

Setembro e Outubro de 1979

VOL. XXVI

N.º 147

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**COMPETIÇÃO ENTRE DEZ VARIEDADES DE
GOIABA (*Psidium guajava L.*) EM
VISCONDE DO RIO BRANCO,
MINAS GERAIS***

Leônidas Paixão Passos**
Rubens V. R. Pinheiro***
Vicente W. D. Casali***
Paulo César Stringheta**
Alcides Reis Condé***

1. INTRODUÇÃO

Têm sido verificados diferentes rendimentos para numerosas variedades de goiaba e para condições distantes de solo, espaçamento, clima e métodos culturais, com variação de 5 até 50 t/ha (2, 6, 12, 25).

Em condições de cultura, a planta floresce e frutifica duas vezes ao ano. A 1.^a floração ocorre na primavera, com amadurecimento dos frutos no verão; a 2.^a, no verão, com amadurecimento dos frutos no inverno.

Dados sobre características físicas e químicas do fruto apresentam diferenças conforme o local e a variedade estudada. Na literatura consultada citam-se variações de 26,7 a 490 mg/100 g de amostra para vitamina C (6, 11, 12, 15, 23), de 9 a 14% para sólidos solúveis totais (11, 12, 23), de 0,2 a 1,7% para acidez total (12, 15, 23), de 71 a 89% para polpa em peso (25) e de 60 a 235 g para peso médio do fruto (2, 6, 15, 23).

Recentemente, têm sido efetuadas avaliações de variedades, visando à seleção para rendimento e características superiores do fruto, sobretudo teores elevados de vitamina C (13, 18, 19, 24, 26), conquanto sejam escassas as informações referentes à utilização adequada de variedades para fins específicos, em condições locais.

* Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como uma das exigências para obtenção do grau de «Magister Scientiae».

Recebido para publicação em 02/06/1979.

** Engenheiros-Agrônomos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

*** Professores Titulares da U.F.V.

Foram relatadas diferenças de produção, relação polpa/miolo, peso médio do fruto, comprimento, largura, sabor, aroma, pH, cavidade do fruto, peso de 100 sementes, acidez, % de sólidos solúveis, açúcares redutores, pectina, período anual de colheita, altura de plantas, formação da copa e intervalo entre florescimento e colheita de frutos maduros (2, 4, 7, 20).

As características físicas e químicas dos frutos são relevantes para descrever o comportamento de variedades em determinada região. CHITARRA *et alii* (9) observaram variações das características físicas em função do estádio de crescimento do fruto, fato também constatado por SRIVASTAVA e NARASIMHAN (29). NAKASONE *et alii* (19) concluíram que as variedades de polpa branca são mais adocicadas e aromáticas que as de polpa vermelha, o que difere das informações de EL BARADI (12), que atribui às variedades de polpa vermelha maiores teores de açúcares, ácidos e substâncias pecticas.

A influência da estação climática sobre a produção e sobre a qualidade dos frutos é relatada por SHARMA e PANDEY (25), que verificaram rendimento e qualidade superiores nas colheitas efetuadas no inverno, e por RATHORE (22), que observou maior teor de constituintes químicos nos frutos colhidos no inverno. Todavia, ROKBA *et alii* (23) obtiveram elevados teores de vitamina C nas colheitas tardias de dezembro e atribuíram tal fato a uma possível associação com as chuvas ocorridas no período.

As perspectivas da ampla difusão do cultivo da goiabeira no Brasil, visando a satisfazer mercados e indústrias com elevado grau de sofisticação, tornam necessárias avaliações de variedades para a indústria e para o consumo ao natural, bem como exames do aspecto qualitativo dos frutos em diferentes épocas de colheita.

