLOGIA DE ANGOLA E MOÇÂMBIQUE

SUDOESTE AFRICANO

ESC. 1/2.500.000

Cabral

ta em *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, 36, 1953, p. 445-457.

*Grau de saturação:*

Calculado pela expressão:

$$\frac{\text{Soma das bases de troca}}{\text{Capacidade de troca}} \times 100$$

*Azoto total:*

Determinou-se pelo método de Kjeldahl.

*Fósforo assimilável:*

Extraído por resinas de troca aniónica e doseado calorimètricamente em espectrofotómetro Unican SP 600.

NA ARGILA (fracção <0,002 mm)

*Colheita e preparação da argila:*

A fracção argilosa colheu-se segundo a técnica descrita por Kelley *et al.* em *Soil Sc.* 47, 1939, p.175-195, e preparou-se segundo a técnica descrita por Jackson em *Soil Chemical Analysis*, Englewood Clife, N.Y., Prentice Hall, Inc., 1958.

*Sílica, alumínio e ferro totais:*

Determinaram-se segundo método em uso na Divisão de Fertilidade do Solo do IIAA.

*Análise mineralógica:*

Difracção pelos raios X - Estudo efectuado no difractómetro de RX de construção Philips com painel de registo automático e utilizando as radiações K do Cu produzidas sobre uma tensão de 40 KV e intensidade de 20 mA. O goniómetro trabalhou à velocidade de $1^{o}$/minuto, adoptando-se para as condições operatórias do registador o factor de multiplicação 2 ou 4, a sensibilidade 1 e a constante de tempo 16.

Para facilitar a interpretação dos radiogramas submeteram-se as amostras a tratamentos para extracção do ferro, utilizando o método descrito por MEHRA e JACKSON.

As amostras foram ainda saturadas com etileno-glicol, submetendo-se à acção dos RX antes e depois de aquecidas a 550 $^{o}$C.

Os dados relativos à composição mineralógica da argila são apresentados usando as seguintes convenções:

I. Abreviatura dos nomes dos minerais:

K - Minerais do grupo da caulinite
M - Minerais do grupo da montmorilonite
Mi - Minerais do grupo das micas

II. Indicação da proporção relativa:

a) Usaram-se os índices 1, 2 e 3:

1 - para indicar os componentes que constituem a maior parte da fracção (>50%);

2 - para indicar os componentes que constituem uma parte variável, mas sempre pequena, da fracção (10% a 50%);

3 - para indicar os componentes cuja presença é provável, mas em quantidades diminutas ou vestigiais.

b) Além disso, na sequência dos símbolos, os minerais mais abundantes vêm indicados em primeiro lugar.

# 3 - O Baixo Cubango: aspectos mesológicos

## 3.1 - Geologia e morfologia

A região estudada é na sua quase generalidade recoberta por um manto de areias do Kalahari.

Este manto de areias assenta sobre um estrato de materiais duros silicificados, os "grés polimorfos" da base do Sistema do Kalahari.

Estes materiais silicificados afloram frequentemente ao longo do leito dos rios e nas quebras de declive.

Dentro da área cartografada o substrato geológico mais antigo só aflora na área do Mucusso onde são visíveis rochas eruptivas de fácies granitóide.

O manto arenoso, por acção da drenagem, foi removido ao longo das principais linhas de água, as quais, em especial o Cubango e Cuito, desenham ao longo dos seus cursos importantes faixas aluvionares.

Em paralelo com este muito simples esquema geológico, distinguem-se as seguintes unidades morfológicas:

*Baixas normalmente inundáveis* - Estas baixas aplanadas e graminosas desenham faixas contínuas e muito expressivas por onde serpenteiam em meandros os rios Cubango e Cuito. As baixas do rio Cubango, são de aluviões de texturas predominantemente médias a grosseiras enquanto que as do Cuito são exclusivamente de texturas grosseiras. As baixas do Cubango só tomam maior expressão a partir do Tondoro (30 km além Cuangar), enquanto que as do Cuito se desenham ao longo de todo o seu curso. Estes diferentes aspectos são reflexo da natureza das formações geológicas que estes rios atravessam. Na verdade o Cubango, até à confluência com o Cuebe, corta rochas duras, antigas, e entre o Cuatir e o Cuangar encaixa, com o leito assente em grés silicificados. Ao contrário, o Cuito desde a nascente rompe o seu curso sempre em formações arenosas do Kalahari.

*Baixas terraceadas* - São baixas povoadas de terraços ligeiramente sobrelevados, alongados e estreitos, que se desenvolvem em faixas paralelas e são frequentemente arenosos. As partes depressionárias, graminosas, são normalmente inundáveis enquanto que os terraços sobrelevados são recobertos de vegetação lenhosa arbóreo-arbustiva e habitualmente não são inundáveis.

*Terraços altos* - São formações aluvionares mais antigas, sensìvelmente aplanadas, sem pendor para o rio e de texturas médias a finas. Estes terraços não são normalmente inundáveis.

*Encostas ribeirinhas* - Superfícies com um pendor de cerca de 2% para o rio e que frequentemente a pouca profundidade apresentam calcretes, menos vezes materiais silicificados e raramente, para norte, laterites. O facto das encostas ribeirinhas terem na generalidade maior desenvolvimento da margem direita do que da margem esquerda, esta mais íngreme, é explicado pelo "Princípio de Coriolis" de acordo com o qual a rotação da Terra provoca uma tendência de desvio dos rios para a esquerda no hemisfério sul com uma consequente diferente erosão lateral. Este aspecto no Baixo Cubango é particularmente evidente dado o rio cortar formações sedimentares arenosas.

*Omurambas* - São linhas de drenagem actuais ou antigas. As omurambas de drenagem actual são secas ou de caudal temporário. Destas últimas destacam-se, pela sua extensão, a Dungo, Cafuma, Caquene e Cafulo, todas entre o Cubango e o Cuito. Nestas omurambas encontram-se situações equivalentes às das encostas ribeirinhas, com calcretes subsuperficiais e por vezes a aflorar, neste caso correspondendo a faixas estreitas e descontínuas. As omurambas de drenagem antiga são muito expressivas, em especial entre o Cubango e o Cuando a partir do Mucusso e ao longo de toda a zona fronteiriça que, a partir da linha de festo junto ao Cubango, vai descaindo

gradualmente e de forma quase imperceptível para leste. Nestas omurambas os calcretes afloram por vezes duma forma extensa e continuada, mas podem também estar recobertos por uma camada pouco espessa de solo, normalmente arenoso.

*Plataforma do Kalahari* - As areias do Kalahari revestem os platós interiores e assumem ou aspectos dunares ou de planuras inexpressivas, por vezes com "cacimbas" de drenagem endorreica e, esparsamente, são recortadas de linhas de drenagem actuais ou antigas, as "omurambas".

## 3.2 - O clima

Segundo a classificação de Thornthwaite a faixa fronteiriça do Baixo Cubango é de clima semiárido, mesotérmico, de excesso de água nulo e fraca concentração estival da eficiência térmica (D $B'_4$ d a'). Para norte (Mucundi) o clima é sub-húmido seco, mesotérmico, de excesso moderado de água no verão e fraca concentração estival da eficiência térmica ($C_1$ $B'_4$ w a').

Segundo a classificação de Köppen o clima vai de BShw (clima seco de estepe com chuva no verão), ao longo da fronteira fluvial do Cubango, a Cwa (clima temperado com inverno seco), no Mucundi.

A média anual das precipitações é de 837 mm no Mucundi e ao longo da faixa sul varia de 578 mm (Cuangar) a 524 mm (Mucusso). As precipitações distribuem-se duma forma irregular de Novembro a Março (inclusive), período a que corresponde uma precipitação de cerca de 80% do total anual.

Os verões são quentes e um tanto secos com temperaturas médias orçando os 25 °C. Os meses mais quentes são Outubro e Novembro. Os invernos são relativamente frios e bastante secos, sendo Julho o mês mais frio, com uma temperatura média de cerca de 15 °C. A variação diurna das temperaturas médias vai de cerca de 20 °C no inverno (com um máximo de 25 °C no Mucundi em Julho) a 13 °C no meio da estação quente.

Na faixa Cuangar-Mucusso podem ocorrer geadas, embora esporádicas, nos meses de Junho e Julho. Para norte a frequência deste meteoro aumenta.

Sem regadio, mercê das chuvas parcas e irregulares a produção agrícola restringe-se pràticamente ao massango. Com regadio e dado o condicionalismo climático favorável, será de esperar em solos adequados altas produções duma variada gama de culturas tropicais e subtropicais.

A estação fria, de Maio a Setembro, necessi-

QUADRO 1 - Resumo dos dados climatológicos

| | | | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Médias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mucundi (1962-68) | Temp.(°C) | $\overline{T}$ | 23,3 | 23,8 | 23,1 | 22,0 | 17,9 | 14,7 | 14,3 | 17,1 | 21,6 | 24,5 | 24,1 | 24,0 | 20,9 |
| | | $\overline{Máx.}$ | 29,8 | 30,3 | 29,8 | 30,4 | 28,5 | 26,6 | 26,8 | 29,5 | 32,9 | 34,2 | 32,0 | 31,1 | 30,2 |
| | | $\overline{Mín.}$ | 16,8 | 17,2 | 16,4 | 13,7 | 7,2 | 2,8 | 1,9 | 4,7 | 10,3 | 14,8 | 16,2 | 17,0 | 11,6 |
| | $\overline{U}$9 | (%) | 72 | 64 | 65 | 56 | 46 | 40 | 37 | 30 | 28 | 33 | 52 | 54 | 48 |
| | $\overline{R}$ | (mm) | 234 | 155 | 167 | 46 | 3 | 2 | 0 | 0 | 6 | 19 | 81 | 124 | 837 |
| Cuangar (1955-67) | Temp.(°C) | $\overline{T}$ | 24,0 | 23,7 | 23,3 | 22,4 | 18,9 | 14,9 | 14,6 | 17,2 | 21,6 | 24,8 | 24,8 | 24,9 | 21,3 |
| | | $\overline{Máx.}$ | 31,3 | 30,3 | 30,3 | 30,4 | 28,3 | 26,8 | 26,5 | 29,0 | 32,3 | 34,4 | 32,9 | 32,4 | 30,4 |
| | | $\overline{Mín.}$ | 17,0 | 17,1 | 16,3 | 14,4 | 9,5 | 2,9 | 2,7 | 5,4 | 11,0 | 15,1 | 16,7 | 17,4 | 12,1 |
| | $\overline{U}$9 | (%) | 69 | 69 | 69 | 60 | 54 | 41 | 45 | 41 | 27 | 33 | 49 | 63 | 52 |
| | $\overline{R}$ | (mm) | 119 | 123 | 90 | 53 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 22 | 66 | 93 | 578 |
| Dirico (1955-70) | Temp.(°C) | $\overline{T}$ | 25,4 | 25,0 | 25,0 | 24,0 | 20,6 | 17,3 | 17,3 | 19,8 | 24,4 | 26,8 | 25,8 | 25,6 | 23,1 |
| | | $\overline{Máx.}$ | 31,6 | 30,8 | 30,6 | 30,9 | 28,9 | 26,1 | 26,0 | 29,0 | 33,4 | 35,2 | 33,0 | 32,5 | 30,7 |
| | | $\overline{Mín.}$ | 19,1 | 19,3 | 19,3 | 17,2 | 12,3 | 8,4 | 8,3 | 10,7 | 15,4 | 18,4 | 18,5 | 18,8 | 15,5 |
| | $\overline{U}$9 | (%) | 61 | 61 | 68 | 58 | 39 | 42 | 41 | 33 | 30 | 31 | 49 | 54 | 47 |
| | $\overline{R}$ | (mm) | 104 | 133 | 94 | 28 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 17 | 46 | 103 | 533 |
| Mucusso (1957-65) | Temp.(°C) | $\overline{T}$ | 25,4 | 25,1 | 24,6 | 23,1 | 18,9 | 16,0 | 15,9 | 18,3 | 22,6 | 26,0 | 26,2 | 24,2 | 22,2 |
| | | $\overline{Máx.}$ | 32,1 | 31,6 | 31,7 | 31,0 | 28,2 | 25,8 | 26,2 | 28,9 | 32,8 | 34,3 | 33,1 | 31,2 | 30,6 |
| | | $\overline{Mín.}$ | 18,8 | 18,6 | 17,6 | 15,1 | 9,5 | 6,2 | 5,7 | 7,6 | 12,4 | 17,7 | 19,3 | 17,1 | 13,8 |
| | $\overline{U}$9 | (%) | 61 | 61 | 55 | 45 | 38 | 36 | 36 | 32 | 25 | 36 | 48 | 55 | 44 |
| | $\overline{R}$ | (mm) | 93 | 125 | 77 | 23 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 24 | 80 | 90 | 524 |

tará de irrigação total e estará indicada para culturas mais adaptáveis a condições ambientais de certa frescura.

Na estação quente a rega será fornecida como um complemento das chuvas.

## 3.3 - Vegetação

Os vales dos rios e as depressões quebram a monotonia do revestimento vegetal do tipo savana arborizada ou savana bosque, que se identifica com a plataforma planáltica de areias do Kalahari. Assim, nos vales largos do Cubango e Cuito são observáveis diversos tipos de vegetação em paralelismo com as diferentes situações morfológicas, sem que, por outro lado, não deixe de aí se manifestar uma nítida influência da ocupação humana, seja através da exploração agrícola do solo, seja por uma maior incidência do pastoreio. Estes aspectos tornam-se mais flagrantes nas superfícies de encosta que marcam transição da referida plataforma para a aplanação ribeirinha.

Na superfície aluvial alagável, sujeita periòdicamente à acção das cheias, distinguem-se diversos agrupamentos vegetais, estreitamente relacionados com a permanência das águas de inundação, além de que as características do solo têm influência marcante na composição florística dos mesmos. Assim, verifica-se que as áreas mais persistentes e prolongadamente inundadas se revestem de coberturas herbáceas puras, em que *Vetiveria nigritana* constitui, por vezes, formação estreme, sobretudo nas áreas mais depressionadas e na orla das lagoas. Por outro lado, são extensos os graminais de *Phragmites mauritianus* que povoam as faixas marginais de solos grosseiros, de deposição recente. As baixas aluvionais sujeitas a um alagamento temporário e pouco prolongado, ou mesmo esporàdicamente inundáveis, revestem-se igualmente de uma cobertura graminosa mas de composição florística variada e de grande interesse pascigoso (*Themeda, Aristida, Tricholaena, Heteropogon, Loudetia, Tristachya*). Na periferia da baixa e em contacto com a superfície de encosta, são características as comunidades estépicas de *Aristida* e *Loudetia*, tìpicamente relacionadas com as manchas de aluviões afectadas por halomorfismo.

Na superfície aluvial ocorrem por vezes extensas manchas de comunidades arbóreas e arbustivo-arbóreas do tipo "parque", em níveis de terraços livres de inundações. Em geral observa-se que os povoamentos mais densos se identificam com deposições de materiais arenosos distribuídos em mouchões, o que confere à superfície um micro-relevo característico. Relativamente aos elementos arbóreos da formação salienta-se a frequência de *Combretum imberbe, Acacia giraffae, Peltophorum africanum, Acacia sieberana* var. *woodi* e *Ficus gnaphalocarpa*. Em terraços de cota ligeiramente mais elevada, de aluviões argiláceas e já um tanto evoluídas, tornam-se características as formações de savana com arbustos, frequentemente até de fácies estépica. As acácias (*Acacia tristis, A. giraffae, A. mellifera*) são os elementos mais frequentes, além da presença de *Combretum* spp., *Peltophorum africanum* e *Terminalia sericea*.

Os taludes marginais dos grandes rios apenas se revestem de vegetação arbórea em jeitos de galeria, quando conduzem directamente às superfícies de encosta. Aí se definem agrupamentos arbóreos de *Diospyros mespiliformis, Syzygium guineense, Syzygium cordatum* e *Phoenix reclinata*.

Nos terrenos de encosta a composição florística é normalmente do tipo savana com arbustos ou savana com arbustos e árvores, em geral com os elementos lenhosos esparsamente distribuídos. A influência antrópica faz-se sentir nestas superfícies mais intensamente, além de que nelas recai uma forte incidência do pastoreio. Devido a este facto nota-se larga distribuição de espécies disseminadas pelo gado, em especial *Acacia tristis, Acacia mellifera, Acacia giraffae, Dicrostachys cinerea* e *Maytenus senegalensis*. As comunidades savanóides de arbustos e árvores, às vezes tomando fácies estépica, com os elementos lenhosos mediana ou esparsamente distribuídos, são dominadas, além dos elementos lenhosos referidos, por *Peltophorum africanum, Combretum psidioides, Strychnos* spp., *Terminalia prunioides, Combretum zeyheri* e *Terminalia sericea*. Dos elementos arbóreos e arborescentes há a destacar a larga disseminação de *Combretum imberbe, Acacia giraffae* e menos frequentes *Albizia versicolor* e *Ficus gnaphalocarpa*. Na metade oriental do Baixo Cubango e acompanhando as encostas adjacentes ao grande rio, a formação arbustivo-arbórea é enriquecida por *Acacia nigrescens* e *Capassa violacea*, por vezes em exemplares arbóreos de grande porte, a primeira reunindo-se frequentemente em pequenos bosques.

