

Julho e Agosto de 2000

VOL. XLVII	Nº272
------------	-------

Viçosa – Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**RENDIMENTO E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS
FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS DE SEIS
VARIEDADES DE GOLABEIRA DESENVOLVIDOS
EM CONDIÇÕES DE DÉFICIT HÍDRICO ¹**

Walter Esfrain Pereira ^{2,3}
Flávio Alencar D'Araujo Couto ²
Dalmo Lopes de Siqueira ²
Claudio Horst Bruckner ²
Paulo Roberto Cecon ⁴
Raimundo Santos Barros ⁵

RESUMO

O presente trabalho foi realizado no período de fevereiro a outubro de 1995, tendo como objetivo avaliar o rendimento de frutos e algumas das suas características físico-químicas em condições de deficiência hídrica no solo, que variou de 73 a 119 mm durante cinco meses consecutivos. Os tratamentos, constituídos pelas variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca, Brune Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4, foram distribuídos num delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Por ocasião da colheita, foi determinado o rendimento de frutos, além do peso da matéria fresca, do diâmetro, do comprimento, da relação em espessura da polpa e do miolo, do teor de sólidos solúveis totais, da acidez titulável e do pH dos frutos. Em todas as variedades houve marcada redução no rendimento de frutos, sendo a mesma mais acentuada nas variedades Tetraplóide de Limeira e IAC-4, caracterizando-as como menos tolerantes

¹ Parte da tese de mestrado do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG. Aceito para publicação em 01.09.1999.

² Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa, MG.

³ Autor para correspondência, E-mail;wep@alunos.ufv.br

⁴ Departamento de Informática, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa, MG.

⁵ Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG.

ao déficit hídrico no solo. Por ocasião da colheita, observou-se que as características físicas do fruto foram influenciadas negativamente pelo déficit hídrico no solo, sendo a variedade Tetraplóide de Limeira a mais afetada, com redução de 51% no peso da matéria fresca. O teor de sólidos solúveis e o pH da polpa foram semelhantes àqueles obtidos na estação chuvosa, enquanto o teor de ácido cítrico foi maior.

Palavras-chaves: *Psidium guajava*, produção de frutos, seca.

ABSTRACT

YIELD AND SOME PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF FRUITS OF SIX GUAVA CULTIVARS DEVELOPED UNDER SOIL WATER STRESS

The objective of this research was to evaluate guava tree yield response under soil water stress conditions varying from 73 to 119 mm during five consecutive months, as well as to study some fruit physicochemical characteristics, such as fresh matter weight, length, diameter, total soluble solids, and titratable acidity. Treatments consisted of the cultivars Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca, Brune Branca, Tetraplóide de Limeira and IAC-4. They were distributed in a randomized block design, with four replications. Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca and Brune Branca cultivars presented the highest yield average values, varying from 7,281 to 5,739 kg ha⁻¹, while IAC-4 and Tetraploide de Limeira presented the lowest average values, i.e., 1,403 and 619 kg ha⁻¹ respectively, with decreasing yield response being verified in all cultivars. A 51% decrease was observed in the fruit fresh matter of Tetraplóide de Limeira cultivar, while for the other cultivars, the weight decrease varied from 26% to 30%. The soluble solid concentration varied from 5.8 °Brix for Pirassununga Branca to 10.8 °Brix for IAC-4 cultivar, which agree with those obtained without soil water deficit. As for titratable acidity, it was verified that Industrial de Montes Claros presented the highest average value (1.05 g 100 mL⁻¹), while Pirassununga Branca presented the lowest average (0.45 g 100 mL⁻¹); all cultivars showed higher titratable acidity when grown under soil water deficit conditions.

Key words: *Psidium guajava*, yield, drought.

INTRODUÇÃO

Embora a goiabeira (*Psidium guajava* L.) possa florescer e frutificar continuamente ao longo do ano em regiões climáticas onde a temperatura e a umidade do solo não sejam limitantes (22), no Brasil, em condições de sequeiro, a produção ocorre entre os meses de janeiro a abril, e a oferta varia quantitativa e qualitativamente em função do regime de chuvas que ocorre antes e durante o período da safra (8). O reduzido período de produção da goiabeira concentra a oferta de frutos, além de proporcionar irregularidade na utilização de mão-de-obra (11). A poda de frutificação é considerada uma técnica que possibilita a colheita de frutos nas épocas desejadas pelo produtor, sendo economicamente mais rentável (7).

Existem registros de que a goiabeira desenvolve-se e produz em locais com precipitação pluvial anual que varia de 600 até 4.500 mm, mas, normalmente, consideram-se necessários 1.000 a 1.800 mm anuais, bem distribuídos (15). Nas regiões com precipitação anual inferior a 600 mm, a goiabeira pode chegar à frutificação, porém a planta perde as folhas e não produz no período de estiagem (7). Além do nível efetivo de precipitação anual, a distribuição das chuvas representa um fator da maior importância, pois nos vários estádios de crescimento e desenvolvimento da goiabeira as chuvas devem ser bem distribuídas, já que a ausência ou o excesso de água, em qualquer deles, pode acarretar perdas quantitativas ou qualitativas dos frutos produzidos (19). Nas regiões onde a estação da seca prolonga-se por cinco ou mais meses, a goiabeira produz apenas uma safra anual, resultante da brotação surgida após as primeiras chuvas (15).

