

# SÉRIE TERRA E ÁGUA

DO INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA

---

NOTA TÉCNICA No. 27

---

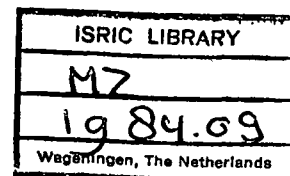
## Available Water Capacity of the Soils of Moçambique.

Estimativa da Capacidade de Água  
Disponível dos Solos de Moçambique.

S. J. Reddy

A. C. Vermeer

1984  
Maputo, Moçambique



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACAO AGRONOMICA  
DEPARTAMENTO DE TERRA E AGUA

Nota Técnica no. 27

ESTIMATIVA DA CAPACIDADE DE AGUA DISPONIVEL  
DOS SOLOS DE MOCAMBIQUE

(ESTIMATES OF AVAILABLE WATER CAPACITY OF  
THE SOILS OF MOZAMBIQUE)

por

S.J. Reddy  
Agroclimatologist  
FAO MOZ/81/015

e

A.C. Vermeer  
Pedologist  
INIA

Scanned from original by ISRIC - World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact [soil.isric@wur.nl](mailto:soil.isric@wur.nl) indicating the item reference number concerned.

Maputo, Outubro 1984  
Mocambique

15431

## INDICE

	Pag.
Resumo	1
Introducao	1
Método	2
Resultados e discussao	4
Sumário e conclusoes	4
Referências	6
Apêndice I: Tipos de solo e as respectivas capacidades de água disponível (AWC) na zona radicular e nos primeiros 10 cm de solo	7
(Appendix I: Soil types and their available water capacities (AWC) in the root zone and in the top 10 cm soil layer)	7
Figura I: Distribuicao espacial da capacidade média de água disponível dos diferentes solos em Mocambique	
(Figure I: Spatial distribution of mean available water capacity of different soils - Mozambique)	

ESTIMATIVA DA CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL  
DOS  
SOLOS DE MOÇAMBIQUE

RESUMO

Nos países tropicais secos, um dos factores importantes que determina o potencial de produção da cultura, é a capacidade de água disponível do solo. Este documento dá-nos a estimativa deste factor para os solos de Moçambique.

A capacidade de água disponível na zona radicular e nos primeiros 10 cm de solo é estimada para todo o tipo de solos existentes em Moçambique, de acordo com textura, estrutura e classes de declive. Com base na composição de cada grupo de solos, são apresentados, o médio (representando o tipo de solo dominante), o baixo (representando o tipo de solo com fraca capacidade de retenção de água) e o alto (representando o tipo de solo com boa capacidade de retenção de água).

Os valores médios da capacidade de água disponível dos solos de Moçambique variam entre os 10 e 250 mm, representando respectivamente Lithosolos e Vertisolos, e tendo a maior parte da área, capacidade acima dos 100 mm. Os valores mínimos e máximos da capacidade de retenção de água, encontram-se principalmente ao longo dos leitos dos rios.

Parece que existem problemas de terrenos encharcados na maior parte das zonas de alta pluviosidade sendo necessário tomar medidas práticas para melhorar a drenagem.

INTRODUÇÃO

Um dos principais factores que limita periodicamente os rendimentos das culturas em países de clima tropical seco, é a precipitação em relação à exigência de evaporação.

Nestas regiões, os padrões de pluviosidade são irregulares e frequentemente ocorrem secas de duração variável. Além disso, a maioria das precipitações ocorre em tempestades de grande intensidade originando assim que a maior parte da água não fique disponível para as plantas, devido ao escoamento na superfície. Estes padrões são nítidos em Moçambique. Sabe-se que a maior parte das culturas é especialmente sensível ao défice de água em certos períodos durante o período de crescimento, mesmo se este é de curta duração. Contudo, sob padrões de pluviosidade semelhantes, a frequência e a intensidade de prováveis défices de água, variam de acordo com o factor solo. Alguns destes aspectos podem ser quantificados através de estimativas do equilíbrio de água no solo.

As estimativas do equilíbrio de água no solo, são úteis por várias razões: Por exemplo, para resolver problemas agrícolas e no desenvolvimento de modelos agro-climáticos que sirvam para estabelecer o período de crescimento das culturas.

Isto permite uma aproximação mais cuidadosa em relação aos problemas de gestão dos recursos naturais, seleccionando culturas adaptadas ao próprio clima e permite também a avaliação de diferentes estratégias de cultura/pousio. No desenvolvimento de modelos de rendimentos prognosticados, o modelo estimado do equilíbrio de água no solo, pode ajudar na interpretação das variações dos rendimentos de culturas, pertencentes às diferentes estações e regiões. Também pode ser útil no estabelecimento de rega suplementar, na elaboração de modelos de escoamento, etc. Todos estes aspectos, são importantes para executar um sistema eficaz de produção agrícola.

