



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**JULIETE ARAÚJO DA SILVA**

**CARACTÉRISTICAS PRODUTIVAS DO TOMATEIRO CULTIVADO SOB TAXAS  
DE REPOSIÇÃO HIDRICA**

**CATOLÉ DO ROCHA-PB  
JUNHO/ 2011**

**JULIETE ARAÚJO DA SILVA**

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DO TOMATEIRO CULTIVADO SOB TAXAS  
DE REPOSIÇÃO HIDRICA**

**Monografia de Conclusão de Curso,  
apresentada ao Departamento de Ciências  
Humanas e Agrárias da Universidade  
Estadual da Paraíba, como um dos requisitos  
para obtenção do grau de Licenciatura plena  
em Ciências Agrárias.**

**Orientador: Prof. Dr. Alberto Soares de Melo**

**CATOLÉ DO ROCHA-PB  
JUNHO/ 2011**

S586c

Silva, Juliete Araújo da.

Características produtivas do tomateiro cultivado sob taxas de reposição hídrica. [manuscrito] / Juliete Araújo da Silva – 2011.

**32 f. : il. color.**

**Digitado.**

**Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura plena em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2011.**

“Orientação: Prof. Dr. Alberto Soares de Melo, Departamento de Agrárias e Exatas.”

1.Esculentum. 2.Lâminas de irrigação.  
3.produtividade. I. Título.

21. ed. CDD 635.642

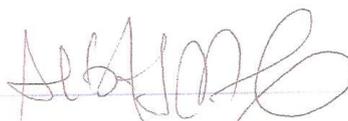
IV

JULIETE ARAÚJO DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DO TOMATEIRO CULTIVADO SOB  
TAXAS DE REPOSIÇÃO HÍDRICA**

Monografia de conclusão de curso,  
apresentada no Departamento de  
Ciências Humanas e Agrárias, da  
Universidade Estadual da Paraíba, como  
um dos requisitos para obtenção do grau  
de Licenciatura plena em Ciências  
Agrárias

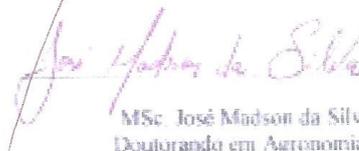
Orientador: Prof. Dr. Alberto Soares de  
Melo



Prof. Dr. Alberto Soares de Melo  
DAE/CPGCA/UEPB



Prof. Alexson Filgueiras Dutra  
Mestrando em Ciências Agrárias  
UEPB/ Empresa Algodão  
Examinador



MSc. Joséudson da Silva  
Doutorando em Agronomia  
UEPB/ Areia  
Examinador

Monografia Aprovada em 30/06/2011

CATOLÉ DO ROCHA - PB  
JUNHO - 2011

## DEDICATÓRIA

À meus pais **Edilma Gonçalves e Jurandi Suassuna** pela dedicação, amor e carinho, pelas orações e ensinamentos, que apesar de toda dificuldade nunca mediram esforços para que eu estivesse onde hoje estou.

Aos meus irmãos que tanto amo **Jandiê Araújo e Jânio Claudio**, que mesmo distante sempre estão comigo, me apoiando, aconselhando, e puxando a orelha quando necessário.

À memória do meu avô, **Manoel Gonçalves**, apesar de não ter conhecido, avó **Auri Fausto Maia** com quem pude aprender muito através de sua forma severa de educar e com quem passei parte de minha adolescência; o **Silvano Gonçalves**, e a **Maria Gonçalves**, tia maravilhosa, aos meus avós, **Maria Rita e Silvio Suassuna**.

As minhas cunhadas, **Maria Aparecida e Rosimeire Linhares** que sempre me apoiaram.

Aos meus tios e familiares importantes que sempre estiveram ao meu lado, **Lúcia e Neto, Geraldo e Tereza, Juraci e Odeci, Aristó e Cecília, Manoel e Luciana, João e Raimunda, Lurdinha, Ezilda, Ezi e Severino**, bem como os demais que estiveram comigo, obrigado pelo apoio efetivo.

Aos meus primos **Alberto, Gerlândio, Geraldo, Sandro, Silvio, Francisco, Marquinhos, Pedro Adriano, Fernando, Anderson** e primas **Luana, Carla Simone, Teresinha, Auritânea, Glecia, Silvanete, Daiane, Aurilane, Waleska, Arielly, Regina, Juranice, Joelma, Roniete, Roberta, Manuela, Ana Claudia e Jéssica** e aos demais que gosto bastante, por me tratarem muito bem, com respeito, incentivo e confiança.