Na periferia das superfícies de encosta, já na transição para a plataforma do Kalahari dominada por solos de tendência psamítica, o estrato de arbustos e árvores adensa-se bastante, havendo aí a considerar a larga disseminação de *Burkea africana, Dialium engleranum* e *Combretum* spp. misturados com alguns elementos arbóreos e

arbustivos mencionados. Da Caíra para montante começa a surgir também *Parinari curatellifolia*.

Nas omurambas o revestimento vegetal assemelha-se ao das encostas de vales dos grandes rios, isto é, dominância de formas de savana com arbustos e árvores, estas muito dispersas. Às superfícies aplanadas do fundo das omurambas correspondem comunidades graminosas de composição variada.

Os solos delgados sobre calcários, que surgem nas encostas e nas omurambas, são bastante secos e revestem-se de matos cerrados, com fácies de balsedo, onde se nota larga dominância de espécies de *Grewia*, *Croton*, *Baphia* e *Combretum*.

À plataforma planáltica, de solos essencialmente psamíticos, correspondem comunidades de savana arborizada, por vezes de savana bosque. São notáveis os povoamentos de *Ricinodendron rautanenii* - o "mangongo" - que largamente se distribuem na orla planáltica, já sob influência da pendente para os vales, associando-se a outras arbóreas (*Baikiaea plurijuga*, *Guibourtia coleosperma* e *Burkea africana*).

A savana arborizada constitui a formação climax regional relacionada com os espessos mantos de areias do Kalahari, e ocupa toda a extensão da superfície, com exclusão dos vales ou situações depressionárias. Da formação arborizada os elementos arbóreos dominantes e mais destacáveis são *Baikiaea plurijuga* - "muiumba" -, *Guibourtia coleosperma* - "mussivi" -, *Pterocarpus angolensis* - "girassonde" -, *Burkea africana* - - "Mussesse" -, além da presença de *Erythrophleum africanum*, *Dialium engleranum*, *Pseudolachnostylis maprouneifolia*, *Terminalia sericea* e diversos *Combretum* (*C. zeyheri*, *C. psidioides*). Dos arbustos são mais frequentes *Diplorhynchus condylocarpon*, *Strychnos* spp. e *Swartzia madagascariensis*. Comunidades de arbustos, com uma distribuição de elementos um tanto esparsa, são características das superfícies arenosas depressionadas, enquanto que as áreas mais dessecadas correspondem em muitos lugares a matos cerrados ou brenhas com larga dominância de *Croton*, *Grewia*, *Terminalia* e *Combretum*.

# 4 - Unidades geomorfopedológicas. Sua aptidão para o regadio

Atendendo a que as unidades morfológicas consideradas são muito distintas, elas correspondem a complexos de solos também perfeitamente diferenciados.

Dentro deste critério consideram-se as seguintes unidades geomorfopedológicas que se vão tratar em pormenor:

*Planície aluvial*

Baixas inundáveis do Cubango e Cuito
Baixas terraceadas
Terraços altos

*Encostas ribeirinhas*
*"Omurambas"*
*Plataforma do Kalahari*

## 4.1 - Planície aluvial

A planície envolve a superfície inferior, inteiramente em correspondência com solos de origem aluvionar. Nela se distinguem três situações morfológicas correspondentes a outros tantos níveis aplanados, separáveis por diferenças de cota muito ligeiras, mas suficientes para determinarem ou não susceptibilidade ao alagamento. Por outro lado, tem-se que a essas mesmas situações correspondem aspectos pedológicos diferentes, com implicações na aptidão para o regadio.

### 4.1.1 - BAIXAS INUNDÁVEIS DO CUBANGO E CUITO

#### 4.1.1.1 - Aspectos geomorfopedológicos

Na planície aluvial há a considerar o nível inferior - baixas inundáveis - por onde serpenteiam em meandros divagantes os rios Cubango e Cuito, com leitos normais bem definidos por taludes marginais da ordem dos dois metros. A baixa do Cubango começa a tomar expressão um pouco a jusante do Cuangar, prolongando-se até próximo do Mucusso, enquanto a do Cuito se desenvolve sempre continuadamente ao longo de todo o seu curso. No período das cheias toda esta planura inferior fica submersa, durante espaço de tempo mais ou menos longo, enquanto que em plena seca as águas se confinam ao leito normal do rio, ficando além disso retidas nas lagoas e leitos abandonados. Nesta época a baixa fica perfeitamente enxuta permitindo o trânsito a veículos.

Os solos das baixas inundáveis são integralmente de natureza aluvionar e neste aspecto há que distinguir as baixas dos dois rios considerados.

A baixa do Cuito caracteriza-se pela sua uniformidade textural, de carácter essencialmente arenoso, reflectindo as características litopedológicas de toda uma bacia envolvida nas formações do Kalahari. Do ponto de vista morfológico, os solos são constituídos invariàvelmente por camada ou camadas superficiais arenosas, sendo mais ou menos escurecidas devido à acumulação de matéria orgânica em meio húmido e que por sua vez assentam noutras igualmente arenosas e de coloração clara - *solos Psamo-hidromórficos não húmicos* e *húmicos*, estes circunscritos a situações depressionárias persistentemente alagadas. A profundidade variável o subsolo arenoso apresenta-se manchado, reflectindo o hidromorfismo que tìpicamente caracteriza essa superfície.

Na baixa do Cubango os solos aluvionais são bastante variáveis na sua morfologia, consequência do regime hídrico do rio e da natureza dos carrejos que transporta e deposita. Com efeito, há a notar que a bacia superior do Cubango se reparte por áreas de solos de natureza argilácea a arenácea e consequentemente deparam-se-nos na planície aluvial, solos de texturas finas ou mé-

dias, lado a lado com outros de texturas grosseiras, essencialmente arenosos, em contraste com a uniformidade pedológica da baixa do Cuito.

Na baixa inundável do Cubango os solos aluvionais argiláceos têm larga representação. Relacionam-se, dentro do ondulado muito suave que caracteriza a superfície, com as situações de ligeira depressão, aquelas onde as águas permanecem por mais tempo. São geralmente de texturas finas ou médias (franco-argilosa, argilo-arenosa e franca), não sem que ocorram no perfil frequentemente intercalações de camadas arenosas mais ou menos espessas e a profundidade variável. Às linhas de drenagem da própria baixa, que consistem em ligeiras depressões continuadas e serpenteantes, correspondem os solos mais argiláceos da planície aluvial, bastante espessos e que em geral apresentam o fendilhamento largo e característico dos barros. Em faixa bastante larga de deposição mais recente, que acompanha o curso do rio, não se verifica evolução pedogenética, ao passo que, naquelas mais afastadas essa evolução é mais ou menos patente, denotando os solos tendência para desenvolverem uma estrutura prismática e fendilharem superficialmente. Por seu turno, na periferia da baixa, em contacto com as superfícies de encosta, ocorre frequentemente uma estreita orla de solos afectados por halomorfismo, denotando nalgumas observações efectuadas a presença de horizontes sódico-salinos, e estrutura colunar mais ou menos evidente.

Representação notável têm na baixa do Cubango os solos de carácter essencialmente arenoso, em correspondência, dentro do ondulado muito suavizado da planície, com áreas quase imperceptìvelmente salientes. Estes solos psamíticos são em geral bastante espessos. Entre os extremos apresentados (solos argiláceos e arenáceos, unitexturais) surgem necessàriamente casos intermédios de acordo com a micromorfologia da baixa. Nesta gama são muito frequentes solos superficiais argiláceos de espessura variável, que assentam directamente em substrato arenoso bastante profundo.

#### 4.1.1.2 - A aptidão das baixas inundáveis

A praticabilidade da agricultura nas terras baixas do Cubango sòmente se tornará possível desde que a mesma seja integralmente preservada das cheias, confinando-se as águas ao seu leito de estiagem. A regularização do regime hídrico do rio, implicando armazenamento a montante, é empreendimento por demais vultuoso e que não encontra justificação no simples beneficiamento das terras inundáveis. Sòmente se poderia encarar o seu aproveitamento, desde que outras razões determinassem a regularização dos caudais do rio e mesmo assim tornar-se-ia necessário o reconhecimento pedológico detalhado da baixa fluvial, com objectivo duma inventariação dos solos utilizáveis e sua aptidão para o regadio.

Permanecendo o nível freático a profundidade conveniente durante a estação seca e dado o problema da inundação, que torna impraticável a utilização da baixa na estação chuvosa, poderia pensar-se, à primeira vista, em restringir o uso destas terras àquele período, com culturas de ciclo curto e ecològicamente bem adaptadas, como o trigo e possìvelmente o arroz, desde que beneficiadas com o regadio. A dificuldade, contudo, está em que se torna difícil estruturar uma exploração agrícola em área que periòdicamente está sujeita a cheias, além de que constituiria um obstáculo delinear um esquema de irrigação perante tais condicionalismos.

Na fase actual, a utilização da baixa inundável do Cubango com o regadio é pràticamente impossível ou pelo menos bastante aleatória, mas tomando em linha de conta a hipótese do seu aproveitamento, face à premissa atrás apresentada, fica esta unidade classificada como "de aptidão muito condicionada".

No que respeita à utilização da baixa do Cuito as objeções põem-se com muito maior acuidade dadas as limitações do solo, que é arenoso, e a sua susceptibilidade à inundação por período muito mais dilatado. Com efeito, devido ao facto da baixa do Cuito ser de natureza psamítica, nela se fazem sentir directamente todas as flutuações de caudais, além de que o rio, com o seu leito fortemente serpenteante, divaga em toda a sua extensão. Acresce a estas razões o muito baixo valor agrícola dos solos, pelo que se não justifica o encarar-se, sequer, qualquer hipótese do beneficiamento hidroagrícola. Nesta conformidade é a baixa do Cuito, envolvida na categoria das terras "sem aptidão para o regadio".

### 4.1.2 - BAIXAS TERRACEADAS

#### 4.1.2.1 - Aspectos geomorfopedológicos

Na planície aluvial ocorrem importantes manchas de acumulação de areias constituindo mouchões, de cota ligeiramente elevada em relação à baixa inundável e que por tal motivo raramente são afectadas pelo alagamento, e que alternam com pequenas depressões, não raro correspondentes a leitos abandonados e que por altura da grande cheia se inundam. Estes lombos podem ser mais ou menos largos e quando aumenta a sua fre-

quência chegam a imprimir à planura um aspecto de micro-relevo mamelonado.

Nas situações de relevo mais miùdamente recortado às formas convexas correspondem solos arenosos e de natureza essencialmente quartzosa - Psamo-regossolos - nos quais se reconhecem raras palhetas de mica e por vezes até pequenas partículas calcárias. A espessura do manto arenoso é variável, uma vez que, camadas limosas ou franco-arenosas sòmente ocorrem ao nível das pequenas depressões. Nestas, em contrapartida, verifica-se necessàriamente acumulação de materiais finos em estratos intercalados com camadas grosseiras. Nestas pequenas formas conchoidais normalmente acontece que o lençol freático está a pouca profundidade, ao contrário do que sucede nas situações convexas.

Outras manchas terraceadas, por vezes de extensão considerável, caracterizam-se por não apresentarem tão acentuadamente os aspectos de micro-relevo referidos. Reconhecem-se estas manchas por corresponderem às formações arborizadas do tipo "parque", quase com uma distribuição densa de elementos lenhosos. Se bem que se verifique a ocorrência de capas arenosas de espessura variável, a verdade é que, tratando-se de aluviões, assinalam-se sempre a maior ou menor profundidade estratos de material fino, com influência marcante na retenção de humidade. Estas manchas de solos arenosos são interrompidas com frequência a cota ligeiramente inferior, por outras de certa extensão, onde há horizontes superficiais enriquecidos de materiais finos caracterizados por elevada percentagem de elementos limosos.

#### 4.1.2.2 - A aptidão das baixas terraceadas

A utilização agrícola das baixas terraceadas tem necessàriamente limitações, tanto mais severas quanto mais apertado for o micro-relevo. Há contudo a considerar, no respeitante às áreas de maior suavidade e desde que as capas arenosas não sejam muito espessas (por se intercalarem camadas de texturas mais finas a pouca profundidade) a possibilidade do seu aproveitamento. Nestes casos necessàriamente exigir-se-ão operações de regularização do relevo, com preenchimento das depressões e descabeçamento das saliências, devendo tomar-se em linha de conta a complexidade de que tal operação se reveste, dada a heterogeneidade dos perfis pedológicos. Neste aspecto as manchas mais suaves oferecerão as maiores vantagens.

As baixas terraceadas e as baixas inundáveis do Cubango englobam-se numa mesma unidade cartográfica quanto a aptidão para o regadio. Efectivamente, as limitações das baixas terraceadas são muito severas e, se por um lado há a vantagem duma maior preservação das cheias, por outro há o micro-relevo e o condicionalismo do solo muito arenoso, pesando negativamente. Pelas razões aduzidas recai sobre este complexo a classificação de "aptidão muito condicionada".

### 4.1.3 - TERRAÇOS ALTOS

#### 4.1.3.1 - Aspectos geomorfopedológicos

Na planície aluvial, os terraços altos identificam-se com as áreas de mais elevada cota, marcando ligeiro desnível com a baixa alagável, no entanto o suficiente para ficarem preservados das inundações. Na maioria dos casos tais superfícies fundem-se nas encostas, representando como que uma continuidade das mesmas e sempre que assim sucede há a vantagem de poderem ser envolvidas no mesmo esquema de aproveitamento.

Morfològicamente correspondem a áreas aplanadas, ou quando muito de um micro-relevo suavizado, em que as saliências podem corresponder a acumulações de areia, em geral distribuídas esparsamente. A regularização da superfície visando o seu aproveitamento não oferece dificuldade.

Do ponto de vista pedológico, os terraços altos correspondem a solos aluvionais já um tanto evoluídos, em geral de texturas finas (argilo-arenosa, franco-argilosa), mais raramente médias (franco-argilo-arenosa), nomeadamente de mediana ou mesmo grande espessura efectiva, podendo surgir a certa profundidade acumulações de material calcário brando. Noutros casos, porém, podem intercalar-se a maior ou menor profundidade camadas lenticulares de areia. A evolução destes solos evidencia-se através dum certo grau de estrutura, com tendência para o prismático nos horizontes subjacentes, patenteando-se além disso um certo fendilhamento. Nestes casos, mais flagrantes em situações de ligeira depressão, os solos, reflectindo a natureza sialítica da argila mostram uma evolução barróide. Todavia só muito raramente se assinalam barros.

#### 4.1.3.2 - A aptidão dos terraços altos

Duma maneira geral os solos dos terraços altos são fìsicamente bastante equilibrados, e no aspecto químico bem providos em nutrientes minerais, pelo que a sua capacidade produtiva se poderá considerar como elevada. Por tal motivo e

uma vez que a sua utilização com o regadio se patenteia sem dificuldades de maior, são estes solos englobados na categoria dos que se classificam "com boa aptidão".

## 4.2 - Encostas ribeirinhas

### 4.2.1 - Aspectos geomorfopedológicos

Estas superfícies marcam a transição da planície fluvial para a plataforma do Kalahari, desenhando-se com poucas interrupções ao longo do vale do Cubango e menos expressivamente no do Cuito. A característica principal destas encostas, é que se trata de superfícies de pendente suave, cujos declives, quando bem desenvolvidas, não vão além dos 2%. A largura é variável desde escassos quilómetros até poucos centos de metros. As interrupções na continuidade da encosta verificam-se quando a plataforma sobrelevada contacta com a planície aluvial ou o curso do rio.

Os solos apresentam variações e características que reflectem a sua posição relativa na encosta, bem como o desenvolvimento desta em largura. Assim os solos mais representativos e de ocorrência normal nas superfícies mais expressivas são os de cor pardo-acinzentada - *Arídicos pardo-acinzentados com calcário e sem calcário* -, em geral de texturas médias (arenosa-franca nos horizontes superficiais e franca-arenosa a franco-argilo-arenosa nos subjacentes), de regular a boa espessura efectiva (60 a 100 cm), frequentemente assentes em substrato de calcário brando (menos vezes duro), havendo também a assinalar nódulos ou acumulações de calcário no perfil - *Arídicos pardo-acinzentados com calcário*.

Aos solos Arídicos pardo-acinzentados seguem-se pela ordem de representação os pardo-avermelhados, de características físicas idênticas àqueles, em geral também com substrato subjacente de calcário endurecido e mais raras vezes brando - *Arídicos pardo-avermelhados com calcário e sem calcário*. A espessura efectiva destes solos é mediana, por vezes mesmo a tender para o delgado.

Verifica-se um predomínio dos solos pardo-avermelhados em relação aos pardo-acinzentados sempre que a superfície da encosta estreita ou se torna pouco expressiva e não raro nestas situações afloram pedras ou blocos de calcário ou então de rochas gresíferas silicificadas (ou ambas associadas). A ocorrência de material rochoso à superfície ou a pouca profundidade não tem pràticamente representação nas manchas mais extensas dos pardo-acinzentados, resumindo-se quando muito às quebras de declive, em especial nas orlas que deitam para a baixa aluvial. Porém, tal já não acontece nalgumas manchas de solos Arídicos pardo-avermelhados com ou sem calcário, em especial as que se distribuem extensamente entre Sâmbio e Tuni. Aí ocorrem, mais ou menos esparsamente, pequenos afloramentos descontínuos de rocha dura silicificada.

