

REGIME HÍDRICO DO SOLO SOB CONDIÇÕES DE CHUVA SIMULADA*

MARDONIO AGUIAR COELHO *
JOSÉ RONALDO C. SILVA ***

INTRODUÇÃO

Na região semi-árida do Nordeste do Brasil onde ocorrem longos períodos de estiagem a economia da água é de fundamental importância no desenvolvimento de sistemas de produção agrícola de maior rentabilidade.

A caracterização do regime hídrico do solo deve ser uma das primeiras iniciativas na predição do comportamento do sistema solo-água-planta. O conhecimento do armazenamento de água no perfil do solo é de grande importância no entendimento dos processos de infiltração, evaporação, drenagem profunda e em aplicações práticas como irrigação suplementar e disponibilidade de água na zona

de desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

Procedimentos para a caracterização do regime hídrico do solo com o emprego de métodos não destrutivos de obtenção de potenciais e conteúdo de água são correntes na literatura. No entanto, em estudos preliminares metodologia mais simples tem sido empregada e inúmeros trabalhos foram realizados com base na determinação do conteúdo de água do solo, pelo método gravimétrico, e da curva característica da água do solo (Black *et alii*, 1969; de Jong & Cameron, 1979).

Os métodos de preparo do solo têm grande implicação no processo de infiltração, nas perdas de água por escoamento superficial e no seu movimento através do perfil do solo. Efeitos de métodos de preparo e sistemas de cultivo sobre as propriedades físicas do solo e produção de culturas têm sido investigados (Salinas *et alii*, 1981; Thomas & Blevins, 1981).

A avaliação preliminar do efeito de quatro métodos de preparo do solo sobre a infiltração e o armazenamento de água durante o período de aplicação de uma série de três chuvas simuladas foi o objetivo do presente trabalho.

* Trabalho realizado com recursos do Convênio CNPq/FCPC — Manejo e Conservação do Solo. Apresentado no IV Encontro Nacional de Pesquisa sobre Conservação do Solo, em Campinas, SP. — 1982.

** Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará.

*** Professor Assistente da Universidade Federal do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Lavoura Seca, da Universidade Federal do Ceará, no Município de Quixadá (CE), no período de aplicação de uma série de três chuvas simuladas realizadas por Oliveira & Silva (1982). O local de coordenadas geográficas 4°58' Latitude Sul e 39°01' Longitude WGr., apresenta as seguintes características climáticas: precipitação pluviométrica (normal) de 705 mm, com desvios máximos de - 430mm e +994mm, num período de 40 anos; evaporação média (Tanque Classe A) de 7mm.dia⁻¹ e temperatura média anual de 27°C (FCPC, 1981). As precipitações pluviométricas são concentradas nos meses de janeiro a junho, registrando-se um período seco de julho a dezembro e uma grande irregularidade na distribuição temporal e na intensidade das chuvas. No primeiro semestre de 1980 foi registrada uma precipitação total de 820mm, dos quais 741mm no período de fevereiro a abril, verificando-se em um dia do mês de fevereiro um total de 129mm com chuvas de intensidade igual a 103mm h⁻¹.

Os dois solos estudados — Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico e Planossolo Solódico, descritos por Mota & Moreira (1979) foram submetidos a quatro tratamentos de preparo do solo, todos no sentido do declive T₁ - com enxada manual; T₂ - com enxadas escarificadoras acopladas a cultivador de tração animal; T₃ - com grade de disco a tração motora (2 gradagens superficiais); T₄ - com arado de discos, a tração motora, com mobilização do solo a profundidade média de 25 cm, seguida de duas gradagens. As declividades médias das parcelas eram de 5% no Podzólico e 2,2% no Planossolo. No mês de julho de 1980 em duas parcelas de 38,5m², para cada tratamento foram aplicadas três chuvas simuladas - C₁ - 60mm com duração de 60 minutos; C₂ - 30mm com duração de 30 minutos; C₃ - 36mm com duração de 18 minutos com intervalos de

24 horas entre a primeira e a segunda e 30 minutos entre a segunda e a terceira. No início do período experimental o solo estava seco, com potenciais matriciais menores que — 15.000 cm H₂O.

