

WALTER ESFRAIN PEREIRA

DESENVOLVIMENTO DOS RAMOS E FRUTOS DE SEIS VARIEDADES
DE GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.) NO PERÍODO SECO DO ANO

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Curso de Fitotecnia,
para obtenção do título de "*Magister
Scientiae*".

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
OUTUBRO -1996

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

P436d
1996 Pereira, Walter Esfrain, 1969-
 Desenvolvimento dos ramos e frutos de seis variedades de
 goiabeira (*Psidium guajava* L.) no período seco do ano /
 Walter Esfrain Pereira. - Viçosa: UFV, 1996.
 48p. : il.

Orientador: Flávio Alencar D'Araújo Couto
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa

1. Goiaba - Cultivo. 2. Goiaba - Crescimento. 3. Goiaba -
Déficit hídrico. 4. Goiaba - Produtividade. 5. Goiaba - Quali-
dade. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed.634.4215

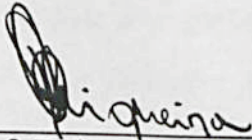
CDD 20.ed.634.4215

WALTER ESFRAIN PEREIRA

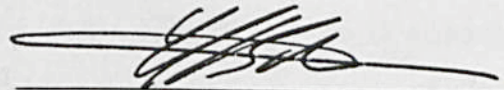
DESENVOLVIMENTO DOS RAMOS E FRUTOS DE SEIS VARIEDADES
DE GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.) NO PERÍODO SECO DO ANO

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Curso de Fitotecnia,
para obtenção do título de "*Magister
Scientiae*".

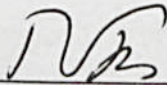
APROVADA: 30 de agosto de 1996.



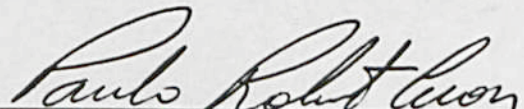
Prof. Dalmo Lopes de Siqueira
(Conselheiro)



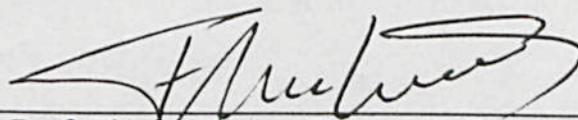
Prof. Claudio Horst Bruckner
(Conselheiro)



Prof. Raimundo Santos Barros



Prof. Paulo Roberto Cecon



Prof. Flávio Alencar D' Araujo Couto
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade concedida.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Programa de Estudantes Convênio - Pós Graduação (CAPES_PEC-PG), pelo apoio financeiro.

À minha esposa, Claudia.

Aos meus filhos, Ivan Javier, Magalí Haidée e Adrián, pela amizade e pela dedicação.

Aos professores Daimo Lopes de Siqueira e Claudio Horst Bruckner, pelos ensinamentos e pelas sugestões apresentadas.

Ao professor Júlio César Lima Neves, pela ajuda para realizar a análise estatística e interpretação dos dados colhidos.

Aos professores Raimundo Santos Barros e Paulo Roberto Cacon, pelas críticas e sugestões apresentadas.

A José Walter e Darfel, pela amizade e pelo apoio na realização do trabalho de campo.

Aos funcionários da Fazenda Sarrienteira, em especial aos Srs. José Maria, Valdir e Pedro, pela ajuda prestada.

A Carla, Vicente e Maria, pela cordialidade e pela atenção.

A Sueli, Francisco Javier, Oílson, Napoleón, Hélio, Marcelo e Fabiana, pelo convívio e pela amizade.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade concedida.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Programa de Estudantes Convênio - Pós Graduação (CAPES, PEC-PG), pelo apoio financeiro.

Ao professor Flávio Alencar D'Araujo Couto, pela orientação, pela amizade e pela dedicação.

Aos professores Dalmo Lopes de Siqueira e Claudio Horst Bruckner, pelos ensinamentos e pelas sugestões apresentadas.

Ao professor Júlio César Lima Neves, pela ajuda para realizar a análise estatística e interpretação dos dados coletados.

Aos professores Raimundo Santos Barros e Paulo Roberto Cecon, pelas críticas e sugestões apresentadas.

A José Walter e Daniel, pela amizade e pelo apoio na realização do trabalho de campo.

Aos funcionários da Fazenda Sementeira, em especial aos Srs. José Maria, Valdir e Pedro, pela ajuda prestada.

A Carla, Vicente e Mara, pela cordialidade e pela atenção.

A Juscelino, Fransisco Javier, Gilson, Napoleón, Hênio, Márcio e Fabíola, pelo convívio e pela amizade.

BIOGRAFIA

WALTER ESFRAIN PEREIRA, filho de Taciana Melgarejo e Aristides Pereira, nasceu em 24 de setembro de 1969, em Asunción, Paraguay.

Em dezembro de 1992, graduou-se em Agronomia, pela Universidade Nacional de Asunción.

Em março de 1994, iniciou o Curso de Mestrado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Estado de Minas Gerais, Brasil.

1.1. Qualidade do fruto	3
1.2. Qualidade do fruto	4
1.4. Objetivo	5
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1. Características de planta	6
2.2. Características do clima	6
2.3. Características do solo	7
2.4. Março da cultura	9
2.5. Crescimento vegetativo	10
2.5.1. Ceframento	10
2.5.2. Densidade	10
2.6. Crescimento dos frutos	10
2.6.1. Peso da matéria fresca	13
2.6.2. Peso da matéria seca	14

	Página
2.7.3. Diâmetro e comprimento.....	11
2.7.4. Cobertura dos frutos.....	11
2.7.4.1. Rendimento estimado de frutos.....	11
2.7.4.2. Características físico-químicas dos frutos.....	12
2.7.4.2.1. Relação polpa/miolo.....	12
2.7.4.2.2. Sólidos solúveis totais.....	12
2.7.4.2.3. Acidez titulável.....	12
2.7.4.2.4. pH.....	12
2.8. Análise estatística.....	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
3.1. Crescimento vegetativo.....	14
3.2. Crescimento dos frutos.....	31
3.3. Produção de frutos.....	31
EXTRATO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Relação planta/água.....	1
1.2. Desenvolvimento do fruto.....	3
1.3. Qualidade do fruto.....	4
1.4. Objetivo.....	5
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1. Características do pomar.....	6
2.2. Características do clima.....	6
2.3. Características do solo.....	7
2.4. Manejo da cultura.....	9
2.5. Crescimento vegetativo.....	10
2.5.1. Comprimento.....	10
2.5.2. Diâmetro.....	10
2.6. Crescimento dos frutos.....	10
2.6.1. Peso da matéria fresca.....	11
2.6.2. Peso da matéria seca.....	11

	Página
2.6.3. Diâmetro e comprimento.....	11
2.7. Colheita dos frutos.....	11
2.7.1. Rendimento estimado de frutos	11
2.7.2. Características físico-químicas dos frutos	12
2.7.2.1. Relação polpa/miolo	12
2.7.2.2. Sólidos solúveis totais	12
2.7.2.3. Acidez titulável.....	12
2.7.2.4. pH.....	12
2.8. Análise estatística	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
3.1. Crescimento vegetativo	14
3.2. Crescimento dos frutos	18
3.3. Rendimento de frutos	31
3.4. Características físico-químicas dos frutos.....	34
4. RESUMO E CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

Este trabalho foi realizado em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, no período de fevereiro a outubro de 1995, com o objetivo de estudar o desenvolvimento de ramos e frutos de seis variedades de goiabeira, no período seco do ano, bem como avaliar o rendimento de frutos e algumas características físico-químicas dos mesmos. As variedades avaliadas foram: Piraxununga Vermelha, Industrial de Menores Climas, Piraxununga Branca, Bruna Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4. Para o estudo do crescimento vegetativo, foram marcados os ramos primários que surgiram após ser feita a poda de produção, sendo feitas, nos meses, medições regulares de comprimento e diâmetro. Para avaliação do crescimento dos frutos, foram determinados o peso da matéria fresca, o peso da matéria seca, o diâmetro e o comprimento. Por ocasião da colheita, foi determinado o rendimento de frutos, enquanto no fruto, determinaram-se o peso de matéria seca, o diâmetro e comprimento, a relação

EXTRATO

PEREIRA, Walter Esfrain, M.S., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 1996. **Desenvolvimento dos ramos e frutos de seis variedades de goiabeira (*Psidium guajava* L.) no período seco do ano.** Professor Orientador: Flávio Alencar D' Araujo Couto. Professores Conselheiros: Dalmo Lopes de Siqueira e Claudio Horst Bruckner.

Este trabalho foi realizado em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, no período de fevereiro a outubro de 1995, com o objetivo de estudar o desenvolvimento de ramos e frutos de seis variedades de goiabeira, no período seco do ano, bem como avaliar o rendimento de frutos e algumas características físico-químicas dos mesmos. As variedades avaliadas foram: Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca, Brune Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4. Para o estudo do crescimento vegetativo, foram marcados os ramos primários que surgiram após ser feita a poda de produção, sendo feitas, nos mesmos, medições quinzenais de comprimento e diâmetro. Para avaliação do crescimento dos frutos, foram determinados: o peso da matéria fresca, o peso da matéria seca, o diâmetro e o comprimento. Por ocasião da colheita, foi determinado o rendimento de frutos, enquanto no fruto, determinaram-se o peso da matéria fresca, o diâmetro, o comprimento, a relação

da espessura da polpa e do miolo, os sólidos solúveis totais, a acidez titulável e o pH. O crescimento vegetativo foi intenso até os 56 dias após a poda de produção nas variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Brune Branca e IAC-4, enquanto nas variedades Tetraplóide de Limeira e Pirassununga Branca, o elevado crescimento vegetativo durou até 84 dias após a poda. Nos dois grupos de variedades, o elevado crescimento vegetativo foi seguido de uma fase de reduzido crescimento; as variedades Brune Branca e Tetraplóide de Limeira apresentaram o maior crescimento vegetativo, enquanto o apresentado pela IAC-4 foi o menor. Dependendo da variedade, observaram-se duas ou três etapas de crescimento do fruto e aumento de 28 a 56 dias no ciclo produtivo. Em todas as variedades, houve uma significativa redução no rendimento de frutos, sendo mais acentuada nas variedades Tetraplóide de Limeira e IAC-4, caracterizando-as como mais sensíveis ao estresse hídrico no solo. Por ocasião da colheita, observou-se que as características físicas dos frutos foram afetadas negativamente pelo déficit hídrico no solo, sendo a variedade Tetraplóide de Limeira a mais afetada, com uma redução de 51% no peso da matéria fresca; o conteúdo de sólidos solúveis e o pH da polpa foram semelhantes aos obtidos na estação chuvosa, enquanto foi registrado um aumento no conteúdo de ácido cítrico.

'Pirassununga Branca' (521 mm) and 'Tetraplóide de Limeira' (492 mm), while the smallest stems length was observed for the 'IAC-4' cultivar (258 mm). In relation to fruit growth, it is expected an increase of the productive cycle from 28 to 36 days according to cultivar, as a consequence of soil water stress. At the harvest time the cultivar presenting the heaviest fruits fresh matter was the 'Industrial de Montes Claros' (78,5 g), while the lowest average value was for the 'Tetraplóide de Limeira', with 26,3 g. The 'Pirassununga Vermelha', 'Industrial de Montes Claros', 'Pirassununga Branca' and 'Brune Branca' cultivars presented the highest yield response, varying from 7281 to 5739 kg ha⁻¹, while the 'IAC-4' and 'Tetraplóide de Limeira' presented the lowest average values, i.e., 1403 and 619 kg ha⁻¹ respectively, being verified in all cultivars an decreased yield response. In 'Tetraplóide de Limeira' cultivar a 51% decrease

ABSTRACT

PEREIRA, Walter Esfrain, M.S., Universidade Federal de Viçosa, October, 1996.

Stems and fruits development of six guava tree (*Psidium guajava* L.) under soil water deficit conditions. Adviser: Flávio Alencar D' Araujo Couto. Committee Members: Dalmo Lopes de Siqueira and Claudio Horst Bruckner.

The objective of this research was to study guava tree stems and fruits development, yield response, as well as to study some fruits physicochemical characteristics, such as fresh matter weight, length, diameter, total soluble solids and titratable acidity of the 'Pirassununga Branca', 'Pirassununga Vermelha', 'Industrial de Montes Claros', 'Brune Branca', 'Tetraplóide de Limeira' and 'IAC-4' cultivars under soil water deficit conditions. After pruning on February 1995 it was evaluated the stems length and fresh and dry matter weight of fruits at each two week. For the cultivars 'Pirassununga Vermelha', 'Industrial de Montes Claros', 'Brune Branca' and 'IAC-4', the stems initial growth was high up to 56 days after pruning, while in the cultivars 'Pirassununga Branca' and 'Tetraplóide de Limeira', the stems initial growth was high up to 84 days after pruning. After that, growth decreased due to soil water stress measured. The cultivars presenting the longest stems at 224 days after pruning were

'Pirassununga Branca' (521 mm) and 'Tetraplóide de Limeira' (482 mm), while the smallest stems length was observed for the IAC-4 variety (258 mm). In relation to fruit growth, it is expected an increase of the productive cycle from 28 to 56 days according to cultivar, as a consequence of soil water stress. At the harvest time the cultivar presenting the heaviest fruits fresh matter was the 'Industrial de Montes Claros' (78,5 g), while the lowest average value was for the 'Tetraplóide de Limeira', with 26,3 g. The 'Pirassununga Vermelha', 'Industrial de Montes Claros', 'Pirassununga Branca' and 'Brune Branca' cultivars presented the highest yield response averages, varying from 7281 to 5739 kg ha⁻¹, while the 'IAC-4' and 'Tetraploide de Limeira' presented the lowest average values, i.e., 1403 and 619 kg ha⁻¹ respectively; being verified in all cultivars an decreased yield response. In 'Tetraplóide de Limeira' cultivar a 51% decrease was observed in the fruit fresh matter, while for others cultivars the weight decrease varied from 26 to 30%. The soluble solid content average values 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 the 'Industrial de Montes Claros' cultivar presented the highest average value (1,05 g 100 ml⁻¹), while 'Pirassununga Branca' presented the lowest average value (0,45 g 100 ml⁻¹); all cultivars showed higher titratable acidity when grown under soil water deficit conditions.