Consequentemente, é essencial elaborar um método pragmático de análise, do balanço solo-água, que tome em consideração todos os processos físicos envolvidos e que seja aplicável em diversas condições de clima, solo e culturas.

Durante as duas últimas décadas, foram desenvolvidos um grande número de modelos, para prognosticar os parâmetros de equilíbrio solo-água, tais como, evapotranspiração, escoamento e o estado de humidade do solo em periodos de 1 a 7 dias. Reddy (1983) examinou a literatura e desenvolveu um método simples (ICSWAB) que se revelou eficaz quando aplicado em diferentes condições de clima, solos e culturas. Um dos importantes "inputs" deste modelo, é a capacidade de água disponível nos primeiros 10 cm de solo e na zona radicular, até à profundidade de 180 cm no máximo, se o solo atingir essa profundidade.

No caso de Moçambique, esta informação foi quantificada apenas para alguns tipos de solo segundo Serrane (1974) e Souza (1974).

Por isso, o objectivo desta nota, é avaliar a capacidade de água disponível (AWC) dos tipos de solos mais importantes como foi definido pela FAO/UNESCO em 1974, servindo-se da informação básica apresentada por Isrealson e Hansen (1962), por ILACO (1981) e pela FAO (1974) etc., e apresentar a sua distribuição geográfica em Moçambique.

## MÉTODO

A informação básica que se segue, foi utilizada no cálculo da AWC para os diferentes tipos de solos de Moçambique.

### i) Tipos de solos

Para se identificar os tipos de solos mais importantes de Moçambique (Fig. 1), foi utilizado o mapa de solos à escala de 1:2.500.000.

Este mapa foi compilado por Voortman e Spiers (1982), servindo-se dos mapas apresentados por Godinho e Marques (1972) e pela FAO/UNESCO (1974). A nomenclatura básica usada neste estudo é a da FAO/UNESCO (1974) (Apêndice I).

Cada grupo de solos, é composto por diferentes tipos em diferentes proporções. Vejamos por exemplo, o grupo de solos Af1, 5Af, 2Qf, 2Bc, 1I; 1/2b.

Neste caso, o grupo de solos Af1, como unidade cartográfica, consiste em 50% de solo Af1, 20% de solo Qf, 20% de solo Bc e 10% de solo I. O solo dominante (Af) tem textura 1/2 (i.e. grosseiro/médio) com um declive de classe b (i.e. 8 - 30%). Se nada for mencionado acerca da fase do solo (i.e. classe profunda), então é considerado profundo (i.e. com mais de 150 cm de profundidade).

ii) Características do solo, versus a capacidade de água disponível (AWC)

Para cada tipo de solo, a AWC foi calculada desde as características básicas, tais como classe de textura, profundidade e estrutura. Além disso, é dada para a análise a classe de declive. Para este fim foi utilizada a informação básica apresentada por Isrealson e Hansen (1962), Ilacó (1981) e FAO (1979) na qual se relacionam estas características do solo com a capacidade de campo e o ponto de emurchecimento. Além do mais, foram utilizadas algumas informações sobre solos, estudadas na ICRISAT (Hyderabad, Índia) (comunicação pessoal) e informação sobre cálculos semelhantes feitos para solos brasileiros (pelo 1º autor).

iii) Estimativa da AWC

A AWC total, é definida como a soma da AWC de 0-90 cm e a AWC de 90-180 cm de profundidade, como se segue:

A AWC para a camada 0-90 cm: a água disponível entre a capacidade do campo e o ponto de emurchecimento.

A AWC para a camada 90-180 cm: 50% da água disponível entre a capacidade do campo e o ponto de emurchecimento.

No caso de solos com profundidade inferior a 180 cm, os valores da AWC foram calculados como se menciona acima, só até a profundidade existente. Para cada grupo de solos, a AWC nos primeiros 10 cm, representa a água disponível entre a capacidade do campo e o ponto de emurchecimento no tipo de solo dominante.

Para cada grupo de solos, os valores baixos, médios e altos da AWC, representam respectivamente, o tipo de solo com fraca capacidade de água disponível, o principal constituinte do grupo de solos e o tipo de solo com boa capacidade, e foram calculados usando o método acima descrito. Todos estes cálculos são apresentados ao longo do Apêndice I, (e) paralelamente aos tipos de solos. A Fig.1, mostra os valores médios da AWC juntamente com o tipo de solo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser visto na Fig. 1, que em Mocambique, os valores médios da AWC variam entre 10 e 250 mm, representando respectivamente Lithosolos e Vertisolos.

