



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS**

**CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE  
DO ABACAXIZEIRO 'PÉROLA' SOB  
DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO  
POR GOTEJAMENTO**

**LIDIANE RODRIGUES LONDE FRANCO**

**2010**

**LIDIANE RODRIGUES LONDE FRANCO**

**CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE  
DO ABACAXIZEIRO ‘PÉROLA’ SOB  
DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO POR  
GOTEJAMENTO**

Dissertação apresentada à universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

Orientador  
Prof. Dr. Victor Martins Maia

JANAÚBA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2010

F825c Franco, Lidiane Rodrigues Londe.  
Crescimento, produção e qualidade do abacaxizeiro  
'Pérola' sob diferentes lâminas de irrigação por gotejamento  
[manuscrito] / Lidiane Rodrigues Londe Franco. – 2010.  
60 p.  
Dissertação (mestrado)-Programa de Pós-Graduação em  
Produção Vegetal no Semiárido, Universidade Estadual de  
Montes Claros-Unimontes, 2010.  
Orientador: Prof. D.Sc. Victor Martins Maia.  
1. Abacaxizeiro. 2. Gotejamento. 3. Irrigação. I. Maia,  
Victor Martins. II. Universidade Estadual de Montes Claros.  
III. Título.  
CDD. 634.774

LIDIANE RODRIGUES LONDE FRANCO

**CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE  
DO ABACAXIZEIRO ‘PÉROLA’ SOB  
DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO POR  
GOTEJAMENTO**

Dissertação apresentada à universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

Aprovada em: 30/07/2010

Prof. Dr. Victor Martins Maia  
UNIMONTES  
Orientador

Pesq. Dra. Ariane Castricini  
EPAMIG

Prof. Dr. Marlon C. Toledo Pereira  
UNIMONTES

Prof. Dr. Rodinei Facco Pegoraro  
UNIMONTES

Pesq. Dra. Polyanna Mara de Oliveira  
EPAMIG

JANAÚBA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2010

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, ao meu marido, Magnus,  
e ao meu filho, Matheus, pelo  
amor, compreensão e incentivo  
nessa caminhada.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, força, sabedoria e saúde.

Ao Magnus e, especialmente ao Matheus que chegou para encher de alegria o nosso lar.

Aos meus pais, José Ferreira Londe e Hélia Rodrigues Londe; e aos meus irmãos: Lincoln, Emerson, Daiane, e principalmente a Cristiane, pelo apoio e carinho.

Aos meus sobrinhos, Franciane, Priscila, Breno, João Vitor, Pedro Henrique e Isadora.

Aos meus amigos Fabrício e Juliana, que me acolheram e sempre me apoiaram nessa caminhada.

À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), através de seu corpo docente, que trabalhou para meu engrandecimento profissional.

Aos professores e companheiros de jornada, que muito contribuíram para a realização deste trabalho, em especial o Wlysses, a Osdnéia, o Flávio, a Fernanda, o Thiago e a Renata.

Ao professor Victor Martins Maia pela orientação e sugestões.

A todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Minas Gerais – FAPEMIG -, pelo apoio financeiro;

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudos.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> _____	i
<b>ABSTRACT</b> _____	iii
<b>1 – INTRODUÇÃO</b> _____	1
<b>2 – REFERENCIAL TEÓRICO</b> _____	3
2.1 – Aspectos Gerais _____	3
2.2 – Necessidades Hídricas _____	7
<b>3 – MATERIAL E MÉTODOS</b> _____	10
3.1 - Caracterização da Área Experimental _____	10
3.2 – Instalação e Condução da Cultura _____	16
3.3 – Manejo da Irrigação _____	17
3.4 – Delineamento Experimental _____	18
<b>4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> _____	21
4.1 – Diâmetro do Talo, Comprimento da Folha D, Número de Folhas Emitidas e Número de Folhas Totais _____	21
4.2 – Porcentagem de Plantas com Florescimento Natural e Florescimento Natural Total Acumulado _____	25
4.3 – Comprimento do Fruto com e sem Coroa, Diâmetro e Circunferência do Fruto _____	28
4.4 – Peso Médio do Fruto com e sem Coroa, Comprimento e Diâmetro do Fruto após a Colheita _____	31
4.5 – Coloração da Casca, Firmeza do Fruto sem Casca, Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável (AT), Relação Brix/Acidez (Ratio) e pH _____	33
4.6 – Quantidade de mudas Produzidas e Rendimento Total de Mudas Tipo Filhote _____	36
4.7 – Produtividade Total de Frutos _____	39
<b>5 – CONCLUSÕES</b> _____	41
<b>6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> _____	42

## RESUMO

FRANCO, Lidiane Rodrigues Londe. **Crescimento, Produção e Qualidade do Abacaxizeiro ‘Pérola’ sob Diferentes Lâminas de Irrigação por Gotejamento**. 2010. 53 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba-MG<sup>1</sup>.

O abacaxizeiro é uma fruteira tropical, que apesar de se adaptar bem às condições climáticas do Norte de Minas Gerais, necessita da irrigação para obter maior produtividade e melhor qualidade dos frutos. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características vegetativas, a produção de mudas e de frutos, bem como a qualidade dos frutos do abacaxi ‘Pérola’, sob diferentes lâminas de irrigação por gotejamento. O trabalho foi conduzido na área experimental do Campus da UNIMONTES em Janaúba - MG. O experimento foi instalado segundo o delineamento em blocos casualizados com 5 tratamentos de reposição da evaporação do Tanque Classe A (ECA) de 30, 50, 70, 100 e 150% com 4 repetições. A cultura foi conduzida em fileira dupla no espaçamento de 1,2 x 0,4 x 0,3 m. As características avaliadas foram: diâmetro do talo, comprimento da folha D, número de folhas emitidas mensalmente e número de folhas totais, porcentagem de plantas com florescimento natural, florescimento natural total acumulado, comprimento do fruto com e sem coroa, circunferência e diâmetro do fruto, peso médio do fruto com e sem coroa, comprimento e diâmetro do fruto, coloração da casca, firmeza do fruto sem casca, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação brix/acidez (Ratio), pH, quantidade de mudas produzidas e produtividade total de mudas e de frutos. Não houve diferença significativa para diâmetro do talo, comprimento da folha D, número de folhas emitidas e número de folhas totais, porém o diâmetro do talo, o comprimento da folha D e o número de folhas totais apresentaram um comportamento crescente

---

<sup>1</sup> Comitê orientador: Prof. Victor Martins Maia- UNIMONTES (orientador).



ao longo do tempo e o número de folhas emitidas foi maior no mês de agosto de 2008 com 4,5 folhas e menor no mês de outubro de 2008, com 1,9 folhas. O florescimento natural teve um pico no mês de agosto, aos 17 meses após o plantio, na lâmina correspondente a 70% da ECA. O florescimento total acumulado foi maior na lâmina correspondente a 70% da ECA. Não houve diferença significativa para nenhuma característica de crescimento do fruto, porém houve um aumento ao longo do tempo. O peso médio dos frutos com e sem coroa, o comprimento e o diâmetro do fruto, a cor a firmeza dos frutos, os SS, a AT, o *Ratio* e o pH não foram influenciados pelas diferentes lâminas de irrigação. A produção de mudas por planta e a produtividade total de mudas foram maiores na lâmina correspondente a 85% da ECA. A produtividade de frutos não foi influenciada estatisticamente pelos tratamentos.

## ABSTRACT

FRANCO, Lidiane Rodrigues Londe. **Growth, Yield and Quality of pineapple 'Pérola' under Different Drip Irrigation depth** 2010. 60 p. Dissertation (Master's degree in Plant Production in the Semiarid) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba-MG<sup>1</sup>.

Pineapple is a tropical fruit which, although adapting to the climatic conditions of the North of Minas Gerais, it needs irrigation for greater productivity and better quality fruit. This study aimed to evaluate the vegetative characteristics, production of plants and fruit, as well the quality of pineapple fruit, under different drip irrigation depth. The work was conducted at experimental area of the UNIMONTES campus from Janaúba - MG. The experiment was carried out in randomized blocks design with five treatments for replacement of the Class A pan evaporation (ECA) of 30, 50, 70, 100 and 150% with four replications. The crop was planted in double rows spaced 1.2 x 0.4 x 0.3 m. The evaluated characteristics were: stem diameter, length of leaf D, number of leaves grown monthly and total leaf number, percentage of natural flowering plants, accumulated total natural flowering, fruit length with and without crown, circumference and diameter of the fruit, medium weight of the fruit with and without crown, length and diameter of the fruit, shell color, fruit firmness shelled, soluble solids (SS), titratable acidity (TA), Brix/acidity (ratio), pH, amount of produced plants and total yield of plants and fruits. There was no significant difference in stem diameter, length of the leaf D, number of leaves grown, and number of total leaves, but the stem diameter, length of the leaf D and the number of leaves showed an increasing behavior over time and the number of leaves grown was higher in August 2008 with 4.5 leaves, and lower

---

<sup>1</sup> Guidance committee: Prof. Victor Martins Maia– UNIMONTES (Advisor); Prof. ????? (Co-advisor)

in October 2008, with 1.9 leaves. The natural flowering peaked in August at 17 months after planting, the irrigation depth corresponding to 70% of ACE. The accumulated e total flowering was higher in irrigation depth corresponding to 70% of ACE. There were no significant differences for any growth characteristic of the fruit, however there was an increase over time. The medium weight of fruits with and without crown, the length and diameter of fruit, color and fruit firmness, SS, TA, the ratio and pH were not influenced by different irrigation depths. The production of plants per plant and total yield of plants were higher in the irrigation depth corresponding to 85% of ACE. Fruit yield was not statistically influenced by the treatments.

## 1 - INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* var. *comosus* (L.) Merrill) é uma monocotiledônea herbácea, pertencente à família Bromeliaceae, originário de regiões de clima quente e pluviosidade irregular da América do Sul.

Apesar de o abacaxizeiro apresentar características morfológicas, fisiológicas e bioquímicas de adaptação à seca, como o metabolismo CAM facultativo, o uso da irrigação é importante para se ter uma melhor qualidade dos frutos além do aumento da produtividade.

Com a expansão da abacaxicultura irrigada no país, e devido às condições favoráveis de temperatura, umidade relativa, luminosidade e solo, bem como de localização, o Norte de Minas Gerais apresenta plena condição para se tornar uma importante região produtora de abacaxi do Brasil. Esta cultura se caracteriza pelo emprego intensivo de mão de obra durante todas as fases de cultivo, bem como excelente retorno financeiro para o produtor rural permitindo a promoção do desenvolvimento regional e a melhoria da qualidade de vida na região.

Além disso, trabalhos com diferentes espécies de fruteiras no Norte de Minas Gerais, que se caracteriza pela produção de banana nas áreas irrigadas, são importantes para permitir aos produtores novas alternativas rentáveis de plantio que sejam compatíveis com as condições de clima e solo locais, reduzindo assim os riscos da atividade agrícola.

Dados precisos sobre quando e quanto de água deve ser aplicado são importantes para permitir o uso racional da água e a obtenção de produção economicamente viável. Esses dados são ainda mais importantes para os produtores dos perímetros irrigados que pagam pelo consumo da água. Nesse sentido, torna-se necessário mensurar a quantidade de água que promoverá o máximo crescimento e rendimento do abacaxizeiro. Além disso, existem poucas

informações disponíveis sobre as relações entre o consumo de água, o crescimento e a produtividade da cultura do abacaxi, principalmente para as condições semiáridas de Minas Gerais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características vegetativas, produção de mudas e de frutos, bem como a qualidade dos frutos do abacaxi 'Pérola', sob diferentes lâminas de irrigação por gotejamento.

