

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

1
Kista
0144

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNA: FLÁVIA TEIXEIRA CAVALCANTE

CENTRO TECNOLÓGICO DE EXPERIMENTAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO IAJAT.

ORIENTADOR: JOSÉ ANTUNES DE OLIVEIRA
(COORDENADOR DO IAJAT)

SÃO GONÇALO - PB
FEVEREIRO/1989



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

Página

RESUMO	. . .	1
1.0 - INTRODUÇÃO	. . .	2
2.0 - OBJETIVO	. . .	5
3.0 - METODOLOGIA	. . .	6
4.0 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	. . .	10
5.0 - DETERMINAÇÃO DA DOSE ECONÔMICA DE NITROGÊNIO ASSOCIADA A FAIXA DE 50% DE ÁGUA DISPONÍVEL	. . .	14
6.0 - CONCLUSÃO	. . .	15
7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	. . .	16

R E S U M O

Este trabalho foi conduzido no centro Técnico de Experimentação e Desenvolvimento Tecnológico do IAJAT em São Gonçalo, Sousa - Paraíba. Avaliou-se a influência da umidade do solo sobre a cultura do tomateiro, variedade ROSSOL VHS determinação de diversas faixas de umidades disponível, em combinação com doses de nitrogênio.

Os experimentos foram conduzidos nos anos de 1984, 85 e 87, em solo de aluvião de textura média leve, segundo a classificação da HIDROSERVICE (1970), quando executou o levantamento de solos do projeto São Gonçalo.

O delineamento empregado foi de parcelas subdivididas com 4 variações de umidades do solo, 3 variações de níveis de nitrogênio e 4 repetições.

Completado o ciclo vegetativo, foram obtidos e analisados estatisticamente os dados referentes a produção de frutos variação de umidades do solo, irrigação e evapotranspiração.

As variações de umidade do solo, no intervalo de água disponível em combinação com doses de nitrogênio, comprovaram a importância da irrigação e adubação no aumento da produção de frutos e desenvolvimento vegetativo do tomateiro.

O tratamento 50, ou seja aquele em que a umidade do solo se conservava acima de 50% de água disponível combinado a dose 70 kg de nitrogênio por hectare, foi superior aos demais no aumento de produção e qualidade dos frutos.

1.0 - INTRODUÇÃO

A determinação da umidade do solo para estudo de disponibilidade d'água no solo é de capital importância.

Existindo vários métodos para determinar a umidade do solo, sendo que os métodos: padrão de estufa, das pesagens, de Bouyoucos de coman tensiômetro são os mais simples e usados em irrigação.

O método Padrão de Estufa (Gravimétrico) - é um método bastante utilizado, por ser um método direto e muito preciso, consiste em retirar amostras do solo, na área e na profundidade em que se deseja saber a umidade. Pesa-se o recipiente com a amostra (M_1), coloca-se o recipiente aberto em uma estufa a $105 - 110^{\circ}\text{C}$, no período de 24 horas, retira-se a amostra da estufa, torna a pesar (M_2), sendo (M_3) o peso do recipiente. Então a percentagem de umidade em peso será:

$$\%U = \frac{M_1 - M_2}{M_2 - M_3} \times 100 \quad (1)$$

que equivale a:

$$\%U = \frac{\text{Peso d'água evaporada na estufa}}{\text{Peso da amostra seca a } 105^{\circ}\text{C}} \times 100$$

Sabendo-se das porcentagens de água disponível (AD) do solo, verificaremos com qual porcentagem de água, juntamente com a dosagem de nitrogênio, que tornará mais produtiva a cultura do tomateiro.

Sabendo-se que a cultura do tomateiro para fins de processamento industrial, é uma atividade de grande importância econômica para os Perímetros Irrigados do polígono das secas.

As indústrias da região, ficaram durante mais de meio século dependente exclusivamente da produção de matéria-prima sujeita a regimes de chuvas irregulares, tornando os empreendimentos agroindustriais muito instáveis e com um período de processamento de apenas 4 meses durante o ano.

Os Perímetros Irrigados se apresentam como alternativa de relevante importância na produção de matéria-prima, como também na ampliação do período de processamento das indústrias, desde que seja aumentado o nível tecnológico da cultura dentro de práticas agrícolas facilmente assimiláveis pelos produtores e principalmente no que diz respeito ao emprego racional da água de irrigação e adubação nitrogenada.