Existem registros de que a goiabeira se desenvolve e produz em locais com índice de precipitação pluviométrica anual que varia de 500 até 4.500 mm, mas, normalmente, consideram-se necessários 1.000 a 1.800 mm anuais, bem distribuídos (MARANCA, 1981). Nas regiões com precipitação anual inferior a 500 mm, a goiabeira pode chegar à frutificação, porém, a planta perde as folhas e não produz no período de estivação (GONZAGA NETO e SOARES, 1994). Além do nível efetivo de precipitação anual, a distribuição das chuvas representa um fator de 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 (PEREIRA e MARTINEZ JUNIOR, 1986). Nas regiões onde a estação de seca se prolonga por cinco ou

1. INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma importante fruteira das regiões tropicais e subtropicais, possuindo frutos de elevado valor nutritivo. No Brasil, existem 7.640 ha plantados de goiabeira, sendo os Estados de São Paulo, Pernambuco e Paraíba os maiores produtores (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1993).

1.1. Relação planta/água

Embora a goiabeira possa florescer e frutificar continuamente ao longo do ano, em regiões climáticas onde a temperatura e a umidade do solo não sejam limitantes (RATHORE, 1976), no Brasil, em condições de sequeiro, a produção ocorre entre os meses de janeiro e abril, e a oferta varia quantitativa e qualitativamente em função do regime de chuvas que ocorre antes e durante o período da safra (GONZAGA NETO et al., 1991). O reduzido período de produção da goiabeira concentra a oferta de frutos, além de proporcionar irregularidade na utilização de mão-de-obra (LOPES et al., 1984). A poda de frutificação é considerada uma técnica que possibilita a colheita de frutos nas épocas desejadas pelo produtor, sendo economicamente mais rentável (GONZAGA NETO e SOARES, 1994).

Existem registros de que a goiabeira se desenvolve e produz em locais com índice de 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 (MARANCA, 1981). 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 (GONZAGA NETO e SOARES, 1994). 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 (PEREIRA e MARTINEZ JUNIOR, 1986). Nas regiões onde a estação da seca se prolonga por cinco ou mais meses, a goiabeira produz apenas uma safra anual, resultante da brotação surgida após as primeiras chuvas (MARANCA, 1981).

O crescimento dos frutos está estreitamente ligado à condição hídrica da planta, e o mesmo poderia ser utilizado como um indicativo da época adequada para a irrigação das fruteiras (ASSAF et al., 1982).

A disponibilidade de água influencia o crescimento do fruto, reduzindo o seu conteúdo nas células, diminuindo a sua capacidade biossintética, ou reduzindo o seu suprimento de fotoassimilados e minerais. Contudo, o déficit hídrico pode ativar, também, mecanismos úteis para a resistência ao estresse, tais como o ajuste do potencial hídrico e a síntese de proteínas. Provavelmente, todos os mecanismos citados operam simultaneamente, mas poderiam ter diferentes níveis de importância, dependendo da intensidade e duração do estresse hídrico e do estágio fenológico do crescimento do fruto (FAILLA et al., 1992).

Em maçã, quando o déficit hídrico atinge os frutos no estágio de crescimento por divisão celular, a redução no crescimento está diretamente ligada a uma menor absorção de água, havendo aumento no conteúdo de matéria seca. Com o transcurso do tempo, há uma ativação de mecanismos que mantêm uma quantidade maior de aminoácidos e de K^+ e uma maior síntese de proteínas.

Se o déficit ocorre durante a fase de alongamento celular, a diminuição do crescimento está relacionada a um menor conteúdo de matéria seca, com a ativação de mecanismos de resistência ao estresse, como o ajustamento osmótico por meio do incremento na quantidade de açúcares solúveis, aminoácidos, K^+ e síntese de proteínas (FAILLA et al., 1992).

O crescimento dos ramos da macieira é mais sensível ao estresse hídrico do que o crescimento dos frutos. Os efeitos do estresse são maiores, se ele é aplicado no período inicial de crescimento, quando a taxa de crescimento dos ramos é maior (IRVING e DROST, 1987).

Em plantas de *Pyrus serotina*, o estresse hídrico reduz significativamente o comprimento dos ramos e o crescimento dos frutos, expresso em volume (CASPARI et al., 1994). As folhas de pessegueiros submetidas a déficit hídrico tornam-se fotossinteticamente mais eficientes no uso da água do que as plantas não-estressadas (GIRONA et al., 1993).

1.2. Desenvolvimento do fruto

Na maioria das plantas, o desenvolvimento dos frutos pode ser dividido em três fases. A primeira fase envolve o desenvolvimento do ovário, a polinização, a fertilização e o vingamento dos frutos. Na segunda fase, o crescimento dos frutos é devido à divisão celular, a qual é iniciada no ovário e continua por um período de tempo. Nessa fase, as células são pequenas, ricas em substâncias citoplasmáticas e com vacúolos reduzidos. A terceira fase é caracterizada pelo aumento do volume celular, e mediante o mesmo, o tamanho dos frutos pode aumentar 100 vezes ou mais (GILLASPY et al., 1993).

O conhecimento da curva de crescimento da goiaba é de fundamental importância, principalmente na exploração comercial orientada para consumo *in natura*. A partir de dados sobre a curva de crescimento do fruto e do período de tempo que este requer para atingir determinado estágio de desenvolvimento, é mais fácil, para o produtor, planejar suas atividades, principalmente as que envolvem operações de desbaste de fruto, pulverizações (período de carência) e

ensacamento do fruto, e, sobretudo, determinar a época mais oportuna, do ponto de vista comercial, para a colheita (GONZAGA NETO e SOARES, 1994).

De acordo com RATHORE (1976), a curva de crescimento da goiaba tem a forma de uma dupla sigmóide, apresentando três fases distintas de crescimento. A primeira fase, de crescimento acelerado, tem início alguns dias após a antese e prossegue por 45 dias na estação chuvosa e no inverno e 60 dias na primavera. A segunda fase de crescimento é relativamente lenta, com duração aproximada de 30 dias, exceto na primavera, quando chega a estender-se por até 60 dias; nessa fase ocorre o amadurecimento e endurecimento das sementes. Na terceira fase, um aumento exponencial da taxa de crescimento do fruto é observado, resultando num aumento do comprimento e do diâmetro do fruto; a duração dessa fase é de 30, 60 e 90 dias, na estação chuvosa, no inverno e na primavera, respectivamente. Após o crescimento, ocorre a mudança da coloração externa do fruto, até atingir o estágio de maturação para consumo.

Segundo SRIVASTAVA e NARASIMHAN (1967), os valores do peso da matéria seca, o comprimento e o diâmetro de frutos com sementes de duas variedades de goiabeira aumentam rapidamente nos primeiros 45 dias, depois mais lentamente até os 90 dias e, a partir deste, a um ritmo mais acelerado até o final do ciclo produtivo, aos 120 dias. Em outra variedade, com frutos apirênicos, foi observada uma taxa de crescimento constante, embora comparativamente mais lenta até os 90 dias, após os quais seu ritmo acelerou-se sensivelmente.

1.3. Qualidade do fruto

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 (FIORAVANÇO et al., 1995).

A acidez da goiaba é devida à presença de ácidos orgânicos, principalmente o cítrico e málico (CHAN et al., 1971). 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 (PINHEIRO et al., 1984). 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 (ULRICH, 1970, RATHORE, 1976). 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 (CHAN et al., 1971). Dessa forma, o maior teor de acidez implica menor adição de ácidos para a correção do pH e, conseqüentemente, maior economia no processamento (FIORAVANÇO et al., 1995).

O déficit de água afeta a composição dos frutos, geralmente aumentando o conteúdo de sólidos solúveis e diminuindo a acidez titulável (GUELFAT'REICH et al., 1974). Também, pode afetar o suprimento e o acúmulo de nutrientes minerais, tais como Ca, K e Mg, nos frutos (LÖTTER et al., 1985).

1.4. Objetivo

Este trabalho teve como objetivo estudar o desenvolvimento dos ramos e frutos de seis variedades de goiabeira, no período seco do ano, bem como avaliar o rendimento de frutos e alguns de seus aspectos qualitativos.

Quadro 1 - Características climáticas observadas durante o período de duração do experimento e estimativas do balanço hídrico da área experimental, localizada em Visconde do Rio Branco-MG, 1995

Mês	PP (mm)	TM (°C)	UR (%)	ETP (mm)	EIR (mm)	DHS (mm)
Fevereiro	79,4	26,9	88,4	138	111	27
Março	150,0	27,7	84,4	132	151	19
Abril	15,1	26,9	85,0	138	29	104
Mai	29,1	25,5	86,9	119	41	78
Junho	0,0	23,3	83,8	95	0	95
Julho	0,0	23,3	83,8	95	0	95
Agosto	9,0	25,7	84,4	119	0	119
Setembro	10,7	24,3	86,1	110	13	100
Outubro	17,1	24,3	87,1	125	125	0

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Características do pomar

O experimento foi instalado na Estação Experimental de Sementeira, da Universidade Federal de Viçosa, situado em Visconde de Rio Branco, Minas Gerais, a 21°07'S e 43°57'W, com altitude de 349 m.

As goiabeiras foram plantadas em fevereiro de 1974, em espaçamento de 5 m entre fileiras e 5 m entre plantas. Todas as plantas foram enxertadas, utilizando-se a variedade Campos como porta-enxertos. Em setembro de 1992, as plantas foram recepadas, nos ramos secundários, com o corte feito à altura de 1,0 a 1,5 m do solo, visando recuperar a formação da copa.

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

2.2. Características do clima

Segundo a classificação de Köppen, o pomar situa-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 (1994), estão resumidos no Quadro 1.

Quadro 1 - Características climáticas observadas durante o período de duração do experimento e estimativas do balanço hídrico da área experimental, localizada em Visconde do Rio Branco-MG, 1995

Meses	PP (mm)	TM (°C)	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
Maiο	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.

2.3. Características do solo

O solo da área experimental é classificado como um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A moderado. Os resultados das análises físico-químicas de uma amostra composta, originária de quatro amostras simples do solo, coletadas a 0-0,30 m e de 0,30-0,60 m de profundidade, são apresentados nos Quadros 2 e 3.

Para determinação da umidade do solo, foram colhidas amostras quinzenais, nas profundidades citadas. As amostras foram colocadas em estufas, a 110°C, até peso constante, de acordo com GUROVICH, (1985). Os valores da umidade do solo correspondente 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 (Quadro 3). Os valores obtidos podem ser observados na Figura 1.

Quadro 2 - Características físico-químicas da amostra do solo da área experimental

Característica	Profundidade da Amostra	
	0-0,30 m	0,30-0,60 m
pH em água (1:2,5)	5,5	5,4
Carbono orgânico (%)	1,7	1,3
P (mg/dm ³)	43,2	6,1
K (mg/dm ³)	85,0	70,0
Ca (cmol _c / dm ³)	2,3	1,3
Mg (cmol _c / dm ³)	0,4	0,4
H+Al (cmol _c / dm ³)	1,5	1,5
CTC Efetiva (cmol _c / dm ³)	2,9	2,1
CTC Total (cmol _c / dm ³)	4,5	3,6
Textura	Argilo-arenosa	Argilosa

P e K : Extrator Mehlich 1.

Al, Ca e Mg: Extrator KCl 1 mol/l.

H+Al : Extrator Ca(OAc)₂ 0,5 mol/l a pH 7,0.

2.4. Manejo da cultura

Quadro 3 - Umidade do solo em relação aos potenciais matriciais da amostra do solo da área experimental

Potencial (MPa)	Umidade (g H ₂ O kg de solo ⁻¹)	
	0-0,30 m	0,30-0,60 m
-0,01	245	232
-0,03	223	217
-0,06	211	196
-0,10	201	188
-0,30	186	180
-1,0	183	163
-1,5	178	158

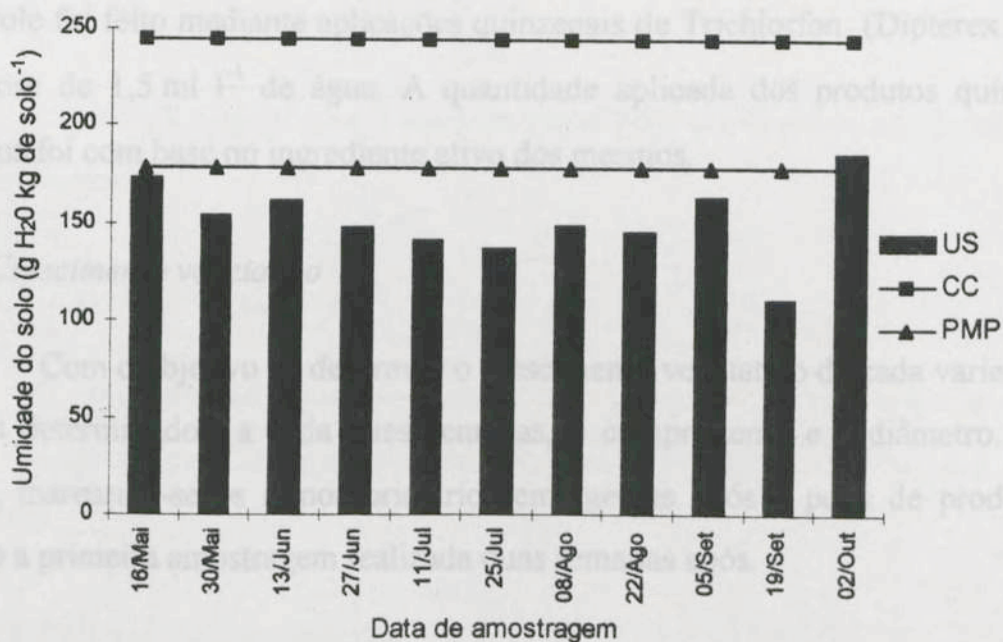


Figura 1 - Umidade do solo (US), comparada com a capacidade de campo (CC) e o ponto de murcha permanente (PMP), na profundidade de 0-0,30 cm, no período de crescimento dos frutos, em Visconde do Rio Branco-MG, 1995.