## **2 - REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 - Aspectos Gerais**

Originário do Brasil, o abacaxi é economicamente explorado na maioria dos Estados brasileiros, tendo importante contribuição na geração de renda e emprego (MAPA, 2010).

No Brasil, a cultura do abacaxizeiro fazia parte da dieta dos povos nativos antes da chegada dos Europeus. Atualmente encontra-se difundido em diversas regiões tropicais e subtropicais do Mundo, sendo o Brasil o segundo maior produtor, atrás apenas da Tailândia (CUNHA e CABRAL, 1999; FAO, 2010).

O abacaxizeiro é explorado no Brasil há muitas décadas, de forma predominante em pequenas propriedades, com áreas médias inferiores a cinco hectares, onde se emprega mão de obra familiar e, na maioria das vezes, recursos próprios para implantação e manutenção da lavoura. O agronegócio de abacaxi tem crescido de modo expressivo nos últimos anos, transformando-se no principal sustentáculo econômico de várias regiões onde é cultivado (CUNHA, 2005).

O abacaxizeiro produz melhor em regiões que apresentem entre 1.000 e 1.500 mm de chuva por ano, tolerando, no entanto, precipitações anuais de 600 até 2.500 mm. É sensível ao déficit hídrico, especialmente durante o período de crescimento vegetativo, quando são determinados o tamanho e as características da frutificação. A temperatura média anual adequada para seu cultivo está em torno de 24 °C, cujos limites são de 22 °C e 31 °C, suportando, entretanto, mínima até de 5 °C e máxima de 40 °C. É muito sensível a ocorrências de geadas fortes, tendo crescimento bastante reduzido quando as temperaturas baixas prevalecem (MAPA, 2010).

A radiação solar influencia no crescimento vegetativo e na qualidade do fruto. A insolação aceitável para o desenvolvimento e produção é de 1200 a 1500 h/ano e a ótima entre 2500 e 3000 h/ano. O ciclo de cultivo varia conforme a região. No sul do país, a cultura tem ciclo de 24 meses (do plantio à colheita), enquanto que em regiões próximas ao Equador, esse período é reduzido para 12 meses (MAPA, 2010).

Segundo o Ministério da Agricultura (2010), a região de Janaúba, inserida no Semiárido de Minas Gerais, possui as condições favoráveis ao cultivo do abacaxizeiro sob irrigação. Nesta região as chuvas têm distribuição irregular, com totais anuais entre 600 e 800 mm, e períodos relativamente longos de deficiência hídrica. Por outro lado, a temperatura encontra-se, em geral, na faixa boa à ótima para o desenvolvimento da planta, o mesmo ocorrendo com a insolação. A coincidência de alta temperatura (acima de 32 °C) e elevada insolação em vários períodos do ano podem, no entanto, causar queima nos frutos na fase de maturação final, o que torna importante a prática da proteção dos mesmos. Alguns períodos, sobretudo aqueles de dias mais curtos e temperaturas noturnas baixas (maio a julho) são propícios à ocorrência de diferenciações florais naturais das plantas, o que contribui para a concentração da safra nos últimos meses do ano (CUNHA, 1999).

O abacaxizeiro é representante de plantas que apresentam o metabolismo CAM pois, embora se desenvolva com a via C3, sob estímulos de falta de água, salinidade, fotoperíodo ou termoperíodo passa a apresentar metabolismo CAM (PIMENTEL, 1998). Este se caracteriza pelo fechamento dos estômatos durante o dia, impedindo a transpiração, a captação do CO<sub>2</sub> e do ar atmosférico. Dessa forma, o CO<sub>2</sub> e o ar atmosférico são absorvidos durante a noite, sendo que o CO<sub>2</sub> é armazenado na forma de ácido málico nos vacúolos (TAIZ e ZEIGER, 2008).

A fotossíntese ocorre durante o dia, na qual o ácido málico é descarboxilado, liberando CO<sub>2</sub> para então ser transformado em carboidrato através do ciclo de Belson-Calvin. Porém, se houver água suficiente no solo, o abacaxizeiro funcionará através do metabolismo C<sub>3</sub>, ou seja, realizando tanto a captação do CO<sub>2</sub>, quanto a fotossíntese durante o dia. Segundo esses mesmos autores, o metabolismo CAM não permite grande acúmulo de matéria seca, mas economiza água. É a única via fotossintética que confere adaptação à seca, ou seja, possui alta eficiência do uso da água, perdendo de 50 a 100 g de água por grama de CO<sub>2</sub> fixado, enquanto que plantas C<sub>4</sub> e C<sub>3</sub> perdem 250 a 300 g e 400 a 500 g de água, respectivamente, por grama de CO<sub>2</sub> fixado. Pimentel (1998) afirma que plantas com metabolismo CAM facultativo podem atingir grande produtividade quando funcionam através do metabolismo C<sub>3</sub>, sendo que o abacaxi pode atingir o crescimento de 28 gramas de matéria seca por hectare em um dia. Todavia, quando funcionam através do metabolismo CAM, devido a algum estresse ambiental, acumulam pouca matéria seca, tendo sua absorção máxima de CO<sub>2</sub> em 7,6 μmol de CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, enquanto que a absorção de CO<sub>2</sub> em plantas C<sub>3</sub> pode chegar até a aproximadamente 16 μmol de CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Esta característica é comprovada através de um experimento feito por Melo *et al.* (2006) no qual evidenciam que a irrigação balanceada para o cultivo do abacaxizeiro contribui para um maior desenvolvimento vegetativo, assim como também na produção da fruta.

Os solos para plantio do abacaxi devem ter textura média ou arenosa, bem drenados, de preferência planos ou com pouca declividade, profundidade do lençol freático superior a 90 cm e pH na faixa de 4,5 as 5,5. Os solos não podem estar sujeitos ao encharcamento. Solos argilosos também podem ser utilizados desde que apresentem boa aeração e drenagem (NASCENTE, 2005).

Outro aspecto importante que deve ser levado em conta, antes de instalar um plantio de abacaxi, refere-se à escolha adequada da cultivar, devendo-se



considerar a disponibilidade de mudas de boa qualidade, adaptação ao local de plantio, as exigências do mercado e o destino da produção.

Dentre as cultivares existentes, a ‘Pérola’ é a cultivar predominante na região semiárida do Brasil, apresentando plantas vigorosas, folhas com espinhos nos bordos e produzem de 5 a 15 mudas tipo filhote. O fruto tem forma cônica, casca verde ou amarelada quando completamente maduro, polpa branca, sucosa e de sabor agradável (CABRAL, 2001).

Apesar da ampla predominância da cultivar Pérola sobre as demais, na abacaxicultura nacional existem outras cultivares importantes, dentre as quais a MD-2 (‘Gold’) que possui grande aceitação no mercado externo. Esta cultivar é um híbrido obtido a partir do ‘Smooth cayenne’ apresentando plantas vigorosas, sem espinhosidade, com a casca e a polpa amarela, rico em açúcar e de menor acidez, tendo ainda como vantagem a possibilidade de apresentar maior durabilidade pós-colheita (BARREIRO NETO et al., 2007).

A cultivar ‘Smooth Cayenne’ possui folhas praticamente sem espinhos, o que facilita o manejo da cultura. O fruto é atraente, tem forma cilíndrica, com casca de cor amarelo-alaranjada na maturação, polpa amarela, rica em açúcares e acidez, maior do que o fruto da cv. ‘Pérola’. É adequada para industrialização, principalmente para a fabricação de compotas, e para exportação como fruta fresca (REINHARDT *et al.*, 2001).

Conhecimentos sobre o crescimento da planta são fundamentais para o manejo adequado e a detecção de problemas no desenvolvimento da cultura, tais como: ocorrência de deficiências nutricionais, competição de plantas daninhas, deficiências hídricas, solos compactados ou mal drenados (CANNON, 1952).

O abacaxizeiro, ao alcançar um nível crítico de desenvolvimento vegetativo, que pode corresponder a diversos tamanhos da planta influenciados pelas condições ambientais, tende a iniciar a floração quando os dias se tornam mais curtos. A diferenciação floral natural é favorecida também por temperatura

e insolação baixas e por condições extremas de seca ou de excesso de umidade. (CUNHA, 1999).

O florescimento natural do abacaxizeiro é bastante desuniforme, trazendo prejuízos ao produtor, pois dificulta os tratos culturais e a colheita, inviabilizando a exploração da soca (segundo ciclo) e afetando a comercialização do produto, devido à redução do tamanho médio dos frutos. A floração natural é muito influenciada por condições climáticas, não existindo, ainda, medidas de controle eficientes. Entretanto, recomenda-se evitar que as plantas atinjam porte elevado ou idade avançada; evitar plantios no período de outubro a dezembro, o que é muito comum em regiões com chuvas de verão (Cerrado); evitar a utilização de mudas velhas para os plantios; fazer uso adequado de irrigação e adubação; e evitar que produtos à base de ethephon usados na fase de pré-colheita atinjam as mudas do tipo filhote (NASCENTE *et al.*, 2005).

## **2.2 – Necessidades Hídricas**

O abacaxizeiro é uma planta que possui alguns mecanismos fisiológicos e morfológicos que reduzem suas necessidades hídricas, conferindo-lhe alta eficiência no uso da água, destacando-se entre eles, além do metabolismo CAM, a capacidade de armazenar água no tecido da hipoderme foliar; a capacidade de coletar água da precipitação pluvial, pois as folhas possuem formato de calha, e toda a água que cai na área de projeção das mesmas, seja por chuva, orvalho ou irrigação, é conduzida até as raízes da planta; a baixa taxa de transpiração, devido os estômatos situados no lado inferior das folhas estarem protegidos por pelos (tricomatos) de cor prateada, que refletem a luz solar e minimizam as perdas de água (CARVALHO, 1998).

Segundo esse mesmo autor, o abacaxizeiro necessita de 1000 a 1500 mm/ano de chuvas bem distribuídas. Se ocorrerem três meses consecutivos com

índices pluviométricos inferiores a 15 mm, ou quatro meses inferiores a 40 mm, deve-se fazer uma suplementação via água de irrigação. Dessa forma, o uso da irrigação pode tornar a oferta de abacaxi mais uniforme ao longo do ano, o que é fundamental para a conquista e a manutenção de novos mercados do produto (ALMEIDA e OLIVEIRA, 2001).

Segundo Reinhardt (2000), o consumo de água em cada fase de desenvolvimento das plantas pode ser influenciado pelo material propagativo, condições ambientais e manejo da cultura. Rotondano e Melo (2003) destacam as seguintes fases de maior demanda hídrica:

**a) Do plantio ao segundo mês:** É necessária umidade elevada e constante, a fim de permitir a emissão inicial de raízes e o pegamento das mudas. Como o sistema radicular está muito próximo da superfície do solo e morre rapidamente na ausência de umidade, deve-se adotar turnos de rega menores.

**b) Do terceiro ao quinto mês:** As necessidades hídricas são crescentes, devido à emissão e desenvolvimento de raízes e folhas. Pelo fato do solo não estar totalmente coberto, ocorre alta evaporação, necessitando de irrigações com lâminas mais elevadas.

**c) Do sexto mês ao término da diferenciação floral (aproximadamente 50 dias após a indução):** Quando o desenvolvimento foliar é máximo, as necessidades hídricas são altas, mas não é recomendável o excesso de água, uma vez que o crescimento ativo nesse estágio torna a planta com maior probabilidade de altos rendimentos e frutos de melhor qualidade.

**d) Da floração à colheita:** Os frutos crescem e a planta é tão sensível à falta quanto ao excesso de umidade, ocorrendo o pico de sensibilidade um mês antes da colheita (IRFA, 1984).