Vários autores têm estudado a disponibilidade de água do solo em relação ao desenvolvimento das plantas. DONEEN e MACGILLIVRAY (1943), em trabalhos acerca da germinação das sementes vegetais, verificaram que a germinação do tomateiro era mais rápida quando havia elevado conteúdo de água no solo e este era mantido sob uma temperatura constante de 18°C. A germinação caiu nos casos em que a porcentagem de água no solo esteve abaixo de 11%. Notaram também que houve diferença significativa da germinação, verificada entre as diferentes porcentagens de umidade do solo abaixo de 11%.

Estudando a cultura do tomateiro, HUDSON e SALTER (1953) encontraram influência direta das variações de umidade do solo, dentro do intervalo de água disponível, sobre diversas características como: produção de frutos, vigor das plantas e distribuição das raízes do solo. O desenvolvimento vegetativo foi retardado de acordo com a elevação da tensão de umidade do solo.

LAROCHE (1967), estudando a cultura do tomateiro, infor

ma que a quantidade de potássio trocável do solo aumenta por efeito da quantidade de carbonatos dos materiais de calagem e está correlacionado com o índice de saturação do solo.

2.0 - OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo o estudo do comportamento produtivo do tomate industrial em função da água disponível e diferentes níveis de nitrogênio, em solos de Aluvião de Textura Média Leve.

3.0 - METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Centro Técnico de Experimentação e Desenvolvimento Tecnológico do IAJAT em São Gonçalo, Sousa-Paraíba, com variedade ROSSOL de porte determinado e frutos pirforme, rusticidade e ampla capacidade de adaptação à região produtiva e característica industriais dentro dos padrões exigidos para o processamento nos meses de agosto dos anos de 1984, 1985 e 1987.

O estudo do perfil do solo, Aluvião de Textura Leve, realizado pela HIDROSERVICE (1970), apresentou as seguintes características morfológicas:

AP - 0-30cm; bruno acizentado muito escuro (10YR3/2, úmido), bruno (10YR4/3, seco); areia franca, maciça, poucos poros pequenos e médios; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara; pH 7,0.

As características químicas da camada superficial, horizonte AP, 0-30cm:

K ⁺	. . .	0,40	e.mg por 100g de solo
Ca ⁺⁺	. . .	6,70	e.mg por 100g de solo
Mg	. . .	1,90	e.mg por 100g de solo
H ₂ Al ⁺⁺	. . .	0,00	e.mg por 100g de solo
P ₂ O ₅	. . .	0,07	e.mg por 100g de solo
N	. . .	0,07	%

O peso específico aparente apresentou um valor médio de 1,54 g/cm³ e foi determinado com o auxílio de anéis volumétricos padronizados, tendo 50 cm³ de volume interno.

A capacidade de campo (Cc), foi determinada pelo método convencional, diretamente no campo e o valor se refere a mē

dia das umidades determinadas gravimetricamente durante 5 dias, as profundidades especificadas de 0-30cm e 30-60cm, cuja média foi de 21,20%.

O ponto de murchamento permanente (PMP), foi determinado com auxílio da membrana de Richards, onde o solo foi submetido a uma pressão diferencial de 15 atmosferas, e a sua umidade determinada gravimetricamente, resultado em valor médio de 9,08% na profundidade de 0-60cm.

O delineamento estatístico adotado foi o de parcelas subdivididas com 4 variações de umidade do solo, 3 variações de níveis de nitrogênio e 4 repetições.

Tratamentos "A":

Variações de umidade do solo:

- A₁ - 30% de água disponível
- A₂ - 50% de água disponível
- A₃ - 70% de água disponível
- A₄ - 90% de água disponível.

Tratamentos "B":

Níveis de Nitrogênio:

- B₁ - nível de 0 de N
- B₂ - 70 kg de N/ha
- B₃ - nível 140 kg de N/ha.

Cada subparcela experimental, se constitui de 4 linhas com 3,20m de comprimento, sendo o espaçamento de 1,40m entre linhas e 0,20m entre plantas. Cada tratamento possui 30 plantas úteis e 30 de bordadura com um total de 1400 plantas úteis.