A poda de frutificação realizada durante a época seca do ano resulta em diminuição do crescimento vegetativo e aumento do ciclo produtivo, de 28 a 56 dias, dependendo da variedade, em comparação à época chuvosa (18).

Santos et al. (23) avaliaram 21 variedades de goiabeira e verificaram que a Indiana Vermelha foi a que apresentou maior produtividade (174 kg/planta) durante o transcorrer do trabalho, em razão de sua produção acumulada entre os anos de 1986 e 1993 ter sido a maior de todas. Entretanto, essa produção não diferiu significativamente da apresentada pelas variedades L2 P4 Vermelha, L4 P14 Branca, Monte Alto Vermelha, FAO 61, L7 P28 Vermelha e Torrão de Ouro, indicando que todas essas são produtivamente superiores quando comparadas com as demais. Os frutos de todas as variedades podem ser classificados como médios, à exceção da Australiana Vermelha, cujo fruto é classificado como bom dentro do critério que estabelece a massa do fruto como critério classificatório.

A qualidade da goiaba pode ser influenciada por vários fatores, destacando-se, principalmente, o estágio de maturação, a variedade e as condições climáticas durante o período de crescimento dos frutos. Os altos teores de sólidos solúveis são positivos tanto para o consumo da fruta ao natural quanto para a sua industrialização; para a indústria, a matéria-prima com elevado teor de sólidos solúveis totais implica economia no custo de processamento, preferindo-se as variedades com teores acima de 10% de sólidos solúveis totais (6).

A acidez da goiaba é devida à presença de ácidos orgânicos, principalmente o cítrico e málico (2). A acidez é um dos critérios utilizados para a classificação da fruta pelo sabor. A goiaba apresenta acidez entre 0,24 e 1,79% de ácido cítrico, o que permite classificá-la como de sabor moderado e bem aceito para o consumo como fruta de mesa

(20). A acidez pode ser expressa pelo pH, e seu valor é inversamente proporcional à presença de ácidos. Os valores de pH em goiabas oscilam entre 2,89 e 6,20, dependendo da variedade (22, 24). A importância da acidez dos frutos depende da utilização dada. Assim, para os frutos de algumas variedades de goiabeira é necessária a adição de ácidos para o controle do pH no produto derivado da industrialização (2). Dessa forma, o maior teor de acidez implica menor adição de ácidos para a correção do pH e, conseqüentemente, maior economia no processamento (6).

O déficit de água afeta a composição dos frutos, geralmente aumentando o teor de sólidos solúveis e diminuindo a acidez titulável (9).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento e algumas características físico-químicas dos frutos de seis variedades de goiabeira, desenvolvidos durante o período seco do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Estação Experimental de Sementeira da Universidade Federal de Viçosa, situada em Visconde de Rio Branco, Minas Gerais, a 21°07'S e 43°57'W, com altitude de 349 m. Segundo a classificação de Köppen, o pomar localiza-se em região de clima tipo C_{wa}. As características climáticas durante a realização deste trabalho e o balanço hídrico, calculado de acordo com a metodologia descrita por Costa (3), estão resumidos no Quadro 1. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A moderado. Para determinação da umidade do solo, foram colhidas amostras quinzenais, nas profundidades de 0,0 a 0,30 m e 0,31 a 0,60 m. As amostras foram colocadas em estufas, a 110°C, até peso constante, de acordo com Gurovich (10). Os valores da umidade do solo correspondentes à capacidade de campo e ao ponto de murcha permanente foram obtidos por meio do potencial matricial do solo, correspondente a -0,01 MPa e -1,5 MPa, respectivamente. Os valores obtidos podem ser observados na Figura 1.

Após a finalização da colheita de goiaba, em fevereiro de 1995, as plantas foram submetidas à poda de formação da copa, seguida da poda de produção.

Os tratamentos, constituídos pelas variedades Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Industrial de Montes Claros, IAC-4 e Tetraplóide de Limeira, foram distribuídos no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, tendo sido amostrados oito frutos por parcela.

Foram realizadas as práticas culturais normalmente recomendadas para a cultura, menos a irrigação. O rendimento estimado de frutos foi obtido pelo produto do número de frutos vingados existentes na planta um

mês após a antese, multiplicado pelo peso médio dos frutos colhidos, semanalmente, a partir do início até o final da colheita.