Amostras de solo, em duplicatas, foram retiradas com trado a intervalos de 10 cm até a profundidade de 50 cm, antes e após a primeira chuva (AC₁ e DC₁), antes e após a segunda chuva (AC₂ e DC₂) e após a terceira chuva (DC₃). O conteúdo de água das amostras foi determinado pelo método gravimétrico padrão e expresso em cm³.cm⁻³ através da multiplicação da umidade em g.g⁻¹ pela densidade do solo determinada em blocos de solo de estrutura não deformada. Os blocos de solo, de 68,1 cm³, foram coletados com amostrador tipo Uhland, em duplicatas e em duas profundidades para cada intervalo de 10cm, e utilizados também na determinação da curva característica da água do solo pelo método do funil de placa porosa (Baker et alii, 1974) aplicando-se tensões de 20, 40, 60, 80, 100 e 120 cm H₂O às amostras saturadas. Para tensões superiores a 200 cm H₂O foram empregados extratores de placa porosa (Richards, 1954) e utilizadas amostras destorroadas. Amostras do solo de estrutura não deformada de 347,5cm³ coletadas em triplicata foram utilizadas na determinação da condutibilidade hidráulica saturada (Oliveira, 1961).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de densidade do solo e da condutividade hidráulica saturada dos dois solos são apresentados no quadro 1, juntamente com outras características relativas aos perfis descritos por Mota & Moreira (1979). Os resultados revelam diferenças acentuadas de textura e de profundidade do horizonte A entre os dois solos. Diferenças foram também verificadas entre os valores da condutividade hidráulica, especialmente na profundidade de 0 - 10cm, refletindo maior velo-

QUADRO 1

Características físicas dos solos Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico e Planossolo Solódico da Fazenda Lavoura Seca.

C A R A C T E R Í S T I C A S	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO					PLANOSSOLO SOLÓDICO						
	0 - 10	10 - 30	30 - 85	85 - 170	0 - 12	12 - 30	30 - 45	45 - 70				
Profundidades (cm)												
Areia Grossa %	39,9	33,3	28,9	19,3	39,2	46,1	53,5	54,6				
Areia Fina %	40,7	23,5	29,6	29,8	44,3	39,9	38,5	25,6				
Silte %	10,1	7,2	10,1	14,9	10,3	9,3	1,2	10,7				
Argila %	9,3	46,0	31,4	36,0	6,2	4,7	6,8	29,1				
Classificação Textural	Ar.Fr.	Arg.Ar.	Fr.Arg.Ar.	Fr.Arg.Ar.	Ar.Fr.	Ar.	Ar.	Fr.Arg.Ar.				
Matéria Orgânica %	0,77	0,72	0,33	0,25	1,27	0,37	0,15	0,15				
Densidade do Solo (g.cm ⁻³)	1,65	1,63	1,64	—	1,61	1,51	1,52	1,57				
Condutividade Hidráulica do Solo Saturado cm.h ⁻¹	8,3	—	8,5	—	22,9	—	10,5	—				

cidade de transmissão da água no Planossolo Solódico (PS). Os valores da densidade do solo são mais elevados no Podzólico Vermelho Amarelo (PVA).

As curvas características da água do solo, apresentadas nas figuras 1 e 2, revelam também diferenças entre os dois solos estudados, notadamente nos conteúdos de água correspondentes a potenciais matriciais inferiores a -100 cm H₂O, que são mais elevados no Planossolo Solódico.