Na periferia interior da encosta, os solos são predominantemente avermelhados, e sob a influência directa do degrau que a separa da plataforma superior, tornam-se de textura mais ligeira, arenosa-franca a arenosa nas camadas superficiais e franco-arenosa a arenosa-franca nas subjacentes - *Arídicos pardo-avermelhados sem calcário*.

Os solos Arídicos pardo-avermelhados sem calcário são em geral espessos, mas assentam por vezes a pouca profundidade em substrato de rocha gresífera silicificada ou material detrítico de natureza idêntica. A sua representação torna-se dominante na aba da margem direita do Cuito, sensìvelmente para montante da M'Pupa, logo que as encostas deixam de estar sob influência dos calcretes. Neste troço os solos pardo-avermelhados são de texturas médias, mais ou menos espessos (raramente afloram blocos de laterite encouraçados ou de grés silicificados).

### 4.2.2 - A aptidão das encostas ribeirinhas

Salvo os casos concretos de afloramento de rocha calcária ou silicificada, sempre muito localizados, as superfícies de encosta não apresentam quaisquer restrições no que respeita à sua utilização agrícola com o regadio, pelo que se classificam "com boa aptidão".

Solos interna e externamente bem drenados, de boa permeabilidade, com regular a baixa capacidade utilizável para a água, equilibrados e de fácil maneio, são favoráveis à agricultura e susceptíveis de uma alta valorização com o regadio. Neste aspecto há a considerar a boa localização das superfícies de encosta em relação aos mananciais de água que circulam na planície aluvial. Dada a capacidade utilizável para a água ser baixa é de recomendar a rega por aspersão como o sistema mais conveniente.

São variadas as culturas que ecològicamente

poderão constituir substrato da sua exploração agrícola com base no regadio. Das de ciclo anual e incidindo no verão, temos o milho, algodão, tabaco e sorgo e das de inverno, o trigo. Como culturas perenes indica-se a luzerna, susceptível de elevadas produções nos solos Arídicos pardo-acinzentados com calcário e espessos e os citrinos e diversas fruteiras tropicais e subtropicais, sobretudo no relativo aos Arídicos pardo-avermelhados sem calcário, de texturas mais leves e espessos.

## 4.3 - Omurambas

### 4.3.1 - Aspectos geomorfopedológicos

Nas omurambas, os característicos vales secos que entalharam profundamente a plataforma planáltica e que drenam para o Cubango, os solos estão na maioria dos casos sob influência de estratos subjacentes de calcretes. Por outro lado é manifesto que a proximidade da cobertura do Kalahari se faz sentir através de deposições e redistribuições de areia nas mais variadas situações dos vales. Por tal motivo deparam-se solos muito variados, desde os Arídicos pardo-acinzentados com calcários, os mais representativos nos troços mais largos da omuramba, que se desenham sobretudo a montante, até aos que, sofrendo influência mais directa das areias (nos troços mais estreitos das omurambas), são predominantemente psamíticos embora de espessura variável até ao nível dos calcretes. Em bases largas de fundo de vale podem ocorrer solos argiláceos negros, do tipo parabarros e menos vezes barros.

### 4.3.2 - A aptidão das omurambas

No aspecto de utilização agrícola as omurambas não oferecem interesse, face à heterogeneidade dos solos que as caracteriza, além de que, a distância que separa as manchas porventura favoráveis dos mananciais aquíferos torna marginais estas situações de vale, no que respeita à sua aptidão para o regadio. Dado que são áreas de fixação de populações pastoris, haveria benefício manifesto em dotar essas mesmas áreas de pontos de abeberamento para os seus gados.

## 4.4 - Plataforma do Kalahari

### 4.4.1 - Aspectos geomorfopedológicos

A plataforma do Kalahari, acompanha continuadamente os vales do Cubango e do Cuito, em correspondência com o nível mais elevado. Da superfície de encosta para a plataforma passa-se quase sempre por um talude bem expressivo, mas que marca apenas um desnível de escassa dezena de metros; da superfície sobrelevada para a baixa aluvial esse desnível será dumas escassas dezenas de metros.

A plataforma sobrelevada identifica-se com solos psamíticos, fundamentalmente de textura arenosa. Na bordadura planáltica são dominantes os solos psamíticos, em regra alaranjados ou avermelhados que se englobam na categoria dos *Cromopsâmicos*, isto é, solos psamíticos corados das regiões secas caracterizados por a fracção argilosa ser essencialmente de natureza sialítica.

### 4.4.2 - A aptidão das plataformas arenosas

O reduzidíssimo conteúdo de argila e limo com uma inerente muito baixa capacidade para a água utilizável, a excessiva permeabilidade, o diminuto conteúdo em matéria orgânica e a pobreza em nutrientes minerais tornam estes solos de muito baixo valor agrícola. Independentemente da sua posição topográfica, relativamente ao curso do rio, pelas suas características físicas e muito baixo nível de fertilidade estes solos são de considerar "sem aptidão" para o regadio.

QUADRO 2 - Áreas totais das unidades geomorfopedológicas

| | |
|---|---|
| Baixas inundáveis do Cuito ..... | 36 370 ha |
| Baixas inundáveis do Cubango ..... | 16 223 ha |
| Baixas terraceadas ..... | 15 660 ha |
| Terraços altos ..... | 3 720 ha |
| Encostas ribeirinhas ..... | 50 720 ha |

QUADRO 3 - Áreas totais de terras com aptidão para o regadio

| | |
|---|---|
| Terras com aptidão ..... | 54 440 ha |
| Terras de aptidão muito condicionada ..... | 31 883 ha |

## 5 - Descrição morfológica e analítica de alguns perfis representativos

### Perfil 6/18

SOLO ALUVIAL SÓDICO-SALINO
LOCAL: Transição da baixa inundável para a encosta, entre Palmeirinhas e Calai.
MATERIAL ORIGINÁRIO: Aluviões fluviais.
VEGETAÇÃO: Estepe de *Loudetia* e *Aristida*.

#### DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-7 | Cinzento-claro (10YR 7/2) (s); arenoso; sem estrutura. |
| 7-32 | Pardo-muito-pálido (10YR 7/2) (s); arenoso-franco; estrutura prismática, grosseira, forte; má permeabilidade. |
| 32- ? | Manchado de amarelo, cinzento e esbranquiçado com algumas manchas pequenas proeminentes ferruginosas e manganesíferas; franco-argilo-arenoso; sem estrutura; com efervescência localizada ao HCl. |

#### DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 0-7 | 7-20 | 50-70 |
|---|---|---|---|
| NA FRACÇÃO <2 mm | | | |
| Granulometria (%): | | | |
| 2 -0,2 mm | 65,9 | 56,6 | 49,7 |
| 0,2 -0,02 mm | 30,9 | 32,6 | 27,3 |
| 0,02-0,002 mm | 1,2 | 1,3 | 1,9 |
| <0,002 mm | 1,3 | 8,9 | 20,6 |
| Equivalente de humidade (%) | 2,86 | 15,39 | 50,80* |
| pF 2 (%) | 4,62 | 20,22 | 34,34 |
| pF 4,2 (%) | 1,54 | 10,88 | 25,68 |
| $CaCO_3$ (%) | | | 0,15 |
| Matéria orgânica (%) | 0,38 | | |
| pH ($OH_2$) | 6,9 | 9,5 | 9,4 |
| pH (KCl) | 5,7 | 8,0 | 8,4 |
| pH ($CaCl_2$) | 5,9 | 8,1 | 8,8 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | | |
| Ca | 0,85 | 1,77 | 0,78 |
| Mg | 0,41 | 2,40 | 0,77 |
| K | 0,04 | 0,03 | 0,03 |
| Na | 0,22 | 4,04 | 23,15 |
| S (m.e./100 g) | 1,52 | 8,24 | 24,73 |
| T (m.e./100 g) | 1,56 | 6,70 | 11,45 |
| V (%) | 97,4 | - | - |
| C orgânico (%) | 0,22 | | |
| Condutividade (mmhos/cm) | | | |
| em pasta | | 1,310 | 6,930 |
| no extracto de saturação | | 4,010 | 15,000 |
| Na de troca (%) | | 60,3 | 100,0 |
| NA FRACÇÃO <0,002 mm | | | |
| Relações moleculares | | | |
| $SiO_2/Al_2O_3$ | | 3,71 | |
| $SiO_2/R_2O_3$ | | 2,81 | |
| Composição mineralógica | | $M_1$ $K_3$ $Mi_3$ | |

*Com humedecimento forçado; depois de centrifugado ainda tinha água em cima da terra.

# Perfil 8/24

SOLO ALUVIAL FLUVIAL

LOCAL: Baixa aluvial terraceada entre Tondoro e Palmeirinhas.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Aluviões.

VEGETAÇÃO: Savana de *Vetiveria* e outros capins com tufos de arbustos e árvores: *Peltophorum africanum, Combretum* sp., várias acácias arbustivas.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-18 | Cinzento-claro (10YR 7/2) (s); franco-limoso; anisoforme, média, fraca; compacidade média a grande. |
| 18-40 | Cinzento-pardo-claro (10YR 6/2) com manchas de pardo a tender para o ferruginoso (s); argiloso; anisoforme, média, forte; algumas fendas verticais finas; compacidade média a grande. |
| 40- ? | Pardo (10YR 5/3) (s); argilo-limoso; anisoforme muito fraca; raras fendas verticais finas; compacidade média a grande. |

Nota: Permeabilidade boa ao longo do perfil.

## DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 1-17 | 20-40 | 60-72 |
|---|---|---|---|
| NA FRACÇÃO < 2 mm | | | |
| Granulometria (%): | | | |
| 2 -0,2 mm | 7,0 | 5,9 | 1,5 |
| 0,2 -0,02 mm | 45,9 | 33,1 | 28,6 |
| 0,02-0,002 mm | 27,4 | 19,9 | 24,9 |
| < 0,002 mm | 19,9 | 40,0 | 46,2 |
| Equivalente de humidade (%) | 21,86 | 23,27 | 24,21 |
| pF 2 (%) | 30,70 | 30,61 | 32,10 |
| pF 4,2 (%) | 11,65 | 14,19 | 20,68 |
| Matéria orgânica (%) | 1,69 | 1,07 | 0,79 |
| pH ($OH_2$) | 5,7 | 5,9 | 5,5 |
| pH (KCl) | 3,9 | 3,9 | 4,2 |
| pH ($CaCl_2$) | 4,3 | 4,5 | 5,0 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | | |
| Ca | 5,53 | 11,16 | 13,76 |
| Mg | 1,23 | 1,56 | 2,01 |
| K | 0,06 | 0 | 0,10 |
| Na | 0,15 | 0,72 | 1,41 |
| S (m.e./100 g) | 6,97 | 13,44 | 17,28 |
| T (m.e./100 g) | 9,62 | 9,41 | 11,76 |
| V (%) | 72,5 | - | - |
| C orgânico (%) | 0,98 | 0,62 | 0,46 |
| N total (%) | 0,0834 | | |
| C/N | 11,8 | | |
| $P_2O_5$ assimilável (p.p.m.) | 0,50 | | |
| NA FRACÇÃO < 0,002 mm | | | |
| Relações moleculares | | | |
| $SiO_2/Al_2O_3$ | | 2,57 | 2,63 |
| $SiO_2/R_2O_3$ | | 2,17 | 2,21 |
| Composição mineralógica | | $K_1$ $M_2$ $Mi_3$ | $K_1$ $M_2$ $Mi_3$ |

# Perfil 8/26

SOLO ALUVIAL FLUVIAL

LOCAL: Em baixa terraceada, perfil localizado no alto dum mouchão; entre Tondoro e Palmeirinhas.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Aluviões.

VEGETAÇÃO: Formação arbustivo-arbórea pouco densa com *Combretum imberbe, Terminalia prunioides, T. sericea, Peltophorum africanum;* tapete graminoso pouco denso.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-15 | Pardo-pálido (10YR 6/3) (s); arenoso; sem estrutura; compacidade pequena. |
| 15-40 | Transição gradual. |
| 40- ? | Pardo-muito-pálido (10YR 7/3) (s); arenoso; sem estrutura; compacidade pequena a média. |

## DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 0-15 | 20-35 | 60-75 |
|---|---|---|---|
| NA FRACÇÃO <2 mm | | | |
| Granulometria (%): | | | |
| 2 -0,2 mm | 38,3 | 34,4 | 35,1 |
| 0,2 -0,02 mm | 55,1 | 56,9 | 56,4 |
| 0,02-0,002 mm | 2,2 | 2,9 | 2,9 |
| <0,002 mm | 3,4 | 4,8 | 4,0 |
| Equivalente de humidade (%) | 3,68 | 4,60 | 4,80 |
| pF 2 (%) | 6,25 | 7,07 | 8,05 |
| pF 4,2 (%) | 1,74 | 2,12 | 2,07 |
| Matéria orgânica (%) | 0,41 | 0,36 | |
| pH ($OH_2$) | 6,1 | 5,7 | 5,8 |
| pH (KCl) | 4,8 | 4,3 | 4,4 |
| pH ($CaCl_2$) | 5,0 | 4,6 | 4,7 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | | |
| Ca | 1,48 | 1,82 | 1,70 |
| Mg | 0,43 | 0,40 | 0,50 |
| K | 0,08 | 0,02 | 0,02 |
| Na | 0,02 | 0 | 0 |
| S (m.e./100 g) | 2,01 | 2,24 | 2,22 |
| T (m.e./100 g) | 2,64 | 3,15 | 2,51 |
| V (%) | 76,1 | 71,1 | 88,4 |
| C orgânico (%) | 0,24 | 0,21 | |
| N total (%) | 0,0190 | 0,0168 | |
| C/N | 12,6 | 12,5 | |
| $P_2O_5$ assimilável (p.p.m.) | 0,12 | 0,12 | |
| NA FRACÇÃO <0,002 mm | | | |
| Composição mineralógica | | | $M_1$ $K_2$ $Mi_3$ |

# Perfil 2/25

SOLO ARÍDICO PARDO-ACINZENTADO COM CALCÁRIO

LOCAL: Solo em encosta ribeirinha sobre calcretes, com declive de 5% descaindo para a baixa; cova situada entre o Tondoro e Palmeirinhas.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Areias influenciadas por calcrete subjacente.

VEGETAÇÃO: Pousio de lavra de massango.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-8 | Pardo a pardo-acinzentado (10YR-5/3-2) (s); arenoso-franco; sem estrutura; compacidade pequena. |
| 8-80 | Pardo (10YR 5/3) (s); arenosa-franca; sem estrutura; raro fendilhamento vertical fino; compacidade média; efervescência nítida ao HCl em raras manchas esbranquiçadas. |
| 80- ? | Pardo (10YR 5/3) (s); franco-arenoso; sem estrutura; compacidade média; efervescência nítida ao HCl em raras manchas esbranquiçadas. |

## DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 0-7 | 20-40 | 80-100 |
|---|---|---|---|
| NA FRACÇÃO <2 mm | | | |
| Granulometria (%): | | | |
| 2 -0,2 mm | 59,7 | 62,5 | 55,7 |
| 0,2 -0,02 mm | 30,7 | 23,6 | 27,2 |
| 0,02-0,002 mm | 2,3 | 3,7 | 4,5 |
| <0,002 mm | 7,3 | 10,6 | 13,2 |
| Equivalente de humidade (%) | 7,28 | 9,91 | 13,54 |
| pF 2 (%) | 10,77 | 13,44 | 17,19 |
| pF 4,2 (%) | 3,76 | 5,69 | 7,03 |
| Matéria orgânica (%) | 0,55 | 0,52 | |
| pH ($OH_2$) | 7,8 | 7,8 | 8,4 |
| pH (KCl) | 6,5 | 6,4 | 7,3 |
| pH ($CaCl_2$) | 6,9 | 7,0 | 7,6 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | | |
| Ca | 4,93 | 9,30 | 10,54 |
| Mg | 1,14 | 1,59 | 1,59 |
| K | 0,20 | 0,08 | 0,04 |
| Na | 0,02 | 0,02 | 0,04 |
| S (m.e./100 g) | 6,29 | 10,99 | 12,23 |
| T (m.e./100 g) | 5,36 | 8,79 | 9,45 |
| C orgânico (%) | 0,32 | 0,30 | |
| N total (%) | 0,0274 | 0,0252 | |
| C/N | 11,7 | 11,9 | |
| $P_2O_5$ assimilável (p.p.m.) | 0,78 | 0,15 | |
| NA FRACÇÃO <0,002 mm | | | |
| Composição mineralógica | | $M_1 K_3 Mi_3$ | $M_1 K_2 Mi_5$ |

# Perfil 1/27

SOLO ARÍDICO PARDO-ACINZENTADO COM CALCÁRIO

LOCAL: Solo em encosta ribeirinha sobre calcretes, com declive de 2%; na margem direita do Cubango, junto à fronteira.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Areias influenciadas pelo calcrete subjacente.