QUADRO 1 – Características climáticas observadas durante a duração do experimento e estimativas do balanço hídrico da área experimental, localizada em Visconde do Rio Branco-MG, 1995

Meses	PP (mm)	TM (oC)	UR %	ETP (mm)	ETR (mm)	DHS (mm)
Fevereiro	79,4	26,9	88,4	138	111	27
Março	150,0	27,7	84,3	152	151	1
Abril	15,1	26,9	85,0	133	29	104
Mai	39,1	25,5	86,9	119	41	78
Junho	0,0	21,1	84,4	73	0	73
Julho	0,0	23,3	83,8	95	0	95
Agosto	0,0	25,3	84,4	119	0	119
Setembro	10,5	24,3	86,1	110	11	100
Outubro	174,1	24,8	87,1	125	125	0

PP = Precipitação pluvial, TM = temperatura média, UR = umidade relativa do ar, ETP = evapotranspiração potencial, ETR = evapotranspiração real e DHS = déficit hídrico no solo.

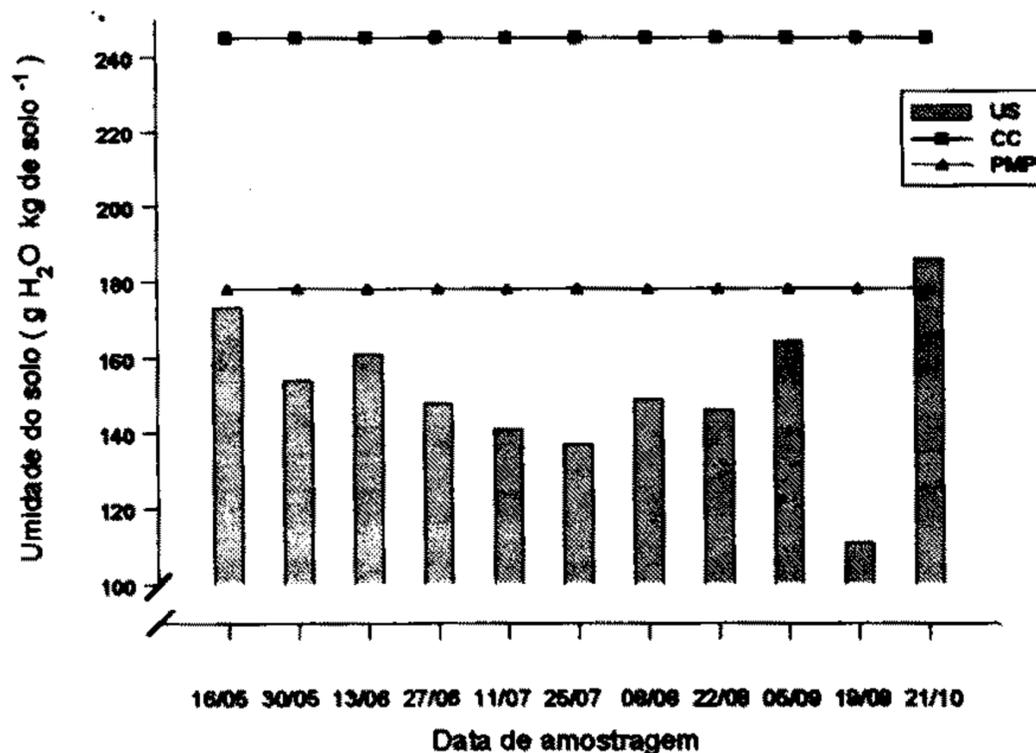


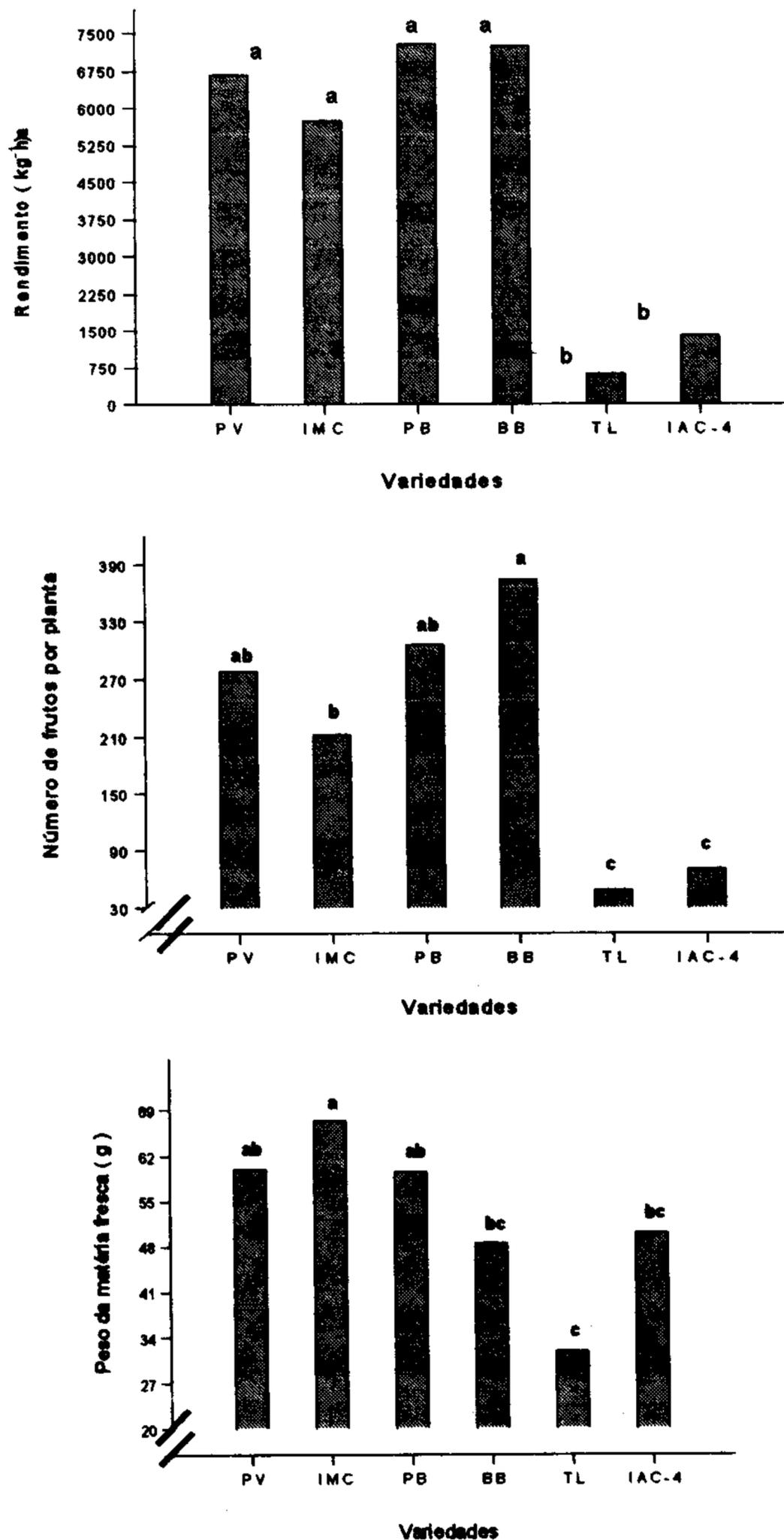
FIGURA 1 – Umidade do solo (US), comparada com a capacidade de campo (CC) e com o ponto de murcha permanente (PMP), na profundidade de 0-0,30 m, no período de crescimento dos frutos, em Visconde do Rio Branco-MG, 1995.

Durante a colheita, caracterizada pela coloração verde-amarelada da casca e pelo início de amaciamento da polpa, realizada de 05-09 a 21-10, foram avaliados o peso da matéria fresca, o diâmetro, o comprimento, a relação comprimento/diâmetro, a relação em espessura da polpa e do miolo, os sólidos solúveis totais, a acidez titulável e o pH. Para determinação do peso da matéria fresca, foi utilizada a totalidade dos frutos colhidos, semanalmente. A determinação da relação em espessura da polpa e do miolo foi feita, cortando-se os frutos transversalmente no sentido do maior diâmetro, sendo a espessura da polpa e a cavidade do miolo medidas com o paquímetro. Nas análises químicas, as amostras foram constituídas apenas de polpa. As amostras foram preparadas mediante a trituração da polpa com igual peso de água destilada, até completa homogeneização. Para determinação da acidez total titulável, 20 mL da amostra foram