Os valores do conteúdo de água do solo existente na ocasião das cinco coletas de amostras, durante o período de aplicação das chuvas foram plotados em relação às cinco profundidades estudadas e apresentados nas figuras 3 e 4 para os quatro tratamentos aplicados aos dois solos. Os valores representam médias do conteúdo de água nas respectivas camadas de 10 cm de espessura, com exceção dos correspondentes à camada de 0-10cm, determinados a uma profundidade média de 7 cm sem inclusão da parte mais superficial do perfil, que encontrava-se saturado durante a maior parte do período de aplicação das chuvas. Os pontos foram ligados por curvas com o objetivo de ressaltar as diferenças de conteúdo de água no tempo e em profundidade. Os conteúdos de água após a primeira chuva correspondentes aos tratamentos T₁ e T₂ não foram determinados. O exame das figuras 3 e 4 revela diferenças com relação a solos e tratamentos. O maior percentual de perda de água, por escoamento superficial, que ocorreu no Podzólico Vermelho Amarelo, conforme determinado por Oliveira & Silva (1982), correspondeu a uma menor quantidade de água infiltrada e as diferenças mais reduzidas entre os conteúdos de água inicial (AC₁) e final (DC₃) desse solo quando comparado com o Planossolo Solódico. As diferenças entre tratamentos, ilustrados pelos perfis de umidade, indicam a existência de maiores conteúdos de água nos tratamentos T₁ e T₂ nos dois solos, devidos às maiores taxas de infiltração nesses tratamentos, obser-

vados por Oliveira & Silva (1982). Os perfis de umidade revelam ainda uma melhor redistribuição da água, em profundidade após a primeira chuva, no Planossolo Solódico que no Podzólico Vermelho Amarelo. No Planossolo Solódico tal redistribuição ocorreu com maior uniformidade nos tratamentos T₁ e T₃. Por outro lado, os acréscimos em conteúdo de água após a segunda e a terceira chuva foram maiores no tratamento T₃ que nos outros tratamentos do Podzólico Vermelho Amarelo. No Planossolo Solódico referidos acréscimos diminuíram do tratamento T₁ para o T₄.

Verificou-se ainda que a correspondência entre valores de conteúdo de água e de potencial matricial, efetuada através

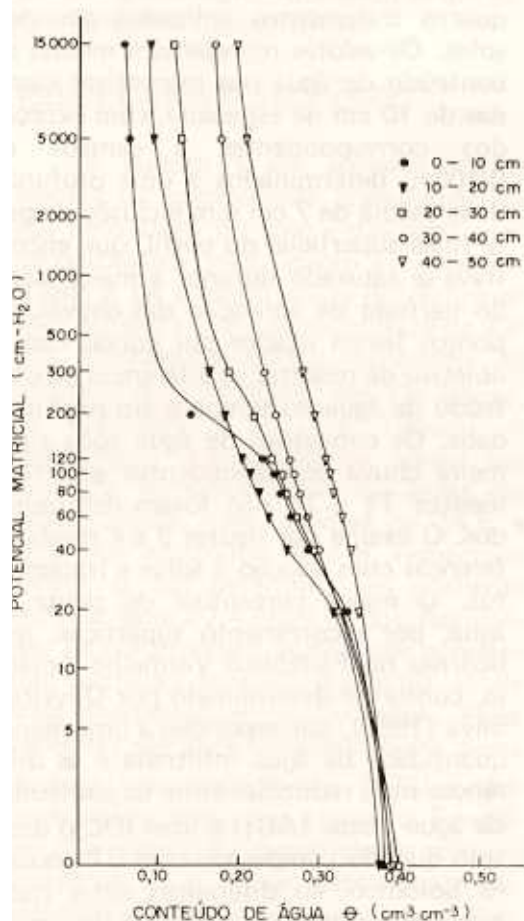


Figura 1 — Curvas características da água do solo relativas a cinco profundidades do solo Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico.