A umidade do solo foi determinada pelo método padrão de estufa (gravimétrico) com amostras de solo coletadas às pro

fundidades de 0-30cm e 30-60cm, pesadas e levadas a estufa com a temperatura de 105°C num tempo de 24 horas. Retira-se a amostra da estufa e pesa-se novamente obtendo assim o peso seco. Para o cálculo da umidade. As amostras do solo ram retiradas a 20cm da planta do centro das parcelas com auxílio de um trado espiral de 3/4" às profundidades especificadas e colocadas em latas de alumínio com tampas.

O método de irrigação empregado foi de sulcos de infiltração, por ser aquele de uso mais generalizado na cultura do tomateiro. Nos principais Perímetros Irrigados da região.

Após o transplante das mudas, todas as parcelas receberam a mesma quantidade de água, cujo objetivo foi de elevar o teor de umidade do solo até a capacidade de campo. Em seguida foi iniciada a diferenciação entre os tratamentos, com base no estudo da umidade atual do solo às profundidades de 0-30cm e 30-60cm.

O cálculo da evapotranspiração (ER) consistiu no estudo da variação de umidade do solo, antes e depois de cada irrigação ou chuva, considerando-se a profundidade de 40cm e o peso específico de 1,549/cm³. A equação empregada foi a seguinte:

$$\frac{h - Cc - PMP}{10} \cdot H \cdot Ys$$

onde:

h = altura de água evaporada em mm

Cc = capacidade de campo em porcentagem

PMP = ponto de murcha permanente em porcentagem

H = profundidade do solo em centímetro

Ys = peso específico aparente seco em g/cm³.

A medição da ER foi definido pela diferença de umidade ($dU = U_1 - U_2$) entre duas determinações, cuja altura de água correspondentes a estas unidades foram calculadas pelas fórmulas seguintes:

$$h_1 = \frac{U_1 - PMP}{10} \cdot H \cdot Y_s \quad h_2 = \frac{U_2 - PMP}{10} \cdot H \cdot Y_s$$

A evaporação ficou determinada pela relação:

$$ER = \frac{dh}{N}$$

onde:

$dh = h_1 - h_2$ e N o período de dias entre duas de terminações.

Após o preparo do solo em bacias de nível (level basin irrigation) foi feita a marcação e exclusão dos sulcos de irrigação. A adubação constou de uma aplicação de base com os níveis 60 kg de P205/ha e 30 kg de K20/ha. Os níveis de N 70 e 140 kg constaram de duas aplicações de sulfato de amônio, sendo a metade no plantio e a outra metade aos 45 dias após o transplântio.

Os tratos culturais foram realizados de acordo com as normas empregadas na região, com capinas e pulverização contra doenças e pragas, com Ambusch, Thiodan, kelthane e Dithane.

Os resultados obtidos no experimento foram submetidos a análise estatística, conforme métodos descritos por PIMENTEL GOMES (1963) e SNEDECOR & COCHRAN (1967).

4.0 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito das diferentes faixas de umidade do solo em combinação com três níveis de nitrogênio, são apresentados no Quadro nº 1.

Quadro nº 1 - Dados relativos à produção do tomateiro submetido a quatro faixas de umidade disponível e três níveis de nitrogênio. Anos de 1984, 1985 e 1987, São Gonçalo-Pb.

Tratamentos	Produção (t/ha)			
	1984	1985	1987	Média
30% de água disponível	21,53c	42,43c	44,03a	36,0
50% de água disponível	45,64a	63,00a	48,21a	52,3
70% de água disponível	37,28b	51,75b	59,46a	49,5
90% de água disponível	29,89b	55,93b	52,39a	46,1
Sem Nitrogênio (No)	30,862c	48,53c	42,43c	40,6
70 kg/ha de N (N70)	35,68d	55,61c	55,28d	48,9
140kg/ha de N (N140)	34,07de	55,93d	55,28d	48,4
Nível No de A.D. 50%	37,61g	60,10f	46,28f	48,0
Nível N70 de A.D. 50%	51,75f	67,50f	52,07f	57,1
Nível N140 de A.D. 50%	46,93g	60,75f	45,96f	51,2
Nível de No de A.D. 70%	32,78i	42,11i	45,00i	40,0
Nível de N70 de A.D. 70%	41,46h	55,28h	63,64h	53,5
Nível de N140 de A.D. 70%	37,28hi	57,53h	69,75h	54,8
Coef. de variação p/parcelas	7,71%	11,20%	17,78%	-
Coef. de variação p/sub. parc.	12,46%	12,3 %	15,19%	-
DMS 1% p.umidade disponível	8,36	6,75	ns	-
DMS 1% p.níveis de nitrogênio	4,82	7,39	8,68	-
DMS 1% p.níveis de N de AD 50%	9,64	ns	ns	-
DMS 5% p.níveis de N de AD 50%	-	ns	ns	-
DMS 1% p.níveis de N de AD 70%	-	-	-	-
DMS 1% p.níveis de N de AD 70%	7,39	11,25	13,50	-