Este trabalho objetivou comparar a produção de dez variedades de goiaba e estudar atributos físicos e químicos dos frutos e suas variações em diferentes épocas de colheita. Com base na interpretação dos dados obtidos, objetivou oferecer alternativas de indicações de variedades para fins industriais específicos ou produção de frutos para o consumo ao natural.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este ensaio foi instalado na Estação Experimental de Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, área situada em região de clima tipo Cwa, de acordo com a classificação de Köppen, e que tem como coordenadas geográficas 21°07' de latitude Sul e 43°57' de longitude Oeste. Considerando dados de 29 anos, o local apresenta 79,5% de umidade relativa média, 1.272,6 mm de precipitação anual média, ocorrendo 15 mm no mês mais seco, e temperatura média de 21,7°C, com mínima de 16,3°C e máxima de 29,1°C. O solo da área do experimento foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Podzólico Distrófico, A moderado, textura argilosa e relevo ondulado. A análise química de uma amostra do referido solo é apresentada no Quadro 1.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com 10 variedades, quatro repetições e duas plantas por parcela. Os dados do ensaio foram obtidos durante dois anos sucessivos para as características relacionadas com a produtividade; para as relacionadas com o aspecto qualitativo do fruto, foram analisados dados obtidos durante seis meses, exceto para a relação polpa/miolo em peso, quando se analisaram apenas os dados obtidos durante dois meses. O experimento foi instalado em 1974, e os dados foram coletados a partir de agosto de 1975. Foram estudadas as variedades 'São José Periforme', 'Tetraplóide de Limeira', 'Bru-

QUADRO 1 - Análise química de uma amostra do solo de área experimental.(*)

| Elementos | Teor | Níveis** |
|-------------------------------------|----------------|----------|
| H ⁺ | 1,54 meq/100 g | Baixo |
| Al ⁺⁺⁺ | 0,28 meq/100 g | Baixo |
| Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ | 2,23 meq/100 g | Médio |
| K ⁺ | 67 ppm | Médio |
| P | 12 ppm | Médio |

(*) Análise realizada no laboratório da U.F.V.

** Segundo o PIPAEMG (21).

ne Branca', 'Pirassununga Branca', 'Riverside Vermelha', 'IAC-4', 'Pirassununga Vermelha', 'Brune Vermelha', 'Industrial de Montes Claros' e 'Pêra', selecionadas da coleção de 30 variedades de goiaba do Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Viçosa. A área do experimento foi circundada por uma fileira, para atuar como bordadura.

O plantio foi efetuado em fevereiro de 1974, utilizando-se mudas provenientes de enxertia das variedades estudadas nos porta-enxertos da variedade 'Campos', que é rústica e resistente à ferrugem. Utilizou-se o espaçamento geralmente adotado para a cultura (6, 12), ou seja, 5 m entre fileiras e 5 m entre plantas dentro da fileira. A adubação aplicada foi idêntica à recomendada pelo PIPAEMG (21), tendo sido efetuada em «meia-lua», acima do local de situação das plantas, de acordo com a declividade do terreno.

Todas as plantas foram podadas em 12/05/76 e em 12/05/77, visando-se a eliminar ramos secos, raquíticos, rasteiros ou destoantes, com relação à simetria da copa, prática que é freqüente em pomares comerciais (28).

Seguindo-se recomendações para a cultura (6, 14, 17), efetuaram-se pulverizações quinzenais com Zineb (Dithane M 22), na dosagem de 30 g P.C./20 l água, visando ao controle da ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.) e da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.), e com Triclorfom (Dipterex 80% P.A.), na dosagem de 200 g/100 l água (iscas, com adição de 5 kg de açúcar), visando ao controle das moscas das frutas (*Anastrepha fratercula* Wied e *Ceratitis capitata* Wied).

Não se efetuaram irrigações ou desbastes de frutos.

As colheitas tiveram início em agosto de 1975, encerrando-se em julho de 1977. Os primeiros 12 meses foram considerados com o 1.º ano de produção e os outros 12 restantes como o 2.º ano. Os frutos foram colhidos no estádio inicial de completo amadurecimento, caracterizado pela mudança de coloração da casca, de verde para o amarelo, e pelo amaciamento da polpa, embora sem perda de firmeza. Foram registrados o número e o peso dos frutos colhidos por planta e as datas de colheita. Foram determinados o número e o peso de frutos por ha. O peso médio de

frutos foi obtido mediante a divisão do peso colhido pelo número correspondente.

Nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 1977 foram realizadas as seguintes determinações: relação polpa/miolo em espessura, acidez total (% ácido cítrico), % de sólidos solúveis totais (°Brix) e teor de vitamina C (mg/100 g amostra), em amostra de 5 frutos coletados ao acaso, quinzenalmente, em todas as parcelas. Nas ocasiões em que as parcelas apresentavam colheitas não superiores a 5 frutos, as amostras eram constituídas pelo total colhido. Todavia, 75,2% das amostras coletadas apresentaram 5 frutos.

Para a determinação da relação polpa/miolo em espessura, os frutos foram cortados transversalmente em seu maior diâmetro. As espessuras da polpa e do miolo foram medidas por meio de paquímetro.