2.4. Manejo da cultura

Foram realizadas as práticas culturais, normalmente, recomendadas para a cultura, menos a irrigação. Em março de 1995, aplicaram-se, por planta, 334 g de sulfato de amônio e 166 g de cloreto de potássio. A adubação foi feita em sulcos abertos na projeção da copa, em forma de semicírculo.

Realizaram-se pulverizações quinzenais, tendo sido aplicado oxiclreto de cobre (Reconil), na dose de 2,3 g l⁻¹ de água, visando o controle da ferrugem, *Puccinia psidii* Wint, e da antracnose, *Colletotrichum gloeosporoides* Penz. Para o controle do besouro-amarelo, *Costalimaita ferruginea vulgata* Lefevre, e dos percevejos, tais como *Pachycoris torridus* Scopoli, além de outras espécies, foi aplicado Metamidofós (Tamaron), na dose de 0,5 ml l⁻¹ de água. Com relação à mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* Wied e *Ceratitis capitata* Wied, o

controle foi feito mediante aplicações quinzenais de Trichlorfon (Dipterex 500), na dose de 1,5 ml l⁻¹ de água. A quantidade aplicada dos produtos químicos citados foi com base no ingrediente ativo dos mesmos.

2.5. *Crescimento vegetativo*

Com o objetivo de descrever o crescimento vegetativo de cada variedade, foram determinados, a cada duas semanas, o comprimento e o diâmetro. Para tanto, marcaram-se os ramos primários emergentes após a poda de produção, sendo a primeira amostragem realizada duas semanas após.

2.5.1. *Comprimento*

Para medição do comprimento dos ramos, foi usada uma régua centimetrada, sendo a medição feita da base até o extremo. Para conhecer a relação existente entre o comprimento e o diâmetro, determinou-se a correlação de Pearson.

2.5.2. *Diâmetro*

O diâmetro dos ramos foi obtido mediante a utilização de paquímetro, sendo a medição feita na base dos mesmos.

2.6. *Crescimento dos frutos*

Para avaliar o crescimento dos frutos, foram determinados o peso da matéria fresca, o peso da matéria seca, o diâmetro, o comprimento e a relação comprimento/diâmetro, a cada duas semanas. As flores foram marcadas no dia da antese, de tal forma a uniformizar-se a idade dos frutos amostrados. A primeira amostragem realizou-se duas semanas após a antese.

2.6.1. *Peso da matéria fresca*

O peso da matéria fresca foi determinado por gravimetria, no mesmo dia da amostragem.

2.6.2. *Peso da matéria seca*

O peso da matéria seca foi determinado por gravimetria, depois que os frutos passaram por um processo de secagem em estufa, a 70°C, até peso constante.

2.6.3. *Diâmetro e comprimento*

O diâmetro e o comprimento dos frutos foram determinados mediante a medição dos eixos perpendicular e paralelo ao pedúnculo, respectivamente, com o uso de paquímetro. A relação comprimento/diâmetro foi obtida, dividindo-se o comprimento pelo diâmetro.

2.7. *Colheita dos frutos*

Durante a colheita, caracterizada pela coloração verde-amarelada da casca e pelo início de amaciamento da polpa, embora sem perda de firmeza, 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.

2.7.1. *Rendimento estimado de frutos*

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.

2.7.2. Características físico-químicas dos frutos

Para determinação do peso da matéria fresca, do peso da matéria seca, do diâmetro e do comprimento, foi utilizada a metodologia descrita no item 2.7. 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 uma completa homogeneização. Todos os valores encontrados foram corrigidos, levando-se em conta a diluição das amostras.

2.7.2.1. Relação polpa/miolo

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.

2.7.2.2. Sólidos solúveis totais

A determinação de sólidos solúveis totais foi feita, utilizando-se um refratômetro de mão, para a leitura do °Brix.

2.7.2.3. Acidez titulável

Para determinação de acidez total titulável, 20 ml da amostra foram titulados com NaOH decinormal, utilizando-se duas gotas de fenolftaleína como indicador.

2.7.2.4. pH

O pH foi determinado mediante a homogeneização da amostra num agitador, seguido da leitura.

2.8. Análise estatística

Os tratamentos foram distribuídos no delineamento experimental de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. A

parcela principal foi constituída pelas variedades Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Industrial de Montes Claros, IAC-4 e Tetraplóide de Limeira; e a subparcela, pelas épocas de amostragem. Para avaliação do crescimento dos ramos, foram feitas 15 e 16 amostragens de seis ramos por repetição, para o diâmetro e o comprimento, respectivamente, enquanto para o fruto foram realizadas de 10 a 12 amostragens de oito frutos por repetição, dependendo de a variedade ser precoce ou tardia. Em primeiro lugar, foram realizadas as análises de variância para todas as variedades, em todas as épocas de amostragem. Posteriormente, para cada variedade, foram feitas as análises de variância e de regressão. Com o quadrado médio do resíduo da análise de variância, testaram-se, na análises de regressão, a significância dos coeficientes dos modelos, até o nível de 5% de probabilidade. Os modelos foram escolhidos de acordo com a sua significância e o seu coeficiente de determinação.

Por ocasião da colheita, nas determinações do rendimento e de algumas características físico-químicas do fruto, o delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, tendo sido amostrados oito frutos por repetição. Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e ao teste de Tukey, para comparar as médias entre as variedades.

As análises dos dados obtidos foram feitas, utilizando-se o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), criado na Universidade Federal de Viçosa.

Após ter sido realizada a poda de produção, enquanto nas variedades Pirassununga Branca e Tetraplóide de Limeira, o incremento do comprimento dos ramos foi elevado até os 84 dias após ter sido realizada a poda de produção. O rápido crescimento inicial foi favorecido pelas condições climáticas favoráveis que ocorreram no mês de março de 1995 (Quadro 1), como, também, pelas reservas de carboidratos presentes na planta, já que, segundo MIKA (1986), o metabolismo do carboidrato difere nas plantas podadas e não-podadas, estando em maior nível no início da estação de crescimento, em virtude de, nas plantas podadas, o conteúdo de açúcares solúveis ser maior e a relação entre açúcares solúveis e amido ser duas ou três vezes maior.

Quadro 4 - Resumo da análise de variância referente ao comprimento dos ramos

FV	GL	Quadrado Médio
Bloco	3	67426,72
Varietal	5	156149,50 ^{**}
Resíduo (a)	15	15712,67
Época	15	318398,70 ^{**}
Época*Varietal	75	8240,53 ^{**}
Resíduo (b)	270	2996,81
CV Parcela (%)		46,28
CV Subparcela (%)		20,21

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

*, ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

3.1. Crescimento vegetativo

De acordo com o Quadro 4, verifica-se um efeito significativo das variedades, da época de amostragem e da interação entre variedades e época de amostragem sobre o incremento do comprimento do ramo. O fato de a interação ter sido significativa indica que as comparações de médias entre as variedades devem ser feitas numa mesma época de amostragem. No Quadro 5, verifica-se que, para as variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Brune Branca e IAC-4, o incremento do comprimento dos ramos destacou-se até os 56 dias após ter sido realizada a poda de produção, enquanto nas variedades Pirassununga Branca e Tetraplóide de Limeira, o incremento do comprimento dos ramos foi elevado até os 84 dias após ter sido realizada a poda de produção. O rápido crescimento inicial foi favorecido pelas condições climáticas favoráveis que ocorreram no mês de março de 1995 (Quadro 1), como, também, pelas reservas de carboidratos presentes na planta, já que, segundo MIKA (1986), o metabolismo de carboidratos difere nas plantas podadas e não-podadas, principalmente no início da estação de crescimento, em virtude de, nas plantas podadas, o conteúdo de açúcares solúveis ser maior e a relação entre açúcares solúveis e amido ser duas ou três vezes maior.

Quadro 4 - Resumo da análises de variância referente ao comprimento dos ramos

FV	GL	Quadrado Médio
Bloco	3	67424,72
Variedade	5	156149,50**
Resíduo (a)	15	15712,67
Época	15	318398,70**
Época*Variedade	75	8240,53**
Resíduo (b)	270	2996,41
CV Parcela(%)		46,28
CV Subparcela (%)		20,21

*, ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 5 - Valores médios do comprimento dos ramos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, obtidos em intervalos de 14 dias após a poda (D)

D	Comprimento Médio dos Ramos (mm)					
	PV	IMC	PB	BB	TL	IAC-4
14	4 a	6 a	4 a	5 a	6 a	4 a
28	32a	32 a	36 a	43 a	31 a	35 a
42	136 a	157 a	153 a	45 a	118 a	151 a
56	245 a	253 a	206 a	250 a	170 a	191 a
70	259 a	256 a	244 a	267 a	278 a	198 a
84	265 a	258 a	320 a	273 a	326 a	204 a
98	286 a	287 a	338 a	274 a	337 a	207 a
112	303 ab	296 ab	368 a	283 ab	340 b	211 b
126	308 ab	297 ab	410 a	288 ab	370 a	212 b
140	314 ab	305 ab	422 a	300 ab	396 a	213 b
154	330 ab	309 ab	442 a	301 ab	409 a	221 b
168	331 ab	331 ab	446 a	320 ab	412 a	228 a
182	341 ab	342 ab	460 a	327 ab	425 a	229 b
196	347 ab	348 ab	468 a	344 ab	433 a	233 b
210	362 ab	363 ab	488 a	373 ab	451 a	242 b
224	387 ab	387 ab	521 a	391 ab	482 a	256 b

Os valores médios seguidos de uma mesma letra, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

O fato de o maior incremento do comprimento dos ramos ter ocorrido até os 56 ou 84 dias após a poda (Quadro 5), dependendo da variedade, está de acordo com a proposição de URIU e MAGNESS (1967), segundo a qual o maior incremento do comprimento dos ramos, na maioria das fruteiras, ocorre principalmente nos primeiros dois meses da estação de crescimento.

Um fator a ser levado em conta é a umidade relativa do ar, que, de acordo com PETERS (1957), quando é elevada, faz com que os efeitos adversos do déficit hídrico sobre o crescimento dos ramos sejam menores. No Quadro 1, pode ser observado que a umidade relativa do ar manteve-se entre 84 e 88%, podendo ter contribuído para diminuir os efeitos do déficit hídrico no solo.

As médias do comprimento das variedades não diferiram estatisticamente nas primeiras épocas de observação (Quadro 5), tendo sido detectadas diferenças significativas somente a partir dos 112 dias após a poda. Na última avaliação, realizada aos 224 dias após a poda, verificou-se que as variedades que apresentaram o maior comprimento de ramos foram a Pirassununga Branca e a Tetraplóide de Limeira, enquanto o menor comprimento de ramos foi observado na variedade IAC-4. Na Figura 2, está representada a taxa de crescimento do comprimento dos ramos das variedades Industrial de Montes Claros e Tetraplóide de Limeira, em relação ao transcurso dos dias após a poda de produção. Os resultados foram semelhantes ao comportamento registrado nas outras variedades. Nota-se, nas duas variedades, uma elevada taxa de crescimento do comprimento dos ramos no início, que no caso da variedade Industrial de Montes Claros estendeu-se até os 54 dias após a poda, enquanto na variedade Tetraplóide de Limeira, estendeu-se até 84 dias após a poda. Nas duas variedades, a elevada taxa de crescimento inicial foi seguida de uma fase de taxa reduzida, possivelmente em virtude da deficiência hídrica no solo, ocorrida nessa época (Quadro 1), em associação com a competição exercida pelos frutos, ocasionada pelo dreno preferencial dos fotoassimilados destes (TAIZ e ZEIGER, 1991). No final do ciclo produtivo, após a ocorrência de chuvas, houve um incremento da taxa de crescimento do comprimento dos ramos nas duas variedades, evidenciando um efeito favorável das mesmas.

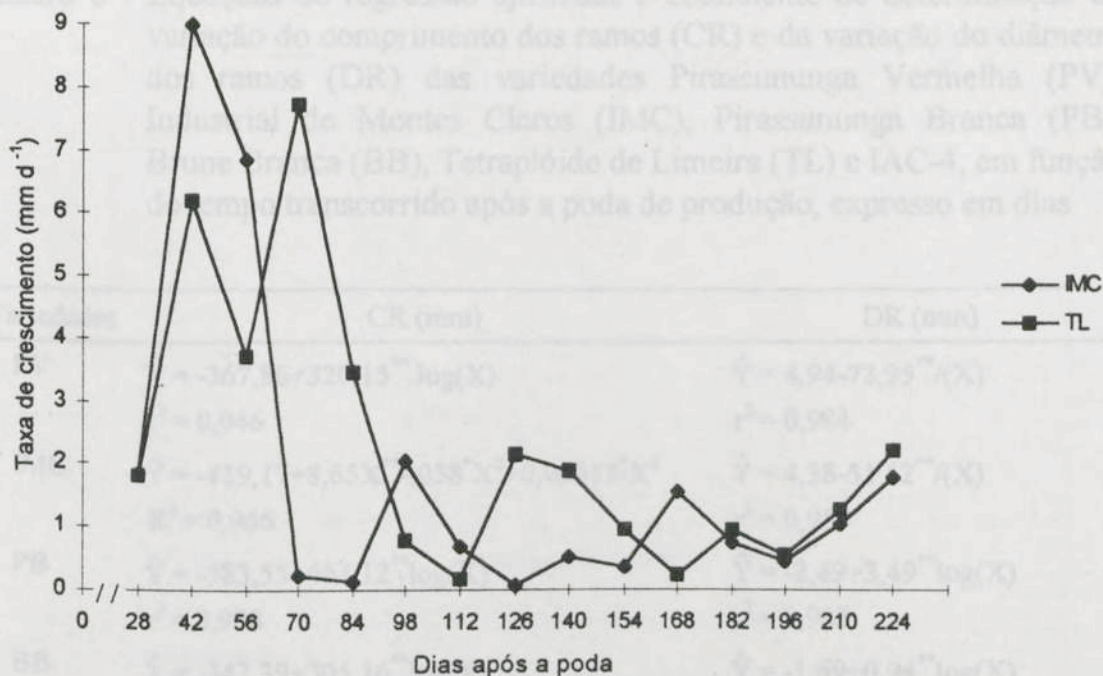


Figura 2 - Taxa de crescimento do comprimento dos ramos das variedades Industrial de Montes Claros (IMC) e Tetraplóide de Limeira (TL).