Médias seguidas pelas mesmas letras não se diferenciaram estatisticamente entre si a 1% de probabilidade.

Para os cálculos de produtividade, considerou-se o stard final de 90% para todo o experimento.

Umidade Disponível

Em 1984 e 1985, as maiores produtividades foram obtidas quando se usou 50% de umidade disponível. Já 1987 as diversas faixas de variedades testadas não se diferenciaram entre si ao nível de 5% de probabilidade. No experimento daquele ano, o alto coeficiente de variação (c.v.) para parcelas não possibilitou evidenciar diferenças significativas entre tratamentos. Mesmo assim um desdobramento dos graus de liberdade dos referidos tratamentos, permitiu obter-se significância pelo teste F a 5% para o contraste entre médias das faixas de 70% A.D. em relação a 30% A.D. Na média dos três anos, a faixa de 50% A.D. apresenta a maior produção 52,53 t/ha.

Os resultados de campo estudando as variações de umidade do solo às profundidades 0-30cm e 30-60cm, mostraram que o maior consumo de água nos diferentes tratamentos, ocorrem na camada superficial, 0-30cm.

A curva de retenção de umidade, representada na Figura 1, indica que as porcentagens de umidade do solo:

- 15,14 (50% A.D.)
- 17,56 (70% A.D.)
- 19,98 (90% A.D.)

correspondem às tensões de umidade abaixo de 1 atmosfera. Esses resultados são comparáveis àqueles obtidos por GINGRICH e RUSSEL (1957), que verificaram não haver sensíveis diferenças

entre tratamentos quando as tensões do solo se encontram abaixo de 1 atmosfera.

As lâminas de irrigação e o cálculo da água disponível no campo, durante o ciclo da cultura permitiram a determinação da evapotranspiração real da cultura do tomateiro nos diferentes tratamentos, conforme os dados apresentados a seguir:

Tratamentos	ER/período (mm)	Turno de rega (dia)
30% de A.D.	588	7,6
50% de A.D.	560	5,3
70% de A.D.	488	3,2
90% de A.D.	360	2,2

O tratamento 50 atestou um consumo diário de água de 5,54mm, enquanto os tratamentos 70 e 90 apresentaram médias da evapotranspiração de 4,8 e 3,20mm respectivamente.

DENMEAD e SHAW (1962) verificaram que plantas com transpiração potencial à razão de 1,4mm por dia, aproveitavam a água disponível até tensão de 12 atmosferas, porém, aquelas com transpiração potencial de 6mm por dia, acusavam a falta de água quando a tensão de umidade do solo se aproximava de 0,3 atmosferas.

Níveis de nitrogênio - nos experimentos de 1985 e 1987, o nível de 70 kg de N/ha foi o que apresentou a maior produção, embora não tenha se diferenciado estatisticamente (teste Tukey a 1% de probabilidade) do nível de 140 kg de N/ha. Na média dos três anos, a produção do nível de N, Quadro 1, foi ligeiramente superior a do nível 140 kg de N (1% de incremento). Estes resultados estão em concordância com as recomendações de KNOTT (1951) para a adubação nitrogenada do tomateiro

50 a 75 kg de N/ha. De igual modo, Silva (1977), em trabalhos conduzidos nos perímetros irrigados de São Gonçalo (Pb) e Moxotô (Pe), testando diferentes doses de N-P-K, verificou que níveis de N que variavam de 60 a 120 kg de N/ha não se diferenciaram estatisticamente se pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando se testou níveis de N dentro das faixas de A.D. estudadas, verificou-se que as maiores produções, Quadro nº 1, foram obtidas quando se empregaram os níveis N70 e N140 dentro das faixas de 50% e 70% de água disponível. O nível de 70 kg de N/ha dentro da faixa de 50% A.D., propiciou na média dos três anos a maior produção alcançada: 57,1 lt/ha.