A maior parte da superfície de Mocambique, apresenta ter uma AWC superior a 100 mm. Os solos com baixos e altos valores de AWC encontram-se ao longo dos leitos dos maiores rios.

Na maioria das zonas de alta pluviosidade no Norte de Mocambique (Reddy, 1984) podem ocorrer problemas de encharcamento, necessitando assim de uma gestão do solo, que reduza este problema.

As zonas do Sul com baixos valores de AWC podem sofrer problemas de erosão devido à frequente ocorrência de chuvas tropicais intensivas (uma, duas ou mais tempestades com quedas superiores a 100 mm/semana, ocorrendo quase todos os anos e em muitas regiões).

Isto pode se também tornar um problema, em zonas do Norte do país com baixos valores de AWC e com alta pluviosidade. Sugere-se por isso a necessidade de se adoptar uma gestão do solo mais eficaz para se reduzir a erosão.

A Fig. 1, apresenta os valores médios da AWC de uma unidade de solo, mas cada unidade é uma mistura de vários tipos de solo.

Por conseguinte, no Apêndice I, são dados os prováveis valores baixos e altos, correspondentes a cada unidade com fraca e boa capacidade de água disponível para explicar a provável variabilidade de AWC dentro de determinada unidade de solo. Por exemplo: no caso da unidade Ferric Acrisols há dois tipos de solos, nomeadamente Af1 e Af2. Vejamos Af1: onde se menciona 60 mm como a AWC do tipo de solo dominante (Af), com 20 e 120 mm representando baixos e altos valores de AWC correspondendo a I (Lithosolos) e Qf + Bc (média de Ferralic Aeronosols e Chromic Cambisols). Para esta unidade, a camada dos primeiros 10 cm de solo da AWC, é considerada ter um valor de 6 mm que representa principalmente o tipo de solo Af1.

Este tipo de solo dominante tem uma textura grosseira/média com 8 - 30% de declive, mas é considerado profundo. Do mesmo modo, podem ser interpretados outros valores do Apêndice I.

## SUMARIO E CONCLUSOES

Baseado nos dados existentes sobre os solos de Mocambique e na informação extraída da literatura sobre AWC versus o tipo de solo, foram calculadas estimativas da AWC para a maioria dos tipos de solos, existentes em Mocambique.

Para cada complexo de unidade cartográfica à escala de 1:2.000.000, foram estimados os valores médios, baixos e altos da AWC, representando respectivamente o principal tipo constituinte da unidade, tipos com fracos e altos valores de AWC, e os valores da AWC dos primeiros 10 cm do solo. Esta informação pode ser utilizada na análise do equilíbrio de água em diferentes regiões. A maior parte das áreas de Moçambique, apresentam um valor de AWC, superior a 100 mm. A distribuição geográfica das regiões com altos e baixos valores de AWC em sobreposição aos padrões de pluviosidade mencionados, originam:

- Áreas de alta pluviosidade na zona Norte com altos valores de AWC, onde podem existir problemas de encharcamento.
- Áreas de baixa AWC na zona Sul, com possibilidades de ocorrência de tempestades de alta intensidade onde podem originar problemas de erosão de solo.  
Isto também se aplica às regiões do Norte do país com baixos valores de AWC e com alta pluviosidade.

Sempre que houver estimativas de campo mais precisas, este mapa pode ser actualizado.



BIBLIOGRAFIA

- ILACO 1981 - Agricultural compendium for rural development in the tropics and subtropics. Elsevier, Amsterdam.
- FAO 1979 - Soil survey investigations for irrigation. FAO soils Bulletin no. 42, Rome.
- FAO/UNESCO - Soil map of the world. Scale 1:5 000 000, Vol. I: legend, UNESCO, Paris
- Godinho, D.G.  
e  
Marques, A. e Melo  
1972 - Carta dos solos de Mocambique, escala 1:4 000 000, Lourenco Marques, IIAM.
- Israelson, O.W.  
e  
Hansen, S.J.  
1962 - Irrigation principles and practices. Wiley & Sons, New York.
- Reddy, S.J. 1983 - A simple method of estimating the soil water balance. Agric. Meteorol., 28:1-17.
- Reddy, S.J. 1984 - General Climate of Mozambique. Comunicacao No. 19a, INIA (Dept. de Terra e Agua), Maputo
- Serrano, J.M.F.  
1974 - Dotacoes de água de rega em alguns grandes grupos de solos de Mocambique. Universidade de Lourenco Marques, Mocambique, pp.80.
- Souza, F.A.H.  
1974 - Avaliacao das necessidades de água de rega em Mocambique. DSH, Mocambique, pp.96.
- Voortman, R.L.  
e  
Spiers, B.  
1982 - Compiled soil map of Mozambique. MOZ/75/011, FAO/UNDP/IINA, Maputo.