No Quadro 6, podem ser observadas as equações de comprimento e diâmetro dos ramos, em função do número de dias após a poda de frutificação, para todas as variedades estudadas. Nas Figuras 3 e 4, estão as representações gráficas para a variação do comprimento dos ramos das variedades Industrial de Montes Claros e Pirassununga Vermelha, as quais representam os dois grupos de variedades reunidos conforme o tipo de curva que foi ajustada.

As variedades com o maior diâmetro médio dos ramos na última avaliação realizada, aos 224 dias após a poda de produção, foram a Tetraplóide de Limeira e a Brune Branca, enquanto as variedades IAC-4 e Industrial de Montes Claros apresentaram o menor diâmetro médio dos ramos (Quadro 7).

As médias de diâmetro dos ramos das variedades apresentaram diferenças estatísticas a partir dos 98 dias após a poda. A evolução do aumento de diâmetro dos ramos teve um comportamento semelhante ao do comprimento, sendo a correlação entre ambas as variáveis 0,826, em nível de 1% de probabilidade.

Quadro 6 - Equações de regressão ajustadas e coeficiente de determinação da variação do comprimento dos ramos (CR) e da variação do diâmetro dos ramos (DR) das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, em função do tempo transcorrido após a poda de produção, expresso em dias

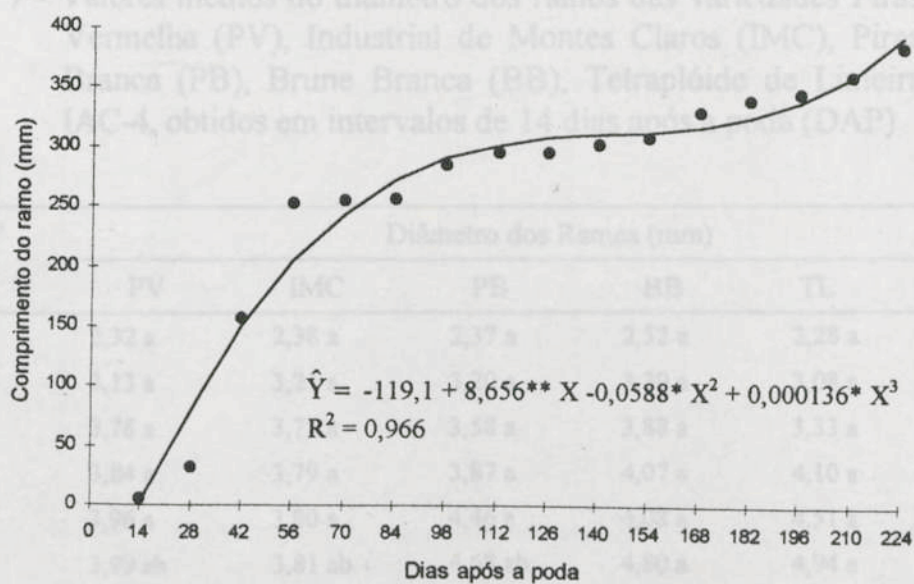
Variedades	CR (mm)	DR (mm)
PV	$\hat{Y} = -367,86 + 320,15^{**} \log(X)$ $r^2 = 0,946$	$\hat{Y} = 4,94 - 73,95^{**}/(X)$ $r^2 = 0,984$
IMC	$\hat{Y} = -119,17 + 8,65X^{**} - 0,058 \cdot X^2 + 0,00013 \cdot X^3$ $R^2 = 0,966$	$\hat{Y} = 4,38 - 51,42^{**}/(X)$ $r^2 = 0,953$
PB	$\hat{Y} = -583,55 + 463,12^{**} \log(X)$ $r^2 = 0,978$	$\hat{Y} = -2,49 + 3,49^{**} \log(X)$ $r^2 = 0,983$
BB	$\hat{Y} = -342,39 + 305,16^{**} \log(X)$ $r^2 = 0,933$	$\hat{Y} = -1,69 + 0,94^{**} \log(X)$ $r^2 = 0,945$
TL	$\hat{Y} = -541,35 + 430,97^{**} \log(X)$ $r^2 = 0,964$	$\hat{Y} = -5,05 + 5,02^{**} \log(X)$ $r^2 = 0,968$
IAC-4	$\hat{Y} = -192,55 + 193,28 \cdot \log(X)$ $r^2 = 0,875$	$\hat{Y} = 4,04 - 43,48^{**}/(X)$ $r^2 = 0,969$

*, ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Na Figura 5, está representada a variação do diâmetro do ramo da variedade Pirassununga Vermelha, que se mostrou semelhante à registrada nas demais variedades (Quadro 6). Nota-se que houve um aumento inicial elevado, seguido de uma etapa de estabilização.

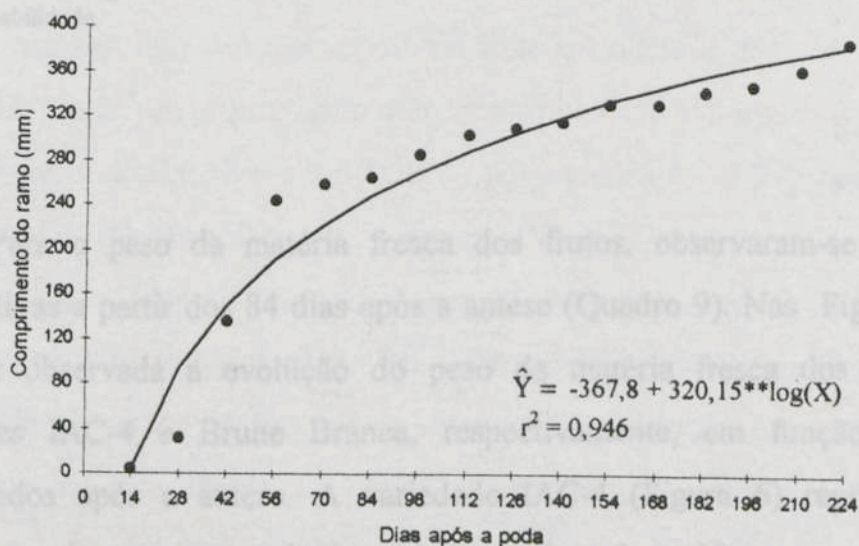
3.2. Crescimento dos frutos

No Quadro 8, verifica-se que houve diferenças significativas entre variedades e época de amostragem, e interação entre as mesmas em todas as características físicas dos frutos, à exceção da relação entre o comprimento e o diâmetro, em que somente houve diferenças significativas entre variedades e época de amostragem.



*, ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.
 • Valores observados.

Figura 3 - Estimativa da variação do comprimento dos ramos da variedade Industrial de Montes Claros, em função do tempo.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.
 • Valores observados.

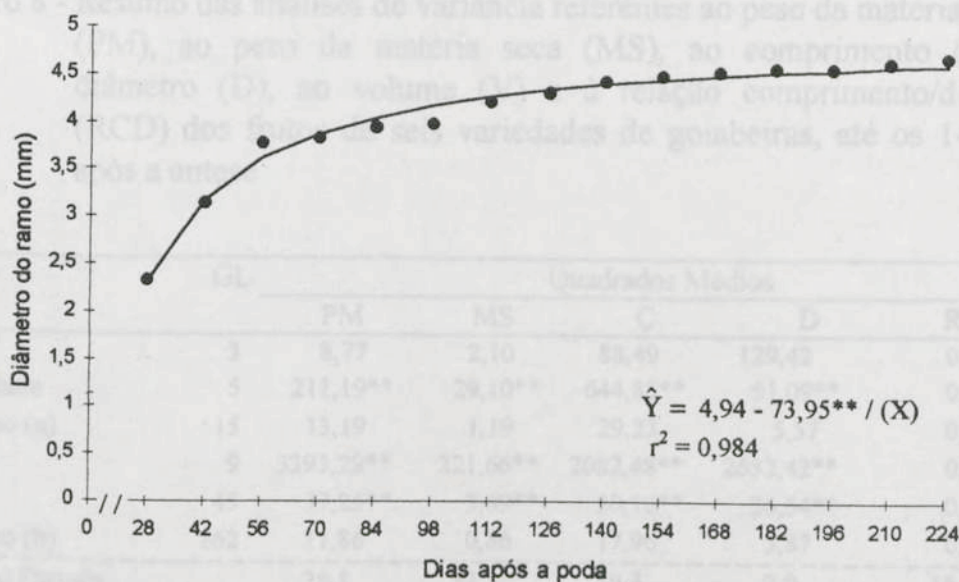
Figura 4 - Estimativa da variação do comprimento dos ramos da variedade Pirassununga Vermelha, em função do tempo.

Quadro 7 - Valores médios do diâmetro dos ramos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, obtidos em intervalos de 14 dias após a poda (DAP)

DAP	Diâmetro dos Ramos (mm)					
	PV	IMC	PB	BB	TL	IAC-4
28	2,32 a	2,38 a	2,37 a	2,52 a	2,28 a	2,36 a
42	3,13 a	3,21 a	3,20 a	3,39 a	3,08 a	3,18 a
56	3,78 a	3,71 a	3,58 a	3,88 a	3,33 a	3,35 a
70	3,84 a	3,79 a	3,87 a	4,07 a	4,10 a	3,44 a
84	3,96 a	3,80 a	4,46 a	4,08 a	4,51 a	3,57 a
98	3,99 ab	3,81 ab	4,68 ab	4,80 a	4,94 a	3,58 b
112	4,23 bc	3,88 bc	4,70 abc	4,83 ab	5,68 a	3,61 c
126	4,32 bc	3,92 bc	4,84 ab	4,93 ab	5,75 a	3,68 c
140	4,45 b	3,97b c	5,02 ab	5,01 ab	6,12 a	3,71 c
154	4,48 bcd	3,98 cd	5,25 ab	5,03 abc	6,17 a	3,74 d
168	4,53 bcd	4,01 cd	5,32 ab	5,07 abc	6,18 a	3,77 d
182	4,57 bcd	4,05 cd	5,37 ab	5,12 abc	6,23 a	3,77 d
196	4,57 bcd	4,10 cd	5,42 ab	5,19 abc	6,28 a	3,83 d
210	4,63 bcd	4,16 cd	5,49 ab	5,25 abc	6,37 a	3,85 d
224	4,69 bc	4,18 c	5,56 ab	5,91 a	6,45 a	3,88 c

Os valores médios seguidos de uma mesma letra, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Para o peso da matéria fresca dos frutos, observaram-se diferenças significativas a partir dos 84 dias após a antese (Quadro 9). Nas Figuras 6 e 7, pode ser observada a evolução do peso da matéria fresca dos frutos das variedades IAC-4 e Brune Branca, respectivamente, em função dos dias transcorridos após a antese. A variedade IAC-4 (Figura 6) representa as variedades cujo crescimento do fruto se dá em duas fases. Nota-se que a primeira fase de crescimento estendeu-se até os 84 dias, tendo, nesta fase, o valor de peso da matéria fresca atingido 20%, em relação ao fruto totalmente desenvolvido.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

• Valores observados.

Figura 5 - Estimativa da variação do diâmetro dos ramos da variedade Pirassununga Vermelha, em função do tempo.

A segunda fase de crescimento do fruto estendeu-se dos 84 até os 140 dias, e observou-se um pronunciado aumento do peso da matéria fresca do fruto, neste período; o ganho diário em relação ao primeiro foi 6,2 vezes maior na variedade IAC-4 (Quadro 9).

Nas variedades em que foi observado o crescimento do fruto em três fases, representadas pela variedade Brune Branca (Figura 7), verifica-se que a primeira fase durou até 84 dias após a antese. Neste intervalo, o valor observado do peso da matéria fresca foi de 32%, em relação ao fruto totalmente desenvolvido. O segundo período estendeu-se dos 84 dias até os 112 dias após a antese. Nessa fase, não houve aumento do peso da matéria fresca do fruto. Durante a terceira fase, que durou dos 112 dias até 154 dias após a antese, foram observados os maiores aumentos do peso de matéria fresca, sendo o mesmo 4,3 vezes maior que na primeira fase de crescimento do fruto, indicando poder existir

Quadro 8 - Resumo das análises de variância referentes ao peso da matéria fresca (PM), ao peso da matéria seca (MS), ao comprimento (C), ao diâmetro (D), ao volume (V) e à relação comprimento/diâmetro (RCD) dos frutos de seis variedades de goiabeiras, até os 140 dias após a antese

FV	GL	Quadrados Médios				
		PM	MS	C	D	RCD
Bloco	3	8,77	2,10	88,49	129,42	0,07
Variedade	5	211,19**	29,10**	644,85**	91,09**	0,61**
Resíduo (a)	15	13,19	1,19	29,23	5,57	0,04
Época	9	3393,29**	221,66**	2082,48**	2652,42**	0,84**
E*V	45	37,25**	3,49**	30,16**	26,54**	0,03 ^{ns}
Resíduo (b)	162	11,86	0,86	17,96	5,87	0,02
CV (%) Parcela		28,1	32,2	19,4	9,9	16,4
CV (%) Subparcela		26,7	27,3	15,2	10,1	13,1

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

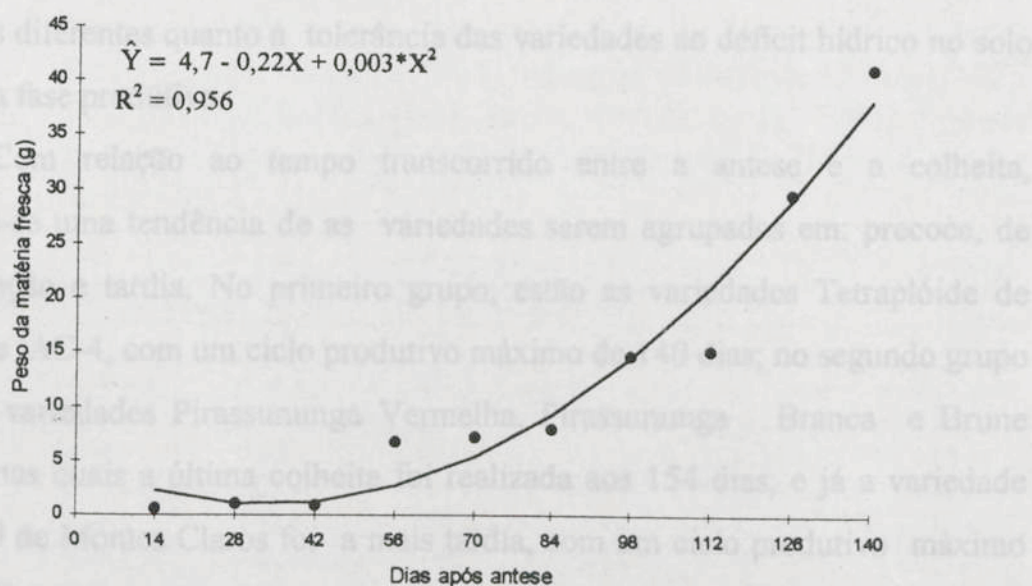
ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Figura 5 - Representação da variação do peso da matéria fresca dos frutos da variedade IAC-4, em função do tempo transcorrido após a antese.