VEGETAÇÃO: Cova aberta junto dum *Combretum imberbe* em pousio de massango.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-10 | Pardo-acinzentado-escuro (10YR 4/2) (s); com raros pontos brancos sem reacção ao HCl; arenoso-franco; sem estrutura; compacidade pequena; consistência, brando; boa permeabilidade. |
| 10-70 | Pardo (10YR 5/3) (s); com pontos brancos que aumentam com a profundidade, passando junto ao limite inferior a reagir ao HCl; franco-arenoso; sem estrutura; compacidade média; consistência, ligeiramente duro; boa permeabilidade. Transição brusca para o estrato subjacente. |
| 70- ? | Nível dos calcretes constituídos por material brando e semiduro, de aparência um tanto heterogénea e de cor branca. |

## DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 0-10 | 30-50 |
|---|---|---|
| NA FRACÇÃO < 2 mm | | |
| Granulometria (%): | | |
| 2 -0,2 mm | 44,9 | 43,7 |
| 0,2 -0,02 mm | 43,1 | 39,4 |
| 0,02-0,002 mm | 3,6 | 4,4 |
| <0,002 mm | 7,5 | 12,2 |
| Equivalente de humidade (%) | 9,04 | 14,07 |
| pF 2 (%) | 12,69 | 17,36 |
| pF 4,2 (%) | 5,01 | 8,25 |
| Matéria orgânica (%) | 1,19 | 0,60 |
| pH ($OH_2$) | 7,0 | 8,0 |
| pH (KCl) | 6,0 | 6,5 |
| pH ($CaCl_2$) | 6,5 | 7,2 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | |
| Ca | 8,51 | 12,25 |
| Mg | 1,36 | 1,94 |
| K | 0,27 | 0 |
| Na | 0 | 0,02 |
| S (m.e./100 g) | 10,14 | 14,21 |
| T (m.e./100 g) | 8,26 | 8,70 |
| C orgânico (%) | 0,69 | 0,35 |
| N total (%) | 0,0594 | 0,0319 |
| C/N | 11,6 | 11,0 |
| $P_2O_5$ assimilável (p.p.m.) | 1,65 | 0,20 |
| NA FRACÇÃO <0,002 mm | | |
| Composição mineralógica | | $M_1$ $K_3$ |

# Perfil 4/1

SOLO ARÍDICO PARDO-ACINZENTADO SEM CALCÁRIO

LOCAL: Solo em encosta ribeirinha sobre calcretes, com declive de 2%; cerca de 2 km a sudeste do Cuangar.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Areias influenciadas pelo calcrete subjacente.

VEGETAÇÃO: Pousio de lavra de massango, notando-se da vegetação primitiva exemplares de *Acacia giraffae*, *Peltophorum africanum* e *Combretum imberbe*.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-14 | Pardo a pardo-escuro (10YR 4/3) (s); arenoso; sem estrutura; compacidade pequena a média; brando. |
| 14-65 | Pardo (10YR 5/3) (s); arenoso; sem estrutura; compacidade pequena; ligeiramente duro. |
| 65-110 | Pardo (10YR 5/3) (s); franco-arenoso; sem estrutura; compacidade grande; duro; raro fendilhamento vertical fino. |
| 110- ? | Camada de calcretes duros. |

## DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 0-13 | 25-45 | 75-95 |
|---|---|---|---|
| NA FRACÇÃO < 2 mm | | | |
| Granulometria (%): | | | |
| 2 -0,2 mm | 68,6 | 61,9 | 51,9 |
| 0,2 -0,02 mm | 26,6 | 31,0 | 28,7 |
| 0,02-0,002 mm | 0,5 | 1,0 | 1,4 |
| <0,002 mm | 3,5 | 4,7 | 16,7 |
| Equivalente de humidade (%) | 3,05 | 5,25 | 17,74 |
| pF 2 (%) | 4,99 | 7,81 | 22,29 |
| pF 4,2 (%) | 1,67 | 2,95 | 10,66 |
| Matéria orgânica (%) | 0,36 | 0,33 | |
| pH ($OH_2$) | 7,0 | 6,8 | 6,4 |
| pH (KCl) | 5,8 | 5,2 | 4,6 |
| pH ($CaCl_2$) | 6,0 | 5,5 | 5,4 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | | |
| Ca | 2,26 | 2,91 | 9,76 |
| Mg | 0,66 | 1,20 | 4,22 |
| K | 0,16 | 0,14 | 0,06 |
| Na | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| S (m.e./100 g) | 3,10 | 4,2 | 14,06 |
| T (m.e./100 g) | 2,64 | 2,91 | 11,32 |
| C orgânico (%) | 0,21 | 0,19 | |
| N total (%) | 0,0134 | 0,0162 | |
| C/N | 15,7 | 11,7 | |
| $P_2O_5$ assimilável (p.p.m.) | 0,20 | 0,15 | |
| NA FRACÇÃO < 0,002 mm | | | |
| Composição mineralógica | $M_1$ $K_3$ $Mi_3$ | $M_1$ $K_3$ $Mi_3$ | |

# Perfil 1/24

SOLO ARÍDICO PARDO-AVERMELHADO COM CALCÁRIO

LOCAL: Em encosta ribeirinha, sobre calcretes, cerca de 3 km a nordeste do Calai.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Areias influenciadas pelo calcrete subjacente.

VEGETAÇÃO: Pousio de massango com árvores de *Combretum imberbe*.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-10 | Pardo-avermelhado-escuro (5YR 3/3) (s); arenoso; sem estrutura; compacidade pequena; boa permeabilidade. |
| 10-40 | Pardo-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4) (s); com muito raros pontos brancos que dão efervescência ao HCl; arenoso-franco; sem estrutura; compacidade pequena a média; boa permeabilidade. |
| 40- ? | Vermelho escuro (2,5YR 3/6) (s); com raros pontos brancos que dão efervescência ao HCl; arenoso-franco; sem estrutura; compacidade média; boa permeabilidade. |

## DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 0-10 | 20-35 | 70-85 |
|---|---|---|---|
| NA FRACÇÃO <2 mm | | | |
| Granulometria (%): | | | |
| 2 -0,2 mm | 52,5 | 60,9 | 53,4 |
| 0,2 -0,02 mm | 38,9 | 30,4 | 36,3 |
| 0,02-0,002 mm | 1,7 | 0,7 | 1,7 |
| <0,002 mm | 6,8 | 7,4 | 8,4 |
| Equivalente de humidade (%) | 5,24 | 6,09 | 6,58 |
| pF 2 (%) | 7,30 | 7,93 | 9,63 |
| pF 4,2 (%) | 3,09 | 3,40 | 3,82 |
| Matéria orgânica (%) | 0,97 | 0,59 | 0,26 |
| pH ($OH_2$) | 7,2 | 7,0 | 7,5 |
| pH (KCl) | 6,3 | 5,8 | 6,1 |
| pH ($CaCl_2$) | 6,6 | 6,2 | 6,7 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | | |
| Ca | 5,55 | 4,94 | 5,46 |
| Mg | 0,47 | 0,69 | 0,73 |
| K | 0,20 | 0,08 | 0,03 |
| Na | 0,03 | 0 | 0,03 |
| S (m.e./100 g) | 6,25 | 5,71 | 6,25 |
| T (m.e./100 g) | 5,25 | 4,68 | 5,27 |
| C orgânico (%) | 0,56 | 0,34 | 0,15 |
| N total (%) | 0,0482 | 0,0286 | 0,0134 |
| C/N | 11,6 | 11,9 | 11,2 |
| $P_2O_5$ assimilável (p.p.m.) | 1,90 | 0,48 | 0,12 |
| NA FRACÇÃO <0,002 mm | | | |
| Relações moleculares | | | |
| $SiO_2/Al_2O_3$ | | 3,07 | 2,75 |
| $SiO_2/R_2O_3$ | | 2,16 | 2,05 |
| Composição mineralógica | | $M_1\ K_3\ Mi_3$ | $M_1\ K_2\ Mi_3$ |

# Perfil 3/28

SOLO ARÍDICO PARDO-AVERMELHADO COM CALCÁRIO

LOCAL: Encosta ribeirinha, sobre calcretes; na margem direita do Cubango cerca de 9 km a montante da confluência com o Cuatir.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Areias influenciadas pelo calcrete subjacente.

VEGETAÇÃO: Savana com arbustos como *Dombeya*, *Protea*, *Combretum*, *Acacia* spp..

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-7 | Cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2) (s); arenoso-franco; sem estrutura; compacidade média. |
| 7-30 | Transição gradual, mais parecida com a subjacente. |
| 30-91 | Pardo-avermelhado (5YR 4/4) (s); franco-arenoso; sem estrutura; compacidade média; ligeiramente duro. |
| 91-110 | Cinzento (5YR 6-5/1) (s); com alguns pontos brancos que são efervescência ao HCl; franco-argilo-arenoso; sem estrutura. Transição brusca para o estrato subjacente. |
| 110- ? | Calcrete duro e branco. |

Nota: Boa permeabilidade ao longo de todo o perfil.

## DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 0-7 | 10-25 | 40-60 |
|---|---|---|---|
| NA FRACÇÃO <2 mm | | | |
| Granulometria (%): | | | |
| 2 -0,2 mm | 55,3 | 48,1 | 50,1 |
| 0,2 -0,02 mm | 31,5 | 36,4 | 32,9 |
| 0,02-0,002 mm | 3,2 | 2,9 | 3,1 |
| <0,002 mm | 9,7 | 11,5 | 12,8 |
| Equivalente de humidade (%) | 8,15 | 8,60 | 10,21 |
| pF 2 (%) | 11,62 | 11,35 | 13,03 |
| pF 4,2 (%) | 4,07 | 5,41 | 5,77 |
| Matéria orgânica (%) | 1,10 | 0,69 | |
| pH ($OH_2$) | 6,4 | 6,3 | 6,1 |
| pH (KCl) | 5,1 | 4,8 | 4,5 |
| pH ($CaCl_2$) | 5,4 | 5,2 | 5,0 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | | |
| Ca | 5,97 | 7,15 | 7,99 |
| Mg | 1,11 | 0,97 | 0,49 |
| K | 0,05 | 0 | 0 |
| Na | 0 | 0 | 0,01 |
| S (m.e./100 g) | 7,13 | 8,12 | 8,49 |
| T (m.e./100 g) | 6,85 | 8,56 | 8,32 |
| V (%) | - | 94,9 | - |
| C orgânico (%) | 0,64 | 0,40 | |
| N total (%) | 0,0465 | 0,0291 | |
| C/N | 13,8 | 13,7 | |
| $P_2O_5$ assimilável (p.p.m.) | 0,48 | 0,20 | |
| NA FRACÇÃO <0,002 mm | | | |
| Composição mineralógica | | | $M_1$ $K_3$ $Mi_3$ |

# Perfil 4/27

SOLO ARÍDICO-AVERMELHADO SEM CALCÁRIO

LOCAL: Encosta ribeirinha; cerca de 5 km a norte da Caíra, na margem direita do Cubango.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Areias influenciadas pelo calcrete subjacente.

VEGETAÇÃO: Savana arbustiva com grande profusão de *Strychnos*.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-14 | Pardo-escuro (7,5YR 3/2) (s); arenoso; sem estrutura; compacidade pequena; ligeiramente duro; boa permeabilidade. |
| 14-35 | Transição muito gradual. |
| 35-90 | Amarelo-avermelhado (5YR 5/6) (s); arenoso-franco; sem estrutura; compacidade média; ligeiramente, duro; boa permeabilidade. |
| 90- ? | Manchado de amarelo (5YR 6/6) e pardo-amarelado; franco-arenoso; sem estrutura; compacidade média a grande; ligeiramente, duro a duro; permeabilidade média a boa. |

## DADOS ANALÍTICOS

| Profundidade (cm) | 0-14 | 20-30 | 45-65 |
|---|---|---|---|
| NA FRACÇÃO < 2 mm | | | |
| Granulometria (%): | | | |
| 2 -0,2 mm | 61,5 | 62,9 | 60,6 |
| 0,2 -0,02 mm | 31,5 | 28,7 | 30,4 |
| 0,02-0,002 mm | 1,7 | 0,9 | 1,0 |
| <0,002 mm | 5,5 | 6,0 | 7,5 |
| Equivalente de humidade (%) | 4,62 | 5,91 | 6,63 |
| pF 2 (%) | 6,77 | 7,04 | 8,10 |
| pF 4,2 (%) | 2,82 | 4,13 | 4,56 |
| Matéria orgânica (%) | 0,67 | 0,50 | |
| pH ($OH_2$) | 6,4 | 5,1 | 5,3 |
| pH (KCl) | 5,9 | 4,4 | 4,7 |
| pH ($CaCl_2$) | 5,7 | 4,0 | 4,4 |
| Catiões de troca (m.e./100 g): | | | |
| Ca | 3,92 | 4,69 | 4,70 |
| Mg | 1,10 | 1,33 | 1,16 |
| K | 0,03 | 0 | 0 |
| Na | 0 | 0,02 | 0,01 |
| S (m.e./100 g) | 5,05 | 6,04 | 5,87 |
| T (m.e./100 g) | 5,69 | 6,27 | 6,66 |
| V (%) | 88,8 | 96,3 | 88,1 |
| C orgânico (%) | 0,39 | 0,29 | |
| N total (%) | 0,0241 | 0,0230 | |
| C/N | 16,2 | 12,6 | |
| $P_2O_5$ assimilável (p.p.m.) | 0,15 | 0,20 | |
| NA FRACÇÃO <0,002 mm | | | |
| Composição mineralógica | | | $M_1$ $K_3$ $Mi_3$ |

# Perfil 2/24

SOLO CROMOPSÂMICO

LOCAL: No rebordo das formações do Kalahari para a encosta ribeirinha; a cerca de 2 km a oeste do Calai.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Areias do Kalahari.

VEGETAÇÃO: Vegetação arbustiva bastante fechada (quase um balcedo) com espinheiras, *Grewia* e *Boscia*.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| Profundidade (cm) | |
|---|---|
| 0-9 | Pardo a pardo-escuro (7,5YR 4/4) (s); arenoso; sem estrutura; compacidade mínima. |
| 9-30 | Transição gradual. |
| 30- ? | Amarelo-avermelhado (5YR 6/6) (s); arenoso; sem estrutura; compacidade muito pequena. |

## DADOS ANALÍTICOS

| | |
|---|---|
| Profundidade (cm) | 50-70 |
| NA FRACÇÃO ≤2 mm | |
| Granulometria (%): | |
| 2 -0,2 mm | 51,3 |
| 0,2 -0,02 mm | 46,1 |
| 0,02-0,002 mm | 0,3 |
| <0,002 mm | 2,0 |
| Equivalente de humidade (%) | 1,42 |
| pF 2 (%) | 2,13 |
| pF 4,2 (%) | 0,87 |
| pH ($OH_2$) | 5,5 |
| pH (KCl) | 4,4 |
| pH ($CaCl_2$) | 4,4 |

# Bibliografia


1 - DINIZ, A. Castanheira; AGUIAR, F.Q. de Barros - *Regiões Naturais de Angola*. 3ª ed. Série Científica nº 7, Nova Lisboa, IIAA, 1969.

2 - DINIZ, A. Castanheira; AGUIAR, F.Q. de Barros - *O Regadio face à Zonagem Ecológica de Angola*. "Fomento", Lisboa, vol. 6, nº 3, 1968, p. 225-263.

3 - DINIZ, A. Castanheira; AGUIAR, F.Q. de Barros - *Inventariação das Potencialidades em Terras com Aptidão para o Regadio no Centro-Oeste Angolano*. Série Técnica nº 7. Nova Lisboa, IIAA, 1969.

4 - GÓIS, C. Quintela - *Bacia do Cubango - Esquema de Aproveitamento Hidráulico (Estudo Hidrológico)*. Lisboa, Direcção-Geral de Obras Públicas e Comunicações - Ministério do Ultramar, 1968.

5 - MISSÃO DE PEDOLOGIA DE ANGOLA - *Carta Geral dos Solos de Angola - 1. Distrito da Huíla*. Memórias, 2ª Série, nº 9. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1959.

6 - MISSÃO DE PEDOLOGIA DE ANGOLA - *Carta Geral dos Solos de Angola - 2. Distrito do Huambo*. Memórias, 2ª Série, nº 27. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1961.

7 - MISSÃO DE PEDOLOGIA DE ANGOLA - *Esboço Pedológico do Distrito do Bié*. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1963.