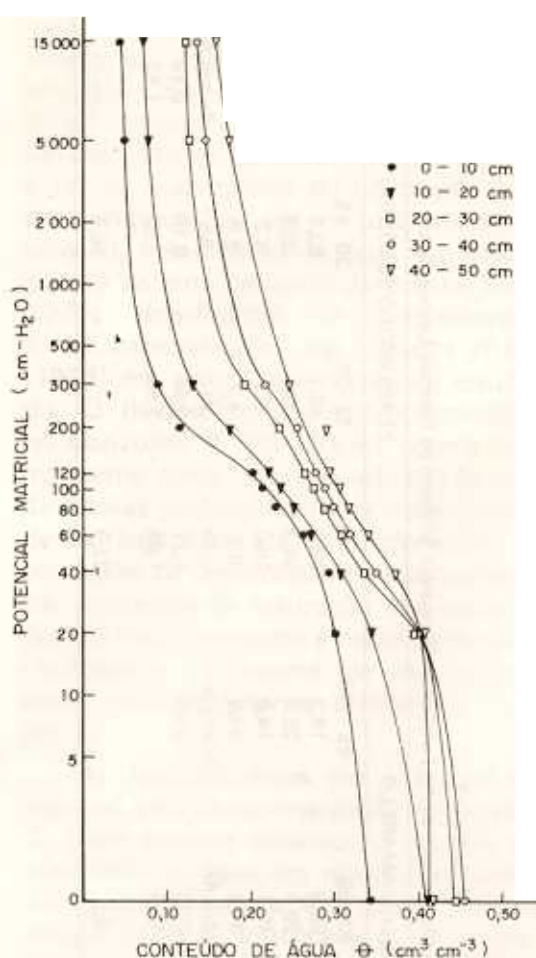


Figura 2 — Curvas características da água do solo relativas a cinco profundidades do solo Planossolo Solódico.

das curvas características (figuras 1 e 2), indicou a existência de potenciais matriciais no solo, após a última chuva, de valores mais baixos nos tratamentos T₁ e T₂, nos dois solos, e, entre ambos, no Planossolo Solódico. Os valores de potencial matricial (cmH₂O) variaram em profundidade de -80 a -3.200 no tratamento T₁ e de -145 a -15.000 no tratamento T₄, do Podzólico Vermelho Amarelo, ao passo que no Planossolo Solódico as variações correspondentes foram de -120 a -500 no tratamento T₂ e -160 a -40000 no tratamento T₄.

As variações no armazenamento de água no solo, na espessura de 50 cm, calculadas em função dos conteúdos de água existente antes e após cada uma das

três chuvas e o total acumulado constam do quadro 3. Os acréscimos obtidos confirmam as vantagens dos tratamentos T₁ e T₂ em termos de armazenamento de água nos dois solos. Salinas *et alii*, (1981), estudando os efeitos do preparo e cultivo do solo sobre suas propriedades físicas e produção de sorgo, constataram decréscimos na produção associados com tipos de cultivo de maior mobilização do solo quando a umidade do solo era fator limitante, Thomas & Blevins (1982) verificaram, em estudo semelhante maiores conteúdos de água em solo não submetido a processos de preparo.

CONCLUSÕES

Os maiores acréscimos no armazenamento de água, nos dois solos, no período de aplicação de chuvas simuladas, ocorreram nos tratamentos onde houve menor mobilização do solo.

Estudos devem ser conduzidos objetivando verificar os efeitos dos métodos de preparo e cultivo sobre o regime hídrico do solo durante período mais longo, e sua implicação na produção de culturas.

SUMMARY

The study was conducted during the period of application of three simulated rainfalls in areas of Red Yellow Podzolic and Solodic Planosol soils located in Quixadá, Ceará, Brazil. The soils were subjected to four tillage treatments and soil water contents were determined, before and after each rainfall, at 10 cm intervals to the depth of 50 cm. Bulk density, soil water characteristic curve and saturated hydraulic conductivity were determined in undisturbed soil core samples collect

at the same depths. Soil moisture profiles showed marked differences in water movement and storage related to tillage treatments and due to the hydrological characteristics of the two soils. Greater infiltration rates were observed in tillage treatments that carried smaller soil mobilization.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, F. G. *et alii*. Limitation of the instantaneous profile method for measurement of unsaturated hydraulic conductivity. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 38:886-7, 1974.
- BLACK, T. A. *et alii*. The prediction of evaporation, drainage and soil water storage for a bare soil. *Soil Sci. Amer. Proc.*, 33:665-9, 1969.
- de JONG, R. & CAMERON. Computer simulation model for predicting soil water content profiles. *Soil Sci.*, 128(1):41-8, 1979.
- FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA-UFC. Convênio CNPq/FCPC. Manejo e Conservação do Solo. *Relatório semestral*, abr/set 1981. 50p. (Mimeografado).
- MOTA, F.O.B. & MOREIRA, E. G. S. *Levantamento detalhado de solos da Fazenda Lavourea Seca, Quixadá (CE)*. Fortaleza, Centro de Ciências Agrárias da U. F. C. 1979. 12p. (Mimeografado).
- OLIVEIRA, J. B. & SILVA, J. R. C. *Efeitos do manejo do solo na erosão do Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico e Planossolo Solódico da Micro região Homogênea 68 do Ceará*. Aceito para publicação na *Rev. bras. Ci. Solo*. 1982.
- OLIVEIRA, L. B. de. Coeficiente de permeabilidade de dois tipos de solos da Estação Experimental do Curado. *Bol. Tec. Inst. Agron. Nord.*, Recife, 16:3-32. 1961.
- RICHARDS, L. A. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. U. S. Salinity Laboratory. United States Department of Agriculture. Washington 1954. 160p.
- SALINAS, J. *et alii*. *Tillage effects on some soil physical properties, and sorghum yields*. Agronomy Abstracts. Madison, Wis. American Society of Agronomy. 1981.
- THOMAS, G. W. & BLEVINS, R. L. *Effects of tillage cropping systems on soil water*; Agronomy abstracts. Madison, Wis, American Society of Agronomy, 1981.