TIPOS DE SOLOS E A SUA CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONIVEL (AWC)  
 NA ZONA RADICULAR E NOS PRIMEIROS 10 CM DE SOLO  
 (SOIL TYPES AND THEIR AVAILABLE WATER CAPACITIES (AWC)  
 IN THE ROOTING ZONE AND IN THE TOP 10 CM SOIL LAYER)

UNIDADE CARTOGRAFICA (CARTOGRAPHIC UNIT)	TIPOS DE SOLO (SOIL TYPE)	CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONIVEL NA ZONA RADICULAR (AVAILABLE WATER CAPACITY IN THE ROOTING ZONE)			PRIMEIROS 10 CM (TOP 10 CM SOIL LAYER)
		BAIXO (LOW)	MEDIO (MEDIUM)	ALTO (HIGH)	
Af - Ferric Acrisols	Af1 - 5Af, 2Qf, 2Bc; 1I; 1/2b	20	60	120	06
	Af2 - 7Af, 2Fo, 1Lf; 2/3bc	40	80	120	08
Bc - Chromic Cambisols	Bc1 - 6Bc, 2We, 1V, 1I; 2a	20	100	200	20
	Bc2 - 5Bc, 3I, 2V; 2b				
	Bc3 - 6Bc, 2Lc, 2I; 2/3b				
Fo - Orthic Ferralsols	Fo1 - 6Fo, 2fo Petric, 1I; 1Ge; 2/3a	20	160	200	20
	Fo2 - 4Eo, 3Lf, 1Ex, 1Qc, 1I; 2/3a				
	Fo3 - 5Fo, 2Fr, 2Ge, 1Lg, 3a				
Fr - Rhodic Ferrasols	Fr1 - 5Fr, 4I, 1Af; 2/3bc	120	160	240	20
	Fr2 - 6Fr, 2Fo, 1I, 1Ge; 2/3ab				
	Fr3 - 4Fr, 3Lf, 2Fh, 1I; 2/3b				
	Fr4 - 5Fr, 3I, 2Af; 2/3c				
	Fr5 - 5Fr, 3Lf, 2Fo; 1/2a				
	Fr6 - 5Fr, 2Fo, 2Nd, 1Lf; 2/3a				
	Fr7 - 6Fr, 2Fo, 2Nd; 2/3bc				
Ge - Eutric Gleysols	Ge1 - 6Ge, 2Lf, 1V, 1I; 3a	20	100	200	10
Gp - Plinthic Gleysols	Gp1 - 7Gp, 2Je, 1V; 2/3a	50	60	80	06
I - Lithosols	I1 - 10I; 1/2c	0	10	20	10
	I2 - 7I, 3Lf, 2/3c	0	50	100	10
	I3 - 8I, 2Fr; 2/3c				
	I4 - 5I, 4Bc, 1V; 2/3b				
	I5 - 7I, 3Bc, 2/3b				
	I6 - 6I, 2Bc, 2V; 2b				
	I7 - 6I, 4Lc Lithic; 2bc				
Je - Eutric Fluvisols	Je1 - 10Je; 2/3a	100	200	300	20
	Je2 - 5Je, 2V, 2Ge, 1Jt; 2/3a				
	Je3 - 6Je, 4Jt; 2/3a				
	Je4 - 6Je, 4Gh; 2/3a				
	Je5 - 6Je, 4Vp; 2/3a				