titulados com NaOH decinormal, utilizando-se duas gotas de fenolftaleína como indicador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca e Brune Branca apresentaram os maiores rendimentos de frutos, que variaram de 7.281 a 5.739 kg ha⁻¹, enquanto nas variedades IAC-4 e Tetraplóide de Limeira, foram obtidos os menores valores, 1.403 e 619 kg ha⁻¹, respectivamente (Figura 2). Comparando o rendimento obtido com o número de frutos por planta (Figura 2), nota-se que a variedade Industrial de Montes Claros, no primeiro grupo de variedades, teve o menor número de frutos por planta, porém o seu rendimento de frutos não foi significativamente diferente das outras, característica esta que leva à redução dos gastos com mão-de-obra durante a colheita (17).

De acordo com Marteleto (16), em frutos desenvolvidos na estação chuvosa, os rendimentos no quinto ano de produção estiveram compreendidos entre 30.300 kg ha⁻¹, na variedade Pirassununga Branca, e 9.128 kg ha⁻¹, na variedade Brune Branca, verificando-se, no presente trabalho, marcada redução do rendimento de frutos em todas as variedades, em relação ao trabalho citado. Dias (4), também durante a estação chuvosa, constatou nas variedades Pirassununga Vermelha e IAC-4, do terceiro até o sexto ano de produção, números crescentes de frutos por planta, que variaram de 210 a 1.616, enquanto neste trabalho a maior média observada foi de 374 frutos por planta. Portanto, a redução no rendimento de frutos foi devida, principalmente, à diminuição do número



As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

FIGURA 2 - Rendimento de frutos, número de frutos por planta e peso da matéria fresca dos frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetráploide de Limeira (TL) e IAC-4, colhidos nos meses de setembro e outubro de 1995, em Visconde do Rio Branco-MG.

de frutos por planta e, em menor proporção, ao decréscimo do peso da matéria fresca do fruto.