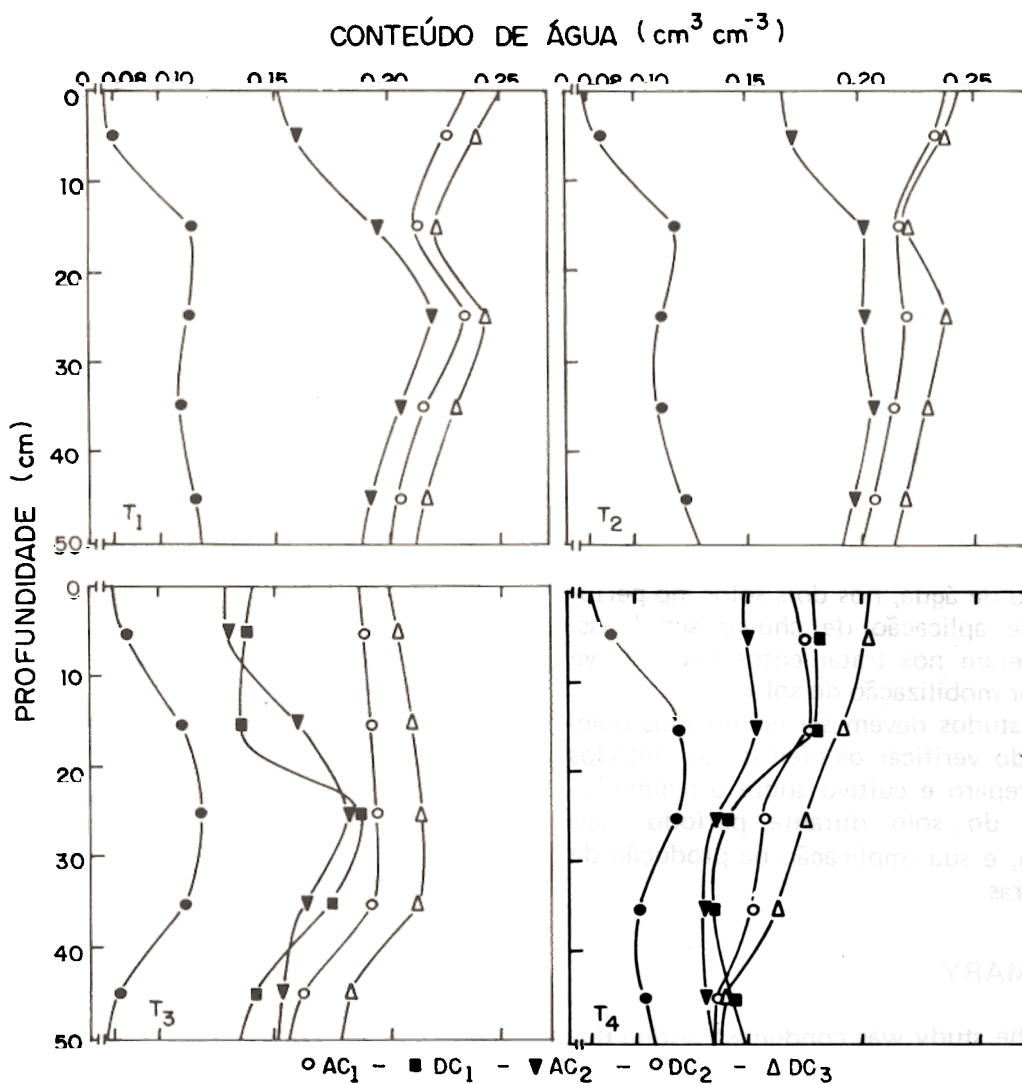


Figura 3 — Perfis de umidade do solo Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico, na profundidade de 0 a 50 cm, antes e após a primeira chuva (AC₁ e DC₁) e a segunda chuva (AC₂ e DC₂) e após a terceira chuva (DC₃).

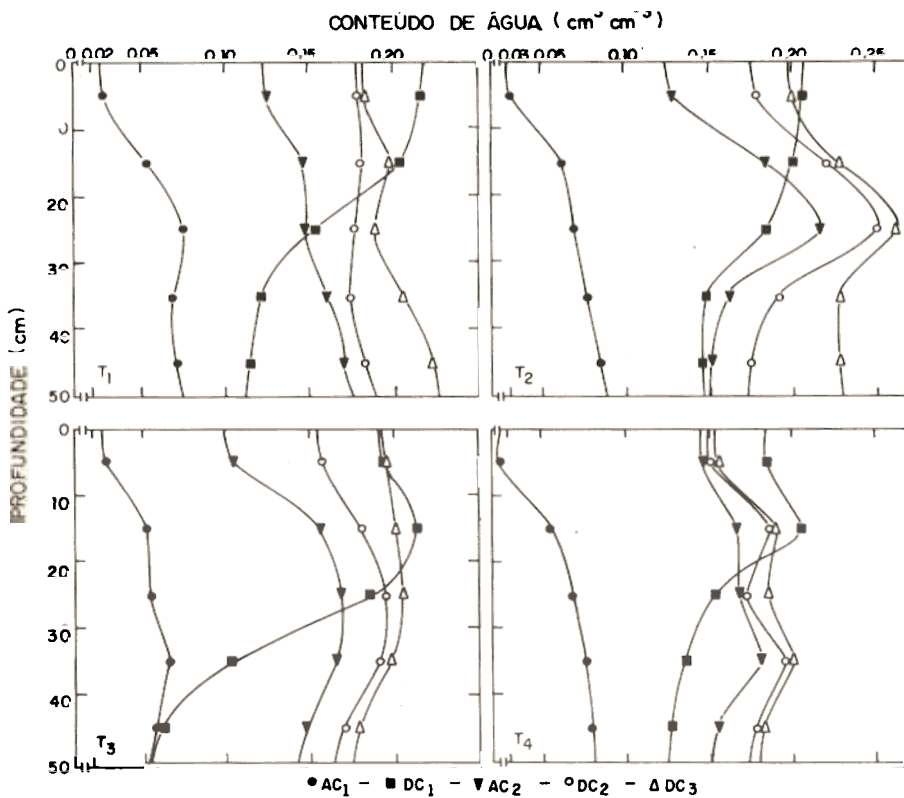


Figura 4 – Perfis de umidade do solo Planossolo Solódico, na profundidade de 0-50 cm, antes e após a primeira chuva (AC₁ e DC₁) e a segunda chuva (AC₂ e DC₂) e após a terceira chuva (DC₃).

QUADRO 2

Acréscimo no armazenamento de água (mm) na profundidade de 0 a 50 cm, correspondentes a aplicação de três chuvas simuladas em Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico e Planossolo Solódico.

Solos/ Tratamentos	1. ^a Chuva	2. ^a Chuva	3. ^a Chuva	Total
	Armazenamento de água			
	mm			
Podzólico Vermelho Amarelo				
T ₁	43,9	12,1	5,9	61,9
T ₂	43,0	11,4	5,4	59,8
T ₃	26,3	14,2	8,9	49,4
T ₄	22,9	9,8	7,5	40,2
Planossolo Solódico				
T ₁	51,3	14,3	10,4	76,0
T ₂	54,9	17,6	13,3	85,8
T ₃	49,9	13,9	8,3	71,6
T ₄	50,8	6,9	2,6	60,3