**e) Fase propagativa:** Logo após a colheita, segue as mesmas indicações do terceiro ao quinto mês, até 60 dias após a indução floral da soca. Em seguida, retorna-se novamente às indicações da floração à colheita.

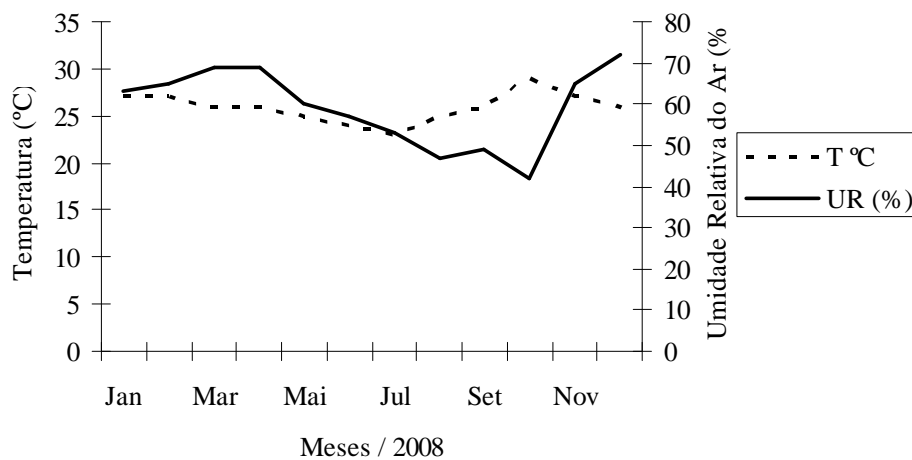
A escolha de um sistema de irrigação para uma determinada área envolve uma adequada caracterização dos recursos hídricos, solos, topografia, clima e do próprio elemento homem (ALMEIDA e OLIVEIRA, 2001). O uso do sistema de irrigação que se adapte bem à cultura também é importante para que se tenha uma boa qualidade e produtividade. A irrigação por gotejamento permite a obtenção de maior eficiência no uso da água onde essa água será aplicada ao solo diretamente sobre a região radicular em pequenas intensidades.

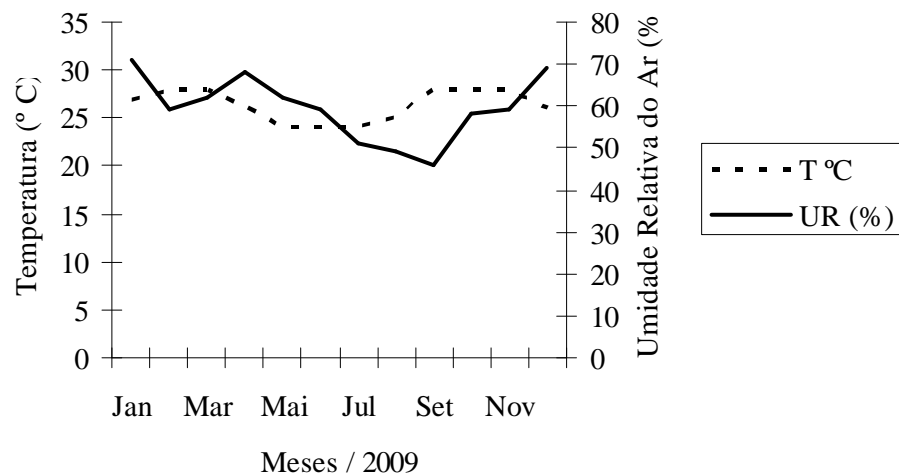
Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas para a adequação do manejo da irrigação com base na evaporação do tanque Classe “A”. Chaves (2004) afirma que esse fato é de suma importância e que o manejo da irrigação realizado com a utilização desse equipamento, simples e barato, permite ao produtor definir o manejo da irrigação sem a necessidade de cálculos complexos.

### 3 – MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 – Caracterização da Área Experimental

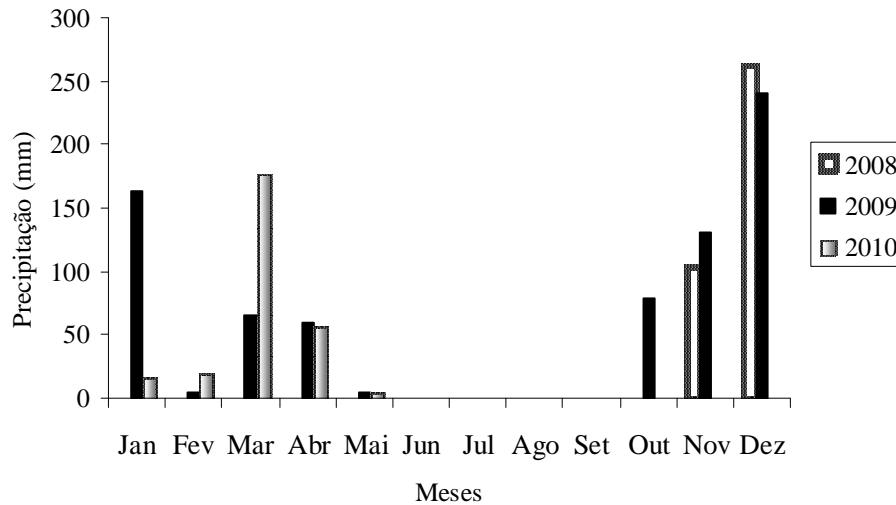
O trabalho foi conduzido na área experimental da UNIMONTES, no Campus de Janaúba no Norte do Estado de Minas Gerais, situado a 43°16'18,2" W e 15°49'51,5" S, e altitude de aproximadamente 540 m. O clima da região é AW, tropical quente segundo a classificação de Köpen, apresentando inverno frio e seco. Os dados de temperatura e umidade relativa do ar dos anos de 2008, 2009 e 2010 foram coletados na estação meteorológica da EPAMIG/CTNM, em Nova Porteirinha, MG, localizada a cerca de 3 Km da área experimental (Figura 01).





**FIGURA 01** - Valores médios mensais de precipitação e umidade relativa do ar (UR) nos anos de 2008, 2009 e 2010, em Nova Porteirinha, MG.

Os dados de precipitação foram adquiridos no local do experimento e encontram-se na Figura 02.



**FIGURA 02** - Valores mensais de precipitação (mm) no período de outubro de 2008 a abril de 2010, em Janaúba, MG.

O relevo é de topografia plana e o solo arenoso, conforme análise física apresentada na Tabela 01. A água utilizada na irrigação, proveniente do Rio Gorutuba, apresenta pH de 7,3 e condutividade elétrica de 0,069 mmhos  $\text{cm}^{-1}$  e sua classificação é de baixo risco de salinização. Os demais constituintes analisados encontram-se dentro dos níveis normais conforme indicado por Ayers e Westcot, (1991) (Tabela 02).

**TABELA 01:** Resultados de análises química e física do solo da área experimental. Janaúba – MG, 2008.

<b>Composição Química</b>																
Prof. (cm)	pH	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+A I	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Prem	CE
		dag/kg	-mg/dm <sup>3</sup> -				cmolc/dm <sup>3</sup>					mg/dm <sup>3</sup>			mg/L	dS/m
0-20	5,6	0,6	61,0	187	0,2	2,6	0,9	0,0	1,3	0,2	0,7	48,5	16,9	2,8	44,6	0,2
<b>Composição Física (dag/kg)</b>																
	Areia				Silte				Argila							
0-20	86				9				5							

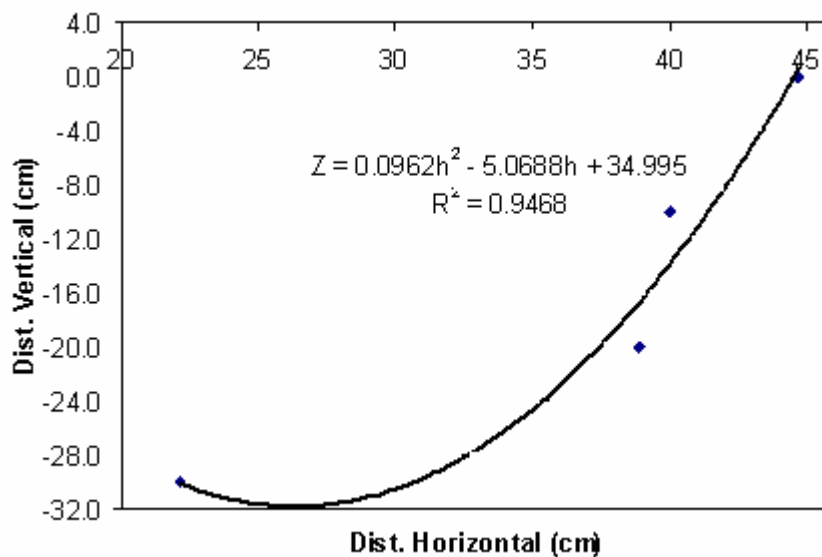
**TABELA 02:** Resultados de análise da água de irrigação do Rio Gorutuba. Janaúba – MG, 2008.

<b>pH</b>	<b>CE</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>K</b>	<b>Na</b>	<b>CO<sub>3</sub><sup>-2</sup></b>	<b>Bicarbonato</b>	<b>Cl<sup>-</sup></b>	<b>Classific.</b>
	- µmhos/cm -	----- meq/L -----							
7,3	69	0,24	0,22	0,11	0,22	0,00	0,09	1,0	Baixo risco salinização

Antes da instalação do sistema de irrigação foi feito um teste de bulbo na área experimental, segundo a prova de campo recomendada por Pizarro Cabello (1996), com algumas modificações. Para o tempo de 2 horas de aplicação de



água, com o gotejador Netafim modelo PCJ autocompensante, com vazão nominal de  $2L h^{-1}$ , foi encontrado na profundidade de 0,10 m o diâmetro médio de 0,40 m e a profundidade máxima alcançada de 0,32 m (Figura 03). Por isso definiu-se o espaçamento de 0,25 m entre emissores, visando a se formar uma faixa molhada contínua. De acordo com Bresler (1977), citado por Pizarro Cabello (1996), em solo arenoso o bulbo tende a se aprofundar e aumentar pouco o seu diâmetro horizontal na medida em que se aumenta o tempo de aplicação para uma mesma vazão.



**FIGURA 03:** Comportamento do bulbo no solo da área experimental após 2 horas de irrigação com o gotejador de vazão igual a  $2L h^{-1}$ . Janaúba – MG, 2008.

Para o cálculo da uniformidade de aplicação de água a campo, foi utilizado o método proposto por Keller e Karmelli (1974). A equação utilizada encontra-se abaixo:

$$CUD = 100 \left( \frac{Q_{25\%}}{Q_{med}} \right)$$

Em que: CUD = Coeficiente de uniformidade de distribuição;  $q_{25\%}$  = média das 25% menores vazões coletadas e;  $q_{med}$  = média das vazões coletadas.

Os resultados dos testes feitos no dia 22/08/2008 encontram-se na Tabela 03. A pressão foi medida no final das linhas laterais. Seu valor médio encontrado foi 18,5 metros de coluna d'água (m.c.a). Portanto, situa-se dentro da faixa de compensação dos emissores.

Segundo Vermeiren e Jobling (1986), os valores do coeficiente de uniformidade determinados em campo devem ficar entre 85% e 95%. Portanto, as medições efetuadas encontram-se nessa faixa. Para San Juan (1988), quando os valores dos coeficientes de uniformidade forem inferiores a 90% devem-se identificar as causas dessa baixa uniformidade e tratar de solucioná-las. Com esses coeficientes de uniformidade é possível fazer toda a adubação de cobertura via água de irrigação.