Segundo Manica (12), no terceiro ano de produção a variedade IAC-4 apresentou média de 232 frutos por planta, peso médio da matéria fresca do fruto de 67 g e rendimento de frutos de 6.500 kg ha⁻¹, enquanto no presente trabalho foram observados, na mesma variedade, médias de 70 frutos por planta, 50,13 g de peso médio da matéria fresca do fruto e rendimento de frutos de 1.403,9 kg ha⁻¹, evidenciando que a característica número de frutos por planta é fator decisivo na composição do rendimento.

Na variedade Tetraplóide de Limeira, que apresentou o maior crescimento vegetativo, e na IAC-4, com o menor crescimento vegetativo (18), observou-se baixo rendimento de frutos, evidenciando que o crescimento vegetativo não teve influência sobre o crescimento reprodutivo. Isso sugere que o crescimento reprodutivo pode ter sido afetado por outros fatores, como a produção anterior, a quantidade de reserva acumulada e as condições climáticas.

Em relação ao peso da matéria fresca dos frutos (Figura 2), observa-se que as variedades Industrial de Montes Claros, Pirassununga Vermelha e Pirassununga Branca foram as que tiveram as maiores médias, enquanto as variedades Brune Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4 foram as que apresentaram as menores médias. Além das diferenças próprias entre as variedades, outros fatores a serem considerados são a época de colheita e a ocorrência de chuvas. Durante a fase final de crescimento dos frutos das variedades precoces (Tetraplóide de Limeira e IAC-4) não ocorreram chuvas (Quadro 1), sendo estas as que apresentaram o menor peso da matéria fresca do fruto; já durante a fase final de crescimento dos frutos das variedades de meia-estação e tardias (Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca e Industrial de Montes Claros) ocorreram chuvas, tendo sido observados, nestas variedades, os maiores pesos de matéria fresca do fruto. A importância da disponibilidade de água para a planta na fase final de crescimento do fruto é porque nesta fase ocorre o maior aumento percentual do peso da matéria fresca, em relação ao fruto totalmente desenvolvido (18).

Manica et al. (13) estudaram a produção e as características físico-químicas dos frutos de quatro variedades (IAC-4, Brune Vermelha, Riverside Vermelha e Pirassununga Vermelha) e duas seleções (RBS-1 e RBS-2) de goiabeira na 5ª e na 6ª colheitas (1993 e 1994). Em 1993, o rendimento variou entre 22,05 t ha⁻¹ (seleção RBS-1) e 29,96 t ha⁻¹ (var. Brune Vermelha), e em 1994 entre 13,65 t ha⁻¹ (seleção RBS-2) e 27,34 t ha⁻¹ (var. Pirassununga Vermelha). Observou-se redução do peso médio dos frutos com o aumento do número de frutos por planta.

Num estudo realizado durante a estação chuvosa, na mesma área experimental, por Passos (17), foi verificado que nos primeiros dois anos de produção o peso da matéria fresca do fruto das variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca, Brune Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4 foi 71,5; 106; 74,4; 65,8; 55,7; e 68,4 g, respectivamente, enquanto, segundo Marteleto (16), esses valores foram de 93,5; 76,0; 96,9; 78,5; 74,5; e 72,3 g, respectivamente. Comparando os valores deste trabalho, sem considerar a diferença de idade, com a média dos dados obtidos pelos autores citados verifica-se que, em todas as variedades, houve redução do valor observado, com diferença percentual de 27, 26, 30, 33, 51 e 28%, respectivamente.

De acordo com Dias (4), na mesma área experimental foi observado, na variedade Pirassununga Vermelha, durante um período de cinco anos, o peso da matéria fresca do fruto que oscilou entre 77,1 e 112,5 g, enquanto na variedade IAC-4, o mesmo variou de 62,6 a 88,7 g, evidenciando que, numa mesma variedade e mesmo local, o peso da matéria fresca apresenta variação entre os anos, dificultando as comparações.

Segundo a classificação comercial da goiaba quanto ao peso da matéria fresca, o fruto é considerado excelente quando possui peso superior a 200 g; bom, quando o peso varia entre 100 e 199 g; regular, quando varia entre 50 e 99 g; e ruim, quando está abaixo de 50 g (21). Ainda de acordo com esta classificação, todas as variedades produziram frutos de tamanho regular, à exceção da Tetraplóide de Limeira, que apresentou frutos de tamanho ruim. Portanto, os frutos produzidos em condições similares aos observados no presente trabalho devem ser utilizados preferentemente para industrialização, pois eles não atingem peso adequado para que sejam comercializados para o consumo *in natura*.