5.0 - DETERMINAÇÃO DA DOSE ECONÔMICA DE NITROGÊNIO ASSOCIADA A FAIXA DE 50% DE ÁGUA DISPONÍVEL.

A determinação da dose econômica ótima foi baseada na análise custo-retorno fornecida em lucros por hectare, Quadro nº 2.

Quadro nº 2 - Produção, custo e lucro com a aplicação de nitrogênio dentro da faixa de 50% AD, em tomateiro, São Gonçalo, Pb.

Aplicação de (Kg/ha)	N	Produção (t/ha)	Aumento de produção em cada 70 kg N (t/ha)	Custo de N 0,138 OTN+água 0,412 OTN/5 , 600m ³ /ha	Receita bruta adicio- nal,Pre ço do produto: 0,008 OTN/kg	Lucro líqui- do Adi- cional (OTN)
N ₀ de AD 50%		48,0	-	-	-	-
N70 de AD 50%		57,1	9,1	10,07	72,80	62,73
N140 de AD 50%		51,2	- 5,9	19,73	25,60	5,87

Os preços do tomate industrial e nitrogênio foram baseados nos preços vigentes na praça do Recife em abril de 1988:

Tomate: Cz\$7.328,62/t e sulfato de amônio - Cz\$26.212,53 t (Cz\$131,06/kg de N). O consumo de água na faixa de 50% AD foi de 5.600 m³/ha, o que equivale a um custo total de Cz\$ 392,00. Os valores em cruzados foram transformados em OTNs (em abril/88.1 TON = Cz\$951,77)

6.0 - CONCLUSÃO

Os resultados obtidos, nos experimentos com base nos métodos aplicados e nas condições locais de campo do Perímetro Irrigado, São Gonçalo, permitiram as conclusões que vem a seguir:

a) A faixa de 50% AD propiciou a maior produção de frutos significativamente superior aos demais tratamentos nos experimentos de 1984 e 1985 superando, na média dos três anos, o nível de 30% AD em 45,3%;

b) O nível de 70 kg/ha de N embora não tenha diferido significativamente do nível de 140 kg/ha de N, superou a média dos três anos, a testemunha (sem adubo) na proporção de 20,4%;

c) A combinação de 70 kg/ha de N com 50% de A.D. resultou num notável incremento da produção de 57,1 t/ha na média dos três anos.

7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DENMEAD, O.T. e SHW, R. H. Availability of soil water to Plants, as Affected by Moisture Content Meteorological conditions. Agron. J. 54(5): 385-390. 1962.
- DONEEN, L.D. & JOHN, H. MACGILLIVRAY. Germination (emergence) of vegetable seed as affected by different soil moisture conditions. Plant Physiology. (1913): 524-529, 1943.
- GINCRICH, L.R. e RUSSEL, M.B. The Comparison of Effects of Moisture Tension and Osmotic Stress on Root Growth Soil Science 84(3).
- HIDROSERVICE. Solo e água da Bacia de Irrigação de São Paulo. Vol. I, 1970, 176p.
- HUDSON, J.P. & SALTER, P.F. Effects of different water regimes on the growth of tomatoes under glass. Nature, Lond. 171 : 480-481. 1953.
- LAPOCHE, François Albert. Efeitos da calagem sobre o complexo de troca de um Latossolo Tropical e os teores de cátions absorvidos pelo tomate. SUDENE. Agricultura, 80p. 1967.
- PIMENTEL, G. F. Curso de Estatística Experimental, 2ª edição. Piracicaba, E.S.A. "Luiz de Queiroz", 1963.
- SILVA, J. Furtado. Estudo de diferentes níveis de adubação, N, P, K, na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Em Perímetros Irrigados. B: Tec. DNOCS, Fortaleza. 35(2): 181-188, jul/dez. 1977.
- SLASSIER, Bernardo. Manual de Irrigação.

KNOTT, James Adward. Palestra sobre Horticultura. Reitoria da
Universidade de São Paulo, 213 p. 1951.