A % de sólidos solúveis totais foi determinada mediante extração de suco da polpa por meio de prensa. As leituras foram efetuadas em refratômetro Baush & Lomb.

A metodologia para determinação da acidez total foi a sugerida por AMOS (1).

A determinação do teor de vitamina C seguiu o método preconizado por BRUNNE *et alii* (5).

Nos meses de setembro e outubro de 1977 foram novamente realizadas as determinações descritas, seguindo-se a mesma metodologia. Para efeito comparativo, a relação polpa/miolo em peso foi determinada após pesagem em separado da polpa e do miolo do fruto, em balança de precisão.

Foram efetuadas análises de variância dos dados obtidos, sendo os provenientes de amostragem de frutos analisados por meio de médias mensais de cada parcela, relativas a duas médias geradas, cada uma, por 5 observações. As médias de cada tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para as determinações efetuadas no período de 6 meses, foram também comparadas as médias dos dados obtidos em cada mês, em cada variedade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Produção de Frutos, em Peso e Número por Hectare, e Peso Médio do Fruto*

As análises de variância revelaram diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, entre as variedades, com relação a peso e número de frutos/ha e a peso médio do fruto. Para anos dentro de cada variedade, não ocorreram diferenças significativas para a 'Tetraplóide de Limeira', com referência às três características, nem para a 'Péra', quanto a peso e número de frutos por ha. Para anos dentro de cada uma das demais variedades, ocorreram diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade.

Nota-se, no Quadro 2, que as variedades que apresentaram médias superiores foram a 'Reverside Vermelha', que não diferiu da 'Pirassununga Branca' nem da 'Industrial de Montes Claros', quanto ao peso dos frutos/ha; a 'Riverside Vermelha', que não diferiu da 'Pirassununga Branca', da 'Industrial de Montes Claros', da 'Pirassununga Vermelha', da 'Brune Vermelha' nem da 'IAC-4', quanto ao número de frutos/ha; e a 'Pirassununga Branca', que não diferiu da 'Pirassununga Vermelha' nem da 'Riverside Vermelha', quanto ao peso médio do fruto. A 'Riverside Vermelha', a 'Pirassununga Branca' foram as únicas variedades que apresentaram as maiores médias de peso, número de frutos/ha e peso médio do fruto. Isso possibilita esperar-se dessas variedades elevada produção por área, com alta % de frutos aceitáveis para a comercialização, independentemente da prática do des-

QUADRO 2 - Médias de peso de frutos, em kg/ha, número de frutos/ha, peso médio do fruto, em g, e teor de vitamina C (mg/100 g amostra) das variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco. (*)

| Variedade | Peso (kg/ha) | Número/ha | Peso Médio (g) | Vitamina C (mg/100 g) |
|-----------------------------|--------------|-----------|----------------|-----------------------|
| São José Periforme | 4.443,5 | bc | 59.850 | bc |
| Tetraplóide de Limeira | 1.387,0 | d | 24.900 | c |
| Brune Branca | 4.362,3 | bc | 66.275 | bc |
| Pirassununga Branca | 7.098,3 | ab | 74.400 | abc |
| Riverside Vermelha | 10.133,0 | a | 123.625 | a |
| IAC - 4 | 4.724,5 | bc | 69.075 | abc |
| Pirassununga Vermelha | 5.936,8 | bc | 71.550 | abc |
| Brune Vermelha | 4.792,8 | bc | 73.425 | abc |
| Industrial de Montes Claros | 7.902,0 | ab | 106.000 | ab |
| Pêra | 3.004,5 | c | 51.375 | bc |

(*) As médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

baste de frutos. A utilização da 'Pirassununga Branca' parece estar restrita ao consumo em espécie, visto que a coloração branca da polpa é imprópria para a industrialização.

A produção de frutos por hectare da 'Riverside Vermelha' foi 3,1 vezes superior ao rendimento médio do Estado de Minas Gerais no biênio 1973/74 (10) e 1,97 vez superior ao maior rendimento médio obtido por BARBOSA (2). Tal produção, contudo, foi 1,97 vez inferior à produção média do Estado de Allahabad, Índia (26), e 2,17 vezes inferior ao rendimento médio constatado por SHARMA e PANDEY (25), possivelmente por se tratar dos primeiros anos de produção das plantas.