## AGRADECIMENTOS

A **Deus** por está presente em todos os momentos de minha vida, me dando saúde, força de vontade e persistência de vencer na vida.

A todos da minha família, fonte de inspiração para busca dos meus ideais, em especial aos meus pais, que não mediram esforços para que eu obtivesse esta conquista.

A UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha, por fazer parte da vivencia acadêmica, por me proporcionar uma formação profissional, onde tenho aprendido muito a vencer as etapas da vida, tendo respeito ao próximo e humildade. Proporcionando condições adequadas a realizações de minhas atividades e pesquisas.

Ao Professor e orientador Dr. Alberto Soares de Melo, pela orientação e amizade, contribuindo para meu aprendizado e amadurecimento.

Aos membros do Setor Experimental de Fruticultura e Ecofisiologia Vegetal, que participaram ativamente auxiliando na execução deste trabalho: **Nariane, Odete, Flaviana, Wellison, Alane, Izaac Menezes, Alberto, Alberlan e Luana.**

À Alexson pela ajuda prestada, e por fazer esse trabalho acontecer.

Aos mestrandos, **Rosinaldo, Lucimara, Sebastião** pelas experiências compartilhadas e por todo apoio prestado.

Aos doutorandos **José Madson, Mônica Shirley e Janivan Suassuna** por todo apoio prestado.

Aos colegas e amigos da turma de Ciências Agrárias de 2008.1, pelas amizades conquistadas e companheirismo no decorrer do curso.

Ao corpo docente do Campus **IV UEPB** pelos ensinamentos e vivencia desta jornada, e aos funcionários técnicos administrativos e funcionários de campo.

Enfim, a todos que de uma forma ou de outra, contribuíram para execução deste trabalho.

## CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DO TOMATEIRO CULTIVADO SOB TAXAS DE REPOSIÇÃO HÍDRICA

### RESUMO

O tomateiro destaca-se por sua grande importância comercial gerando emprego e renda nas regiões produtoras, porém é muito sensível as alterações no conteúdo de água no solo. Assim, objetivou-se avaliar as características produtivas do tomateiro 'Caline IPA 6' cultivado sob taxas de reposição hídrica no semiárido paraibano. O experimento foi realizado no Setor de Fruticultura e Ecofisiologia Vegetal, pertencente ao Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, no município de Catolé do Rocha. Foram avaliadas cinco taxas de reposição hídrica da cultura que corresponderam respectivamente a 50%, 75%, 100%, 125% e 150% da ETo. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída de nove plantas úteis. A ETo foi calculada pelo modelo de Penman-Monteith. As variáveis analisadas foram: fitomassa da parte aérea, fitomassa da raiz, relação entre a fitomassa da parte aérea/raiz, número de frutos por planta, massa do fruto, diâmetro transversal e longitudinal do fruto e produtividade. Elevadas taxas de reposição da ETo contribui para maiores valores na fitomassa da parte aérea e da raiz em plantas de tomateiro. As Lâminas de irrigação até 150% proporcionam aumento no número de frutos por planta e na massa do fruto. Melhores resultados para o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos são encontrados com lâminas de 125% da ETo. O tomateiro 'Caline IPA 6' expressa melhor suas características produtivas com aplicação de lâminas de 150% da ETo.

**Palavras-chave :** *Lycopersicon esculentum; lâminas de irrigação, produtividade.*

## CHARACTERISTICS PRODUCTION OF TOMATO CULTIVATED UNDER REPLACEMENT WATER RATES

### ABSTRACT

Tomato stands out for its great commercial importance in generating employment and income in producing regions, but is very sensitive to changes on water content in the soil. Thus, the objective this work was to evaluate the characteristics of production of tomato 'Caline IPA 6' cultivated under replacement water rates in semiarid paraibano. The experiment was realized in fruitful departament and vegetal ecophysiology, belonging to Campus IV of Universidade Estadual da Paraíba, in Catolé do Rocha city. Were evaluated five replacement water rates of the culture corresponded respectively to 50%, 75%, 100%, 125% e 150% da ETo. The experimental design was randomized blocks with five treatments and four repetitions, each plot consisted of nine plants. The ETo was calculated by Penman-Monteith model. The variables analized were: shoot biomass, root biomass, the biomass ratio of shoot/root, fruit number per plant, fruit mass, transverse and longitudinal diameter of the fruit and productivity. High replacement rates of ETo provides higher biomass values in the shoot and root in tomatos plants. The irrigation until 150% provided increase in fruit number per plant and fruit mass. Better results for the longitudinal and trasverse diameter of fruit were found with the blades 125% of ETo. The tomato plant 'Caline IPA 6' expresses better their productive characteristics with applications of blades of 150% of ETo.