A variedade Industrial de Montes Claros foi a que apresentou os maiores valores de comprimento e diâmetro dos frutos (Quadro 2), enquanto os menores valores foram observados na variedade Tetraplóide de Limeira. Verifica-se que na variedade IAC-4, mesmo não havendo condições adequadas de umidade no solo durante a última fase de crescimento do fruto, não houve redução muito acentuada do comprimento e do diâmetro do fruto em relação às variedades de meia-estação e tardias, cujos frutos maduraram depois da ocorrência de chuvas, pois, nesta fase final do crescimento do fruto, o aumento do comprimento e do diâmetro, em relação ao fruto completamente desenvolvido, foi menor, quando comparado ao aumento do seu peso da matéria fresca.

Considerando a relação entre o comprimento e o diâmetro dos frutos (Quadro 2), verifica-se que a variedade Tetraplóide de Limeira

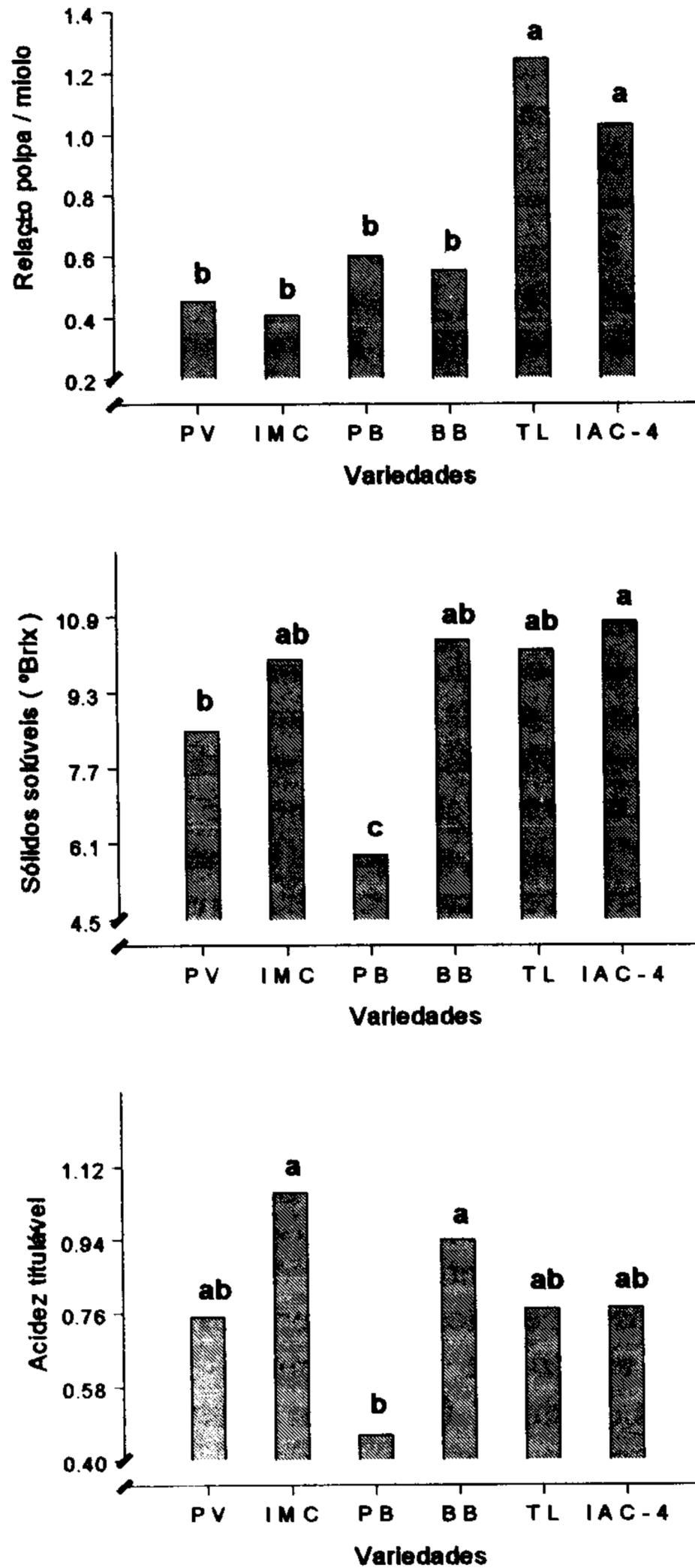
QUADRO 2 - Médias do comprimento do fruto (C), diâmetro do fruto (D), relação comprimento/diâmetro do fruto (RCD) e pH da polpa do fruto das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4 dos frutos colhidos nos meses de setembro e outubro de 1995, em Visconde do Rio Branco-MG

	PV	IMC	PB	BB	TL	IAC-4
C (mm)	52,07 b	62,12 a	46,90 b	41,86bc	34,05 c	43,05 bc
D (mm)	46,20 ab	52,52 a	43,25ab	40,41 b	40,12 b	43,60 ab
RCD	1,12 ab	1,18 a	1,08 bc	1,03 c	0,85 d	0,98 c
pH	3,70 a	3,73 a	3,88 a	3,76 a	3,62 a	3,61 a