Comparando (Quadro 3) as médias obtidas no 1.^º e 2.^º ano de produção, verifica-se que as variedades para as quais as referidas médias não diferiram entre si, nos dois anos, foram a 'Tetraplóide de Limeira' e a 'Pêra', quanto a peso e número de frutos/ha, e a 'Tetraplóide de Limeira', quanto a peso médio do fruto. A ocorrência de aumentos nas três características, do 1.^º para o 2.^º ano, pode estar associada à rusticidade, à precocidade do início de produção ou à superioridade genética para produção (2). Diferenças no comportamento das variedades, com relação ao porta-enxerto utilizado, bem como na velocidade de crescimento e desenvolvimento, poderiam ter influenciado os resultados. A elevada incidência de *Apis mellifera* L. no 2.^º ano de produção possivelmente contribuiu para o aumento de rendimento observado, por ser esse inseto o principal agente polinizador da goiabeira (27). Eventuais graus distintos de afinidade entre esse inseto e as variedades estudadas poderiam contribuir para a ocorrência de comportamentos diferentes, especialmente com relação a número de frutos. As maiores dosagens de fertilizantes aplicadas no 2.^º ano poderiam, possivelmente, constituir explicação adicional para os aumentos de produção observados.

A Figura 1 indica que, durante o 1.^º ano, o máximo de produção concentrou-se em fevereiro e em março, tendo ocorrido pico secundário em outubro, para as variedades 'Riverside Vermelha' e 'Pirassununga Vermelha'. Durante o 2.^º ano, o percentual máximo de produção concentrou-se em fevereiro, tendo ocorrido pico secundário apreciável em outubro, para as variedades 'Riverside Vermelha', 'Pirassununga Vermelha', 'Pirassununga Branca' e 'Brune Branca', e em novembro, para as variedades 'Pêra', 'São José Periforme' e 'Industrial de Montes Claros'. Esses períodos de produtividade ocorreram sob condições de temperatura e precipitação pluviométrica elevadas. As épocas de produção observadas coincidem com as referidas por SHARMA e PANDEY (25) e diferem das relatadas por RATHORE (22).

De acordo com informações da CEAGESPE sobre a comercialização da goiaba em 1971 (3), o percentual máximo de produção do experimento possivelmente alcançaria cotações mínimas, ao passo que os percentuais secundários de produção, ocorridos em outubro e novembro, possivelmente atingiriam cotações superiores. As variedades 'Brune Vermelha', 'Pirassununga Branca', no 1.^º ano, 'Pirassununga Vermelha', 'Pirassununga Branca' e 'Pêra', no 2.^º ano, mostraram, ao contrário das demais, percentuais máximos de produção, com reduzida superioridade sobre os segundos maiores percentuais, observados nos meses de outubro e novembro. Isso sugere a perspectiva de colheitas mais prolongadas, possibilitando maior período de oferta, possivelmente com menores riscos de perdas e maiores oportunidades de comercialização. Tendo em vista tratar-se de um produto facilmente perecível, esses fatores tornam-se vantajosos em termos de aumento de lucros e manutenção de mercados compradores.

3.2. Teor de Vitamina C

As análises de variância revelaram diferenças significativas, ao nível de 1% de

QUADRO 3 - Médias de peso, em kg, número de frutos por hectare e peso médio do fruto, em g por ano, das variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco. (*)

| Variedade | Peso (kg/ha) | | Número/ha | | Peso Médio (g/12) | |
|-----------------------------|--------------|----------|-----------|-----------|-------------------|----------|
| | Ano 1 | Ano 2 | Ano 1 | Ano 2 | Ano 1 | Ano 2 |
| São José Periforme | 1.164 b | 7.724 a | 24.500 b | 95.200 a | 47,49 b | 81,13 a |
| Tetraploide de Limeira | 231 a | 2.544 a | 4.650 a | 45.150 a | 49,57 a | 56,33 a |
| Brune Branca | 1.378 b | 7.347 a | 36.100 b | 96.450 a | 38,17 b | 76,17 a |
| Pirassununga Branca | 1.729 b | 12.468 a | 35.500 b | 113.300 a | 48,69 b | 110,04 a |
| Riverside Vermelha | 1.436 b | 18.831 a | 22.550 b | 224.700 a | 63,66 b | 83,80 a |
| IAC - 4 | 1.060 b | 8.390 a | 26.100 b | 112.050 a | 40,59 b | 74,87 a |
| Pirassununga Vermelha | 2.213 b | 9.661 a | 40.600 b | 102.500 a | 54,50 b | 94,25 a |
| Brune Vermelha | 1.396 b | 8.190 a | 36.050 b | 110.800 a | 38,71 b | 73,92 a |
| Industrial de Montes Claros | 2.868 b | 12.937 a | 56.100 b | 155.900 a | 51,11 b | 82,98 a |
| Pêra | 1.730 a | 4.280 a | 40.650 a | 62.100 a | 42,55 b | 68,91 a |