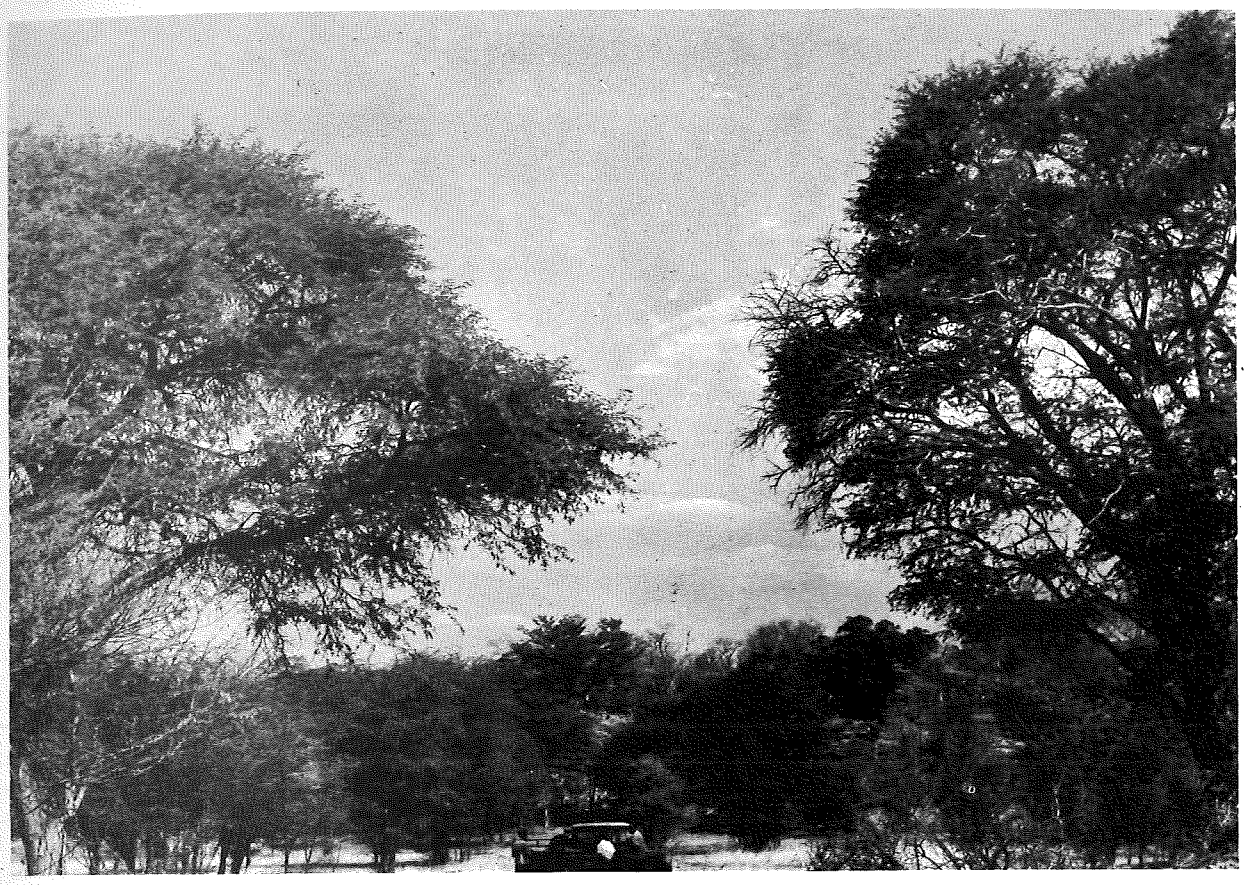
8 - MISSÃO DE PEDOLOGIA DE ANGOLA E MOÇAMBIQUE - - *Esboço Pedológico do Distrito do Moxico*. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1965.

9 - MISSÃO DE PEDOLOGIA DE ANGOLA E MOÇAMBIQUE - - *Esboço Pedológico do Distrito do Cuando-Cubango*. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1968. (Ciclostilado).

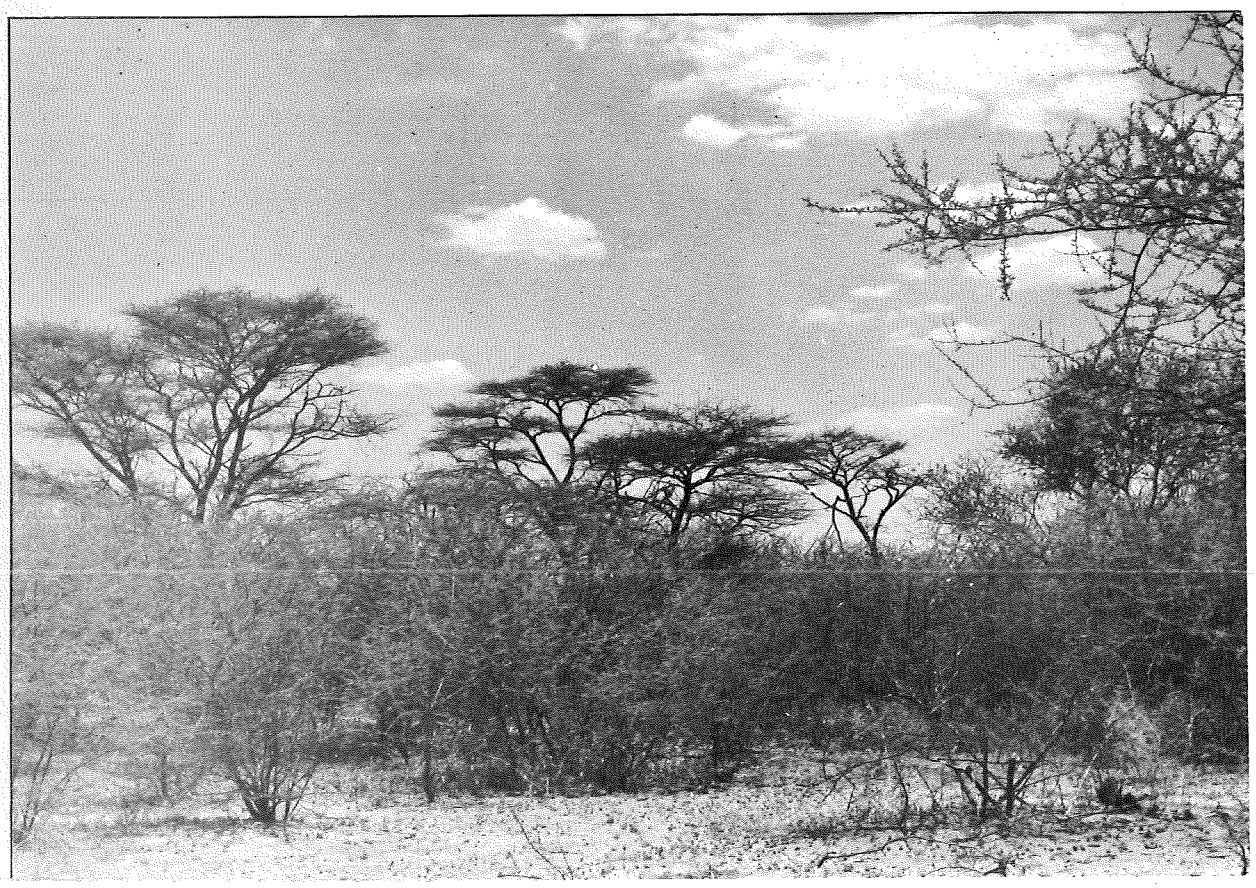
10 - MISSÃO DE ESTUDOS DE ANGOLA E MOÇAMBIQUE; CENTRO DE ESTUDOS DE PEDOLOGIA TROPICAL - - *Carta Generalizada dos Solos de Angola*. Memórias, 2ª Série, nº 56. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1968.

11 - MOUTA, F. - *Notícia Explicativa do Esboço Geológico de Angola*. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1954.

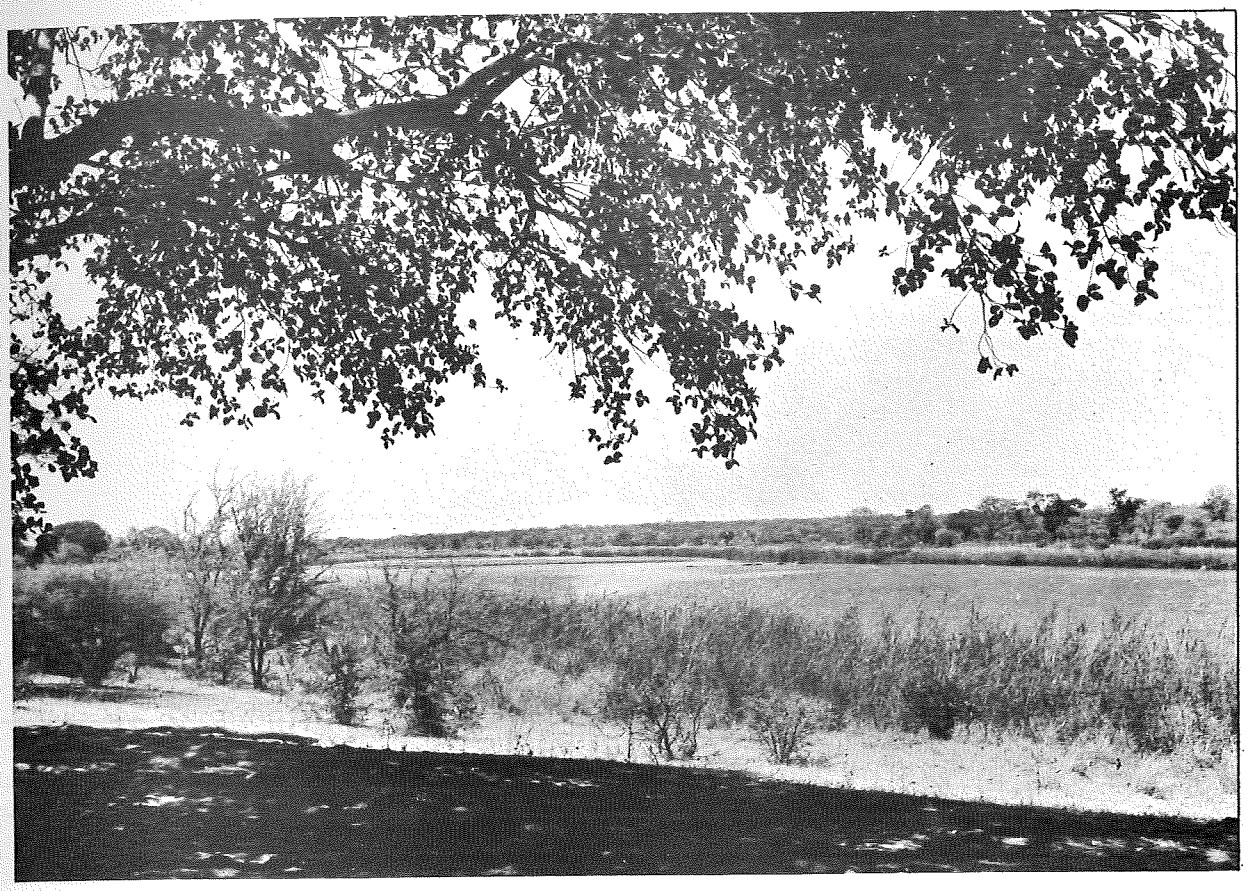
12 - *Report on A reconnaissance Soil Survey of Okavangoland with Particular Reference to the South West Africa Administration Water Affairs Branch*. Johannesburg, A.O.C. Technical Services (Pty) Ltd., Feb., 1967.



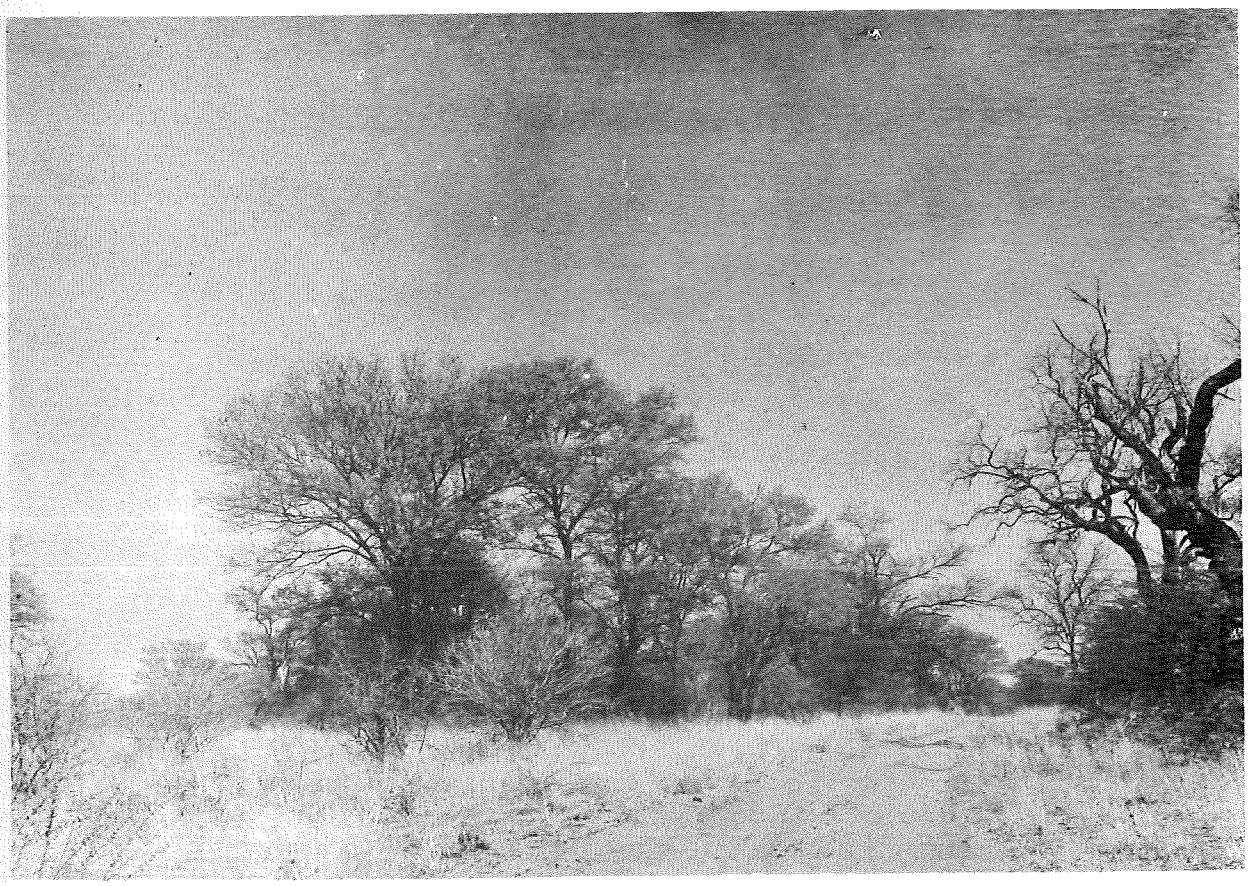
Aspecto de "terraço alto" do Cubango, a jusante do Cuangar. Estas superfícies sobrelevadas em relação à baixa inundável, de solos aluvionais argiláceos, revestem-se de formações arborizadas do tipo "parque", dominadas por *Acacia giraffae*, *A. erubescens*, *A. tristis*, *A. sieberana* var. *woodii*, *A. nilotica* subsp. *kraussiana* e *Combretum imberbe*.



Outro aspecto de "terraço alto" do Cubango, junto da povoação do Tondoro, em solos aluvionais de textura ligeira. De destacar a densidade do estrato de arbustos, com larga disseminação de *Acacia mellifera* subsp. *detinens*, em consequência do pastoreio intenso. O estrato arborescente, esparso, é dominado por *Acacia giraffae*.

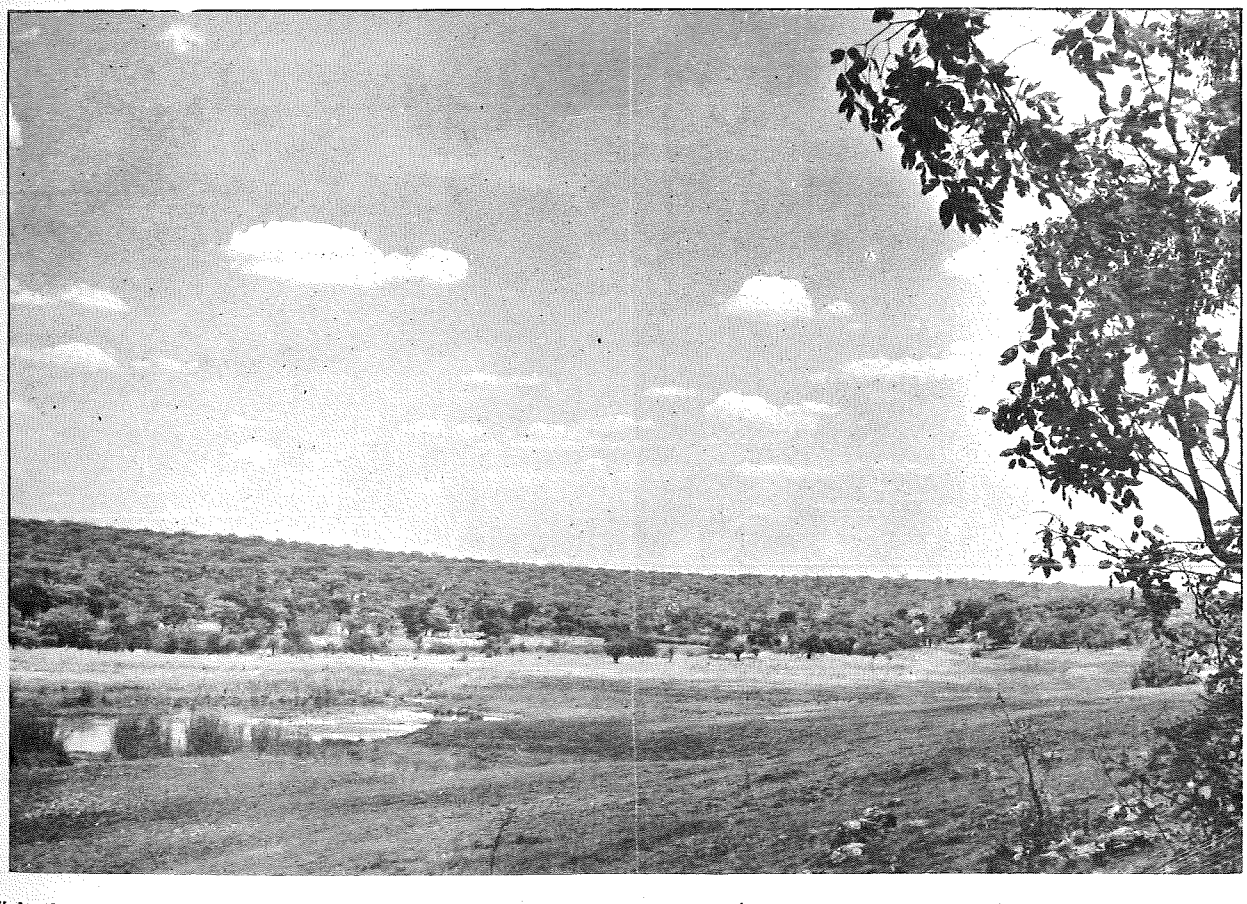


O vale do Cubango no local da antiga jangada. No primeiro plano encosta de solos Arídicos pardo-acinzentados com calcário, vendo-se a ramagem de um exemplar monumental de *Ficus gnaphalocarpa* e arbustos de *Acacia mellifera* subsp. *detinens*, *Diospyros lycioides* subsp. *sericea* e *Combretum* sp.. Além rio, estreita faixa aluvial com *Phragmites mauritianus* e a encosta de solos Arídicos pardo-acinzentados com calcário revestidas de arvoredo. Na linha do horizonte, a plataforma de areias do Kalahari.