Quadro 9 - Valores médios do peso da matéria fresca dos frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, obtidos em intervalos de 14 dias após a antese (DAA)

DAA	Peso da Matéria Fresca (g)					
	PV	IMC	PB	BB	TL	IAC-4
14	0,66 a	0,48 a	0,60 a	0,64 a	0,55 a	0,60 a
28	1,82 a	1,00 a	1,73 a	1,69 a	1,29 a	1,12 a
42	3,43 a	3,36 a	3,36 a	2,20 a	1,97 a	0,88 a
56	7,83 a	5,78 a	9,33 a	6,04 a	3,82 a	6,76 a
70	10,61 a	11,52 a	9,41 a	7,94 a	4,14 a	7,27 a
84	18,05 ab	15,58 abc	20,93 a	12,34 bcd	5,43 d	8,01 cd
98	17,32 a	17,45 a	16,71 a	10,60 a	9,75 a	14,72 a
112	18,15 a	19,60 a	19,98 a	16,25 a	13,39 a	15,22 a
126	31,27 a	21,70 ab	25,31 ab	27,99 ab	22,96 ab	29,58 ab
140	43,26 ab	46,84 a	36,26 bc	32,62 cd	26,38 d	41,26 ab
154	52,60 b	41,80 c	65,14 a	43,16 c		
168		78,56				

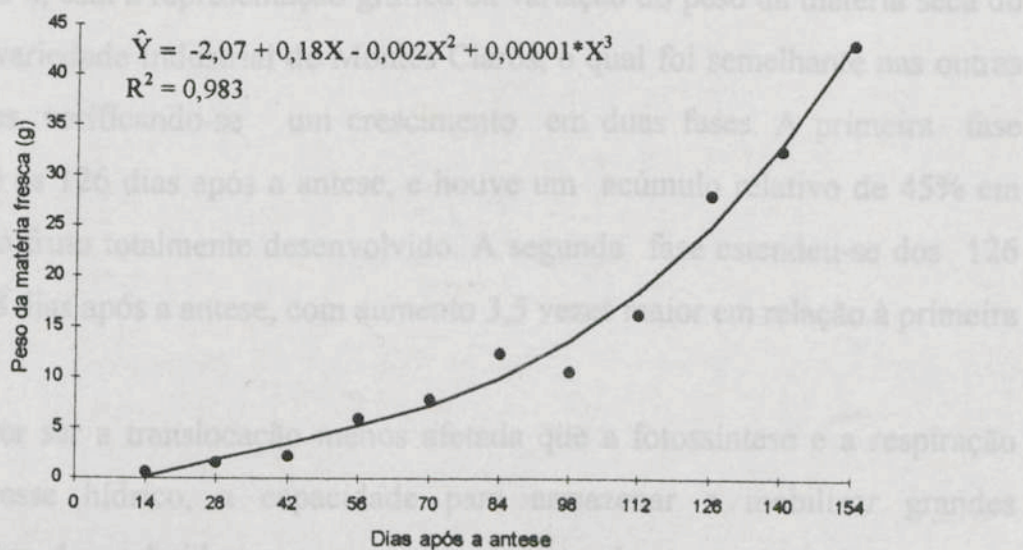
Os valores médios seguidos de uma mesma letra, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.



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

• Valores observados.

Figura 6 - Estimativa da variação do peso da matéria fresca dos frutos da variedade IAC-4, em função do tempo transcorrido após a antese.



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

• Valores observados.

Figura 7 - Estimativa da variação do peso da matéria fresca dos frutos da variedade Brune Branca, em função do tempo transcorrido após a antese.

respostas diferentes quanto à tolerância das variedades ao déficit hídrico no solo durante a fase produtiva.

Com relação ao tempo transcorrido entre a antese e a colheita, verificou-se uma tendência de as variedades serem agrupadas em: precoce, de meia-estação e tardia. No primeiro grupo, estão as variedades Tetraplóide de Limeira e IAC-4, com um ciclo produtivo máximo de 140 dias; no segundo grupo estão as variedades Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca e Brune Branca, nas quais a última colheita foi realizada aos 154 dias; e já a variedade Industrial de Montes Claros foi a mais tardia, com um ciclo produtivo máximo de 168 dias (Quadro 9). Resultados semelhantes quanto à classificação de ciclo de produção foram observados por MARTELETO (1980), num estudo realizado durante a estação chuvosa na mesma localidade. Possivelmente como consequência do déficit hídrico no solo, neste trabalho, a duração do ciclo produtivo aumentou de 28 a 56 dias, dependendo da variedade.

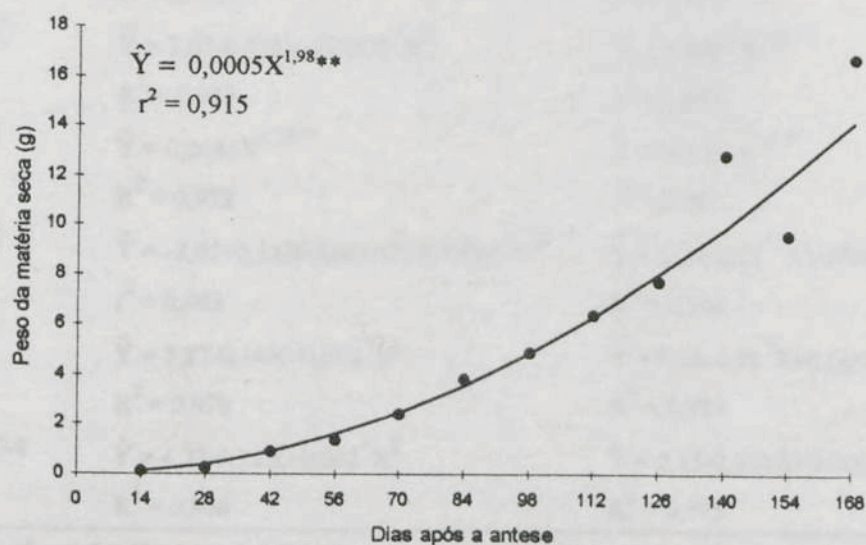
Para o peso da matéria seca do fruto, observa-se que houve diferenças significativas entre as variedades a partir dos 84 dias após a antese (Quadro 10). Na Figura 8, está a representação gráfica da variação do peso da matéria seca do fruto da variedade Industrial de Montes Claros, o qual foi semelhante nas outras variedades, verificando-se um crescimento em duas fases. A primeira fase durou até os 126 dias após a antese, e houve um acúmulo relativo de 45% em relação ao fruto totalmente desenvolvido. A segunda fase estendeu-se dos 126 até os 168 dias após a antese, com aumento 3,5 vezes maior em relação à primeira fase.

Por ser a translocação menos afetada que a fotossíntese e a respiração pelo estresse hídrico, a capacidade para armazenar e mobilizar grandes quantidades de carboidratos para o crescimento do órgão reprodutivo pode melhorar o desempenho de uma variedade sob condições de seca (SUBBARAO et al., 1995). Portanto, as variedades que acumularam maior quantidade de matéria seca no fruto, como Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca e Industrial de Montes Claros (Quadro 10), poderiam ser utilizadas como material

Quadro 10 - Valores médios do peso da matéria seca dos frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, obtidos em intervalos de 14 dias após a antese (DAA)

DAA	Peso da Matéria Seca (g)					
	PV	IMC	PB	BB	TL	IAC-4
14	0,19 a	0,14 a	0,15 a	0,17 a	0,14 a	0,18 a
28	0,54 a	0,28 a	0,44 a	0,48 a	0,35 a	0,30 a
42	0,86 a	0,92 a	0,86 a	0,57 a	0,51 a	0,28 a
56	1,79 a	1,38 a	2,09 a	1,34 a	0,84 a	1,62 a
70	2,23 a	2,42 a	2,39 a	1,69 a	0,91 a	1,74 a
84	5,14 a	3,85 ab	5,10 a	3,22 ab	1,53 b	2,31 b
98	5,19 a	4,91 ab	4,60 ab	2,83 b	2,73 b	4,63 ab
112	6,00 a	6,40 a	6,59 a	5,04 ab	3,39 b	4,36 ab
126	9,04 a	7,69 ab	8,75 ab	7,18 ab	4,77 c	6,53 bc
140	10,82 ab	12,84 a	9,23 bc	7,50 cd	5,17 d	8,09 c
154	12,13 b	9,62 c	14,88 a	9,85 c		
168		16,77				

Os valores médios seguidos de uma mesma letra, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.



* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

• Valores observados.

Figura 8 - Estimativas da variação do peso da matéria seca dos frutos da variedade Industrial de Montes Claros, em função do tempo transcorrido após a antese.

para um programa de melhoramento, visando a produção no período seco do ano, quer seja como porta-enxerto ou como copa. O incremento do peso da matéria seca do fruto, em duas fases, também foi observado por MANSUR (1995), durante a estação chuvosa. No Quadro 11, estão resumidas as equações ajustadas para a variação do peso da matéria fresca e para a variação do peso da matéria seca do fruto de todas as variedades.

Quadro 11 - Equações de regressão ajustadas e coeficiente de determinação para a variação do peso da matéria fresca dos frutos (PMF) e para a variação do peso da matéria seca dos frutos (PMS), em função do tempo transcorrido após a antese, expresso em dias, nas variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB) e Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4

Var.	PMF (g)	PMS (g)
PV	$\hat{Y} = 0,0047X^{1,87**}$ $r^2 = 0,984$	$\hat{Y} = 0,0014X^{1,79**}$ $r^2 = 0,985$
IMC	$\hat{Y} = 7,07 - 0,273X + 0,0037 \cdot X^2$ $R^2 = 0,915$	$\hat{Y} = 0,0005X^{1,98**}$ $r^2 = 0,983$
PB	$\hat{Y} = 0,0041X^{1,79**}$ $R^2 = 0,972$	$\hat{Y} = 0,0008X^{1,9**}$ $r^2 = 0,987$
BB	$\hat{Y} = -2,07 + 0,18X - 0,002X^2 + 0,00001 \cdot X^3$ $r^2 = 0,983$	$\hat{Y} = 0,31 - 0,01 \cdot X + 0,0004 \cdot X^2$ $R^2 = 0,981$
TL	$\hat{Y} = 3,27 - 0,14X + 0,002 \cdot X^2$ $R^2 = 0,978$	$\hat{Y} = 0,28 - 0,01 \cdot X + 0,0003 \cdot X^2$ $R^2 = 0,984$
IAC-4	$\hat{Y} = 4,73 - 0,22X + 0,003 \cdot X^2$ $R^2 = 0,956$	$\hat{Y} = 0,15 - 0,008X + 0,0004X^2$ $R^2 = 0,975$

*, ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Para o comprimento e o diâmetro do fruto, houve diferenças significativas entre as variedades a partir dos 70 e 56 dias após a antese,

respectivamente (Quadros 12 e 13). Na variedade Pirassununga Branca, observou-se um incremento do comprimento e do diâmetro do fruto em três fases, enquanto nas demais variedades, o incremento observado foi linear (Quadro 14). Na Figura 9, está representada a variação do comprimento do fruto da variedade Brune Branca, observando-se um aumento durante todo o ciclo, o qual indica que, ao contrário do observado para o peso da matéria fresca e o peso da matéria seca do fruto, o incremento do comprimento do fruto, nesta variedade, não foi afetado pela deficiência de água no solo, que ocorreu durante parte do ciclo produtivo (Quadro 1). Na Figura 10, observa-se a variação do comprimento do fruto da variedade Pirassununga Branca, verificando-se que o mesmo ocorreu em três fases: a primeira fase durou 84 dias; a segunda durou 28 dias, não ocorrendo aumento do comprimento; e a terceira fase durou 42 dias. O maior aumento do comprimento ocorreu na primeira fase de crescimento (Quadro 12). O incremento do comprimento e do diâmetro do fruto, em três fases, foi também descrito por PEREIRA e SÃO JOSÉ (1988), que estudaram a variação do comprimento e do diâmetro do fruto nas variedades Rica e Paluma, com o transcurso do tempo, e encontraram que as três fases de crescimento duraram 65, 50 e 20 dias, respectivamente, durante a estação chuvosa.

Segundo ESTEVES et al. (1984), a época indicada para o início da colheita nas variedades Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca e IAC-4 é de 109 dias após a antese. Num trabalho realizado por MANSUR (1995), na mesma área experimental e durante a época das chuvas, foi observada uma duração de 56, 28 e 28 dias para o primeiro, segundo e terceiro períodos de crescimento em diâmetro do fruto. Portanto, observa-se, no presente trabalho, um acréscimo de 28 a 56 dias, dependendo da variedade, no ciclo produtivo do fruto.