(*) Para cada característica, as médias seguidas da mesma letra, em cada variedade, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

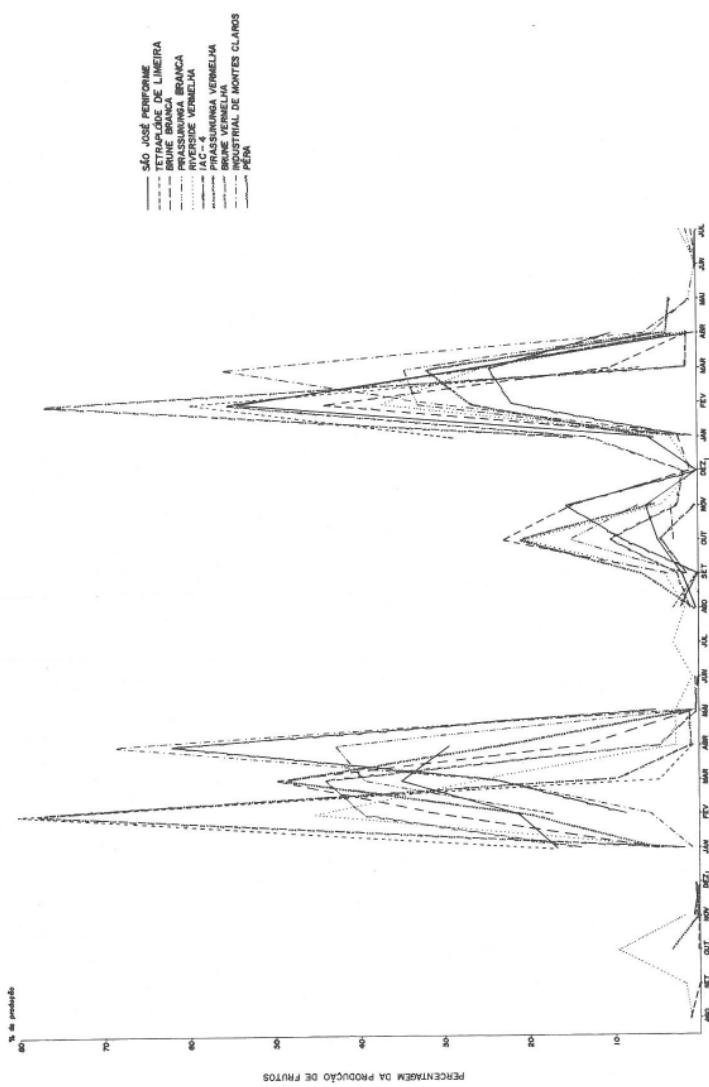


FIGURA 1 - Percentagem mensal da produção por ano de cada variedade de goiaba durante o período de condução do ensaio.

probabilidade, entre variedades, com relação ao teor de vitamina C. Para meses dentro de cada variedade, ocorreram diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, para as variedades 'Industrial de Montes Claros' e 'Pirassununga Vermelha' e, ao nível de 5% de probabilidade, para as variedades 'Tetraplóide de Limeira', 'Pirassununga Branca', 'Brune Vermelha' e 'Péra'. Para meses dentro de cada uma das demais variedades, não ocorreram diferenças significativas.

Pelo Quadro 2, observa-se que a variedade 'IAC-4', não diferindo significativamente apenas da 'Industrial de Montes Claros' e da 'Brune Vermelha', apresentou média superior às das demais. Diferenças de teor de vitamina C entre variedades de polpa branca e de polpa vermelha, relatadas por LEME JÚNIOR (16), foram observadas neste ensaio. Todavia, os menores teores apresentados pelas variedades de polpa vermelha, 'Péra' e 'Riverside Vermelha', que não diferiram da 'São José Periforme', não apóiam as informações da EL BARADI (12), que associa a ocorrência dos referidos teores às variedades de polpa branca.