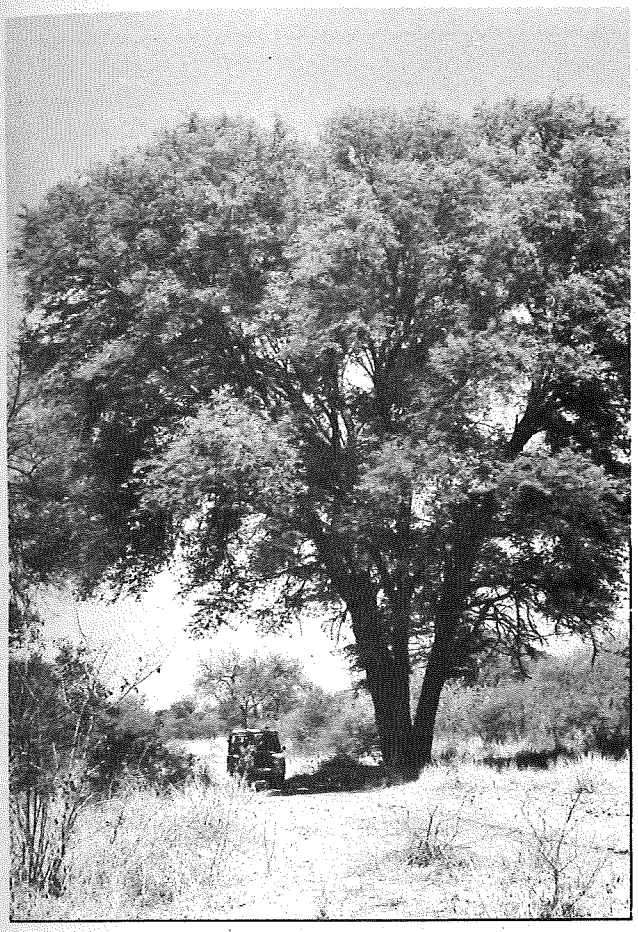


Uma encosta ribeirinha de solos Arídicos pardo-avermelhados com substrato de calcretes ou de grés silicificados, entre Sâmbio e Tuni. Comunidades de savana arborizada revestem esta superfície, da qual é componente notável *Acacia nigrescens*, que frequentemente constitui povoamentos como documenta a fotografia. O graminetum é dominado por *Loudetia simplex*.

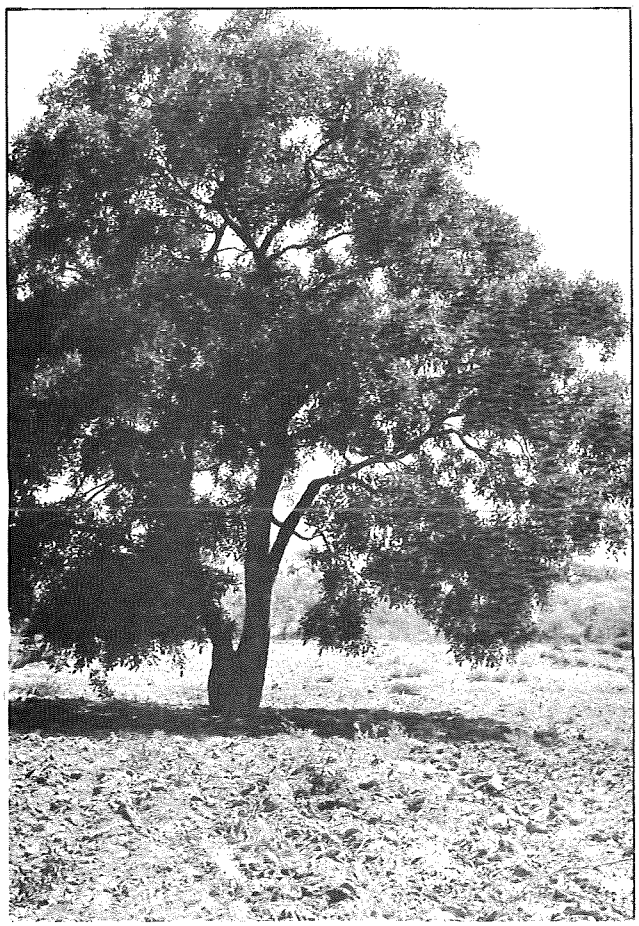
O rio Cubango no troço internacional, próximo do Sâmbio. No primeiro plano: a encosta ribeirinha prolonga-se até ao rio notando-se afloramentos de grés silicificados e calcretes na bordadura e um núcleo de *Acacia nigrescens*. Na margem oposta, após estreita orla de baixa inundável com *Phragmites marittanus* e *Vetiveria nigritana* desenvolve-se encosta de solos Arídicos revestida de arvoredo.



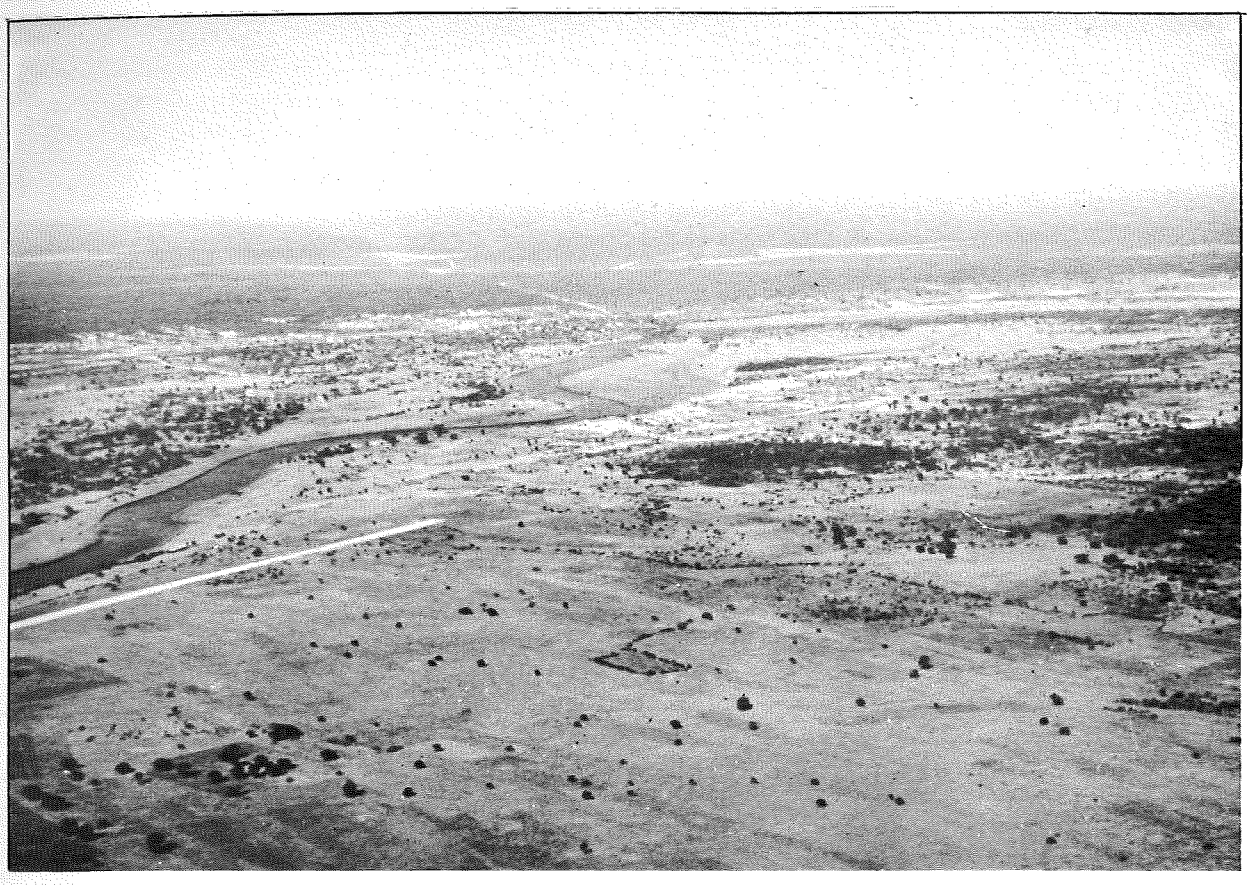
Vale do Cubango entre Caiundo e Mucundi, notando-se a baixa aluvial inundável com lagoa remanescente. Neste troço as encostas ribeirinhas de solos Arídicos ainda não tomaram expressão, aspecto que só vem a verificar-se alguns quilómetros mais para jusante. Aqui ainda a plataforma do Kalahari vem bater na planície aluvial notando-se no seu limite e em primeiro plano a ocorrência de afloramentos de "grés polimorfos".



Encosta ribeirinha do Cubango, próximo do Sâmbio, de solos Arídicos pardo-avermelhados, destacando-se da savana arborizada um exemplar monumental de *Acacia nigrescens*.

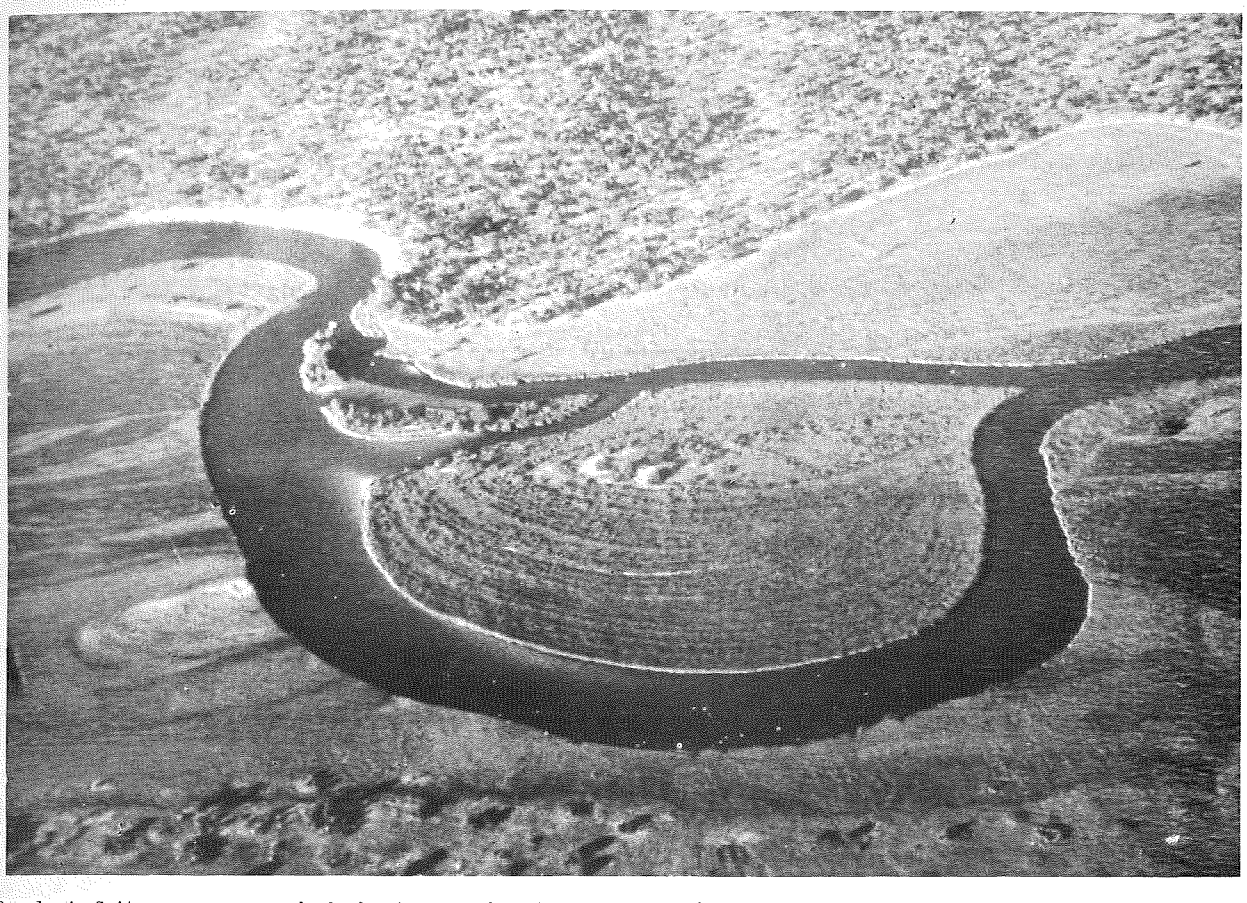


Encosta ribeirinha do Cubango, entre Tuni e Dirico, de solos Arídicos pardo-acinzentados com calcário. O belo exemplar de *Capassa violacea* foi poupado em antiga lavra de massango.

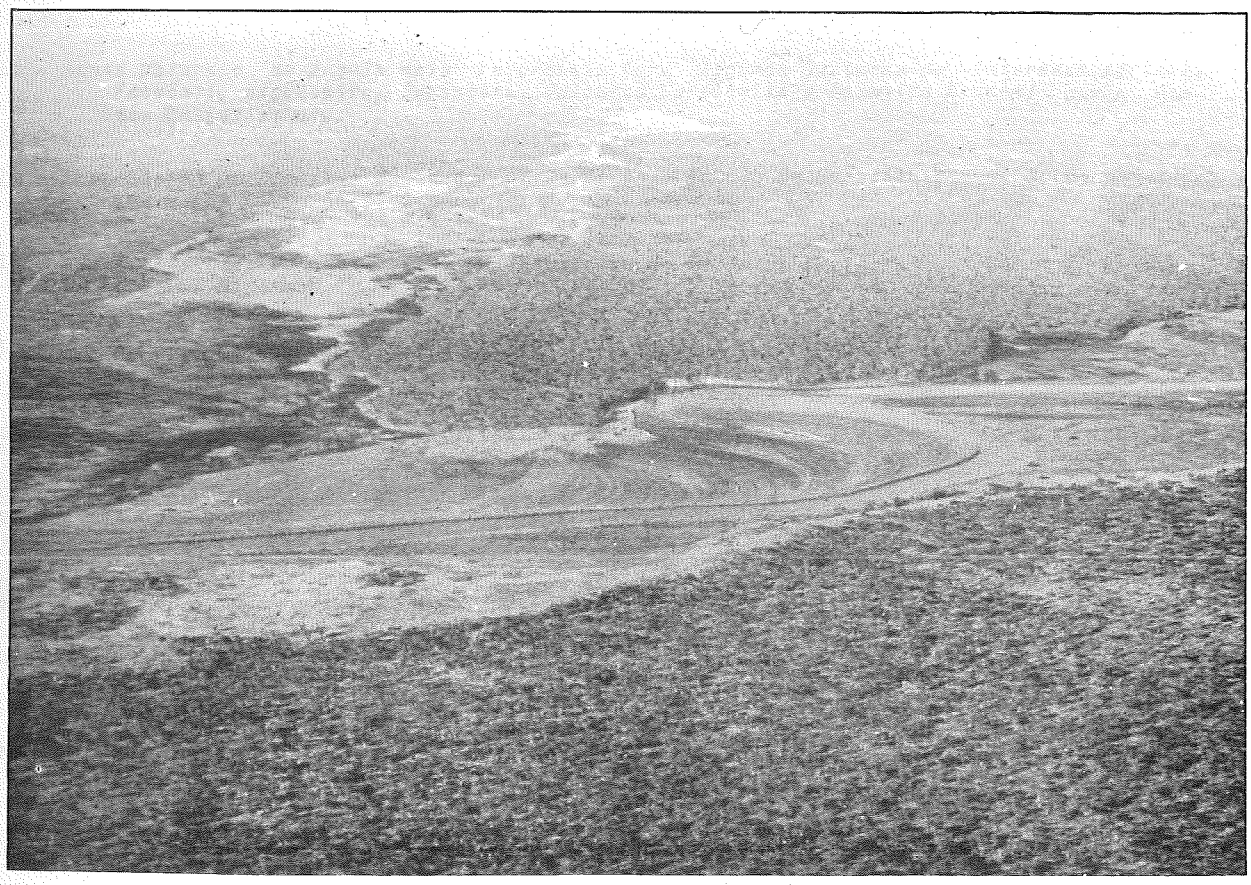


O Cubango no troço internacional. Aquém rio é território angolano com a povoação do Calai, observando-se no primeiro plano uma extensa área de encosta ribeirinha de solos Arídicos pardo-acinzentados com calcário e acompanhando o rio uma faixa estreita de baixa inundável. No território do Sudoeste Africano de notar a extensão da plataforma do Kalahari revestida de formação vegetal densa, interrompida pelas omurambas e junto ao rio o Rundu, capital da Okawangoland.