**TABELA 03:** Resultados do teste de uniformidade de aplicação de água na área experimental. Janaúba – MG, 2008.

	<b>Tratamento</b>				
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>
<b><math>q_{25\%}</math> (L.h<sup>-1</sup>)</b>	2,08	2,02	1,98	1,92	2,04
<b><math>q_{med}</math> (L.h<sup>-1</sup>)</b>	2,15	2,10	2,17	2,06	2,19
<b>CUD (%)</b>	96,58	96,16	92,34	93,39	93,24
<b>P<sub>média</sub> (m.c.a)</b>	20,4	19,0	17,6	18,5	17,0

Foram coletadas amostras de solo para análise de nematóides em três épocas: antes do preparo da área para o plantio, após a incorporação do adubo orgânico e ao final do experimento, porém o número de juvenis encontrados estava em valores considerados normais, não necessitando de realizar medidas

de controle preventivo. Os gêneros observados foram: *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*.

### **3.2 – Instalação e Condução da Cultura**

Foram utilizadas mudas da cultivar ‘Pérola’, com tamanho aproximado de 20 cm, obtidas através de seccionamento do talo. Os talos foram seccionados e plantados em canteiros no mês de julho de 2007. Como o número de mudas produzidas foi insuficiente para a instalação de todo o experimento, em dezembro de 2007 foram obtidas mudas tipo filhote, do mesmo tamanho citado anteriormente, para implantação do bloco 4 na área experimental. Todas as mudas foram plantadas na segunda semana de março de 2008.

A cultura foi conduzida em fileira dupla no espaçamento de 1,2 x 0,4 x 0,3 m. Todos os tratos culturais e fitossanitários foram realizados em momento oportuno conforme recomendações técnicas (CUNHA, 1999).

O preparo do solo consistiu de duas gradagens e sulcamento espaçados de 1,2 m x 0,4 m, com profundidade de 0,40 m. Baseado na análise química do solo (Tabela 1), não houve necessidade de realizar calagem e as adubações de plantio e de cobertura foram realizadas conforme recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação (CFSEMG, 1999), com algumas adaptações, sendo o fósforo e a adubação orgânica aplicados em fundação em sulcos contínuos antes do plantio.

As adubações de cobertura com nitrogênio e potássio foram realizadas mensalmente, via água de irrigação, a partir do 3º mês após o plantio. A fonte de potássio utilizada foi o cloreto de potássio, na dosagem de 2 gramas por planta em cada adubação, e as fontes de nitrogênio foram sulfato de amônio nos 4 primeiros meses de adubação na dosagem de 7,5 gramas por planta e a partir de então foi usado uréia na dosagem de 3,5 gramas por planta. Além disso, nos meses de agosto, setembro e novembro de 2008, e janeiro, março, abril, maio,

junho e agosto de 2009, foram realizadas adubações foliares de sulfato de magnésio a 2% e sulfato ferroso a 1%. Para o controle de cochonilhas, foi realizado aplicação de imidacloprido, na dosagem de  $7\text{g}\cdot 20\text{L}^{-1}$  de água, em agosto e dezembro de 2008.

A indução floral foi realizada 20 meses após o plantio, com 30 ml de solução de ethephon, acrescido de 400 g de uréia para 20 litros de água. A solução foi aplicada no centro da roseta foliar para melhor absorção pela planta. A irrigação foi suspensa 24 horas antes da indução da floração, para se obter maior eficiência e uniformidade no florescimento.

A proteção dos frutos, com sacos de papel pardo, foi realizada 60 dias antes da colheita para diminuir a incidência solar que causa queima nos frutos, sendo que os mesmos foram colhidos quando havia pelo menos 50% da casca amarela.

### **3.3 – Manejo da Irrigação**

O método de irrigação utilizado foi o gotejamento, com gotejadores autocompensantes de vazão nominal de  $2,0\text{ L h}^{-1}$ . O espaçamento entre os emissores foi de 0,25 m ao longo da linha lateral, sendo esta espaçada de 1,6 m, colocada a uma distância de 0,20 m das plantas.

Até o 7º mês após o plantio, as irrigações foram feitas igualmente em todas as parcelas, em dias alternados com o tempo de 2 horas, visando a uniformizar o teor de água no solo e favorecer o crescimento inicial das mudas e o estabelecimento da cultura. A partir de então, foi iniciada a aplicação das diferentes lâminas de irrigação (tratamentos) através de tempos de funcionamento das linhas laterais dispostas nas parcelas.

A partir de outubro de 2008, as irrigações foram feitas em dias alternados, pela manhã, sendo a quantidade de água calculada com base na evaporação do tanque Classe-A (ECA) instalado no local do experimento. A

leitura da lâmina evaporada foi realizada diariamente até as 9 horas, com auxílio de um paquímetro instalado em um tranquilizador. O método utilizado foi bastante simplificado, com base apenas na evaporação do tanque.

Foram estabelecidos cinco tratamentos, sendo:

**T1:** lâmina de irrigação referente a 30% da ECA

**T2:** lâmina de irrigação referente a 50 % da ECA

**T3:** lâmina de irrigação referente a 70 % da ECA

**T4:** lâmina de irrigação referente a 100 % da ECA

**T5:** lâmina de irrigação referente a 150 % da ECA

#### **3.4 – Delineamento Experimental, Avaliações e Análise Estatística.**

O experimento foi montado segundo o delineamento em blocos casualizados (DBC). As avaliações de crescimento vegetativo foram feitas no esquema fatorial 5 x 10 sendo cinco tratamentos referentes às lâminas de irrigação de 30, 50, 70, 100 e 150 % da ECA, dez épocas de avaliações e quatro repetições. Cada parcela foi composta por 20 plantas, as avaliações foram realizadas aos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18 e 19 meses após o plantio (MAP).

As variáveis avaliadas foram diâmetro do talo, ao nível do solo, medido mensalmente, utilizando um paquímetro digital, em mm; comprimento da folha D, medido mensalmente, utilizando fita métrica, em cm; número de folhas emitidas, contadas mensalmente; número de folhas somando as folhas emitidas mês a mês; porcentagem de plantas com indução floral natural, mensalmente; porcentagem de florescimento natural acumulado.

A análise estatística dos dados incluiu a análise de variância com realização do teste F e análises de regressão até o nível de 10 % de probabilidade pelo teste t. Os modelos foram ajustados com base na capacidade de explicar biologicamente o fenômeno, e no coeficiente de determinação (GOMES, 1990; STEEL *et al.*, 1997).

As avaliações de crescimento do fruto foram feitas no esquema fatorial 5 x 8 sendo cinco tratamentos referentes às lâminas de irrigação de 30, 50, 70, 100 e 150 % da ECA, oito épocas de avaliações e quatro repetições. A primeira avaliação foi feita no dia 05 de março de 2010, 112 dias após a indução floral (DAIF) (época 1); a segunda, quinze dias depois (127 DAIF), e a partir daí as avaliações foram feitas semanalmente até o dia 30 de abril de 2010 (época 8).

Cada parcela foi composta por 10 frutos, e foram avaliadas, semanalmente, as seguintes características: comprimento do fruto com coroa ; comprimento do fruto sem coroa; circunferência do fruto, medido na parte mediana do fruto, todos utilizando fita métrica; diâmetro do fruto, medido na parte mediana do fruto, utilizando paquímetro.

Para a análise estatística dos dados, foram usados modelos não lineares, os quais foram ajustados com base na capacidade de explicar biologicamente o fenômeno, e no coeficiente de determinação. Foi usado o programa Sigmaplot para Windows versão 11.0.

Para a avaliação da qualidade e produtividade, o experimento foi montado segundo o delineamento em blocos casualizados (DBC) com cinco tratamentos (30, 50, 70, 100 e 150 % da ECA) e quatro repetições. Cada parcela foi composta por 10 frutos, e foram avaliadas as seguintes características: peso médio do fruto com e sem coroa, em gramas; comprimento médio do fruto sem coroa, utilizando fita métrica, em cm; diâmetro médio dos frutos, utilizando paquímetro, em cm, na parte mediana do fruto; coloração da casca, observada no momento da colheita, variando de 50 a 100% da casca amarela; firmeza dos frutos sem casca, com penetrômetro de bancada, tendo como resultado o valor médio obtido das medições na região mediana dos frutos, expressa em  $N\ cm^2$ ; sólidos solúveis (SS), por meio de refratômetro e expresso em °Brix; acidez titulável (AT), tomando-se 10 ml de suco, diluídos em 90 ml de água destilada, completando 100 ml de solução, à qual foram adicionadas três gotas de solução

alcoólica de fenolftaleína a 1%, procedendo-se a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,2 N e expressa em mg de ácido cítrico/100 g de suco; relação SS/AT (RATIO), dividindo os resultados dos sólidos solúveis pela acidez titulável; potencial hidrogeniônico (pH), através de pHmetro digital; número de mudas por planta, no momento da colheita; produtividade total de frutos, por hectare (kg), obtida através do peso médio dos frutos com coroa, multiplicado pela densidade de plantas; rendimento total de mudas, por hectare, através da média da quantidade de mudas multiplicada pela densidade de plantas.

A análise estatística dos dados incluiu a análise de variância com realização do teste F e análises de regressão até o nível de 10 % de probabilidade pelo teste t. Os modelos foram ajustados com base na capacidade de explicar biologicamente o fenômeno, e no coeficiente de determinação (GOMES, 1990; STEEL *et al.*, 1997).

## 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evaporação média do tanque Classe A (ECA) foi de  $6,4 \text{ mm dia}^{-1}$ , com uma reposição de  $691,2 \text{ mm ano}^{-1}$  no tratamento 1 (lâmina de irrigação referente a 30% da ECA);  $1152 \text{ mm ano}^{-1}$  no tratamento 2 (lâmina de irrigação referente a 50% da ECA);  $1612,8 \text{ mm ano}^{-1}$  no tratamento 3 (lâmina de irrigação referente a 70 % da ECA);  $2304 \text{ mm ano}^{-1}$  no tratamento 4 (lâmina de irrigação referente a 100 % da ECA) e  $3456 \text{ mm ano}^{-1}$  no tratamento 5 (lâmina de irrigação referente a 150 % da ECA).

### **4.1 - Diâmetro do Talo (DT), Comprimento da Folha D (CFD), Número de Folhas Emitidas (NFE) e Número de Folhas Totais (NF)**

O diâmetro do talo, o comprimento da folha D, o número de folhas emitidas e o número de folhas totais não foram influenciados pelas diferentes lâminas de irrigação. Esse fato pode ter ocorrido devido ao longo período em que os tratamentos foram irrigados com a mesma quantidade de água para favorecer o crescimento inicial das mudas. Os valores médios obtidos encontram-se na Tabela 05.

Existem poucos dados na literatura quanto ao número de folhas emitidas durante a fase vegetativa do abacaxizeiro, porém, pode-se notar que na época 17, que corresponde ao mês de agosto de 2009, as plantas emitiram o maior número de folhas com uma média de 4,5; e na época 19, correspondente ao mês de outubro de 2009, as plantas emitiram o menor número de folhas, com uma média de 1,9. No mês de dezembro de 2008, os valores estão zerados pelo fato das contagens terem se iniciado nesse mês, portanto, não tiveram folhas emitidas, conforme dados da Tabela 04.



**TABELA 04** – Número de folhas emitidas do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a cinco níveis de irrigação por gotejamento, em Janaúba-MG, 2010.