UNIDADE CARTOGRAFICA (CARTOGRAPHIC UNIT)	TIPOS DE SOLO (SOIL TYPE)	CAPACIDADE DE AGUA DISPONIVEL NA ZONA RADICULAR (AVAILABLE WATER CAPACITY IN THE ROOTING ZONE)			PRIMEIROS 10 CM (TOP 10 CM SOIL LAYER)
		BAIXO (LOW)	MEDIO (MEDIUM)	ALTO (HIGH)	
	Je6 - 5Je, 3Ge, 2Gh; 2/3a Je7 - 6Je, 3We, 1Ge; 2/3a Je8 - 6Je, 4Ge; 2/3a Je9 - 6Je, 30e, 1So; 2/3a Je10 - 5Je, 3Gh, 20e, 2/3a Je11 - 5Je, 2Gh, 1Ge, 1V, 1Zo; 2/3a	100	200	300	20
Jt - Thionic Fluvisols	Jt1 - 10Jt; 3a Jt2 - 6Jt, 3Je, 1Zg; 2/3a	120	160	200	10
Lc - Chromic Luvisols	Lc1 - 7Lc, 2Vp, 1Qf; 2/3a Lc2 - 7Lc Petric, 2Ge, 1I; 2/3a Lc3 - 7Lc, 2V, 1I; 2/3a	140 20 20	190 120 150	240 150 200	15 10 10
Lf - Ferric Luvisols	Lf1 - 5Lf, 2Lc, 2Qc, 1I; 2ab Lf2 - 8Lf, 1Ge, 1I; 2/3ab Lf3 - 8Lf Petric, 2I; 2/3b Lf4 - 6Lf, 4I; 2/3bc Lf5 - 7Lf, 3I; 2/3c Lf6 - 6Lf Petric, 2I, 1Bc, 1F; 1/2b Lf7 - 8Lf, 2Lc; 2/3b Lf8 - 6Lf, 2Lc, 2I; 2/3bc	20 20 20 20 20 20 80 20	120 150 100 150 100 100 120 120	150 200 170 200 170 170 170 170	10 20 10 15 10 10 15 15
Lo - Orthic Luvisols	Lo1 - 5Lo, 3Lo Stoney, 2Q1; 2b Lo2 - 8Lo, 2Q1; 2/3a	0 50	50 70	100 100	06 06
Ne - Eutric Nitosols	Ne1 - 5Ne, 2Lf, 2Ge, 1Fo; 2/3a } Ne2 - 6Ne, 2Nh, 1Lf, 1I; 2/3ab } Ne3 - 8Ne, 2Nh; 2/3a Ne4 - 6Ne, 4Fr; 2/3b	175 20 120	200 160 160	325 300 250	25 25 25
Qa - Albic Arenosols	Qa1 - 6Qa, 2Qc, 2Gh; 1a	40	50	60	05
Qc - Cambic Arenosols	Qc1 - 6Qc, 2Lf, 1Ge, 1I; 1a Qc2 - 6Qc, 3Re Dunes, 1Qf; 1ab Qc3 - 5Qc, 4Lc, 1X; 2/3a Qc4 - 7Qc, 2Lc, 1Gh; 1a Qc5 - 7Qc, 1Lc, 2Gh; 1a Qc6 - 6Qc, 3Qa, 1Gh; 1a Qc7 - 6Qc, 2Lc, 1Qa, 1Gh; 1a Qc8 - 6Qc, 4Lc; 1/2a Qc9 - 5Qc, 4Qa; 1a	20 40 75	100 80 100	150 100 150	10 05 10
Qf - Ferralic Arenosols	Qf1 - 6Qf, 2Af, 2Fo; 1/2a Qf2 - 5Qf, 2RE Dunes, 2Lc, 1Ge; 1a Qf3 - 7Qf, 2Lc, 1Re Dunes; 1a	50 40	70 50	90 80	05 05

UNIDADE CARTOGRAFICA (CARTOGRAPHIC UNIT)	TIPOS DE SOLO (SOIL TYPE)	CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONIVEL NA ZONA RADICULAR (AVAILABLE WATER CAPACITY IN THE ROOTING ZONE)			PRIMEIROS 10 CM (TOP 10 CM SOIL LAYER)
		BAIXO (LOW)	MEDIO (MEDIUM)	ALTO (HIGH)	
Q1 - Luvic Arenosols Q11 - 7Q1, 2Lo, 1Ge; 1a Q12 - 7Q1, 3Lo; 1/2a Q13 - 7Q1, 2Gh, 1Lc; 1a Q14 - 7Q1, 2Ge, 1Ws; 1a	50	80	120	08	
Re - Eutric Regosols Re1 - 8Re Dunes, 2Qc; 1b Re2 - 6Re Dunes, 2Qc, 2Gh; 1b	40	50	60	05	
V - Vertisols V1 - 8V, 1Lf, 1Qf; 3a V2 - 7Zp, 3Gh; 3a V3 - 10Vp; 3a V4 - 6Vp, 2Lc, 2I; 3a	175 20	250 180	325 300	25 25	
We - Eutric Planosols We1 - 6We, 3Ws, 1Je; 2/3a	60	100	150	20	
Zo - Orthic Solonchaks Zo1 - 5Zo, 3Ge, 2X; 2/3a	120	200	250	20	
Complex Mapping Units					
B-I-L - 4Bc Stoney, 3I, 2Lc Stoney, 1Qc; 2b	20	40	60	05	
J-Z-C - 4Jt, 3Zg, 2Gh, 1Qa; 2/3a	40	80	120	06	
L-F-I - 4Lf, 2Fo, 2I, 1Ne, 1Ge; 2/3ab	20	80	120	06	
L-W-S - 4Lc, 3We, 2So, 1Bc; 1a	60	100	180	10	
Q-A-L-G - 4Qf, 2Af, 2Lf, 2Gp; 1a	40	80	120	10	
V-B-I - 4V, 3Bc, 3I; 3ab	100	150	250	20	