As médias seguidas da mesma letra, nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

apresentou formato achatado, as variedades IAC-4, Pirassununga Branca e Brune Branca tiveram valores próximos à unidade, enquanto as variedades Pirassununga Vermelha e Industrial de Montes Claros foram de formato mais periforme. No trabalho realizado por Esteves et al. (5), verificou-se que somente a variedade IAC-4 teve valores próximos à unidade, enquanto as outras apresentaram valores que oscilaram entre 1,11 e 1,21. Um dos itens que determinam a qualidade dos frutos é representado pela relação entre o comprimento e o diâmetro. Para o comércio de frutos *in natura*, parece não existir preferência definida pelo formato da goiaba. No entanto para a industrialização, o formato da fruta é importante, principalmente na elaboração do doce em calda, com preferência para as variedades com frutos de formato arredondado, pois a presença de partes basais salientes confere desuniformidade ao produto, além de dificultar os processos de enlatamento, transporte e embalagem (6). Por isto, a variedade IAC-4 apresentou as melhores características para a elaboração do doce em calda.

As variedades nas quais foram observadas as maiores relações entre a espessura da polpa e do miolo foram a Tetraplóide de Limeira e a IAC-4 (Figura 3), sendo este resultado semelhante aos obtidos por Passos (17) e Marteleto (16). Porém, os valores verificados no presente trabalho foram maiores para todas as variedades, em relação aos observados pelos autores citados. A relação entre a polpa e o miolo do fruto é relevante para as numerosas finalidades a que se destina a produção. Elevadas relações aumentam o rendimento industrial de produtos derivados da goiaba, como a goiabada (17). Segundo Mansur (14), o uso



As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

FIGURA 3 - Relação polpa/miolo e teores de sólidos solúveis e de acidez titulável (gramas equivalentes de ácido cítrico em 100 mL de polpa) em frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetráploide de Limeira (TL) e IAC-4, colhidos nos meses de setembro e outubro de 1995, em Visconde do Rio Branco-MG.

de variedades selecionadas com maior espessura da polpa é mais indicado para se obter maior relação polpa/miolo do que usar a prática do raleio de frutos para modificar essa característica, uma vez que o raleio intensivo reflete em grande redução no rendimento de frutos.

A variedade com o maior valor médio de teor de sólidos solúveis foi IAC-4 (Figura 3), que não diferiu estatisticamente das variedades Industrial de Montes Claros, Brune Branca e Tetraplóide de Limeira, enquanto a variedade Pirassununga Branca apresentou a menor média. De acordo com os resultados obtidos por Passos (17), a variedade que apresentou a maior média foi a Industrial de Montes Claros, com 11,2°Brix, enquanto, para Marteleto (16), a variedade Pirassununga Vermelha foi a que teve a maior média, com 10,33°Brix. Os valores observados neste trabalho não foram discrepantes em relação aos verificados pelos autores citados, à exceção da variedade Pirassununga Branca, que apresentou, nos dois trabalhos já citados, média aproximada de 9°Brix, enquanto a média no presente trabalho foi de 5,85°Brix. Comparando os valores obtidos no presente trabalho com os determinados por Amorim (1), na mesma época e no mesmo local, porém com aplicação semanal de água por irrigação, em que os teores médios de sólidos solúveis variaram de 5 a 6°Brix, verifica-se o efeito favorável do déficit hídrico no solo sobre esta característica do fruto, o qual contribui para a diminuição da energia utilizada durante o processo de industrialização.

As variedades Industrial de Montes Claros e Brune Branca apresentaram os maiores valores de acidez titulável, enquanto a variedade Pirassununga Branca mostrou o menor valor médio. As médias verificadas por Passos (17) variaram de 0,54 a 0,69 g equivalentes de ácido cítrico em 100 mL de polpa, enquanto Marteleto (16) reportou valores que oscilaram entre 0,30 e 0,44 g equivalentes de ácido cítrico em 100 mL de polpa. Portanto, em todas as variedades foi observado aumento expressivo no teor de ácido cítrico, exceto na Pirassununga Branca. Esse resultado é semelhante aos de Rathore (22), que observou, no fruto de quatro variedades, aumento do teor de ácido cítrico quando comparada a produção do inverno (seca) com a do verão (chuvosa).

Não foram registradas diferenças significativas entre as variedades em relação ao pH (Quadro 2). Os valores obtidos por Dias (4), com as variedades IAC-4 e Pirassununga Vermelha, variaram entre 3,75 e 4,20, enquanto no presente trabalho oscilaram entre 3,61 e 3,68 (Quadro 2), verificando-se tendência de diminuição do pH no presente trabalho. De acordo com Marteleto (16), o melhor pH para processamento industrial situa-se em torno de 3,4, valor este que não foi atingido por nenhuma das variedades estudadas, motivo pelo qual seria necessária a adição de ácidos orgânicos na polpa obtida dos frutos para favorecer a sua industrialização e posterior conservação.