<i>Época de Avaliação</i>	<i>Número de Folhas Emitidas</i>
09 (Dezembro/08)	0,0 F
10 (Janeiro/09)	3,8 B
11 (Fevereiro/09)	3,6 C
12 (Março/09)	3,4 C
13 (Abril/09)	3,4 C
14 (Maio/09)	3,4 C
15 (Junho/09)	3,1 D
17 (Agosto/09)	4,5 A
18 (Setembro/09)	2,8 D
19 (Outubro/09)	1,9 E

\* Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

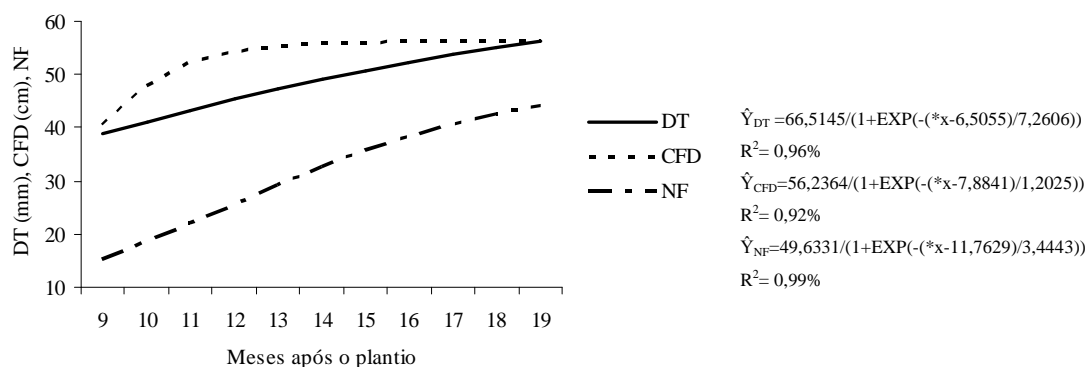
O diâmetro do talo apresentou valores acima daqueles indicados para plantas adultas, que variam entre 20 e 35 mm na parte basal, de acordo com Cunha (1999), Coppens D-eckenbrugge e Leal (2003).

Os valores médios do comprimento da folha D estão abaixo do valor médio indicado para a cultivar ‘Pérola’, de 93,4 cm, conforme apresentado por Ventura *et al.* (2006). Melo *et al.* (2006), trabalhando com a cultivar ‘Smooth Cayenne’, observaram um aumento no comprimento da folha D em relação à irrigação.

**TABELA 05** – Médias do diâmetro do talo, comprimento da folha D e número de folhas emitidas do abacaxizeiro ‘Pérola’, submetido a cinco níveis de irrigação por gotejamento, em Janaúba-MG, 2010.

<i>% ECA</i>	<i>Diâmetro do Talo</i> <i>(mm)</i>	<i>Comprimento da Folha</i> <i>D (cm)</i>	<i>Número de Folhas</i> <i>Emitidas</i>	<i>Número de Folhas</i> <i>Totais</i>
30	57,1	52,6	3,1	44,9
50	59,6	57,3	3,2	45,4
70	59,2	57,3	3,0	45,6
100	55,4	50,8	2,9	45,0
150	52,7	47,9	2,7	42,1

O diâmetro do talo apresentou um crescimento ao longo do tempo, conforme evidenciado na figura 04. Esses valores crescentes indicam o armazenamento de metabólitos fotossintéticos pelo caule com os passar dos dias, ocasionado pelo aumento do número de folhas (CUNHA e CABRAL, 1999).



\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

**FIGURA 04** – Médias ajustadas do diâmetro do talo (mm), comprimento da folha D e do número de folhas totais do abacaxizeiro ‘Pérola’, submetido a cinco níveis de irrigação por gotejamento, em Janaúba-MG, 2010.

Pode-se observar na figura 04 que o comprimento da folha D apresentou um crescimento mais acentuado no início do ciclo, reduzindo com o aumento dos meses após o plantio, comportamento esse semelhante ao observado por Reinhardt e Medina (1992); entretanto, os maiores valores encontrados por esses autores foram em torno de 85 cm, maiores do que os encontrados neste trabalho que foram de 57,3 cm.

Os valores do comprimento da folha D encontrados no presente trabalho estão abaixo dos encontrados por Sampaio *et al.* (2008), trabalhando com diferentes cultivares de abacaxi, variando entre 58,75 cm (Gomo de Mel) a 93,75 cm (Jupi); e acima do valor máximo apresentado por Coelho *et al.* (2007), de 42 cm para a cultivar Smooth Cayenne.

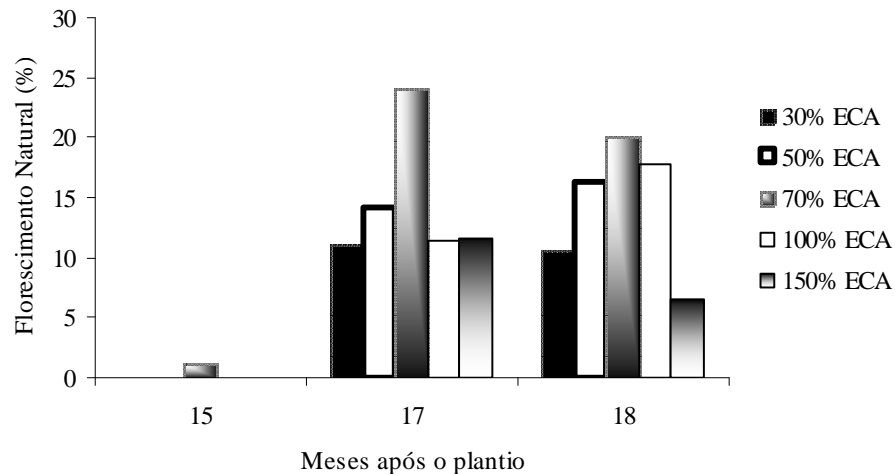
O número de folhas encontradas neste trabalho foi maior do que os valores apresentados por Reinhardt e Medina (1992) quando encontraram valores máximos em torno de 33 folhas da cultivar 'Pérola'. Por outro lado, Souza *et al.* (2007), para a mesma cultivar, obtiveram valor médio de 43 folhas. O valor máximo de 46 folhas está acima do valor máximo encontrado por Coelho *et al.* (2007), de 35 folhas para a cultivar Smooth Cayenne.

Os valores encontrados para número de folhas totais estão acima dos encontrados por outros autores; no entanto, o comprimento da folha D está abaixo, indicando que as plantas vegetaram mais tempo, como era esperado pelo fato das mudas estarem pequenas na época do plantio. Para evitar esse tipo de situação, o ideal é plantar as mudas com no mínimo 30 cm de comprimento.

Outro fator que pode ter contribuído para os valores de comprimento da folha D estarem abaixo dos demais citados deve-se a grande porcentagem de florescimento natural, chegando a 24%. Esse florescimento ocorreu devido às condições ambientais favoráveis nos meses de junho a setembro com baixas temperaturas e dias curtos; contudo as plantas estavam ainda pequenas.

#### **4.2 - Porcentagem de Plantas com Florescimento Natural e Florescimento Natural Total Acumulado**

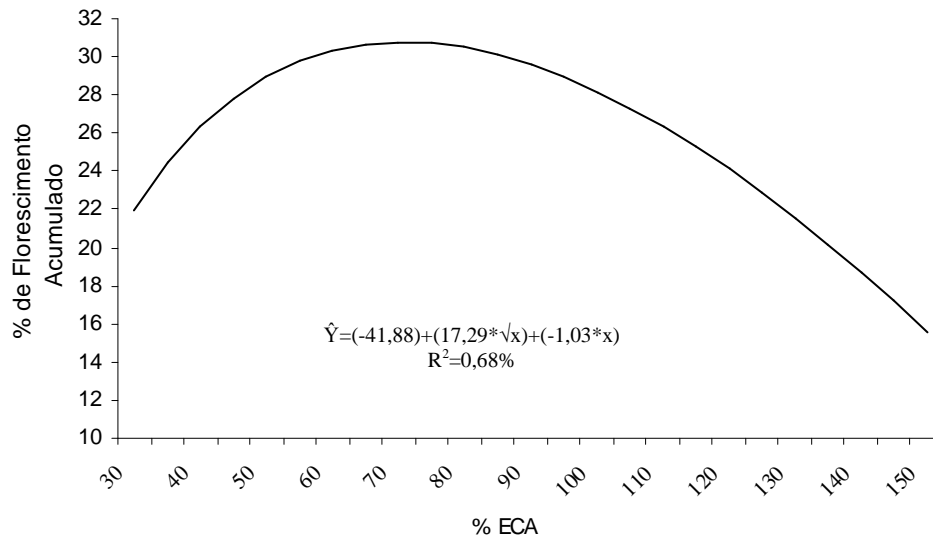
O florescimento natural nas plantas de abacaxi foi observado nos meses de junho (15 meses após o plantio), agosto e setembro de 2009, conforme apresentado na figura 04. Houve um pico no florescimento aos 17 meses após o plantio, quando ocorreram 24% de florescimento, na lâmina correspondente a 70% da ECA. Tay (1974) constatou efeitos positivos de lâminas e de maiores frequências de irrigação no florescimento natural do abacaxizeiro 'Masmerah'. Observou ainda diferenças no tempo de resposta da planta à indução artificial em função da influência de lâminas. Entretanto, as informações constantes da Figura 05, referentes à floração natural, não permitem detectar diferenças nas respostas das plantas ao tratamento de indução, em função das lâminas de água aplicadas.



**FIGURA 05** – Florescimento natural em função da época de avaliação do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes níveis de irrigação por gotejamento, em Janaúba – MG, 2010.

Quanto ao florescimento total acumulado, houve diferença significativa a 10% de probabilidade pelo teste F, em relação aos tratamentos, onde ocorreu um pico na taxa de florescimento natural (31%) na lâmina de 70% da ECA, reduzindo ao valor mínimo (16%) na lâmina de 150% da ECA. Estes valores diferem daqueles encontrados por Almeida *et al.* (2002), em que observaram que a floração natural alcançou um valor próximo a 30% na maior lâmina, reduzindo-se gradativamente, até 2%, na menor lâmina (Figura 05).

Asoegwu (1987) verificou que irrigações mais frequentes reduziram o número de dias necessários para 50% do florescimento em plantas do abacaxi ‘Smooth Cayenne’.



\*Significativo a 10% de probabilidade pelo teste F.

**FIGURA 06** – Florescimento total acumulado do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes níveis de irrigação por gotejamento, em Janaúba – MG, 2010.

O desencadeamento do processo de diferenciação floral, que estabelece o início da fase reprodutiva, é um momento particularmente interessante no ciclo do abacaxi, visto que determina, basicamente, quando deverá ocorrer a colheita dos frutos. A influência da irrigação neste processo deve ser considerada nos plantios comerciais, tendo em vista as perspectivas de oferta da produção nos períodos de safra ou entressafra.

A floração natural do abacaxizeiro ocorre, sobretudo, em períodos de dias mais curtos e temperaturas noturnas mais baixas; portanto, principalmente nos meses de junho a agosto. Períodos de alta nebulosidade, reduzida insolação e estresse hídrico podem, às vezes, desencadear a diferenciação floral natural em outras épocas do ano, a exemplo do outono (abril e maio) e da primavera

(outubro e novembro). Plantas da cultivar Pérola tendem a florescer mais precocemente do que as da Smooth Cayenne (REINHARDT *et al.*, 2000).

### 4.3 - Comprimento do Fruto Com e Sem Coroa, Diâmetro e Circunferência do Fruto

As diferentes lâminas de irrigação não influenciaram estatisticamente no comprimento do fruto com e sem coroa, no diâmetro e na circunferência do fruto, conforme médias apresentadas na Tabela 06. Assim como no crescimento vegetativo, o fato das diferentes lâminas não influenciarem no crescimento dos frutos pode ter sido devido ao longo período em que os tratamentos foram irrigados com a mesma quantidade de água para favorecer o crescimento inicial das mudas.