Explicacao dos Símbolos  
(Explanation of Symbols)

CÓDIGO DAS UNIDADES DE SOLO  
CODES OF SOIL UNITS)

Af Ferric Acrisols  
Bc Chromic Cambisols  
Fo Orthic Ferralsols  
Fx Xanthic Ferralsols  
Fr Rhodic Ferrasols  
Fh Humic Ferralsols  
Ge Eutric Gleysols  
Gh Humic Gleysols  
Je Eutric Fluvisols  
Ne Eutric Nitosols  
Gp Plynthic Gleysols  
Je Eutric Fluvisols  
Jt Thionic Fluvisols  
Ne Eutric Nitosols  
Nd Dystric Nitosols  
Nh Humic Nitosols  
Ce Eutric Histosols  
Qc Cambic Arenosols

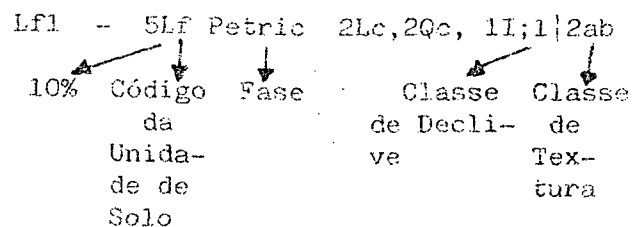
Ql Luvic Arenosols  
Qf Ferralic Arenosols  
Qa Albic Arenosols  
Re Eutric Regosols  
Vp Pellic Vertisols  
Lo Orthic Luvisols

Lc Chromic Luvisols  
Lf Ferric Luvisols  
Lg Gleyic Luvisols  
We Eutric Planosols

Ws Solodic Planosols  
Zo Orthic Solonchaks  
Zg Gleyic Solonchaks  
So Orthic Solonetz

i) Explicacao da Legenda

i) Unidade  
do Mapa



ii) Classe de Textura

1. grosseiro (dunas e elevacoes arenosas)
2. médio (limo-argila limosa)
3. fino (limo fino-argila)

iii) Fases do solo (classes de profundidade)

Pedra: pedras à superfície do solo ou perto;  
Profundidade inferior a 10 cm;

Líticos: Profundidade do solo limitada pela existência de rochas pesadas a uma profundidade inferior a 50 cm;

Profundidade 10-50 cm  
Petrico: Profundidade do solo limitada por fragmentos grosseiros a 1 m de profundidade;  
Profundidade 50 - 150 cm;

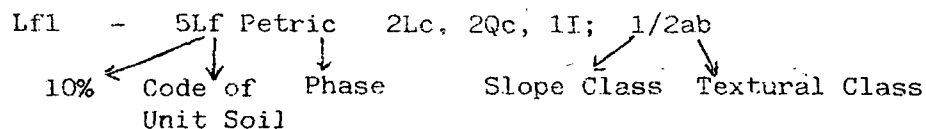
Se não for mencionado nada, então os solos são considerados profundos;

Dunas: Dunas costeiras

iv) Classes de Declive

- a - 0 - 8%  
b - 8 - 30%  
c - > 30%

i) Explanation of Legend



ii) Textural Class

- 1 - coarses (sand-sandy loam)
- 2 - medium (loam-clay loam)
- 3 - fine (siltyelay-clay)

iii) Soil Phases (depth classes)

- Stone: stones at or near surface of soil;  
depth 10 cm
- Lithic: soil depth limited by hard rock at less  
than 50 cm depth;  
depth 10-50 cm
- Petric: soil depth limited by coarse fragments  
within 1 m depth: depth 50-150 cm  
: if nothing is mentioned then they are deep  
soils;  
depth 150 cm
- Dunes: Coastal dunes

iv) Slope Classes

- a - 0 - 8%
- b - 8 - 30%
- c - 30%

ESTIMATES OF AVAILABLE WATER CAPACITY OF THE SOILS OF MOZAMBIQUE

ABSTRACT

In the dry tropics one of the important factors determining crop production potential is the available water capacity of the soil. This paper presents estimates of this factor for the soils of Mozambique.