Nota-se, no Quadro 1, que durante seis meses do ciclo produtivo houve deficiência de água no solo, como também se observa, na Figura 1, que durante o período de crescimento do fruto, as plantas estiveram submetidas a um estresse hídrico, e, por isto, o conteúdo de umidade do solo manteve-se abaixo

Quadro 12 - Valores médios do comprimento dos frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, obtidos em intervalos de 14 dias após a antese (DAA)

DAA	Comprimento (mm)					
	PV	IMC	PB	BB	TL	IAC-4
14	12,60 a	11,33 a	12,11 a	11,15 a	11,10 a	11,22 a
28	20,63 a	16,05 a	19,35 a	17,75 a	14,65 a	14,18 a
42	23,81 a	25,16 a	22,78 a	19,50 a	17,17 a	19,07 a
56	27,70 a	28,57 a	32,46 a	26,11 a	20,31 a	22,68 a
70	32,67 ab	35,82 a	35,80 a	26,38 ab	21,82 b	26,37 ab
84	37,63 a	27,91 ab	38,20 a	29,75 a	15,68 c	24,22 bc
98	36,20 a	29,67 ab	34,53 ab	28,97 ab	24,35 b	29,17 ab
112	35,93 ab	39,81 a	36,46 ab	31,95 ab	28,23 b	29,80 ab
126	44,48 a	39,56 ab	40,05 ab	38,86 ab	31,85 b	34,72 ab
140	46,00 a	42,37 ab	45,07 a	38,78 ab	33,66 b	42,26 ab
154	49,87 a	46,03 a	54,66 a	43,43 a		
168		59,35				

Os valores médios seguidos de uma mesma letra, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Quadro 13 - Valores médios do diâmetro dos frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, obtidos em intervalos de 14 dias após a antese (DAA)

DAA	Diâmetro (mm)					
	PV	IMC	PB	BB	TL	IAC-4
14	7,13 a	6,51 a	7,28 a	7,85 a	7,12 a	9,20 a
28	12,92 a	9,48 a	11,55 a	11,10 a	11,96 a	11,38 a
42	16,47 a	16,70 a	16,36 a	14,77 a	14,00 a	10,95 a
56	21,91 ab	20,02 ab	23,51 a	20,47 ab	17,52 a	21,73 ab
70	26,22 a	23,91 ab	27,12 a	24,52 a	18,50 b	24,86 a
84	29,77 a	26,85 ab	31,88 a	26,58 ab	15,05 c	23,82 b
98	30,12 a	29,06 a	29,50 a	25,63 a	25,97 a	29,67 a
112	29,18 a	29,17 a	31,95 a	29,02 a	28,47 a	29,87 a
126	36,67 ab	31,62 b	33,42 ab	36,67 ab	34,77 ab	38,22 a
140	39,52 b	48,33 a	39,74 b	38,90 b	37,16 b	42,87 ab
154	44,31 ab	40,37 b	47,07 a	42,30 ab		
168		54,87				

Os valores médios seguidos de uma mesma letra, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

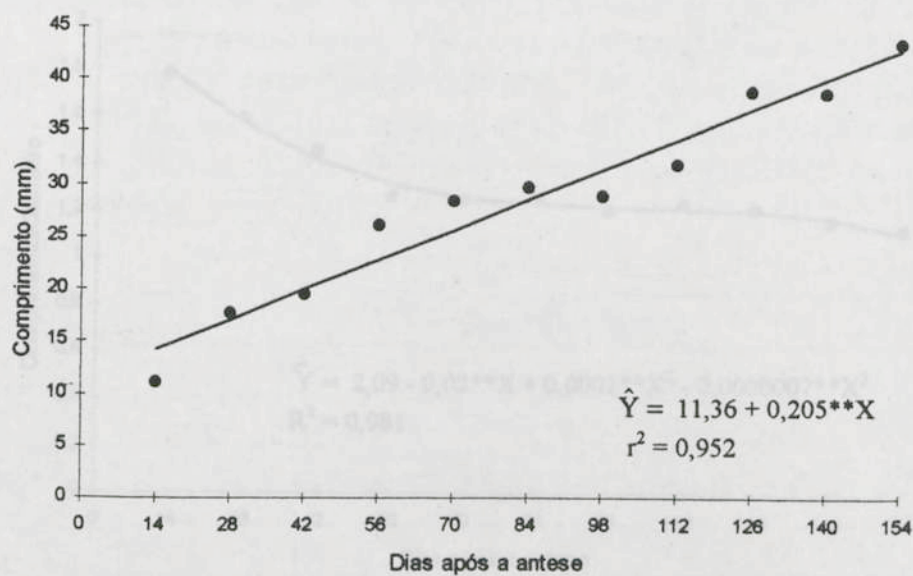
Quadro 14 - Equações de regressão ajustadas e coeficiente de determinação para a variação do comprimento dos frutos (C) e do diâmetro dos frutos (D), em função do tempo transcorrido após a antese, expresso em dias, nas variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4

Var.	C (mm)	D (mm)
PV	$\hat{Y} = 3,1X^{0,54**}$ $r^2 = 0,979$	$\hat{Y} = 1,1X^{0,72**}$ $r^2 = 0,984$
IMC	$\hat{Y} = 11,03+0,246**X$ $r^2 = 0,886$	$\hat{Y} = 2,9+0,276**X$ $r^2 = 0,924$
PB	$\hat{Y} = -3,9+1,2**X-0,01**X^2+0,00005**X^3$ $R^2 = 0,968$	$\hat{Y} = -5,2+0,86**X-0,008**X^2+0,00003**X^3$ $R^2 = 0,975$
BB	$\hat{Y} = 11,3+0,205**X$ $r^2 = 0,952$	$\hat{Y} = 1,12X^{0,71**}$ $r^2 = 0,98$
TL	$\hat{Y} = 8,53+0,17**X$ $r^2 = 0,876$	$\hat{Y} = 3,58+0,22**X$ $r^2 = 0,917$
IAC-4	$\hat{Y} = 7,5+0,22**X$ $r^2 = 0,941$	$\hat{Y} = 3,9+0,26**X$ $r^2 = 0,951$

*, ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

do ponto de murcha permanente teórico para o solo, na área experimental. Como não foram encontrados, na literatura, trabalhos relacionados com a determinação do ponto de murcha permanente da goiabeira, assim como por tratar-se de uma característica que depende da espécie vegetal, do tipo de solo e da adaptação das plantas ao ambiente (SYKES, 1969), o aumento do ciclo produtivo poderia ser conseqüência do déficit hídrico do solo durante parte do período de crescimento do fruto.

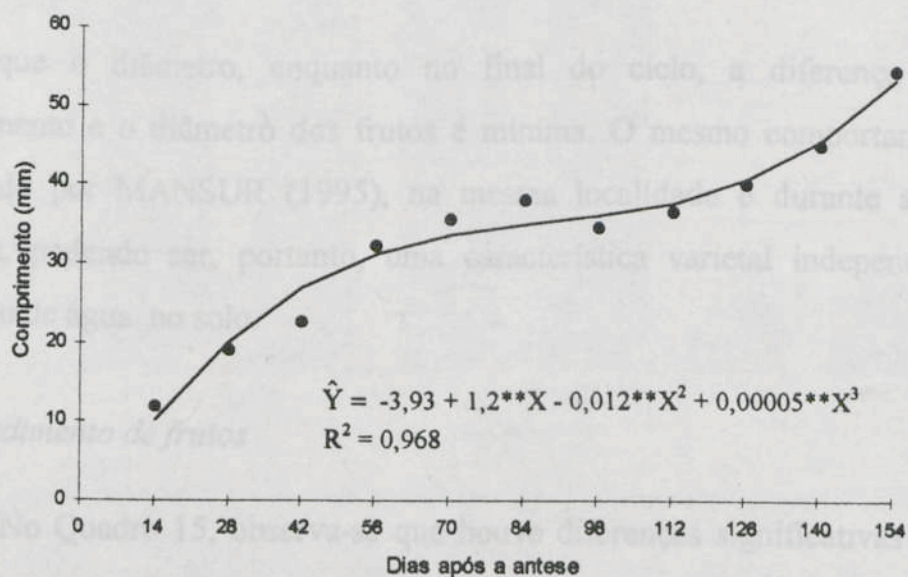
A relação entre o comprimento e o diâmetro do fruto na variedade Pirassununga Vermelha, semelhante nas demais variedades, pode ser observada na Figura 11. Verifica-se que a relação foi diminuindo com o transcurso do tempo, o qual indica que, no início do ciclo de crescimento, o comprimento é



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

• Valores observados.

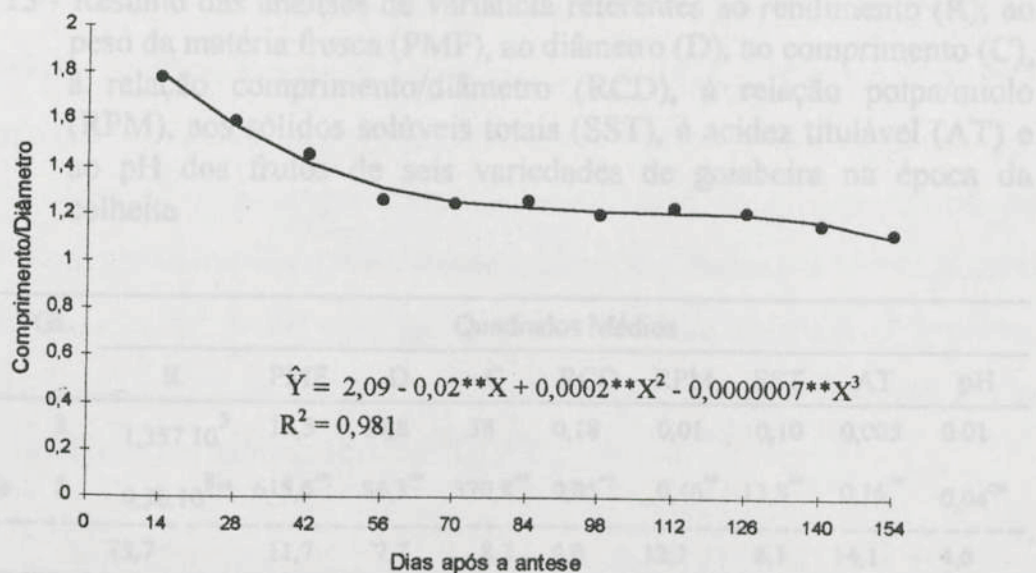
Figura 9 - Estimativa da variação do comprimento dos frutos da variedade Brune Branca, em função do tempo transcorrido após a antese.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

• Valores observados.

Figura 10 - Estimativa da variação do comprimento dos frutos da variedade Pirassununga Branca, em função do tempo transcorrido após a antese.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

• Valores observados.

Figura 11 - Estimativas da relação entre o comprimento e o diâmetro dos frutos da variedade Pirassununga Vermelha, em função do tempo transcorrido após a antese.

maior que o diâmetro, enquanto no final do ciclo, a diferença entre o comprimento e o diâmetro dos frutos é mínima. O mesmo comportamento foi observado por MANSUR (1995), na mesma localidade e durante a estação chuvosa, podendo ser, portanto, uma característica varietal independente do conteúdo de água no solo.

3.3. Rendimento de frutos

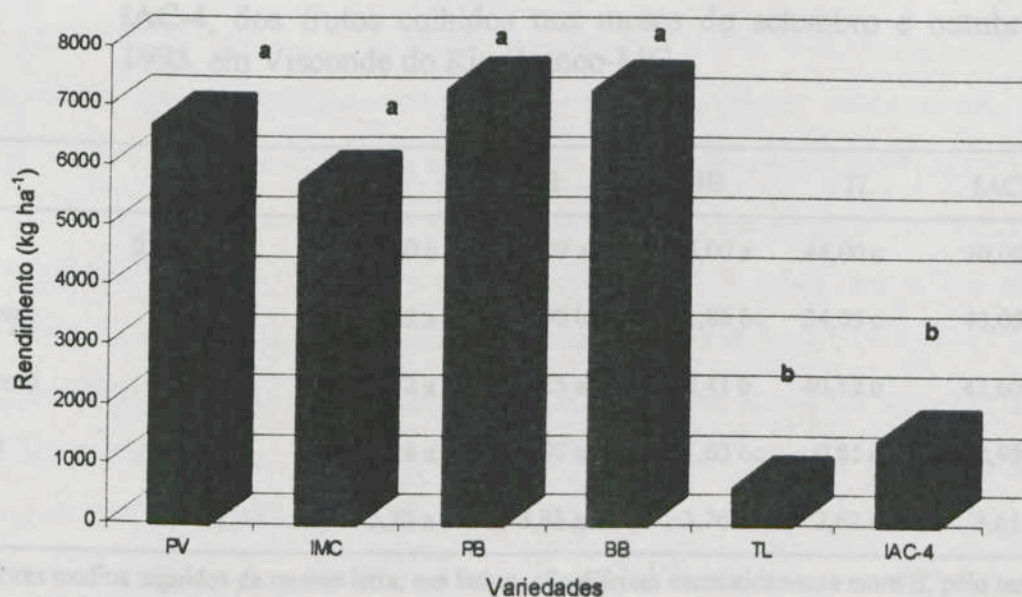
No Quadro 15, observa-se que houve diferenças significativas entre as variedades com relação ao rendimento de frutos, em kg ha^{-1} , assim como nas características físico-químicas dos frutos, exceto no pH da polpa. Verifica-se, na Figura 12, que as variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca e Brune Branca apresentaram as maiores médias, as

Quadro 15 - Resumo das análises de variância referentes ao rendimento (R), ao peso da matéria fresca (PMF), ao diâmetro (D), ao comprimento (C), à relação comprimento/diâmetro (RCD), à relação polpa/miolo (RPM), aos sólidos solúveis totais (SST), à acidez titulável (AT) e ao pH dos frutos de seis variedades de goiabeira na época da colheita

FV	GL	Quadrados Médios								
		R	PMF	D	C	RCD	RPM	SST	AT	pH
Bloco	3	1,357.10 ⁵	19,5	19,8	38	0,18	0,01	0,10	0,005	0,01
Variedade	5	0,36.10 ^{8**}	615,6**	84,3**	370,8**	0,05**	0,46**	13,8**	0,16**	0,04 ^{ns}
CV (%)		15,7	11,7	7,7	8,3	4,0	12,3	8,1	14,1	4,6

** , Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

ns - Não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.