**Key words:** *Lycopersicon esculentum*; irrigations blades, productivity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tratos culturais no tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	19
Figura 2. Vista parcial do experimento na cultura do tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	20
Figura 3. Obtenção da fitomassa da raiz do tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	22
Figura 4. Número de frutos por planta do tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	22
Figura 5. Obtenção da massa do fruto de tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	23
Figura 6. Medição do diâmetro transversal (Figura 6A) e longitudinal (Figura 6B) de frutos de tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	23
Figura 7. Fitomassa da parte aérea (FTPA) (Figura 7A), fitomassa da raiz (FTR) (Figura 7B) e Relação fitomassa da parte aérea/raiz (Figura 7C) de tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	26
Figura 8. Número de frutos por planta de tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	27
Figura 9. Massa do fruto de tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	28
Figura 10. Diâmetro transversal (Figura 4A) (DTF) e longitudinal do fruto (Figura 4B) (DLF) de tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	28
Figura 11. Produtividade de tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis climatológicas da área experimental do período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011. Catolé do Rocha-PB. 2011. ....	18
Tabela 2. Resultados de análise química do solo, retirado a uma profundidade de 0 a 20 cm de profundidade do solo, UEPB Campus IV - Catolé do Rocha-PB, 2011. ....	18
Tabela 3. Resumos das análises de variância para a fitomassa da parte aérea (FTP <sub>A</sub> ), fitomassa da raiz (FTR), relação fitomassa da parte aérea com a raiz (FTP <sub>AR</sub> ), número de frutos por planta (NFP), massa fresca do fruto (MF), diâmetro transversal do fruto (DTF) (cm), diâmetro longitudinal do fruto (DLF) (mm) e produção (kg planta <sup>-1</sup> ) (PD) no tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011. ....	25

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE TABELAS .....	x
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1. Aspectos botânicos do tomateiro.....	13
2.2. Importância sócio-econômica.....	14
2.3. Condições edafoclimáticas .....	15
2.4. Irrigação do tomateiro .....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1. Características da área experimental .....	18
3.2. Plantio e tratos culturais .....	19
3.3. Tratamento e delineamento experimental.....	19
3.4. Manejo da irrigação .....	20
3.4.1. Cálculo da ETo (Penman-Monteith) .....	20
3.4.2. Cálculo da lâmina bruta.....	21
3.4.4. Cálculo do tempo de irrigação diário .....	21
3.5. Variáveis analisadas .....	21
3.5.1. Fitomassa da parte aérea (FTP A) .....	21
3.5.2. Fitomassa da raiz (FTR) .....	21
3.5.3. Relação fitomassa da parte aérea/raiz (FTPAR).....	22
3.5.4. Número de frutos por planta (NFP).....	22
3.5.5. Massa do fruto (MF).....	23
3.5.6. Diâmetro transversal e longitudinal do fruto (DTLF) .....	23
3.5.7. Produtividade.....	24
3.6. Análise estatística .....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
5. CONCLUSÕES .....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) está entre as hortaliças mais consumidas no mundo, nas diferentes formas processadas ou “in natura”. Dentre as hortaliças cultivadas no Brasil o tomate é a mais importante, considerando-se os aspectos socioeconômicos, ocupando o segundo lugar, em termos de produção, entre as hortaliças no Brasil ficando atrás somente da batata, sendo cultivado em todas as regiões do país (Agrianual, 2007). No Brasil, o cultivo de tomate era restrito à produção familiar até a década de 1930. Seu consumo, foi impulsionado com a chegada de imigrantes italianos e japoneses. Atualmente, a cultura está presente, praticamente todos os dias, na mesa do brasileiro, em algumas das múltiplas formas de consumo (Paula Júnior & Venzon, 2007).