O vale do Cubango e o rio serpenteando na planície inundável, notando-se as encostas ribeirinhas bem desenvolvidas até à bordadura da plataforma do Kalahari, a qual é reconhecível pela sua vegetação arborizada densa.



O vale do Cuito e o curso meandrado do rio ocupando toda a baixa inundável. Neste troço as areias do Kalahari vêm tocar na própria baixa, sem que se desenhem encostas ribeirinhas de solos Arídicos.



Outro aspecto do vale do Cuito com encostas de areias povoadas de arvoredo. Notar o vale seco e largo da margem esquerda, uma das características omurambas que entalham de vez em quando a plataforma do Kalahari.

# Trabalhos já publicados na "Série Técnica"

1 - *Notas sobre a Reunião de Entomologistas Realizada em São Tomé e Príncipe de 8 a 22 de Agosto de 1967* - por J. Passos de Carvalho.

2 - *Lista de Doenças de Culturas de Angola* - por F.J. Doutel Serafim e M. Carolina Serafim.

3 - *A Cultura da Batata* - por A. Mendes Gaspar.

4 - *Pragas Observadas no Centro de Estudos da Chianga durante o Ano de 1967* - por J. Passos de Carvalho e H. Leite Cardoso.

5 - *Ecologia e Luta Biológica* - por J. Passos de Carvalho.

6 - *Breves Considerações sobre Ecologia das Pragas* - por J. Passos de Carvalho.

7 - *Inventariação das Potencialidades em Terras com Aptidão para o Regadio no Centro-Oeste Angolano* - por A.C. Diniz e F.Q. de Barros Aguiar.

8 - *Programa de Melhoramento do Cafeeiro Robusta em Angola* - por A. Mendes Gaspar.

9 - *Reconhecimento Agrícola da Ilha de São Tomé* - por F.M. de Carvalho Rodrigues.

10 - *Lista de Pragas de Angola Respeitante ao Ano de 1967* - por J. Passos de Carvalho e H. Leite Cardoso.

11 - *Acerca do Consumo de Adubos em Angola. Algumas Reflexões* - por J. Soveral Dias e A.B. Garcia Rodrigues.

12 - *A Diminuição da Matéria Orgânica e a Degradação do Estado Físico em Dois Solos de Angola (Estudo Preliminar)* - por António Antunes da Silva.

13 - *Recursos em Materiais Fibrosos para a Indústria da Celulose. Considerações Técnicas e Económicas* - por Luiz S.V. de Seabra.

14 - *Zonas Naturais de Angola mais Favoráveis para Algumas Culturas de Interesse Agrícola (Abacaxi, Algodoeiro, Bananeira, Culturas Hortícolas e Palmeira Dendém)* - por A. Mendes Gaspar *et al.*.

15 - *Impregnação de Madeiras Redondas em Verde pelo Método de Substituição da Seiva por Sucção* - por Dario de S. Castro Reimão.

16 - *Alguns Aspectos Conjunturais das Indústrias de Produtos Florestais* - por R.M. de Albuquerque Sardinha.

17 - *Zonas Seleccionadas para Instalação de Novas Unidades Açucareiras em Angola* - por A. Castanheira Diniz.

18 - *O Frio e a Conservação dos Produtos Hortícolas Frescos em Angola* - por I.J. Rebelo de Andrade.

19 - *Lista de Pragas de Angola Respeitante ao Ano de 1968* - por M. Umbelina Passos de Carvalho e H. Leite Cardoso.

20 - *Contribuição para o Estudo de Plantas Ictiotóxicas de Angola* - por F. Guerreiro Machado.

21 - *Lista de Pragas de Angola Respeitante ao Ano de 1969* - por M. Umbelina Passos de Carvalho e H. Leite Cardoso.

22 - *Comentários à Actividade dos Sectores de Investigação Fitopatológica de Angola* - por Fernando Doutel Serafim.

23 - *Uma Aplicação Simples do Processo de* Boucherie *na Preservação de Esteios para Utilizações Rurais* - por Dario de Sousa Castro Reimão.

24 - *Algumas Notas sobre a Cultura do Eucalipto em Angola* - por M. Lopes da Silva.

25 - *Lista de Pragas de Angola Respeitantes ao Ano de 1970* - por M. Umbelina Passos de Carvalho e H. Leite Cardoso.

26 - *Lista Preliminar de Hospedeiros de Afídeos* (Homoptera - Aphidoidea) *em Angola* - por A. Van Harten.

27 - *Fundamentos de Entomologia Aplicada* - por J. Passos de Carvalho.

28 - *Impregnação de Madeiras pelo Processo de Ascenção de Soluções Salinas* - por Dario de S. Castro Reimão.

29 - *Cortinas de Protecção contra os Ventos* - por A. Lopes Gomes.

30 - *Fazenda-Piloto da Cela. (1º Exercício)* - por I.J. Rebelo de Andrade.

31 - *Fazenda-Piloto da Cela. (2º Exercício)* - por I.J. Rebelo de Andrade.

32 - *Lista de Pragas de Angola Identificadas até 1967* - por A. Pais da Fonseca Ferrão e H. Leite Cardoso.

## Trabalhos já publicados na "Série Científica"

1 - *Considerações acerca da* Buzura abruptaria *Walker* (Lepidoptera geometridae *em Angola* - por J. Passos de Carvalho e R.M. Albuquerque Sardinha.

2 - *Regiões Naturais de Angola* - por A. Castanheira Diniz e F.Q. de Barros Aguiar.

3 - *Contribuição para o Estudo da* Agrotis segetum *Schiff.* (Lepidoptera - Noctuidae) *em Angola* - por Maria Umbelina A.M.M. Passos de Carvalho.

4 - *Estudo de Solos do Plató de Luanda* - por A. Castanheira Diniz e F.Q. de Barros Aguiar.

5 - *Melhoramento do Milho em Angola - 1967/1968* - por F.A. Branco Marcelino.

6 - *Zonagem Agro-Ecológica do Cuanza-Sul* - por A. Castanheira Diniz e F.Q. de Barros Aguiar.

7 - *Regiões Naturais de Angola* (3ª edição revista) - por A. Castanheira Diniz e F.Q. de Barros Aguiar.

8 - *A Importância das Formações de Recobrimento Numa Zona de Solos Ferralíticos em Angola* - - por F.Q. de Barros Aguiar e J.M. Vieira e Silva.

9 - *Preservação de Madeiras em Verde. A Aplicação do Método de Imersão-Difusão* - por D.S. Castro Reimão.

10 - *Contribuição para o Estudo da Geologia e Geomorfologia da Área Ocupada pelo Centro de Estudos do Alto Capaca* - por M. Monteiro Marques e A.V. Pinto Coelho.

11 - *Confection de Lames Minces dans des Materiaux Friables. Quelques Remarques Méthodologiques* - por M.L. Rodrigues Lapa.

12 - *Análise Estatística do Ensaio de Preferências Alimentares do* Sitophilus orizae *L. com Variedades de Milho e Valor dos Prejuízos Causados* - por J.A. Amaral Gouveia.

13 - *Nota Prévia acerca da Desfoliação da Oliveira* - por C.R. Marques de Almeida e C.A. Martins Portas.

14 - *A Carta de Solos do Centro de Estudos da Chianga* - por Manuel Dias Nogueira.

15 - *A Precipitação na Chianga (Nova Lisboa) - Período 1943-1966. Análise e Interpretação Estatística* - por M.A. Leite Vilhena e J.A. Amaral Gouveia.

16 - *A Precipitação em Salazar - Período 1941-1969. Análise e Interpretação Estatística* - por J.A. Amaral Gouveia e M.A. Leite Vilhena.

17 - *A Precipitação em Salazar - Período 1942-1966. Análise e Interpretação Estatística* - por J.A. Amaral Gouveia e M.A. Leite Vilhena.

18 - *Espécies Lenhosas da Floresta Aberta de Angola* - por M.R. Mata da Silva.

19 - *Rendimentos de Trabalho e Custos na Exploração Florestal. Subsídios para o Seu Conhecimento* - por Aloísio C.M. Moura Loureiro.

20 - *Qualificação Tecnológica de Madeiras de Eucalipto. Contribuição para o Estudo Macroscópico, Microscópico, Físico e Mecânico da Madeira de Algumas Espécies de Eucaliptos Cultivados em Angola* - por Fortunato M. de Almeida Fonseca.

21 - *O Azulamento da Madeira de Choupo* - por António Cipriano Afonso Pinheiro.

22 - *Fuba de Milho. Estudo Laboratorial de Diagramas de Fabrico* - por Alexandre José Pina de Carvalho.

23 - *Ensaios de Fitoplastias em* Pinus caribae *Morlet e* Pinus patula *Schl. e Cham.* - por A. Lopes Gomes.

24 - *Notas acerca da* Bracharoa bistigmigera *Btlr.* (Lepidoptera-Lymantriidae) *em Angola* - por J. Passos de Carvalho.

25 - *Contribuição para o Conhecimento de* Orgya mixta *Snellen* (Lepidoptera-Lymantriidae) *em Angola* - por J. Passos de Carvalho.

26 - *Os Solos e a Vegetação do Planalto Ocidental da Cela (Estudo Interpretativo)* - por A. Castanheira Diniz e F. Q. de Barros Aguiar.

27 - *Estudo Sedimentológico e Mineralógico dos Solos do Vale do Cavaco* - por José Maria dos Anjos Vieira e Silva.

# CARTA GENERALIZADA DE APTIDÃO PARA O REGADIO DO BAIXO CUBANGO

## LEGENDA

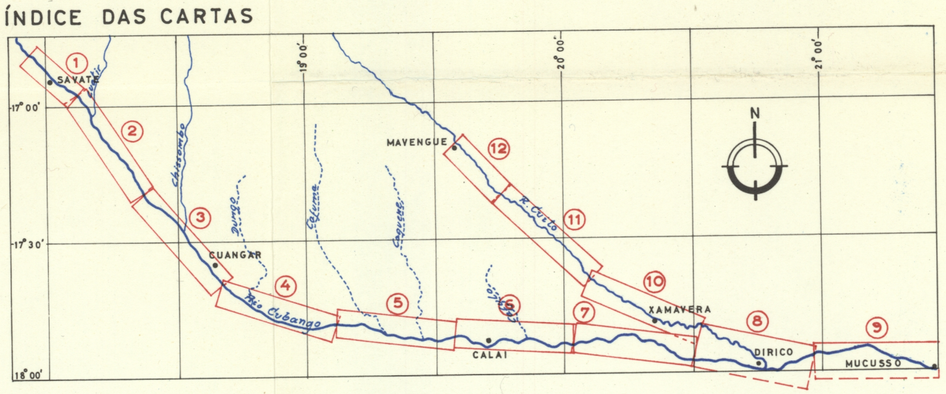
**COM APTIDÃO**
- TERRAÇOS ALTOS
- ENCOSTAS RIBEIRINHAS

**DE APTIDÃO MUITO CONDICIONADA**
- BAIXAS INUNDÁVEIS DO CUBANGO
- BAIXAS TERRACEADAS

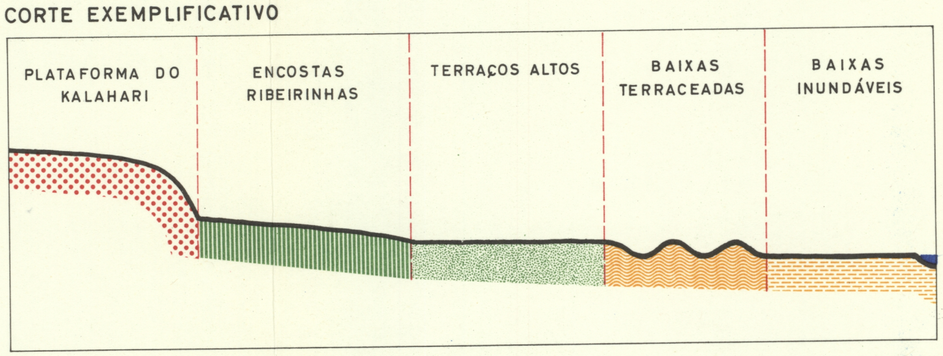
**SEM APTIDÃO**
- BAIXAS INUNDÁVEIS DO CUITO E OUTROS RIOS
- PLATAFORMA DO KALAHARI

ESCALA 0 1 2 3 Km 1:100 000

## ÍNDICE DAS CARTAS




## CORTE EXEMPLIFICATIVO



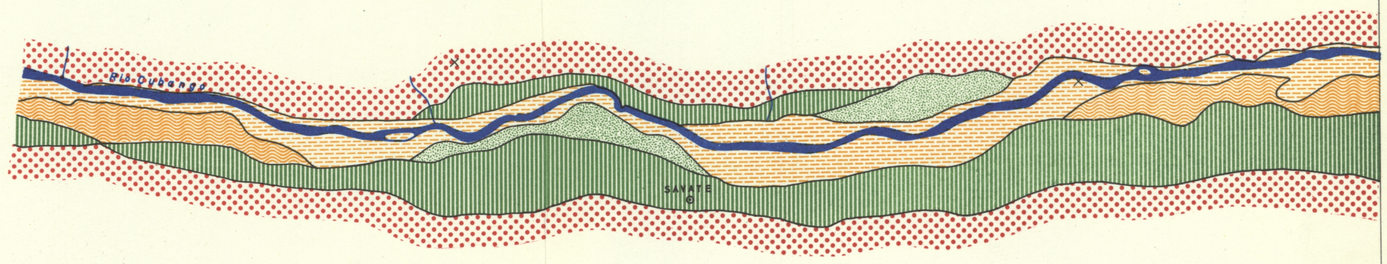

CARTA ELABORADA PELOS ENGºS AGRÓNOMOS
A. CASTANHEIRA DINIZ e F. DE BARROS AGUIAR

IIAA
DIVISÃO DE GÉNESE, CLASSIFICAÇÃO
E CARTOGRAFIA DOS SOLOS

# CARTA 1

## CONVENÇÕES

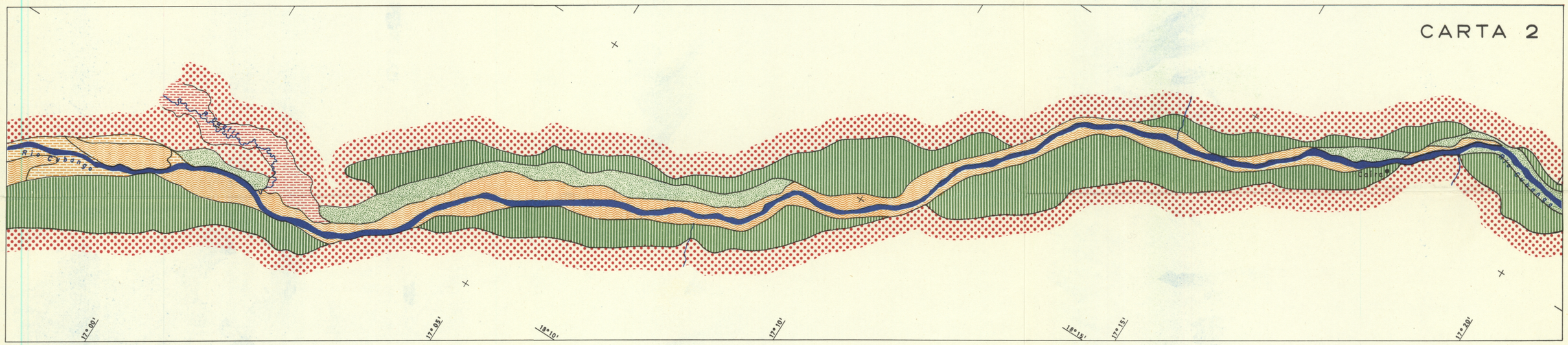
- SEDES DE CONCELHO
- SEDES DE POSTO
- POVOAÇÕES
- RIOS

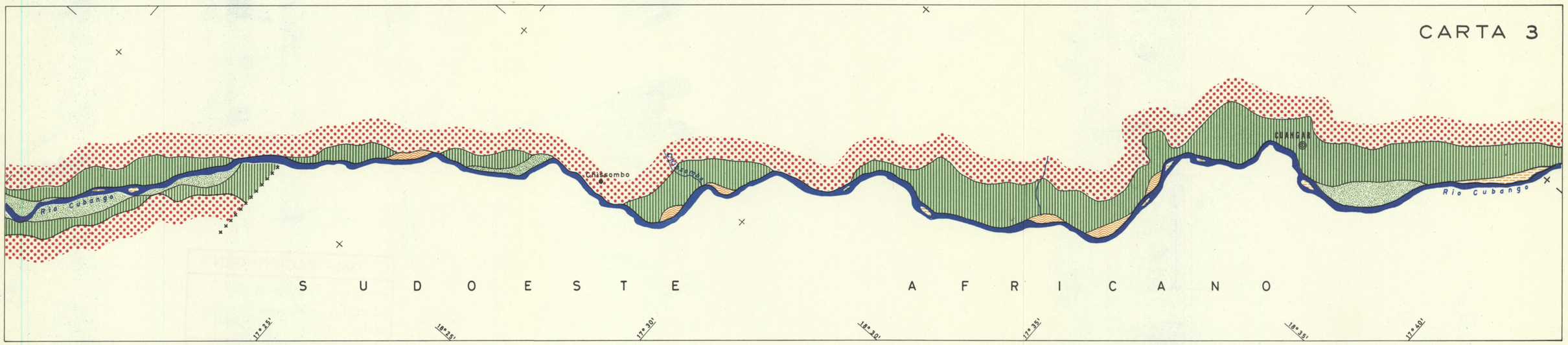


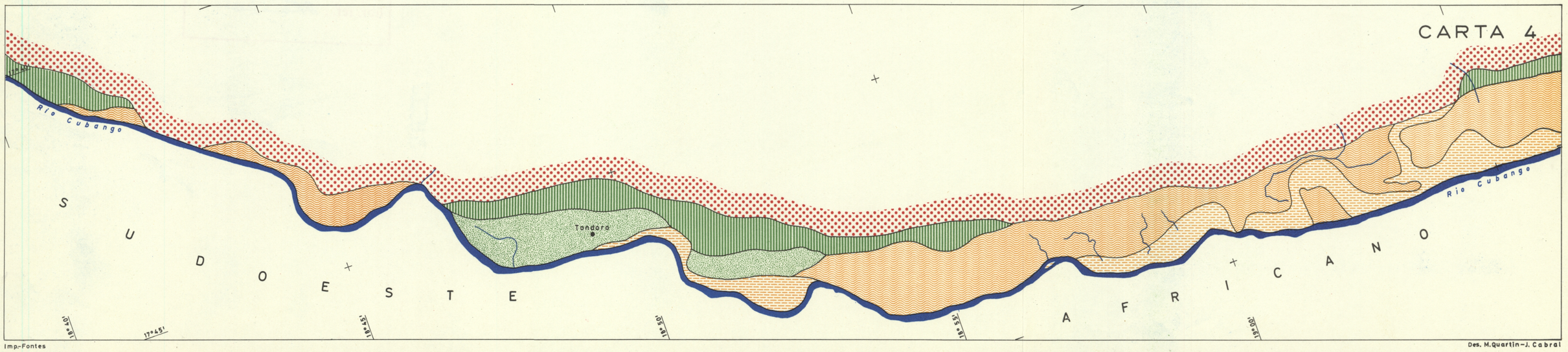

16° 40'
16° 45'
17° 30'
18° 50'
17° 55'
18° 00'
18° 05'