**TABELA 06** - Comprimento médio do fruto com e sem coroa, diâmetro e circunferência do abacaxizeiro 'Pérola' submetido a diferentes lâminas de irrigação em Janaúba-MG, 2010.

<i>% ECA</i>	<i>Comp. Com Coroa (cm)</i>	<i>Comp. Sem Coroa (cm)</i>	<i>Diâmetro (cm)</i>	<i>Circunferência (cm)</i>
30	25,8	13,4	8,4	28,2
50	27,2	15,0	8,8	30,3
70	23,2	14,0	8,3	28,2
100	24,6	13,8	8,4	28,1
150	23,9	12,7	8,0	27,0

Melo *et al.* (2006), trabalhando com a cultivar Smooth Cayenne, verificaram que o comprimento do fruto variou de forma quadrática ao fornecimento de diferentes lâminas de irrigação, encontrando valor máximo de 23 cm, abaixo do valor máximo constatado neste trabalho, de 27,2 cm na lâmina correspondente a 50% da ECA.

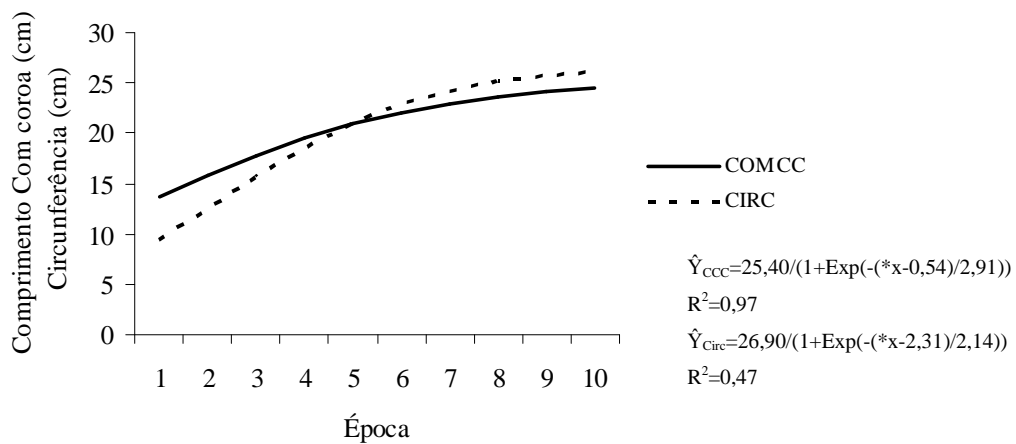
Diversos autores, pesquisando a cultivar 'Pérola', encontraram valores médios superiores aos maiores registrados neste trabalho para o fruto sem coroa. Dentre esses autores, Cunha *et al.* (2007) relataram uma média de 18,5 cm; Chitarra e Chitarra (2005) entre 15,8 a 16,8 cm; Bleinroth (1978), que verificou o maior valor, 22,0 cm. Porém, os valores observados no presente trabalho estão entre as médias observadas por Fagundes *et al.* (2000), variando de 13,0 cm a 19,0 cm, para a cultivar 'Pérola'.

O diâmetro do fruto apresentou valores abaixo dos encontrados por Cunha *et al.* (2007), média de 10,1 para a cultivar 'Pérola'.

Apesar de não haver diferença estatística entre os tratamentos avaliados, a lâmina de 50% da ECA apresentou tendência de maior valor da circunferência do fruto, com média de 30,3 cm, indicando que essa lâmina foi suficiente para suprir as necessidades da planta, enquanto que nas demais lâminas os resultados foram muito próximos entre si. Existem poucos dados na literatura a respeito da circunferência do fruto de abacaxi.

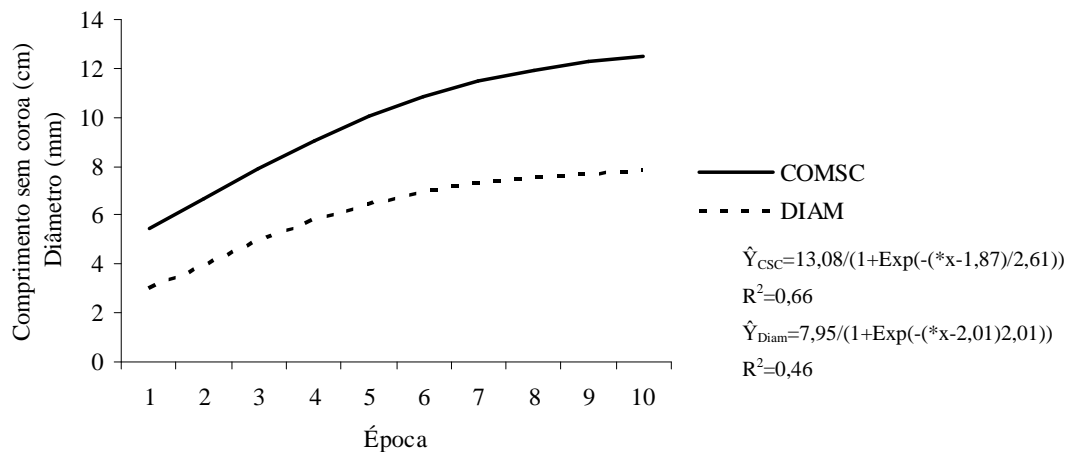
O comprimento do fruto com e sem coroa, o diâmetro e a circunferência do fruto apresentaram comportamento crescente ao longo do tempo, conforme apresentado nas Figuras 07 e 08. Pereira *et al.* (2009), avaliando a qualidade dos frutos de abacaxi comercializados na Cooperfruto em Miranorte (TO), observaram comprimentos de frutos entre 35,4 e 43,2 cm, valores superiores aos encontrados neste trabalho. Essa diferença pode ter ocorrido devido ao fato de 31% das plantas terem florido naturalmente nos meses de junho a setembro de 2009, devido às condições de temperaturas noturnas baixas e dias curtos, porém as plantas não haviam atingido o tamanho ideal para florescer, produzido, assim, frutos menores.





\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

**FIGURA 07** – Comprimento do fruto com coroa e circunferência do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes lâminas de irrigação, em Janaúba – MG, 2010.



\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

**FIGURA 08** – Comprimento e diâmetro do fruto sem coroa do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes lâminas de irrigação, em Janaúba – MG, 2010.

Costa (2009), avaliando a infrutescência de abacaxizeiro cultivar ‘Golden’, proveniente de plantios comerciais, observou que o comprimento e o diâmetro dos frutos à medida que progredia a maturação apresentavam um padrão de crescimento do tipo sigmoidal simples. No entanto, Reinhardt e Medina (1992), avaliando comparativamente o crescimento da planta e a qualidade do fruto de abacaxi ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’, observaram um padrão não sigmoidal para o comprimento e diâmetro dos frutos de abacaxi nas duas cultivares.

O comportamento das variáveis avaliadas neste trabalho é diferente do encontrado por Salysbury e Ross (1985), que descrevem um padrão sigmoidal para o crescimento e desenvolvimento de frutos, que se caracteriza por uma fase inicial estacionária, seguida de um período de crescimento exponencial, finalizando com nova fase estacionária (COOMBE, 1976).

A diferença do padrão de crescimento encontrado neste trabalho em relação aos autores supra citados pode ter sido porque as avaliações de crescimento do fruto foram iniciadas aos 112 dias após a indução floral, quando os frutos já se encontravam desenvolvidos.

#### **4.4 – Peso médio do fruto com e sem coroa, Comprimento e Diâmetro do Fruto após a colheita.**

Na tabela 07, encontram-se as médias obtidas para as características de peso médio do fruto com e sem coroa, comprimento e diâmetro do fruto. Não houve diferença significativa das lâminas de irrigação para essas quatro características. Resultado semelhante foi encontrado por Souza (2006), utilizando duas lâminas de irrigação de 100 e 120% da ETc, não influenciou no peso médio dos frutos com e sem coroa do Smooth Cayenne, porém os dados obtidos ficaram muito abaixo dos encontrados por este autor com 1.486 gramas para o fruto com coroa de 1.429 gramas para o fruto sem coroa. Souto et al.

(1998) utilizando a cultivar Pérola, na área experimental da EPAMIG em Jaíba-MG observou que aplicação de lâminas crescentes de irrigação interferiu no peso médio do fruto.

**TABELA 07** – Pesos médios dos frutos com e sem coroa, comprimento e diâmetro do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes lâminas de irrigação em Janaúba-MG, 2010.

<i>% ECA</i>	<i>Peso com Coroa (g)</i>	<i>Peso sem Coroa (g)</i>	<i>Comprimento (cm)</i>	<i>Diâmetro (cm)</i>
30	536,4	443,2	12,9	8,6
50	644,3	552,6	13,3	9,0
70	542,1	474,8	12,4	9,7
100	511,1	451,8	11,9	8,4
150	470,8	403,7	12,4	8,3

Melo *et al.* (2006) constataram comportamento quadrático para o peso médio dos frutos sob diferentes lâminas de irrigação, em que registraram valor máximo de 1.736 g na lâmina correspondente a 356,4 mm ano<sup>-1</sup>.

Cunha *et al.* (2007) apresentaram médias de 1.306 g para frutos com coroa e 1.237 g para fruto sem coroa, em Coração de Maria – BA, para a cultivar pérola; Cunha e Rocha (1993), em trabalho realizado no Projeto Jaíba – MG, para a cultivar Smooth Cayenne, obtiveram médias de 1000g.

As massas dos frutos apresentados por Bengozi *et al.* (2007), em trabalho realizado no CEAGESP-SP, apresentaram peso médio do fruto com coroa variando entre 1.266,5 e 1907,8 gramas. Fagundes *et al.* (2000) e Alves *et al.* (1998) encontraram, respectivamente, de 1.070 a 1.528 e 1.790 gramas.

Não houve diferença estatística para as variáveis comprimento e diâmetro do fruto em relação as cinco diferentes lâminas de irrigação. Souza (2006), trabalhando com diferentes lâminas de irrigação, também não observou

diferença estatística para o diâmetro médio do fruto, que foi superior aos valores mostrados na Tabela 07, de 12,4 cm.

Os valores de comprimento e diâmetro dos frutos obtidos neste trabalho foram inferiores aos encontrados por Cunha *et al.* (2007), com comprimento de 18,5 cm e diâmetro de 10,1; Reinhardt *et al.* (2004) encontraram comprimentos de 23 cm.

O motivo pelo qual os dados obtidos neste trabalho estarem aquém dos encontrados pelos demais autores citados pode ter sido devido à indução floral ter sido realizada com as plantas ainda pequenas, não tendo condições de formar frutos com tamanho adequado para o mercado.

A preferência dos mercados consumidores de primeira qualidade por frutos grandes (acima de 1,5 kg) tem justificado o uso de espaçamentos amplos e, portanto, densidades baixas. No entanto, observa-se cada vez mais uma mudança nos hábitos alimentares dos consumidores, tendo exigências não apenas com relação ao tamanho/peso, mas, sobretudo, à aparência e qualidade organoléptica dos produtos. Assim, existe atualmente uma tendência de demanda do mercado internacional por frutos menores (abaixo de 1,0 kg ou até mesmo abaixo de 500g), às vezes chamados de "baby-ananas", cuja vantagem maior consiste no consumo mais rápido por domicílios cada vez menores. Tais nichos de mercado tendem a surgir no Brasil, onde frutos desse porte são atualmente aproveitados apenas para extração de suco ou polpa (SANTANA *et al.*, 2001), além de possuírem, segundo Reinhardt *et al.* (2003), citado por Cunha (2003), maiores teores de SS e AT.