O Nordeste brasileiro apresenta ótimas condições para o cultivo do tomate, com destaque para os estados da Bahia, Pernambuco e Ceará, que foram responsáveis, em 2008, por 45, 27 e 18%, respectivamente, da produção regional (IBGE, 2009). Na Paraíba, apesar das condições climáticas favoráveis, sua produção é insuficiente para atender a demanda de sua população, o que suscita esforços no sentido de se incrementar as produções locais, explorando principalmente as áreas semi-áridas da região, através do uso da irrigação (Oliveira et al, 2007).

Na atual conjuntura da agricultura um dos objetivos é otimizar a interação entre os fatores que influenciam o crescimento, desenvolvimento e produção das planta; tais fatores são água, luz, CO<sub>2</sub>, temperatura, genótipo e nutrientes. Dentre estes a adição de água via irrigação assume grande importância para a maioria das regiões do Nordeste do Brasil que apresentam déficit hídrico (Luz et al, 2010).

Na agricultura irrigada, a água contribui com aproximadamente 38% do custo de produção (Resende et al, 1990). Por isso, reduções em produtividade não podem ser esperadas em decorrência da falta ou do excesso de água aplicada (Albuquerque & Durães, 2008). A aplicação de pouca água (irrigação com déficit) pode ser um desperdício óbvio, tendo em vista que a produção não poderia obter o rendimento esperado. Por sua vez, a aplicação excessiva é muito mais destrutiva, pois satura o solo, o que impede a sua aeração, lixivia nutrientes, induz maiores evaporações e salinização e, posteriormente, eleva o lençol freático para um nível que somente pode ser drenado a um alto custo. Mesmo em regiões irrigadas, onde o lençol freático é facilmente drenado, permanece o problema da deposição de sais.

Além disso, excesso de água propicia microclima favorável ao desenvolvimento de doenças e pragas, que podem causar prejuízo à cultura (Albuquerque & Durães, 2008).

O manejo otimizado de irrigação requer uma estimativa sistemática da umidade no solo para tornar possível a determinação das quantidades apropriadas à planta e o tempo de irrigação para fornecê-la. O conteúdo de água do solo deve ser mantido entre certos limites superior e inferior específicos, dentre os quais a água não seja limitada para a planta, enquanto a lixiviação é prevenida (Morgan et al, 2001), sendo a reposição de água ao solo por irrigação, na quantidade e no momento oportuno, decisivo para o sucesso da horticultura.

Neste contexto, Gomes et al, 2003, relatam que a irrigação por gotejamento pode ser uma alternativa viável, devido à possibilidade de se trabalhar em locais com pouca disponibilidade hídrica, requerer menor custo de energia associado com bombeamento, apresentar potencial para minimizar os impactos negativos da irrigação sobre o solo e facilitar o uso da fertirrigação.

Objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar as características produtivas do tomateiro ‘Caline IPA 6’, cultivado sob taxas de reposição hídrica no semiárido nordestino.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos botânicos do tomateiro

O tomate cultivado é membro do gênero *Lycopersicon*, dentro da grande família das Solanáceas. Este gênero é relativamente pequeno, constituído por nove espécies. Estudos de relacionamento filogenético, baseados na capacidade de cruzamento e em características morfológicas separam estas espécies em dois grupos distintos denominados de: 1- complexo “esculentum”, formado por *L. esculentum*, *L. pimpinellifolium*, *L. cheesmani*, *L. hirsutum*, *L. pennellii*, *L. chmielewskii* e *L. parviflorum*; 2- complexo “peruvianum” formado por *L. peruvianum* e *L. chilense*. Ambos os grupos apresentam alto grau de homossequenciamento em seus cromossomos, contendo uma inestimável fonte de variação genética (Rick, 1982).

A família Solanácea apresenta características basais como ervas anuais, bianuais ou perenes, que vai de arbustos a árvores de pequeno porte (raramente lianas), com folhas isenta de espículas e margem inteira. Seus frutos são bagas ou em forma de cápsulas (Souza & Lorenzi, 2005).

A espécie cultivada, hoje cosmopolita, é *Lycopersicon esculentum* – um nome botânico universalmente aceito – pertencente à família das solanáceas. Provavelmente originou-se da espécie silvestre andina *L. esculentum* Var. *cerasiforme*, que produz fruto tipo “cereja”. Entretanto, na região andina de origem, são encontradas outras espécies silvestres, destacando-se *L. peruvianum*, *L. pimpinellifolium* e *L. hirsutum* utilizadas como fonte de resistência genética a fitopatógenos e insetos – pragas, em cruzamentos conduzidos no melhoramento genético de cultivares.