Imp. Fontes

Des. J. Cabral — M. Quartin

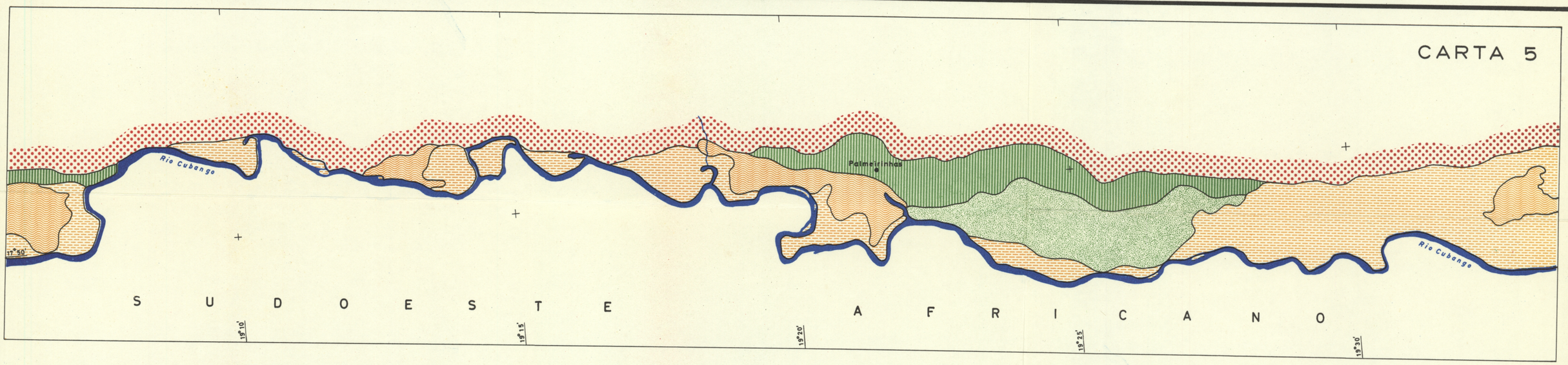


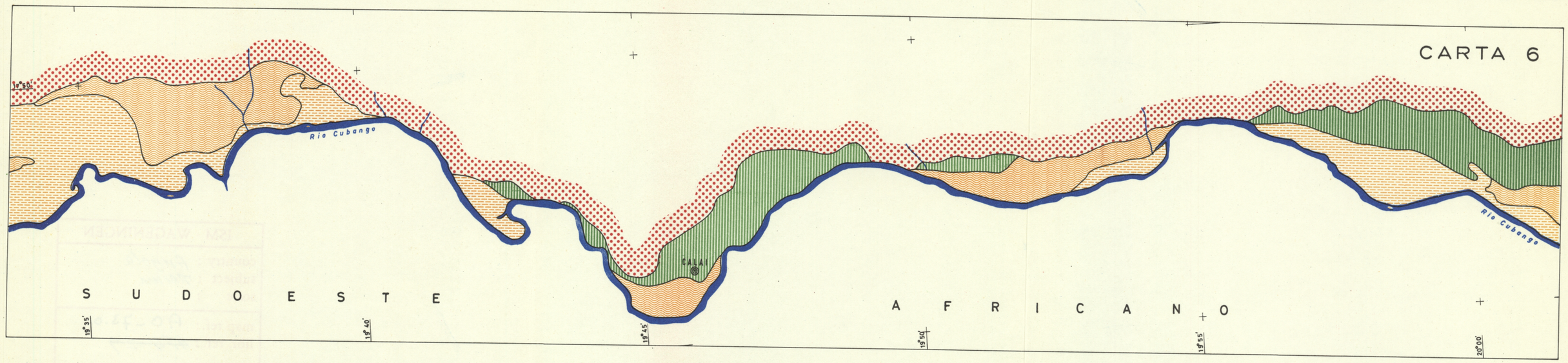



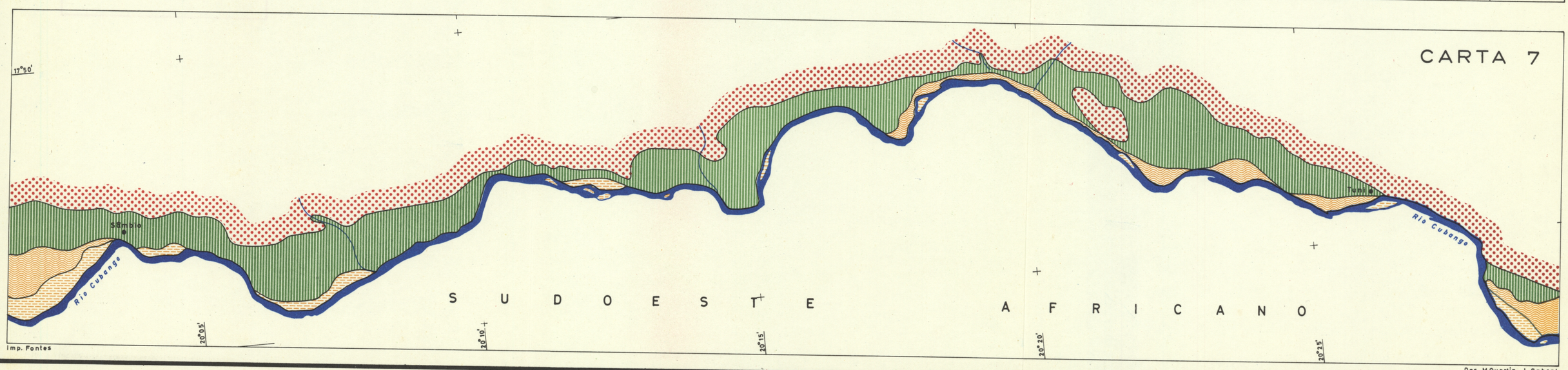




Imp.-Fontes

Des. M. Quartin-J. Cabral

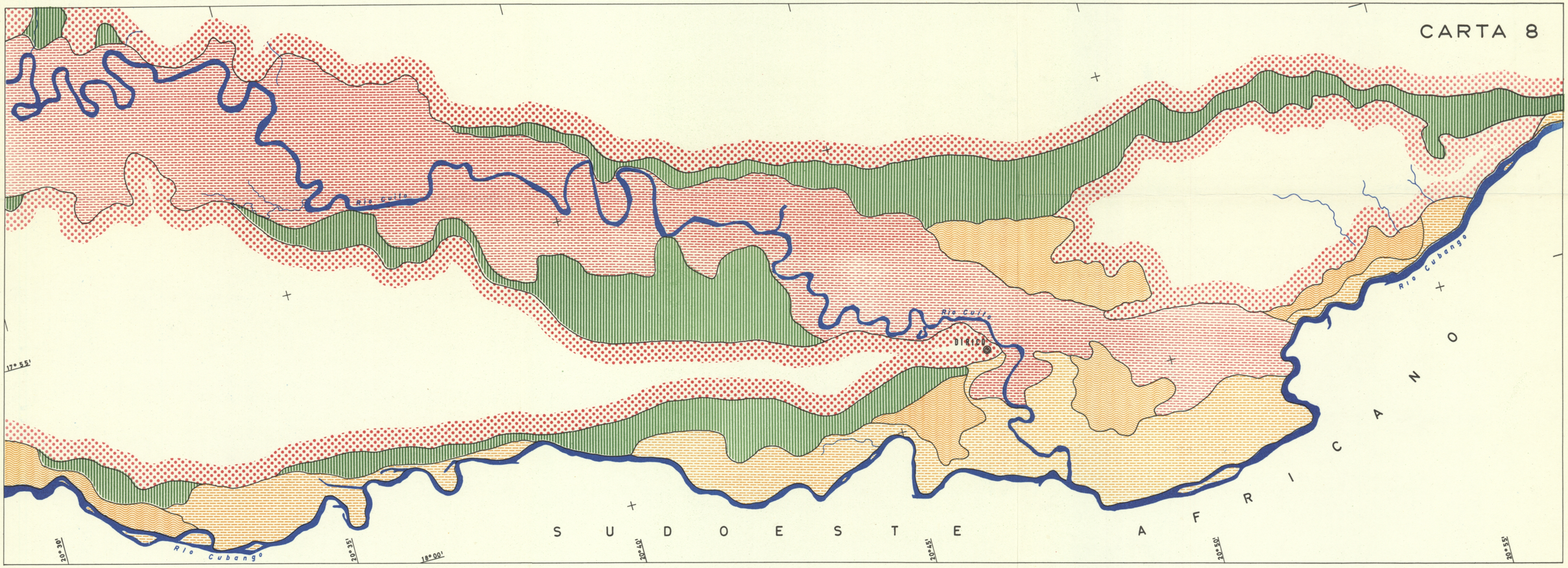


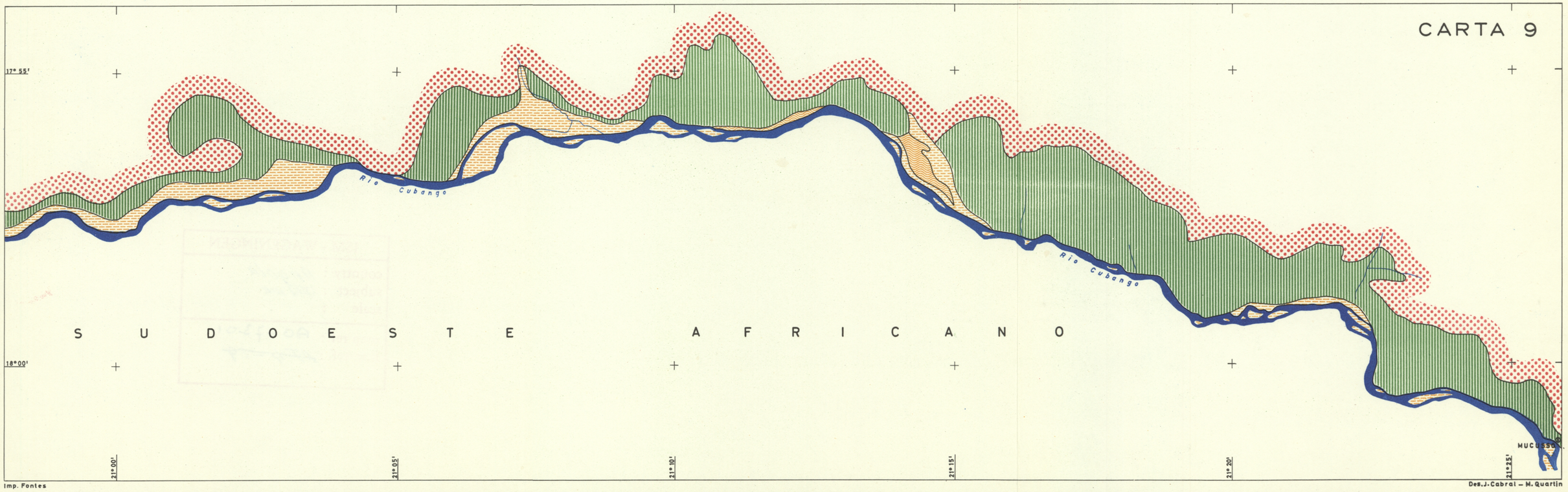




Imp. Fontes

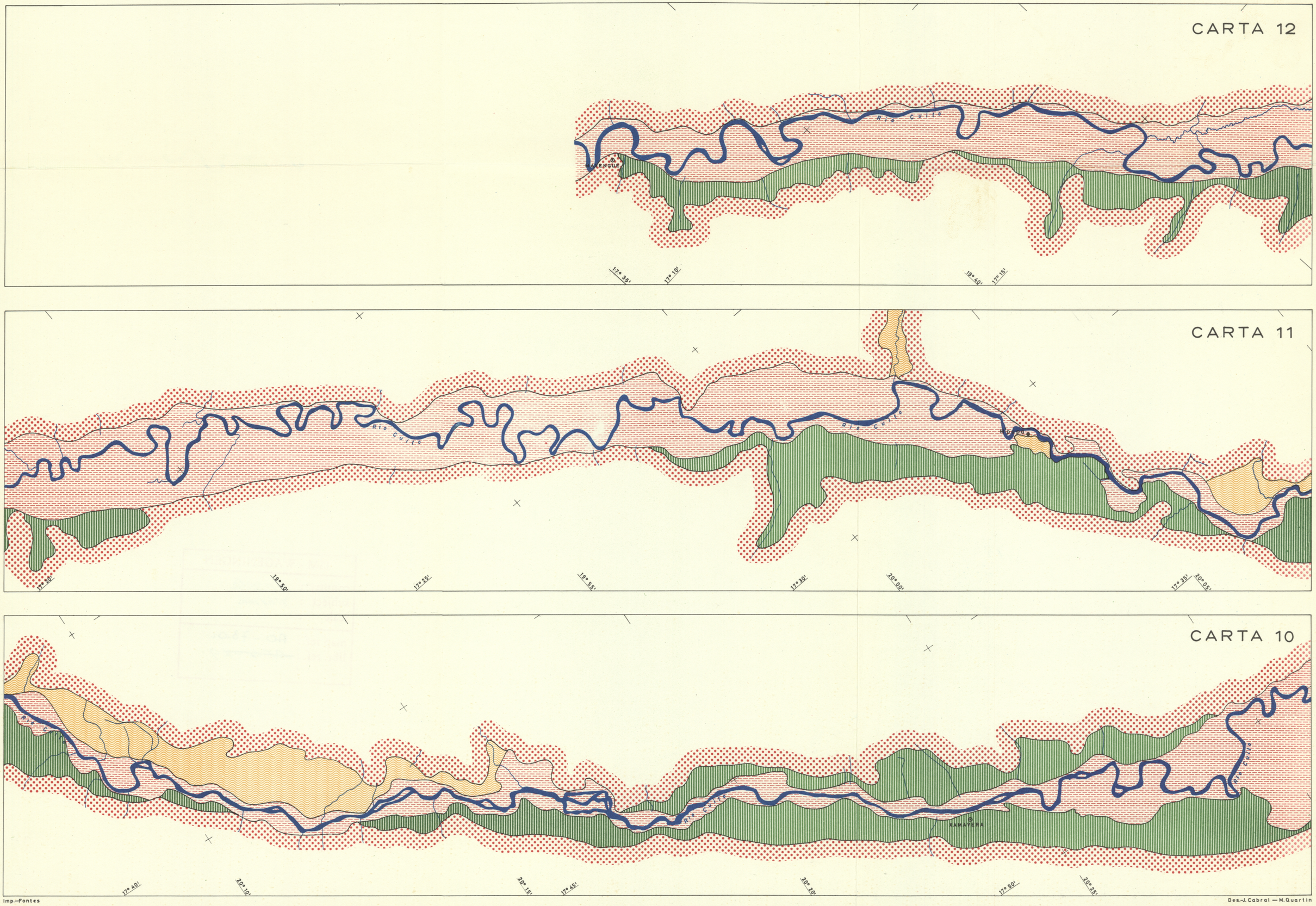
Des. M.Quartin – J. Cabral




Imp. Fontes
Des. J. Cabral – M. Quartin

1453-5 AO 1973 01




Imp.—Fontes

Des.-J. Cabral — M. Quartin