#### **4.5 – Coloração da Casca, Firmeza, Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT), Relação SST/ATT (*Ratio*) e pH**

Os dados referentes a Coloração da Casca, Firmeza, Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável (AT), Relação SST/ATT (*Ratio*) e pH encontram-se na

Tabela 08, e não sofreram influência significativa das diferentes lâminas de irrigação.

**TABELA 08** – Coloração da Casca, Firmeza, Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT), Relação SST/ATT (*Ratio*) e pH dos frutos do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes lâminas de irrigação em Janaúba-MG, 2010.

<i>% ECA</i>	<i>Coloração da Casca</i>	<i>Firmeza do Fruto (N cm<sup>2</sup>)</i>	<i>SST (°Brix)</i>	<i>ATT</i>	<i>RATIO</i>	<i>PH</i>
30	89,4	9,8	16,6	0,8	22,3	4,0
50	81,9	9,8	16,4	0,8	20,7	4,0
70	80,0	11,8	16,0	0,8	20,8	3,9
100	75,0	9,8	15,8	0,7	23,5	4,0
150	79,5	9,8	15,8	0,7	23,3	3,9

Os frutos foram colhidos quando pelo menos 50% da casca estava amarela. De acordo com a Instrução Normativa/SARC nº 001, de 01 de fevereiro de 2002 do MAPA, a coloração da casca do abacaxi o divide em subgrupos: Verde ou Verdoso, o abacaxi que apresenta sua casca completamente verde; Pintado, o abacaxi que apresenta até 25% (vinte e cinco por cento) de sua casca amarelo-alaranjada; Colorido, o abacaxi que apresenta mais de 25% (vinte e cinco por cento) e até 50% (cinquenta por cento) da sua casca amarelo-alaranjada; e, Amarelo, o abacaxi que apresenta mais de 50% (cinquenta por cento) da sua casca amarela. No entanto, muitas vezes, essa escala não condiz com o estado real de maturação da polpa, visto que a coloração sofre interferência da temperatura. De acordo com Py *et al.* (1969), as cultivares de abacaxi de polpa branca praticamente não se colorem, nem em plena maturação. Porém, os frutos colhidos neste experimento apresentaram médias elevadas em relação à coloração da casca, com mais de 70% da casca amarela, o que pode ser

explicado pelas condições climáticas da região e pelo estágio de maturação dos mesmos.

Os dados apresentados na Tabela 08, com relação à firmeza do fruto, são diferentes daqueles encontrados por Souza (2006), que verificou diminuição da firmeza dos frutos com e sem casca quando houve aumento da lâmina de irrigação de 100 para 120% da ETc.

Com relação aos sólidos solúveis (SS), os valores obtidos são considerados satisfatórios, pois estão acima de 12 °Brix – valor mínimo exigido para a comercialização de abacaxi no Brasil, de acordo com as Normas de Classificação de Abacaxi (CQH/CEAGESP, 2003), além de atenderem aos mercados interno e externo que preferem frutos com maiores teores de açúcares. As médias obtidas encontram-se, ainda, dentro dos valores constatados por Medina (1987), variando entre 9,4 e 17,5 °Brix; Dull (1971), de 10,8 a 17,5%, e Manica (2000) de 13,31 a 18,84. Além disso, esses valores são superiores aos encontrados por Reinhardt e Medina (1992), entre 13,6 e 14,2; Bengozi *et al.* (2007), entre 10,74 e 13,73; Campos (1993), 14,06 com 12 °Brix, todos para a cultivar ‘Pérola’. Cunha *et al.* (2007), trabalhando com diferentes genótipos de abacaxi, encontraram valores médios de 14,6 para a cultivar ‘Pérola’, e o maior valor por eles registrado foi de 17,8 °Brix para o híbrido ‘PEXSC-60’, seguido do ‘Imperial’ com 15,9 °Brix.

A análise de sólidos solúveis tem uma grande relevância, pois é um indicador da qualidade do produto final. O teor de sólidos solúveis é muito importante nos frutos, tanto para o consumo “in natura” como para o processamento industrial, visto que elevados teores desses constituintes na matéria-prima implicam menor adição de açúcares, menor tempo de evaporação da água, menor gasto de energia e maior rendimento do produto, resultando em maior economia no processamento (PINHEIRO *et al.*, 1984 citados por SILVA *et al.*, 2002).

A acidez titulável não foi influenciada estatisticamente pelas lâminas de irrigação, ao contrário dos resultados encontrados por Souza (2006), em que o percentual médio da acidez titulável do fruto elevou à medida que aumentou a lâmina de irrigação de reposição da ETC; porém os dados obtidos são próximos aos encontrados por esse autor na lâmina de 100%. Por outro lado, as médias observadas neste trabalho foram superiores às encontradas por Cunha *et al.* (2007), 0,35; Reinhardt e Medina (1992), 0,37 a 0,43; Bengozi *et al.* (2007), 0,38 a 0,59.

O *ratio*, que é o balanço entre doçura e acidez do fruto, é caracterizado pela relação SS/AT que influencia no sabor e também indica o grau de maturação do fruto. Os valores médios observados estão dentro da faixa 13,18 a 48,7, apresentada por Manica (2000), o que não é alta para fins industriais e consumo *in natura*, já que o mercado prefere frutos com alto teor de açúcares. Neste trabalho encontrou-se um bom equilíbrio entre açúcares e ácidos.

Os valores de *ratio* obtidos estão abaixo daqueles encontrados por Cunha *et al.* (2007), de 42,7 para o ‘Pérola’; 47,2 para o ‘Jupi’; 30,8 para o ‘Gold’; 30,6 para o ‘Imperial’, e 28,1 para o híbrido PExSC-60; próximos aos encontrados por Sarzi *et al.* (2002), que relataram valores médios dessa relação de 22,38. Souto *et al.* (2004) encontraram valores da relação SST/ATT de 34,55 para frutos de abacaxi Pérola.

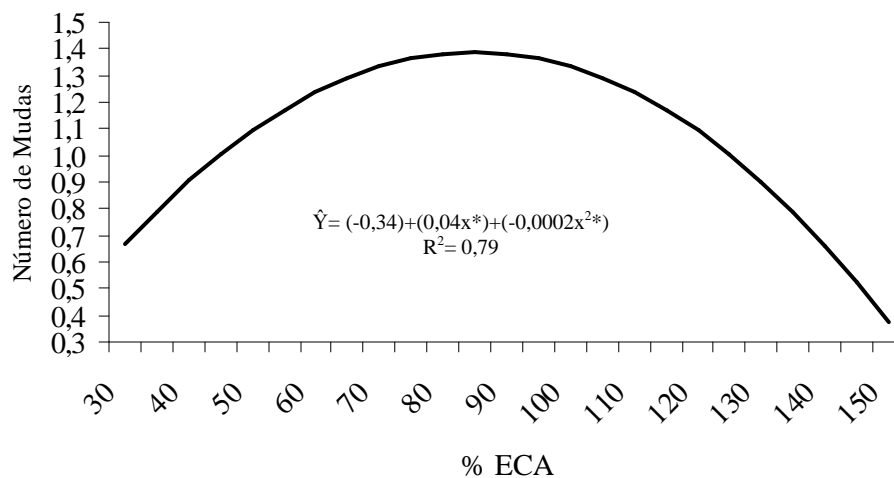
O pH médio observado (Tabela 08) está acima de 3,6 (para o ‘Smooth Cayenne’), encontrado por Souza (2006), que observou uma elevação média do pH de 3,32 para 3,37, respectivamente, na medida em que se aumentou a lâmina de irrigação de 100 para 120%. No entanto, os dados obtidos se encontram na faixa observada por Bengozi *et al.* (2007), variando entre 3,64 e 4,01, para o ‘Pérola’, e 3,44 e 4,11 para o ‘Smooth Cayenne’.

#### **4.6 – Quantidade de Mudanças Produzidas e Rendimento Total de Mudanças Tipo Filhote**

No momento da colheita, foi feita a contagem de mudas emitidas, porém foram observadas somente mudas tipo filhote e a maioria delas foram produzidas (78,6%) nas plantas com indução natural do florescimento.

Nota-se, pela Figura 09, comportamento quadrático a 5% de probabilidade pelo teste t da emissão de mudas tipo filhote em relação às lâminas de irrigação aplicadas. O pico de produção de mudas ocorreu na lâmina correspondente a 85% da ECA, com uma média de 1,4 mudas, e a lâmina correspondente a 150% da ECA apresentou a menor média, 0,4 muda. Esses dados estão abaixo daqueles verificados por Cunha *et al.* (2007) que, trabalhando com diferentes genótipos, constataram 6,6 e 6,1 filhotes para o 'Pérola' e o 'Jupi', respectivamente.

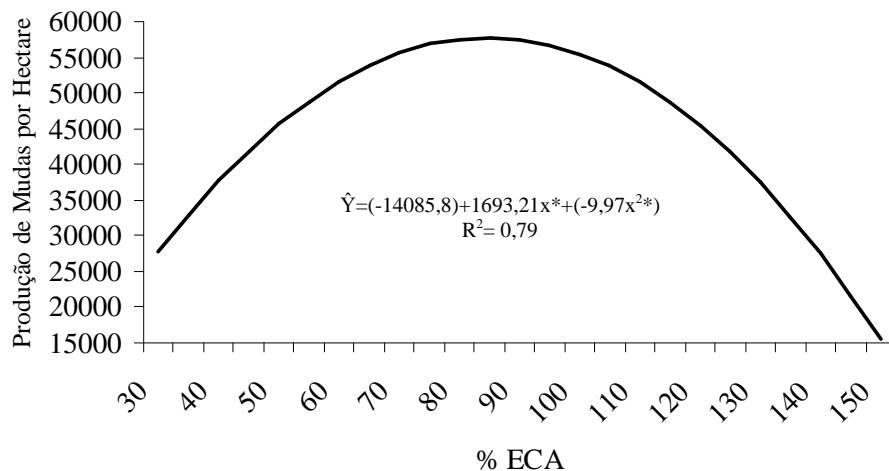




**FIGURA 09** – Número de mudas do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes lâminas de irrigação em Janaúba - MG, 2010.

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

O rendimento médio total de mudas tipo filhote apresentou comportamento quadrático em relação às lâminas de irrigação a 5% de probabilidade pelo teste t. Houve pico de maior produtividade na lâmina correspondente a 85% da ECA, com 57.790 mudas por hectare, e menor produtividade na lâmina correspondente a 150% da ECA, com 15.529 mudas por hectare (Figura 10).



**FIGURA 10** – Rendimento total de mudas tipo filhote do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes lâminas de irrigação em Janaúba - MG, 2010.

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

#### 4.7 - Produtividade total de frutos

A produtividade de frutos não sofreu influência das diferentes lâminas de irrigação (Tabela 09) o que diferencia dos dados apresentados por Almeida *et al.* (2002) que encontraram aumento da produtividade diretamente proporcional ao aumento da lâmina de irrigação, variando entre 35,8 t/ha e 47,5 t/ha, muito superiores aos obtidos no presente trabalho. O que pode ser explicado pelos fato da indução floral ter sido realizada com as plantas ainda pequenas, proporcionando frutos menores, sendo compensado pelos altos teores de SS e AT, conferindo-lhes um sabor agradável.

**TABELA 09** – Produtividade de frutos do abacaxizeiro ‘Pérola’ submetido a diferentes lâminas de irrigação em Janaúba-MG, 2010.