The available water capacity of the soil in the root zone and in the top 10-cm soil layer is estimated for all soil types present in Mozambique based on soil texture, structure and depth classes. In addition, weight is also given to slope class in the computation. Based on the composition of each soil group the median (representing the main soil type), the low (representing the soil type with poor water holding capacity) and high (representing the soil type with good water holding capacity) available water capacities in the entire root zone are presented.

The median values of available water capacity of the Mozambique soils vary between 10 mm, representing Lithosols and 250 mm, representing Vertisols, with the majority of the area with a capacity above 100 mm. The soils with very low and very high water holding capacity are seen mainly along the major river beds. It appears that for soils in the majority of high rainfall zones water-logging problems may be expected that necessitates management practices to reduce this problem.

INTRODUCTION

One of the major factor that limit the crop productivity in the seasonally dry tropics is the precipitation relative to evaporative demand. In these regions the rainfall patterns are erratic and droughts of varying duration are frequent. In addition, most of the precipitation occurs in high intensity storms, thus major part of the water may not be available due to surface runoff. These patterns are clearly seen in Mozambique. It is well known that most non-forage crop yields are more sensitive to water deficit at certain stages than at certain other stages, even if for short periods of time. However, under similar rainfall patterns the frequency and intensity of the probable water

deficit vary according to soil factors. Some of these aspects can be quantified through soil water balance estimates.

Estimates of soil water balance are useful in several ways in solving agricultural problems, for example, in the development of agroclimatic models for establishing the length of the crop growing season. This allows a more predictive approach to land and water management problems by adopting the choice of crops to climate, and, at a given site, permits assessment of different fallow-crop strategies. In the development of yield forecasting models estimates of soil water balance can help in the interpretation of the considerable variability in crop yields between seasons and regions, and in the monitoring of supplementary irrigation requirements and runoff modelling, etc. All of these aspects may be important for efficient management of agricultural production systems at a particular site. Hence, a realistic method of computing soil-water balance taking into account all the physical processes which are involved and which can be used under diverse climatic, soil and crop conditions is essential.

A large number of models have been developed during the past two decades aimed at predicting soil-water balance parameters, such as evapotranspiration, runoff and soil moisture status over time intervals of 1-7 days. Reddy (1983) reviewed the literature and developed a simple method (ICSWAB) that has been found to work well over diverse climatic, soil and crop/cropping conditions. One of the important inputs into this model is the available water capacity in the top 10-cm soil layer and in the root zone (up to a maximum of 130-cm layer if it exists). In the case of Mozambique this information has been only occasionally quantified for some soil types (e.g., Serrane, 1974; Souza, 1974).

The objective of this note, therefore, is to estimate the available water capacity hereafter referred as AWC) for all the major soil types of Mozambique as defined by FAO/UNESCO(1974) utilizing basic information presented by Isrealson and Hansen (1962), ILACC (1981), FAO (1979) etc., and present their spatial distribution over Mozambique.

#### METHOD

The following basic information was used in the computation



of AWC of the different soil types of Mozambique.

i) Soil types:

For identifying the major soil types over Mozambique the map at a scale of 1 : 2 500 000, compiled by Voortman and Spiers (1982) using the map presented by Godinho and Marques (1972) and FAO/UNESCO (1974), was used (Fig. 1). The basic nomenclature used in this study is that of FAO/UNESCO (1974) (Appendix-I). Each soil type consists of mixture of different soil types at different proportions. Let us see for Af1 in Appendix-I; where it says Af1--5Af,2Qf,2Bc,1I;1/2b, in this case Af1 soil type consists of 50% of Af soil, 20% of Qf soil, 20% of Bc soil and 10% of I soil with the major soil (Af) has a texture 1/2(i.e., coarse/medium) with a slope of class b (i.e., 8-30%). If nothing is mentioned about the soil phase (i.e., depth class) it is considered as deep (i.e., more than 150 cm depth).

ii) Soil characters v. AWC:

For each soil type the AWC was computed from the basic soil characters such as texture, depth and structure classes. In addition, weight is also given to slope class in the computation. For this purpose the basic information presented by Isrealson and Hansen (1962), ILACO (1981) and FAO (1979) that relates the soil characteristics to field capacity and wilting point was used. In addition some information from soils studied at ICRISAT(Hyderabad, India) (pers. comm.) and information on similar calculations for Brazilian soils (by the first author) were used.

iii) Estimation of AWC:

AWC is defined as the sum of AWC estimated for 0-90 and 90-180 cm depths as follows:

0-90 cm depth AWC : AWC between field capacity and wilting point;

90-180 cm depth AWC: 50% of AWC between field capacity and wilting point.