O tomateiro é uma solanácea herbácea, caracteriza-se por ser uma planta perene, embora a cultura seja anual, hábito de crescimento determinado ou indeterminado, com caule flexível, incapaz de suportar o peso dos frutos e manter a posição vertical, necessitando, portanto, de tutoramento quando o cultivo se destina ao consumo in natura, não necessitando desta técnica para o cultivo destinado a indústria. A inflorescência é uma cimeira simples, bifurcada ou ramificada. O número de flores é variável. O fruto é uma baya de tamanho e formato variável. Internamente, os frutos podem ser bi, tri, tetra ou plurilocular. O fruto maduro pode ser vermelho, rosado ou amarelo (Filgueira, 2008).

## 2.2. Importância sócio-econômica

O tomate é uma hortaliça de grande importância sócio-econômica, pelo volume da produção e geração de empregos, sendo hoje a segunda mais produzida no mundo, superado apenas pela batata, atingindo em 2008 uma produção de 129.649.883 toneladas. É considerada uma espécie cosmopolita, sendo cultivada no mundo todo, onde China, Estados Unidos e Índia são os principais produtores. O Brasil é o oitavo maior produtor mundial com uma produção, em 2008, de aproximadamente 3,934 milhões de toneladas. Neste mesmo ano, esta hortaliça desempenhou um importante papel na economia brasileira, sendo a mais produzida e a responsável pelo maior movimento de capital no país (FAO, 2010).

A área de cultivo do tomate no país chega a 60 mil hectares, com rendimento médio de 60 mil quilos/hectare, e produção que atinge 3,7 milhões de toneladas. O Sudeste é a região que se destaca por apresentar maior produção (cerca de 21 mil hectares de área de cultivo, com rendimento médio de 65 mil quilos/hectare, e produção de 1,4 milhões de toneladas), sendo São Paulo o Estado que possui maior destaque, por possuir uma área de cultivo de 10 mil hectares, com rendimento médio de 63 mil quilos/hectare, e produção que atinge 642 mil toneladas. No Nordeste os Estados da Bahia e Pernambuco são os principais produtores de tomate da região, onde o primeiro conta com uma área de cultivo de 6 mil hectares e tem uma produção de 280 mil toneladas, e o segundo Estado com área de cultivo de 3 mil hectares e produção que atinge 156 mil toneladas (LSPA/IBGE, 2010; Camargo et al., 2006).

O cultivo do tomateiro exige um alto nível tecnológico e intensa utilização de mão-de-obra. Apesar do elevado índice de mecanização nas operações de preparo de solo, adubação, transplante, irrigação e pulverização. O elevado consumo se deve, principalmente, às suas qualidades organolépticas e a versatilidade culinária. O consumo dos frutos contribui para uma dieta saudável e bem equilibrada. Estes são ricos em minerais, vitaminas, aminoácidos essenciais, açúcares e fibras dietéticas. O tomate contém grandes quantidades de vitaminas B e C, ferro e fósforo. Consumem-se os frutos frescos, em saladas, ou cozidos, em molhos, sopas e carnes ou pratos de peixe. Podem ser processados em purês, sumos e molho de tomate (ketchup). Também os frutos enlatados e secos constituem produtos processados de importância econômica, o que faz uma das hortaliças mais consumidas pela população brasileira (Penteado, 2004).

### 2.3. Condições edafoclimáticas

No cultivo em campo a lavoura está exposta a todo o momento às variações do ambiente. A interferência dos fatores climáticos é expressiva no que diz respeito ao requerimento de água pela planta, pois é a combinação dos fatores que irão definir a faixa de evapotranspiração da cultura. Os fatores do meio ambiente que mais influenciam a composição e qualidade da parte aérea e dos frutos de tomate são luminosidade, temperatura, umidade relativa. O tomateiro é uma cultura exigente em água, sendo este um recurso limitado na região semiárida. Essa hortaliça tem boa adaptação climática, podendo ser cultivado em diversas regiões do Brasil, tendo a temperatura, a umidade do solo, a umidade atmosférica e o fotoperíodo, como os fatores climáticos de maior influência no desenvolvimento e produção da cultura (Filgueira, 2008).