Os valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 12 - Valores médios do rendimento de 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.

quais 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. Comparando o rendimento obtido com o número de frutos por planta (Quadro 16), 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 variedades (Figura 12); característica esta que leva à redução dos gastos com mão-de-obra durante a colheita (PASSOS 1978).

Quadro 16 - Valores médios do número de frutos por planta (NFP), 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
NFP	278,00 ab	213,00 b	306,00 ab	374,00 a	48,00 c	70,00 c
C (mm)	52,07 b	62,12 a	46,90 b	41,86 bc	34,05 c	43,05 bc
D (mm)	46,20 ab	52,52 a	43,25 ab	40,41 b	40,12 b	43,60 ab
RCD	1,12 ab	1,18 a	1,08 abc	1,03 bc	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

Os valores médios seguidos da mesma letra, nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

De acordo com MARTELETO (1980), em frutos desenvolvidos na estação chuvosa, os rendimentos no quinto ano de produção estiveram compreendidos entre 30.300 kg ha⁻¹, para a variedade Pirassununga Branca, e

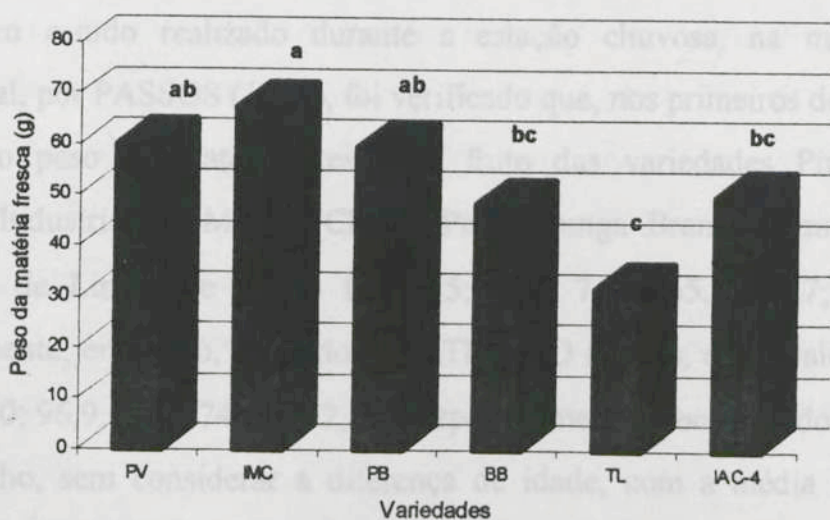
9.128 kg ha⁻¹, para a variedade Brune Branca, notando-se, no presente trabalho, uma marcada redução do rendimento de frutos, em todas as variedades, em relação ao trabalho citado. DIAS (1983), também durante a estação chuvosa, constatou nas variedades Pirassununga Vermelha e IAC-4, do terceiro até o sexto ano de produção, valores crescentes do número de frutos por planta, que variaram de 210 a 1616 frutos por planta, enquanto neste trabalho, a maior média observada foi de 374 frutos por planta (Quadro 16). Portanto a redução no rendimento de frutos foi devida, principalmente, à diminuição do número de frutos por planta e, em menor proporção, ao decréscimo do peso da matéria fresca do fruto.

De acordo com MANICA (1988), no terceiro ano de produção, a variedade IAC-4 apresentou valores de 232 frutos por planta, peso médio da matéria fresca do fruto de 67 g e um rendimento de frutos de 6.500 kg ha⁻¹; enquanto no presente trabalho foram observados, na mesma variedade, valores de 70 frutos por planta, 50,13 g de peso médio da matéria fresca do fruto e um 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.

É importante ressaltar que no caso da variedade Tetraplóide de Limeira, que apresentou, de modo geral, o maior crescimento vegetativo, e no da IAC-4, com o menor crescimento vegetativo (Quadros 5 e 7), observou-se um baixo rendimento de frutos (Figura 12), o que evidencia que o crescimento vegetativo não teve influência sobre o crescimento reprodutivo, em oposição aos resultados de Waister e Wright, citados por GROSSMAN e DEJONG (1995). Isso sugere que o crescimento reprodutivo pode ter sido afetado por outros fatores, tais como: a produção anterior, a quantidade de reserva acumulada e as condições climáticas.

3.4. Características físico-químicas dos frutos

Em relação ao peso da matéria fresca dos frutos (Figura 13), observa-se que as variedades Industrial de Montes Claros, Pirassununga Vermelha e Pirassununga Branca foram as que apresentaram as maiores médias, enquanto



Valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 13 - Valores médios do peso da matéria fresca dos frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, colhidos nos meses de setembro e outubro de 1995, em Visconde do Rio Branco-MG.

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 variedades 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 (item 3.2.).

Num estudo realizado durante a estação chuvosa, na mesma área experimental, por PASSOS (1978), 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 (1980), 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 uma redução do valor observado, dando uma diferença percentual de 27, 26, 30, 33, 51 e 28%, respectivamente.

De acordo com DIAS (1983), na mesma área experimental, foi observado, na variedade Pirassununga Vermelha, durante um período de cinco anos, peso da matéria fresca do fruto que oscilou entre 77,1 e 112,5 g, enquanto na variedade IAC-4, o mesmo oscilou entre 62,6 e 88,7 g, evidenciando que, numa mesma variedade e 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 o peso varia entre 50 e 99 g; e ruim, quando o peso está abaixo de 50 g (PINTO, 1976). 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 estes não atingem um peso adequado para que sejam comercializados para o consumo *in natura*.

Em relação ao comprimento e ao diâmetro dos frutos (Quadro 16), a variedade Industrial de Montes Claros foi a que apresentou os maiores valores médios, enquanto os menores valores médios 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 uma 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.

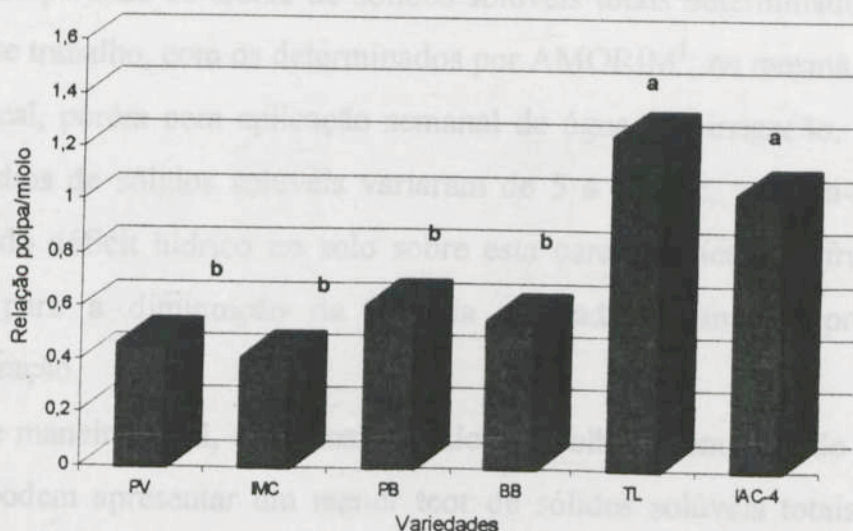
Os valores obtidos por ESTEVES et al. (1984), num trabalho realizado em Cachoeira de Minas-MG, durante a estação chuvosa, para o comprimento do fruto das variedades Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca e IAC-4 foram 68,7; 61; 62,7; e 51,7 mm, enquanto para o diâmetro do fruto, as médias observadas foram 60,7; 58,7; 56,3; e 49,7 mm, respectivamente. Comparando os resultados citados com os obtidos neste trabalho, verificou-se que a variedade com a maior redução de comprimento e diâmetro dos frutos foi a Pirassununga Branca, enquanto a variedade com menor redução foi a IAC-4.

Quanto à relação entre o comprimento e o diâmetro (Quadro 16), verifica-se que a variedade Tetraplóide de Limeira apresentou um formato achatado; as variedades IAC-4, Pirassununga Branca e Brune Branca apresentaram valores próximos à unidade, enquanto as variedades Pirassununga Vermelha e Industrial de Montes Claros tiveram um formato mais periforme. No trabalho realizado por ESTEVES et al. (1984), verificou-se que somente a variedade IAC-4 apresentou 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 uma 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 (FIORAVANCO et al., 1995). Por isto, a variedade IAC-4 apresentou as melhores características para a elaboração do doce em calda.

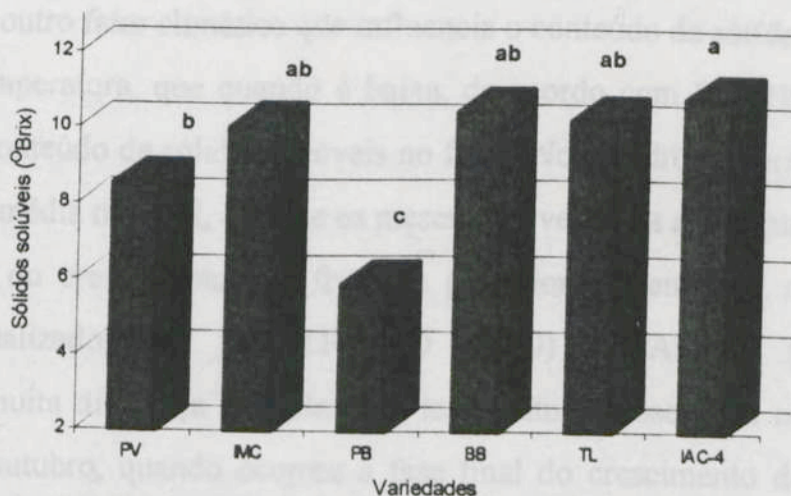
Quanto à relação entre a espessura da polpa e do miolo, as variedades nas quais foram observadas as maiores relações foram a Tetraplóide de Limeira e a IAC-4 (Figura 14), sendo este resultado semelhante aos obtidos por PASSOS (1978) e MARTELETO (1980). Porém, os valores observados no presente trabalho 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 para produtos derivados da goiaba, como a goiabada (PASSOS, 1978). Segundo MANSUR (1995), o uso de variedades selecionadas, com maior espessura da polpa, é mais indicado para se obter melhor relação polpa/miolo, do que usar a prática do raleio de frutos para modificar essa característica, uma vez que o raleio intensivo reflete-se em grande redução no rendimento de frutos.

Com referência ao conteúdo de sólidos solúveis, observa-se, na Figura 15, que a variedade com o maior valor médio foi IAC-4, que não difere 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 (1978), a variedade que apresentou a maior média foi a Industrial de Montes Claros, com um valor de 11,2°Brix, enquanto, para MARTELETO (1980), a variedade Pirassununga Vermelha foi a que teve a maior média, com valor de 10,33°Brix. Os valores observados neste trabalho não foram discrepantes em relação aos observados pelos autores citados, à exceção da variedade Pirassununga Branca, que apresentou, nos dois trabalhos já citados, uma média aproximada de 9°Brix, enquanto a média no presente trabalho foi de 5,85°Brix. Contudo, os valores obtidos foram maiores que os observados no trabalho de ESTEVES et al. (1984), no qual a média variou de 6,66 a 7,55°Brix.



Os valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 14 - Valores médios da relação em espessura da polpa e do miolo dos frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Monte Claro (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, colhidos nos meses de setembro e outubro de 1995, em Visconde do Rio Branco-MG.



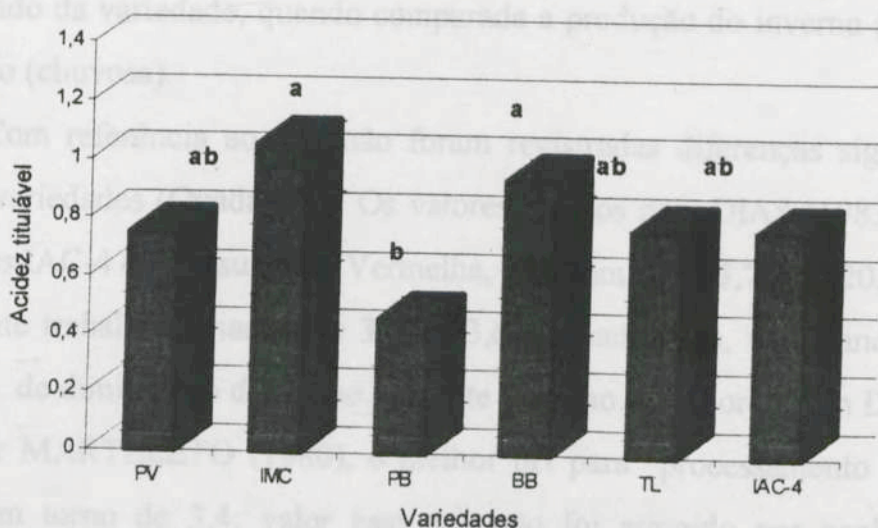
Os valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 15 - Valores médios do conteúdo de sólidos solúveis dos frutos das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, colhidos nos meses de setembro e outubro de 1995, em Visconde do Rio Branco-MG.

Comparando os teores de sólidos solúveis totais determinados no fruto, no presente trabalho, com os determinados por AMORIM¹, 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.

De maneira geral, os frutos, quando são colhidos em período de chuvas intensas, podem apresentar um menor teor de sólidos solúveis totais, fato que pode ser o resultado de sua diluição em maior quantidade de água presente no fruto (PIZA JR. e KAVATI, 1994). Considerando tal aspecto, nota-se que os valores médios do teor de sólidos solúveis totais das variedades precoces, as quais foram colhidas em ausência de chuvas, e os valores médios das variedades de meia-estação e tardia, colhidas com a ocorrência de chuvas, foram estatisticamente semelhantes. O mesmo fato foi observado por DIAS (1983), mas foi diferente dos resultados de MARTELETO (1980), que atribuiu à precipitação pluvial o menor teor de sólidos solúveis totais, determinado no fruto da variedade IAC-4. Um outro fator climático que influencia o conteúdo de sólidos solúveis no fruto é a temperatura, que quando é baixa, de acordo com RATHORE (1976), aumenta o conteúdo de sólidos solúveis no fruto. No Quadro 1, verifica-se que a temperatura média no local, durante os meses de fevereiro a abril, quando ocorreu a fase final do crescimento dos frutos e posterior colheita dos mesmos, nos trabalhos realizados por MARTELETO (1980) e PASSOS (1978), não apresentou muita diferença em relação à temperatura observada nos meses de setembro a outubro, quando ocorreu a fase final do crescimento dos frutos no presente trabalho. Portanto, é possível que outros fatores ambientais possam influenciar os resultados observados entre os diferentes trabalhos feitos no local.