CONCLUSÕES

a) Em todas as variedades houve marcada redução no rendimento de frutos por efeito do déficit hídrico, sendo mais acentuada nas variedades Tetraplóide de Limeira e IAC-4.

b) Por ocasião da colheita, as características físicas do fruto foram influenciadas negativamente pelo déficit hídrico no solo, sendo a variedade Tetraplóide de Limeira a mais afetada, com redução de 51% no peso da matéria fresca.

c) O teor de sólidos solúveis e o pH da polpa foram semelhantes àqueles obtidos na estação chuvosa, enquanto o teor de ácido cítrico foi maior.

REFERÊNCIAS

1. AMORIM, D. Recuperação de goiabal recepado com o uso de poda de produção e raleio de frutos. Viçosa, UFV, 1995. 50 p. (Tese de Mestrado).
2. CHAN, H. T.; BREKKE, J. E. & CHANG, T. Nonvolatile organic acids in guava. *Journal of Food Science*, 36: 237-9, 1971.
3. COSTA, H.M. Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather, 1955. Viçosa, UFV, 1994. 22 p. (Caderno Didático, 19).
4. DIAS, J. M. M. Estudo da produção e dos atributos físicos e químicos dos frutos de duas variedades de goiabeira (*Psidium guajava* L.), submetidas a quatro épocas de poda, em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1983. 68 p. (Tese de Mestrado).
5. ESTEVES, M.T.; CARVALHO, V.D. & CHITARRA, M.I. Caracterização dos frutos de seis cultivares de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) na maturação. I - Determinações físicas e químicas. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 7, Florianópolis, 1983. Resumos... Florianópolis, SBF/EMPASC, 1984. V.2, p. 477-89.
6. FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C. & MANICA, I. Goiaba: aspectos qualitativos. *Cadernos de Horticultura UFRGS*, 3: 1-12, 1995.
7. GONZAGA NETO, L.G. & SOARES, J.M. Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1994. 49 p.
8. GONZAGA NETO, L.G.; BEZERRA, J. E. F. & PEDROSA, A. C. Comportamento produtivo da goiabeira sob irrigação no Vale do Rio Moxotó. I. Variedades industriais: onze anos de produção. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 13: 103-14, 1991.
9. GUELFAT REICH, S.; ASSAF, R. & BRAVDO, B. A. The keeping quality of apples in storage as affected by different irrigation regimes. *Journal of Horticultural Science*, 49: 217-25, 1974.
10. GUROVICH, L. A. Fundamentos y diseño de sistemas de riego. San José, IICA, 1985. 433 p.
11. LOPES, J. G. V.; MANICA, I. & KOLLER, O. C. Efecto de seis épocas de poda en la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Fruits*, 39:393-7, 1984.
12. MANICA, I. Production on the third period of six guava cultivars (*Psidium guajava* L.) in Pirapora, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 10: 65-6, 1988.
13. MANICA, I.; KIST, H.; MICHELETTO, E. L. & KRAUSE, C.A. Competição entre quatro cultivares e duas seleções de goiabeira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 33: 1305-13, 1998.

14. MANSUR, H.C.N. Recuperação de goiabal recepado com o uso de poda de produção e raleio de frutos. Viçosa, UFV, 1995. 50 p. (Tese de Mestrado).
15. MARANCA, G. Fruticultura comercial: mamão, goiaba e abacaxi. São Paulo, Nobel, 1981. 118 p.
16. MARTELETO, L. O. Estudo da produção e dos atributos físicos e químicos de dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.), em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industrialização. Viçosa, UFV, 1980. 67 p. (Tese de Mestrado).
17. PASSOS, L.P. Competição entre dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.) em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1978. 52 p. (Tese de Mestrado).
18. PEREIRA, W. E. & COUTO, F. A. A. Stem and fruit growth of six guava tree (*Psidium guajava* L.) cultivars under soil water stress conditions. *Acta Horticulturae*, 452: 87-93, 1997.
19. PEREIRA, F. M. & MARTINEZ JUNIOR, M. Goiabas para industrialização. Jaboticabal, Legis Summa, 1986. 142 p.
20. PINHEIRO, R. V. R.; MARTELETO, L. O. & SOUZA, A. C. G. Produtividade e qualidade dos frutos de dez variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industrialização. *Revista Ceres*, 31: 360-87, 1984.
21. PINTO, A. C. Q. Comportamento de variedades e seleções de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) no Estado da Bahia. Estudo preliminar. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 3, Rio de Janeiro, 1975. Anais... Rio de Janeiro, SBF, 1976. V.2, p. 407-14.
22. RATHORE, D.S. Effect of season on the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. *Journal of Horticultural Science*, 51: 41-7, 1976.
23. SANTOS, R. R. dos; MARTINS, F. P.; RIBEIRO, I. J. A.; NASCIMENTO, L. M. do & IGUE, T. Avaliação de variedades de goiabeira em Monte Alegre do Sul (SP). *Bragantia*, 57: 117-26, 1998.
24. ULRICH, R. Organic acids. In: Hulme, A.C (ed.). *The biochemistry of fruits and their products*. London, Academic Press, 1970. p.89-118.