In the case of soils with depth less than 180 cm the AWC values were computed as mentioned above up to the possible depth. For each soil type the AWC for the top 10-cm represents the AWC between field capacity and wilting point for the major constituent of soil type. For each soil type the low, median and high AWC values representing the soil type with poor AWC, the soil type of major constituent and the soil type with good AWC, respectively were computed using the above presented procedure.

All these computations are presented in Appendix-I along with soil types. Figure 1 depicts the median values of AWC along with the soil types.

## RESULTS AND DISCUSSION

It can be seen from Fig. 1 that the median AWC values for Mozambique range between 10 and 250 mm representing Lithosols and Vertisols, respectively. Majority of the area in Mozambique present having an AWC more than 100 mm. The soils with very low and high AWC are seen along the major river beds. It appears that the majority of high rainfall zones in the northern parts of Mozambique (Reddy, 1984) may expect water-logging problems that necessitates soil management to reduce this problem, particularly the soils with high AWC. The low AWC areas in the south may pose soil erosion problems as rainfall occurs as intensive spells (one, or two or more spells of more than 100 mm/week occurs in majority of the years at many locations). This may also a problem in low AWC northern regions with high rainfall. This suggests the need to adopt better management of soil to reduce soil erosion.

Figure 1 presents the median values of AWC of a soil type, but each soil is a mixture of several other soil types. Therefore, to account the probable variability of AWC within a particular soil type zone the probable low and high values that corresponds to soil constituent with poor and good AWC are given in Appendix-I See for example, under Ferric Acrisols there are two soil types, namely Af1 and Af2. Let us look at Af1, where it says 50 mm as the AWC of the main soil constituent (Af) with 20 and 120 mm representing low and high AWC values corresponding to I(Lithosols) and Qf+Bc(average of Ferralic Arenosols and Chromic Cambisols). For this soil type the top 10-cm soil layer AWC value is 6 mm, primarily represents the soil type of Af. The main constituent soil type is of coarse to medium texture with 8 - 30% slope but deep. In a similar way other values can be interpreted from Appendix-I.

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

Based on the existing soils information, soil type v. available water capacity (AWC) information collected from the literature estimates of AWC were computed for all the major soil types of Mozambique. For each of the soil types the median, low and high values of AWC representing the major constituent soil type, soil type of poor AWC and soil type of good AWC within the soil type were estimated along

with the AWC values of the top 10-cm layer. This information can be used in the computation of the water balance of different regions. The majority of the areas in Mozambique present value of AWC of more than 100 mm. The regions with high and low AWC values in association with those of rainfall characteristics except that:

- high rainfall zones of northern parts with high AWC may expect water-logging problems;
- the low AWC southern areas with possibility of occurrence of high intensity storms may pose soil erosion problems. This may also be true for low AWC regions of northern parts with high rainfall.

When more accurate field estimates are available this map can be revised.



Fig.1 SFATIAL DI5TRIBUTI0N OF MEAN  
AVAILABLE WATER HOLDING  
CAPACITY OF DIFFERENT  
SOILS-MOZAMBIQUE

SCALA 1:5.000.000

-12\*

14°

Qc2

Qe3

ie»

'XI

ie°

350Kms

S.J Reddy / FAO  
AC Vermeer/INIA

ISRIC LI8RAKY  
A?2  
I3VH.Q3.  
W\*9«n£ngen, The tiv&tefia&&\$

20°

LEGEND

SCML TYPES	MEAN AVAILABLE WATER HOLDING CAPACITY (AWC) (mm)
B-I-L 12,13,1*17 Ldl.Oalpf 2,0 * 3, Re1,Re 2 Af i.epii U, I6, Lo 2, 9 f 1	22*
A<2, Oc2, DU, 0I2, QI3, QU, J-Z-S, L-F- 1, P-A-L-G Bcl, Bc2, Bc3, Ge \ Lf 3, Lf 6, 9 c I Oc3, \$c4, Oc5, Oc6, Pc7, 0c8. Oc9, Mei, L-W-5 Lc2, Lf1, Lf7, Lt8	24'''
Fr 1, Fr 2, Fr3, Fr4, U3, Lf 2, Lf4, U5, V-B-I Fo), fb2, Fr5; Fr6. Fr7, Jtl, Jt2, Ne 3, Nei	
FaiMJe2, Je3, Je4, Je5, Je«, Je7, Je8, Je9, JelO, Je), Nei, Ne2, Z o' VI, V 2, V3	26»