¹ Comunicação pessoal. Daniel Amorim, pós-graduando do Depto. de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa-MG, 36571-000 Viçosa-MG.



Os valores médios seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 16 - Valores médios da acidez titulável dos frutos, expressos em gramas equivalentes de ácido cítrico em 100 ml de polpa, das variedades Pirassununga Vermelha (PV), Industrial de Montes Claros (IMC), Pirassununga Branca (PB), Brune Branca (BB), Tetraplóide de Limeira (TL) e IAC-4, colhidos nos meses de setembro e outubro de 1995, em Visconde do Rio Branco-MG.

Quanto à acidez dos frutos, constata-se, na Figura 16, que as variedades Industrial de Montes Claros e Brune Branca apresentaram os maiores valores médios, enquanto a variedade Pirassununga Branca apresentou o menor valor médio observado. As médias verificadas por PASSOS (1978) variaram de 0,54 a 0,69 g equivalentes de ácido cítrico em 100 ml de polpa, enquanto MARTELETO (1980) 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 um aumento expressivo no conteúdo de ácido cítrico, exceto na variedade Pirassununga Branca. Esse resultado é semelhante aos de RATHORE (1976), que observou, no fruto de quatro variedades estudadas, aumentos em maior ou menor proporção do conteúdo de ácido cítrico,

dependendo da variedade, quando comparada a produção do inverno (seca) com a do verão (chuvosa).

Com referência ao pH, não foram registradas diferenças significativas entre as variedades (Quadro 15). Os valores obtidos por DIAS (1983), para as variedades IAC-4 e Pirassununga Vermelha, variaram entre 3,75 e 4,20, enquanto no presente trabalho variaram de 3,61 a 3,68 (Quadro 16), verificando-se uma tendência de diminuição do pH no presente trabalho. De acordo com De Martin, citado por MARTELETO (1980), 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.

O presente trabalho foi realizado em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, no período de fevereiro a maio de 1995, num pomar implantado em 1974, tendo como objetivo estudar o desenvolvimento de ramos e de frutos de seis variedades de goiabeira, durante o período seco do ano, bem como avaliar o rendimento de frutos e algumas das suas características físico-químicas. Foram estudadas as variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca, Brute Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4.

Para o estudo do crescimento vegetativo, foram marcadas os ramos primários, sendo feitas, nos mesmos, medições quinzenais do comprimento e do diâmetro. Para a avaliação do crescimento dos frutos, foram quantificados, por variedade, o peso da matéria seca, o diâmetro e o comprimento. Por ocasião da colheita, foram determinadas e fundamentadas de frutos, enquanto no fruto, determinaram-se o peso da matéria fresca, o diâmetro, o comprimento, a relação em espessura da polpa e da casca, os sólidos solúveis totais, a acidez titulável e o pH.

O crescimento vegetativo das variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Brute Branca e IAC-4 foi intenso até os 90 dias após a poda de produção, enquanto nas variedades Tetraplóide de Limeira e

Pirassununga Branca, o elevado crescimento vegetativo estendeu-se até os 84 dias após a poda. Nos dois grupos de variedades, o elevado crescimento vegetativo foi seguido de uma fase de crescimento reduzido, as variedades Bruna Branca e Tetraplóide de Limeira apresentaram o maior crescimento vegetativo, enquanto o apresentado pela IAC-4 foi o menor.

Dependendo da variedade, observaram-se duas ou três etapas de crescimento do fruto e um aumento de 28 a 56 dias no ciclo produtivo.

Em todas as variedades, houve uma marcada redução no rendimento de frutos, sendo a menor na variedade Tetraplóide de Limeira e a maior na IAC-4, caracterizando-as como variedades tolerantes 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.

O presente trabalho foi realizado em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, no período de fevereiro a outubro de 1995, num goiabal implantado em 1974, tendo como objetivo estudar o desenvolvimento de ramos e de frutos de seis variedades de goiabeira, durante o período seco do ano, bem como avaliar o rendimento de frutos e algumas das suas características físico-químicas. Foram estudadas as variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Pirassununga Branca, Bruna Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4.

Para o estudo do crescimento vegetativo, foram marcados os ramos primários, sendo feitas, nos mesmos, medições quinzenais do comprimento e do diâmetro. Para a avaliação do crescimento dos frutos, foram quantificados: peso da matéria fresca, peso da matéria seca, diâmetro e comprimento. Por ocasião da colheita, foram determinados o rendimento de frutos, enquanto no fruto, determinaram-se o peso da matéria fresca, o diâmetro, o comprimento, a relação em espessura da polpa e do miolo, os sólidos solúveis totais, a acidez titulável e o pH.

O crescimento vegetativo das variedades Pirassununga Vermelha, Industrial de Montes Claros, Bruna Branca e IAC-4 foi intenso até os 56 dias após a poda de produção, enquanto nas variedades Tetraplóide de Limeira e

Pirassununga Branca, o elevado crescimento vegetativo estendeu-se até os 84 dias após a poda. Nos dois grupos de variedades, o elevado crescimento vegetativo foi seguido de uma fase de crescimento reduzido; as variedades Bruna Branca e Tetraplóide de Limeira apresentaram o maior crescimento vegetativo, enquanto o apresentado pela IAC-4 foi o menor.

Dependendo da variedade, observaram-se duas ou três etapas de crescimento do fruto e um aumento de 28 a 56 dias no ciclo produtivo.

Em todas as variedades, houve uma marcada redução no rendimento de frutos, sendo a mesma mais acentuada nas variedades Tetraplóide de Limeira e IAC-4, caracterizando-as como menos tolerantes 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 uma redução de 51% no peso da matéria fresca; o conteúdo de sólidos solúveis e o pH da polpa foram semelhantes àqueles obtidos na estação chuvosa, enquanto o conteúdo de ácido cítrico foi maior.

ARI, R.W., BENDOUJIAN, M.H., CHALMERS, D.J. Water use, growth, and fruit yield of "Honey" Asian pears under deficit irrigation. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.119, p.387-388, 1994.

CHAN, H.T., BRISKE, J.F., CHAN, T. Nonvolatile organic acids in guava. *Journal of Food Science*, v.36, p.217-219, 1971.

COSTA, H.M. Balança Náutica segundo Thorndike e Mather, 1955. Viosa, MG: UFV, 1993. 22p. (Coleção Didática, 19).

DIAS, I.M.M. Estudo de produção e dos atributos físicos e químicos dos frutos de duas variedades de goiabeira (*Psidium guajava* L.) submetidas a quatro épocas de poda, no município de São Brás do Sul, Minas Gerais. Viosa, MG: UFV, 1992. 22p. (Monografia (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1992).

ESTEVES, M.T., CARVALHO, V.S., SILVA, M.L. et al. Características dos frutos de sete cultivares de goiabeira submetidas a diferentes épocas de maturação. I - Determinação de sólidos solúveis totais e pH. *Boletim Brasileiro de Fruticultura*, v.1, p.1-10, 1979. Florianópolis: SBP/EMPASC, 1979. 24p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAILLA, O., ZOCCHI, O., TRUCCANI, C., et al. Growth, development and mineral content of apple fruit in different water status conditions. *Journal of Horticultural Science*, v.57, p.265-271, 1992.
- FIORAVANÇO, J.C., FAIVA, M.G., MANICA, J. Goiabeira: aspectos qualitativos. *Cadernos de Horticultura EMBRAPA*, v.1, n.3, p.7-12, 1995.
- GILLASPY, G., BEN-DAVID, H., GRUISSEM, W. Fruits: a developmental perspective. *The Plant Cell*, v.5, p.1439-1451, 1993.
- GIRONA, J., MATA, M., GOLDHAMER, D.A., et al. Patterns of soil and tree water status and their relationship to deficit irrigation scheduling in peach. *Journal of Horticultural Science*, v.77, p.580-586, 1997.
- GONZAGA NETO, L.G., SOARTS, J.M. Goiabeira para exportação: aspectos técnicos de produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 47p.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE: 1993. v.53.
- ASSAF, R., LEVIN, I., BRAVDO, B. Apple fruit growth as a measure of irrigation control. *Horticultural Science*, v.17, p.59-61, 1982.
- CASPARI, H.W., BEHBOUDIAN, M.H., CHALMERS, D.J. Water use, growth, and fruit yield of "Hosui" Asian pears under deficit irrigation. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.119, p.383-388, 1994.
- CHAN, H.T., BREKKE, J. E., CHANG, T. Nonvolatile organic acids in guava. *Journal of Food Science*, v.36, p.237-239, 1971.
- COSTA, H.M. **Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather, 1955.** Viçosa, MG: UFV, 1994. 22p. (Caderno Didático, 19).
- 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, MG: UFV, 1983. 68p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- ESTEVES, M.T., CARVALHO, V.D., CHITARRA, M.I., et al. 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.477-489.

- FAILLA, O., ZOCCHI, G., TRECCANI, C., et al. Growth, development and mineral content of apple fruit in different water status conditions. **Journal of Horticultural Science**, v.67, p.265-271, 1992.
- FIORAVANÇO, J.C., PAIVA, M.C., MANICA, I. **Goiaba: aspectos qualitativos. Cadernos de Horticultura UFRGS**, v.3, n.3, p.1-12, 1995.
- GILLASPY, G., BEN-DAVID, H., GRUISSEM, W. **Fruits: a developmental perspective. The Plant Cell**, v.5, p.1439-1451, 1993.
- GIRONA, J., MATA, M., GOLDHAMER, D.A., et al. Patterns of soil and tree water status and leaf functioning during regulated deficit irrigation scheduling in peach. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.118, p.580-586, 1993.
- GONZAGA NETO, L.G., SOARES, J.M. **Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 49p.
- GONZAGA NETO, L.G., BEZERRA, J.E.F., PEDROSA, A.C., et al. Comportamento produtivo da goiabeira sob irrigação no Vale do Rio Moxotó. I. Variedades industriais: onze anos de produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, p.103-114, 1991.
- GROSSMAN, Y.L., DEJONG, T.M. Maximum vegetative growth potential and seasonal patterns of resource dynamics during peach growth. **Annals of Botany**, v.76, p.473-482, 1995.
- GUELFAT'REICH, S., ASSAF, R., BRAVDO, B. A., et al. The keeping quality of apples in storage as affected by different irrigation regimes. **Journal of Horticultural Science**, v.49, p.217-225, 1974.
- GUROVICH, L.A. **Fundamentos y diseño de sistemas de riego**. San José: IICA, 1985. 433p.
- IRVING, D.E., DROST, J.H. Effects of water deficit on vegetative growth, fruit growth and fruit quality in Cox's Orange Pippin apple. **Journal of Horticultural Science**, v.62, p.427-432, 1987.
- LOPES, J.G.V., MANICA, I., KOLLER, O.C., et al. Efecto de seis épocas de poda en la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Fruits**, v.39, p.393-397, 1984.
- LÖTTER, J.V., BEUKES, D.J., WEBER, H.W. Growth and quality of apples as affected by different irrigation treatments. **Journal of Horticultural Science**, v.60, p.181-192, 1985.

- MANICA, I. Production on the third period of six guava cultivars (*Psidium guajava* L.) in Pirapora, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.10, p.65-66, 1988.
- MANSUR, H.C.N. **Recuperação de goiabal recepado com o uso de poda de produção e raleio de frutos**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 50p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- MARANCA, G. **Fruticultura comercial: mamão, goiaba e abacaxí**. São Paulo: Nobel, 1981. 118p.
- 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, MG, UFV, 1980. 67p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1980.
- MIKA, A. Physiological responses of fruit trees to pruning. **Horticultural Review**, v.8, p.337-378, 1986.
- PASSOS, L.P. **Competição entre dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.) em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais**. Viçosa, MG, UFV, 1978. 52p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1978.
- PEREIRA, F.M., MARTINEZ JUNIOR, M. **Goiabas para industrialização**. Jaboticabal: Legis Summa, 1986. 142p.
- PEREIRA, F. M., SÃO JOSE, A.R. Estudos do desenvolvimento dos frutos da goiabeira "Paluma" e "Rica". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, Campinas, 1987. **Resumos...** Campinas: SBF, 1988. p.469-474.
- PETERS, D.B. Water uptake of corn roots as influenced by soil moisture content and soil moisture tension. **Soil Science Society American Proceeding**, v.21, p.481-484, 1957.
- PINHEIRO, R.V.R., MARTELETO, L.O., SOUZA, A.C.G. et al. 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**, v.31, p.360-387, 1984.
- 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.407-414.

- PIZA JR., C.T., KAVATI, R. **A cultura da goiaba de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 28p. (Boletim técnico, 219).
- RATHORE, D.S. Effect of season on the growth and chemical composition on guava (*Psidium guajava* L.) fruits. **Journal of Horticultural Science**, v.51, p.41-47, 1976.
- SRIVASTAVA, H.C., NARASIMHAN, P. Physiological studies during the growth and development of different varieties of guavas (*Psidium guajava* L.). **Journal of Horticultural Science**, v.42, p.97-104, 1967.
- SUBBARAO, G.V., JOHANSEN, A.E., SLINKARD, A.E., et al. Strategies for improving drought resistance in grain legumes. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.14, p.469-523, 1995.
- SYKES, D.J. Reconsiderações do conceito da umidade de murchamento permanente. **Turrialba**, v.19, p.525-530, 1969.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant physiology**. Redwood City: The Benjamin/Cumming Publishing Company, Inc., 1991. 559p.
- URIU, K., MAGNESS, J.R. Deciduous tree fruits and nuts. In: HAGAN, R.M., HAISE, H.R., EDMINSTER, T.W. (Eds.). **Irrigation of agricultural lands**. Madison: American Society of Agronomy, 1967. p.686-703.
- ULRICH, R. Organic acids. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1970. p.89-118.