<i>Tratamento</i>	<i>Produtividade (Kgha<sup>-1</sup>)</i>
30 % ECA	22.349,9
50% ECA	26.845,0
70% ECA	22.586,2
100% ECA	21.297,9
150% ECA	19.618,5

## 5 – CONCLUSÕES

- Não há diferença significativa para diâmetro do talo, comprimento da folha D, número de folhas emitidas e número de folhas totais.
- O diâmetro do talo, o comprimento da folha D e o número de folhas totais apresentam um comportamento crescente ao longo do tempo.
- O florescimento natural tem um pico aos 17 meses após o plantio, na lâmina correspondente a 70% da ECA.
- O florescimento total acumulado é maior na lâmina correspondente a 70% da ECA.
- Não há diferença significativa para todas as características de crescimento do fruto, porém há um aumento nessas características ao longo do tempo.
- O peso médio dos frutos com e sem coroa, o comprimento e o diâmetro do fruto não são influenciados estatisticamente pelos tratamentos.
- Não há diferença significativa na cor e firmeza dos frutos, nos SS, AT, *Ratio* e pH em relação às lâminas de irrigação.
- A produção de mudas por planta é maior na lâmina correspondente a 85% da ECA e menor na lâmina correspondente a 150% da ECA.
- A produtividade de mudas é maior na lâmina correspondente a 85% da ECA.
- A produtividade de frutos não é influenciada estatisticamente pelos tratamentos.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVES, A. de. A. *et al.* Manejo e avaliação da soca de abacaxi 'Pérola' nas condições do semi-árido de Itaberaba, Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 265-270, 1998.

ALMEIDA, O. A. de, SOUZA, L. F. da S., REINHARDT, D. H. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. 'Pérola' em área de Tabuleiro Costeiro da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 431- 435, 2002.

ALMEIDA, O.A.; OLIVEIRA, L de A.; Irrigação. In: REINHARDT, D.H.; SOUZA, L.F. da S.; CABRAL, J.R.S. **Abacaxi Irrigado em Condições Semiáridas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. p. 25-26.

ASOEGWU, S.N. Effect of irrigation and nitrogen on the growth and yield of pineapples (*Ananas comosus*) cv Smooth Cayenne. **Fruits**, Paris, v. 42, n. 9, p. 505-509, 1987.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1991. 218 p. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29. rev.1.

BARREIRO NETO, M. *et al.*. Caracterização do abacaxizeiro Pérola no Estado da Paraíba. In: **Pesquisa Agropecuária: abacaxi**, João Pessoa: EMEPA, n. 10, p.33-39, 1998.

BARREIRO NETO *et al.* **Paraíba-Rubi: cultivar de abacaxi resistente à fusariose**. João Pessoa, PB: EMEPA, 2007. 4 p.

BENGOZI, F.J. *et al.* Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP,

v.. 29, n.3 , 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.org>> Acesso em: 30 de abril de 2010.

BLEINROTH, E. W. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C. *et al.* (Ed.). **Abacaxi: da cultura ao processamento e comercialização**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas: ITAL, 1978. p. 69-94. (Frutas tropicais, 2).

CAMPOS, A. M. **Efeito de adoçantes e edulcorantes na formulação de geléias de fruta com pectina aminada**.1993. 166 p. Dissertação(Mestrado em Tecnologia Química) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba ,166p.

CANNON, R. C. The pineapple leaf; significance of size and shape. **Queensland Fruit and Vegetable News**, v. 17, n. 2, p. 6-7, 1952.

CARVALHO, A. M. Irrigação no abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.19, n.195, p. 58-61, 1998.

CEAGESP. **Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura: normas de classificação do abacaxi**. São Paulo: Central de Qualidade em Horticultura, 2003. (CQH. Documentos, 24).

CHITARRA, M. I. F. & CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

COELHO, T.I, et al. Resposta à adubação com uréia, cloreto de potássio e ácido bórico em mudas do abacaxizeiro'Smooth Cayenne'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 1.. abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso em: 30 de junho de 2010.

COOMBE, B. G. The development of fleshy fruits. **Annual review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 27, p. 207-228, 1976.

COPPENS D-EECKENBRUGGE, G.; LEAL, F. Morphology, anatomy and taxonomy. In: BARTHOLOMEW, D. P.; PAULL, R. E.; ROHRBACH, K. G. (Ed.) **The pineapple: Botany, production and uses**. New York: CAB International, 2003. p. 13-32.

COSTA, J. P. **Fisiologia pós-colheita e qualidade de abacaxi ‘Golden’ produzidos na Paraíba**. 2009. 83 p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Pós-colheita), Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.

CUNHA, G.A.P. *et al.* **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Abacaxizeiro**. Cruz das Almas – BA: EMBRAPA, 2005. 11p. (EMBRAPA. Circular Técnica 73)..

CUNHA, G.A.P. **Informativo Mensal da Equipe Técnica de Abacaxi Embrapa Mandioca e Fruticultura**. v. 1, n. 5, set., 2003. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>> Acesso em 02 de julho de 2010.

CUNHA, G.A.P. Implantação da cultura. In: CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.; SOUZA, L.F. DA S. (ed.) **O abacaxizeiro: Cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999, 480 p.

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P.; CALDAS, R. C. Avaliação de Genótipos de Abacaxi Resistentes à Fusariose em Coração de Maria, Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v. 19, n. 3, p. 219-223, jul./set., 2007.

CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.S. Taxonomia, espécies, cultivares e morfologia. In: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S., (Org.). **O abacaxizeiro: Cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: EMBRAPA-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1999. p.17-51.

CUNHA, G. A. P. DA; ROCHA, S. L. **Comportamento de cultivares de abacaxi sob irrigação no Norte de Minas Gerais**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1993. 2 p. Abacaxi em Foco, 95.

DULL, C.G. The pineapple general. In: HULME, A.C. (Ed.) **The biochemistry of fruits and their products**. Nova York: Academic Press, 1971. p. 303-324.

FAGUNDES, G. R. *et al.* Características físicas e químicas do abacaxi 'Pérola' comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 22-25, 2000.

FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Roma: FAOSTAT Database Gateway – FAO. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>> Acesso em: 12 jun 2010.

GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468 p.

IRFA. **La culture de l'ananas d'exportation em Cote D'Ivoire: Manuel du Planteur**. Abdijan: Nouvelles Editions Africaines, 1984. 112p.

KELLER J.; KARMEELLI, D. Trickle Irrigation Design Parameters. **Transaction of the ASAE**, St. Joseph, v.7, n. 4, p. 678-684, 1974.

MANICA, I. **Abacaxi: do plantio ao mercado**. Porto Alegre, Cinco Continentes, 2000. 122 p.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria N° 187, de 5 de julho de 2010. Diário Oficial da União. Brasília-DF, 06 de julho de 2010 - Seção 1**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em 07 de julho de 2010.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa/SARC N° 001, de 01 de Fevereiro de 2002**. Disponível em: <<http://www.ceasacampinas.com.br>> Acesso em 02 de julho de 2010.



MEDINA, J. C. **Abacaxi: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: Instituto de tecnologia de alimentos, 1987. 287 p.

MELO, A.S. *et al.* Desenvolvimento Vegetativo, Rendimento da Fruta e Otimização do Abacaxizeiro cv. 'Pérola' em Diferentes Níveis de Irrigação. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 36, n. 1, p. 93-98, jan-fev. 2006.

NASCENTE, A. S.; COSTA, R. S. C.; COSTA, J. N. M. **Cultivo do Abacaxi em Rondônia**. Sistema de Produção 3. Versão Eletrônica, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>> Acesso em: 07 de julho de 2010.

PEREIRA, M. A. B. Qualidade do fruto de abacaxi comercializado pela Cooperfruto – Miranorte – TO. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1048-1053. Dez., 2009.

PIMENTEL, C. **Metabolismo de carbono na agricultura tropical**. Seropédica: Edur, 1998, 159 p..

PIZARRO CABELLO, F. **Riegos Localizados de Alta Frecuencia (RLAF): goteo, microaspersión, exudación**. 3 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 513 p.

PY, C. **La piña tropical**. Barcelona: Blume, 1969. 278 p.

REINHARDT, D. H. *et al.* Gradientes de qualidade em abacaxi "Pérola" em função do tamanho e do estágio de maturação do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 544-546, 2004.

REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P. DA; MENEGUCCI, J. L. P. Indução Floral. In: REINHARDT, D.H.; SOUZA, L. F. DA S.; CABRAL, J. R. S. **Abacaxi irrigado em condições semi-áridas**. 1ª Edição. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2001, p. 60-63.

REINHARDT, D.H. A planta e o seu ciclo. In: REINHARDT, D.H.; SOUZA, L.F.da S.; CABRAL, J.R.S. (Org.) **Abacaxi. Produção: Aspectos técnicos**.

Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura – Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 3-14.

REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S. **Abacaxi. Produção: Aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa, 2000. 77 p.

REINHARDT, D. H. R.; MEDINA, V. M. Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.3, p. 435-447, 1992.

RIBEIRO, A. C. *et al.* (Ed.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5. ed. Viçosa: UFV, 1999. 359 p.

ROTONDANO, A. K. F.; MELO, B. **Irrigação na cultura do abacaxizeiro**. 2003. Disponível em <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/irriga7.html>> Acesso em 07 julho 2010.

SALISBURY, F. B, ROSS, C.W. **Plant Physiology**. 3. ed. Belmont, Califórnia: Wasdworth Publishing Company, 1985. 540p.

SAMPAIO, A. C. *et al.* Avaliação do Crescimento Vegetativo de Cinco Cultivares de Abacaxi em Bauru, São Paulo. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Vitória/ES, 2008. **.54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture -**, Disponível em:<<http://www.scielo.br>> Acesso em 15 de junho de 2010.

SAN JUAN, J. A. M. **Riego por gotejo. Teoria y practica**. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1988. 256 p.

SANTANA, L. L. A.; REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P.; CALDAS, R. C. Altas densidades de plantio na cultura do abacaxi cv. Smooth cayenne, sob condições de sequeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 353-358, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso em: 05 de junho de 2010.

SARZI, B.; DURIGAN, J. F. Avaliação física e química de produtos minimamente processados de abacaxi 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 333-337, 2002.

SILVA, J. da et al. Determinação da Qualidade e do Teor de Sólidos Solúveis nas Diferentes Partes do Fruto da Pinheira (*Annona Squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 562-564, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso em: 05 de julho de 2010.

SOUTO, R. F.; SOUSA, L. F. S., da; CALDAS, R. C.; FARIA, F. H. S. de. Níveis de Umidade do Solo e de Adubação para o Abacaxizeiro 'Pérola' no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 332-342, 1998.

SOUTO, R. F. *et al.* Conservação pós-colheita de abacaxi 'Pérola' colhido no estádio de maturação "pintado" associando-se refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 24-28, 2004.

SOUZA, C. B. DE; SILVA, B. B.; AZEVEDO, P. V. DE. Crescimento e rendimento do abacaxizeiro nas condições climáticas dos Tabuleiros Costeiros do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>> Acesso em: 03 de junho de 2010.

SOUZA, O. P. **Densidades de Plantio e Irrigação nas Características Físicas e Químicas do Abacaxi Cultivar Smooth Cayenne**. 2006. 58 f. (Dissertação) – Universidade Federal de Uberlândia - Uberlândia – MG, 2006. 58 f.: il.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H.; DICKEY, D. A. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 1997. 666 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ª ed. Porto Alegre: Arned, 2008. 819 p.

TAY, T.H. Effect of water on growth and nutrient uptake of pineapple. **MARDI Research Journal**, Ruala Lumpur, v. 2, n. 2, p. 31-49, 1974.

VENTURA, J. A. *et al.* **'Vitória' Nova Cultivar de Abacaxi Resistente à Fusariose**, Vitória-ES, ed.: DCM-Incaper ( Documentos 148)–, 2006. Disponível em: <[www.incaper.es.gov.br](http://www.incaper.es.gov.br)> Acesso em: 01 de junho de 2010.

VERMEIREN, L.; JOBLING, G.A. **Riego localizado**. Roma: FAO, 1986. 203 p.