A luz é essencial para a primeira etapa da cadeia de fixação do CO<sub>2</sub>, a fotossíntese, processo no qual é produzida energia bioquímica necessária ao crescimento e produção das culturas (Papadopoulos et al., 1997; Andriolo, 2000). Da mesma forma, temperaturas elevadas causam abortamento das flores, refletindo na produtividade da cultura.

Outro importante componente climático é a umidade relativa do ar, que pode afetar diretamente a transpiração da planta por interferir na condutância estomática e indiretamente, afetando a turgência dos tecidos, alterando processos metabólicos ligados ao crescimento da planta, como por exemplo, a absorção de nutrientes (Andriolo, 2000).

O tomateiro adapta-se bem na maioria dos solos brasileiros que possuem boa capacidade de retenção de água, arejamento e isentos de salinidade. Para a implantação da cultura deve-se dar preferência a solos leves de textura média, bem drenado, rico em matéria orgânicos e planos ou ligeiramente inclinado. Devem ser evitados locais de baixada, onde há possibilidade de encharcamento. É moderadamente tolerante a valores de pH de uma amplitude ampla (nível de acidez), mas desenvolve-se bem em solos com um pH= 5,5 – 6,8 com uma disponibilidade e abastecimento de nutrientes (Filgueira, 2008).

## 2.4. Irrigação do tomateiro

As hortaliças são culturas muito sensíveis à deficiência hídrica, principalmente a grandes variações do nível de água no solo, refletindo num desenvolvimento precário e desuniforme dos frutos. Dentre as hortaliças, nesse sentido, destaca-se o tomate, para o qual a irrigação é um fator de aumento de produtividade e diminuição de riscos, influenciando a qualidade e quantidade de frutos além de outros aspectos de produção (Doorenbos & Kassam, 1994). De maneira geral, as plantas apresentam períodos em que a falta de água ocasionam quedas pronunciadas na produtividade e na qualidade do produto colhido. Já em outros períodos déficits hídricos moderados não afetam significativamente a produção (Silva et al. 2000).

No fruto maduro do tomateiro, a água participa com cerca de 93% a 95% dos seus constituintes (Alvarenga, 2004). Dentre as dificuldades que os produtores têm encontrado, destaca-se a falta de informações específicas sobre a necessidade hídrica das culturas.

O valor comercial do tomate de mesa é definido pelas características e qualidade presente no fruto (Ferreira et al, 2004), sendo que o tomateiro requer adequadas lâminas de água em todo o seu ciclo, e as condições de umidade podem, geralmente, influenciar os rendimentos, em função de seu efeito no número de flores por planta, na porcentagem de pegamento dos frutos e no tamanho dos frutos. Por isso, costuma-se classificar o tomateiro como planta muito sensível ao estresse hídrico (Boyer, 1978) e as variações de umidade do solo podem acarretar queda de flores e desbalanceamento de cálcio, causando a podridão apical e na maturação, podem causar rachaduras nos frutos, frutos ocos reduzindo a produção comercial (Alves et al., 1982; Lopes, 2005).

A irrigação pode ser efetuada por aspersão, gotejamento ou em sulco, objetivando-se manter o solo junto às raízes com 80% ou mais de água útil. Deve-se manter esse conteúdo elevado de água ao longo do ciclo cultural, especialmente durante a frutificação e a colheita. Entretanto, a drenagem da gleba deve estar assegurada, evitando-se um excesso de água no solo, pois favorece o surgimento de doenças fúngicas (Filgueira, 2008).

Segundo Marouelli, 2005, para o melhor desempenho do tomateiro, a irrigação deve ser realizada a cada dois dias, ou seja, quando a tensão de água no solo atingir cerca de 17 KPa. Porém, estudos realizados por Sá et al., 2005, revelam que para obtenção de maiores produtividades de frutos totais, frutos comerciais e menor incidência de frutos com podridão

apical, as irrigações devem ser realizadas quando as tensões de água no solo, a 10 cm de profundidade, estiver em torno de 80 KPa.

Neste contexto, Pereira et al., 1997, reportam que a quantidade de água a ser aplicada na cultura do tomate varia conforme a sua evapotranspiração, que é um processo em que ocorrem simultaneamente, a evaporação e a transpiração. Esta variação ocorre em função de diferentes condições de disponibilidade hídrica, do grau de cobertura vegetal ou índice de área foliar (IAF), da demanda atmosférica e da fase de desenvolvimento em que as plantas se encontram.

Em condições de baixa umidade relativa do ar, elevada temperatura do ar e saldo de radiação, tem-se a máxima demanda, denominada de evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), utilizada no cálculo da evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) para determinar as lâminas de irrigação. A ET<sub>o</sub> é definida como sendo o total de água perdida para a atmosfera por evaporação e transpiração, por unidade de tempo (por dia), de uma superfície completamente coberta por vegetação de porte baixo, e bem suprida de água (Pereira et al., 1997).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Características da área experimental

O trabalho foi realizado em condições de campo no Setor Experimental de Fruticultura e Ecofisiologia Vegetal pertencente ao Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizado no município de Catolé do Rocha, PB. A cidade está situada a 6° 21' de latitude S e 37° 48' de longitude O Gr e altitude de 250 metros.

O clima da região é do tipo BSw'h', segundo classificação de Köppen, caracterizando-se por ser semiárido quente, com duas estações distintas, uma chuvosa com precipitação irregular e outra sem precipitação. A precipitação média anual é de 870 mm, temperatura média de 27°C com período chuvoso concentrando-se entre os meses de fevereiro a abril.

**Tabela 1.** Variáveis climatológicas da área experimental do período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011. Catolé do Rocha-PB, 2011.

Meses	Temperaturas		Umidade Relativa .....%.....	Vel. Vento ....(m s <sup>-1</sup> )...	Precipitação .....mm.....
	Max	Min			
	..... °C .....				
Out/2010	36,1*	22,1*	71,5*	4,6*	30,9**
Nov/2010	36,4	22,4	65,2	4,6	0,0
Dez/2010	34,6	22,5	80,1	4,2	45,2
Jan/2011	34,3	22,6	76,1	3,7	251
Fev/2011	34,4	23,2	78,4	3,9	104
<b>Total/média</b>	35,16	22,56	74,26	4,2	431,1

\*Representação da media mensal

\*\*Representação do acumulado mensal

**Tabela 2.** Resultados de análise química do solo, retirado a uma profundidade de 0 a 20 cm de profundidade do solo, UEPB Campus IV - Catolé do Rocha-PB, 2011.

Ca	Mg	Na	K	S	H	Al	MO	N	P	PH
3,37	1,62	0,07	0,58	5,64	0,00	0,00	1,34	0,07	4,68	7,00

Laboratório do Departamento de engenharia Agrícola UEPB - Campina Grande.

### 3.2. Plantio e tratos culturais

Para obtenção das mudas do tomateiro, utilizou-se sementes da cv. 'Caline IPA 6', onde foram semeadas em bandejas de isopor com dimensão da célula de 34 x 65cm. Após a germinação das sementes realizou-se desbaste, deixando a plântula mais vigorosa. Posteriormente, as mudas foram transplantadas para o campo quando atingiram uma altura de 10 cm com três a quatro folhas bem definidas, utilizando espaçamento de 1 x 0,55 m entre fileiras. A adubação de fundação foi feita uma semana antes do transplântio das mudas, incorporando-se 50g de superfosfato simples + um litro de esterco bovino por cova. As capinas foram realizadas manualmente para controle das ervas daninhas. Foi realizado fertirrigação com solução composta por 400g de cloreto de potássio, 400g de uréia e 1/3 de vitan, diluído em 10 litros de água, colocando-se 75 ml por cova. As pragas e doenças foram controladas pelo método químico, assim que atingiam o nível de dano econômico, com exceção para os ácaros, os quais foram controlados por pulverizações químicas de forma preventiva.



**Figura 1.** Tratos culturais no tomateiro cv. 'Caline IPA 6', submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011.

### 3.3. Tratamento e delineamento experimental

Os tratamentos utilizados foram cinco lâminas de irrigação  $L_1$ : 50%,  $L_2$ : 75%,  $L_3$ : 100%,  $L_4$ : 125% e  $L_5$  150% da evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ), sendo esta calculada pelo modelo de Penman-Monteith.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de nove plantas úteis.



**Figura 2.** Vista parcial do experimento na cultura do tomateiro cv. `Caline IPA 6`, submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011.

### 3.4. Manejo da irrigação

Os dados utilizados na estimativa da ETo (Evapotranspiração de referência) foram coletados, diariamente, na Estação Agrometeorológica automatizada, próximo a área experimental. A irrigação foi realizada por meio de gotejamento, com vazão de  $2,4 \text{ L h}^{-1}$ , a água utilizada no experimento foi proveniente de poço localizado próximo a área.

#### 3.4.1. Cálculo da ETo (Penman-Monteith)

O cálculo de evapotranspiração de referência foi obtido por meio da seguinte equação proposta por Allen et al, 1998:

$$ETo = \frac{0,48\Delta(R_n - G) + \gamma \left( \frac{900U_2}{T + 273} \right) (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34U_2)} \quad \text{Equação 1}$$

Em que:

ETo = evapotranspiração de referência ( $\text{mm dia}^{-1}$ );

Rn = radiação líquida na superfície da cultura ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ );

G = fluxo de calor no solo ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ );

$\Delta$  = inclinação da curva pressão vapor versus temperatura do ar ( $\text{kPa} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ );

U2 = velocidade do vento medida a dois metros de altura ( $\text{m s}^{-1}$ );

T = temperatura ( $^\circ\text{C}$ );

$e_s$  = pressão de saturação do vapor d'água (kPa);

$e_a$  = pressão real do vapor d'água (kPa);

$\gamma$  = fator psicrométrico ( $\text{MJ kg}^{-1}$ ).

### 3.4.2. Cálculo da lâmina bruta

$$LB = \frac{ETo \cdot Kc \cdot Ks}{Ef} - Pe \quad \text{Equação 2}$$

Em que: LB = lâmina bruta (mm dia<sup>-1</sup>); ETo = evapotranspiração de referência segundo Penman-Monteith (mm dia<sup>-1</sup>); Kc = coeficiente da cultura, considerado 1 para aplicação da ETo; Ks = percentagem de área molhada pelo emissor; Pe = precipitação efetiva ocorrida no período (mm); Ef = eficiência de irrigação.

### 4.4.3. Cálculo da intensidade de irrigação

$$Ia = \frac{n \times v}{ec} \quad \text{Equação 3}$$

Em que: Ia = intensidade de aplicação (mm h<sup>-1</sup>); n = número de emissores por planta; v = vazão do emissor (L h<sup>-1</sup>); ec = área ocupado pela planta (m<sup>2</sup>).

### 3.4.4. Cálculo do tempo de irrigação diário

$$Ti = \frac{LB}{Ia} \quad \text{Equação 4}$$

Em que: Ti = tempo de irrigação (h); LB = lâmina bruta (mm dia<sup>-1</sup>); Ia = intensidade de aplicação (mm h<sup>-1</sup>).

## 3.5. Variáveis analisadas

### 3.5.1. Fitomassa da parte aérea (FTPA)

Para obtenção da fitomassa da parte aérea, foi submetida à secagem em estufa de circulação de ar forçado a temperatura de 65°C por 48h, para posterior determinação de sua massa. Utilizou-se uma balança de precisão ± 0,01g para a sua pesagem depois de ser retirada da estufa.

### 3.5.2. Fitomassa da raiz (FTR)

As raízes foram coletadas e em seguidas foram colocadas em estufa na temperatura de 65°C por 48h, até atingirem a fitomassa constante. Logo em seguida foram retiradas da estufa e pesada em uma balança eletrônica de precisão ± 0,01g, em câmara fechada.



**Figura 3.** Obtenção da fitomassa da raiz do tomateiro cv. 'Caline IPA 6', submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011.

### 3.5.3. Relação fitomassa da parte aérea/raiz (FTPAR)

A relação fitomassa da parte aérea com a raiz foi quantificada no final da pesquisa, onde foram coletadas todas as plantas do campo e colocadas em estufa de circulação de ar forçado a 65°C, por 48 horas. Logo em seguida foram retiradas da estufa e pesado em uma balança eletrônica de precisão  $\pm 0,01\text{g}$  e o resultado foi obtido em gramas.

### 3.5.4. Número de frutos por planta (NFP)

O número de frutos por plantas foi determinado na ocasião da colheita, contando os que eram retirados da planta.



**Figura 4.** Número de frutos por planta do tomateiro cv. 'Caline IPA 6', submetido a diferentes taxas de reposição hídrica, Catolé do Rocha – PB, 2011.