Observa-se, pelo Quadro 4, que, nas variedades 'São José Periforme', 'Brune Branca', 'Riverside Vermelha' e 'IAC-4', os teores médios de vitamina C não foram influenciados pelas épocas de colheita. Entretanto, as demais variedades sofreram efeitos da época de colheita sobre o teor de vitamina C. A verificação de teores elevados e reduzidos de vitamina C, nas condições de temperatura e precipitação pluvial deste ensaio, contrasta com as informações de ROKBA *et alii* (23), que observaram unicamente teores elevados em condições similares.

Elevados teores de vitamina C são desejáveis na dieta humana, em razão do consumo de frutos ao natural e de goiaba desidratada (12). As variedades 'IAC-4' e 'Brune Vermelha' destacaram-se das demais por terem apresentado médias superiores, sem sofrerem influência de épocas de colheita. Todavia, a variedade 'Industrial de Montes Claros' constitui-se numa opção vantajosa, por ter apresentado média também superior e os maiores teores durante o período de produção máxima.

Os teores médios obtidos situam-se dentro das faixas de valores verificados por dois autores (11, 15) e são inferiores aos teores relatados por outros (6, 12). Em comparação com teores médios determinados no Egito (23), a menor média observada neste ensaio foi 1,22 vez inferior, enquanto a maior média observada foi 1,11 vez superior.

3.3. Acidez Total e Percentagem de Sólidos Solúveis Totais

Com relação à acidez total, a análise de variância revelou diferenças significativas entre variedades, ao nível de 1% de probabilidade. Para meses dentro de cada variedade, ocorreram diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, para todas as variedades.

Pelo Quadro 5, nota-se que as médias superiores foram apresentadas pelas variedades 'Riverside Vermelha' e 'Péra' e a menor média pela variedade 'Industrial de Montes Claros'. Os resultados obtidos não confirmam a associação entre acidez e coloração da polpa relatada por outros autores (12, 18). As médias obtidas situam-se dentro de faixas anteriormente verificadas (11, 15). A maior média constatada neste ensaio é 4,05 vezes superior à obtida por ROKBA *et alii* (23).

Por intermédio do Quadro 6, observa-se que todas as variedades exibiram valores médios crescentes de janeiro até abril, quando apresentaram o máximo de acidez total. Em setembro e outubro foram observados valores reduzidos, exceto para a variedade 'Industrial de Montes Claros'.

Para controle do pH, ácidos orgânicos, como o cítrico, o málico e o fumárico, são adicionados a numerosos produtos derivados da goiaba, dentre os quais a geléia, a compota e a gelatina (8). Conseqüentemente, maiores teores de ácidos im-

QUADRO 4 - Médias de relação polpa/mioolo (em espessura) e teor de vitamina C (mg/100g amostra), por mês, das variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco. (*)

| | Variedades | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|-------------|---------|--------------|-----------|---------|--------------|---------|----------|---------------|
| | São José | Tetraploide | Branca | Firassununga | Riverside | IAC-4 | Pirassununga | Bruna | Vermelha | Montes Claros |
| | | | | | | | | | | |
| Relação polpa/mioolo | | | | | | | | | | |
| Janeiro | 0,314 a | 0,711 a | 0,338 a | 0,406 a | 0,260 a | 0,474 a | 0,236 a | 0,343 a | 0,412 a | 0,194 a |
| Fevereiro | 0,273 ab | 0,692 a | 0,372 a | 0,386 a | 0,221 ab | 0,496 a | 0,247 a | 0,365 a | 0,395 a | 0,204 a |
| Março | 0,315 a | 0,595 b | 0,350 a | 0,369 a | 0,191 abc | 0,362 b | 0,262 a | 0,346 a | 0,377 a | 0,202 a |
| Abri | 0,287 a | 0,516 b | 0,324 a | 0,348 a | 0,151 bc | 0,361 b | 0,235 a | 0,369 a | 0,358 a | 0,190 a |
| Setembro | 0,192 bc | 0,286 c | 0,192 b | 0,198 b | 0,115 c | 0,332 b | 0,214 a | 0,298 a | 0,165 b | 0,234 a |
| Outubro | 0,171 c | 0,265 c | 0,192 b | 0,232 b | 0,114 c | 0,321 b | 0,225 a | 0,181 b | 0,190 b | 0,211 a |
| Vitamina C | | | | | | | | | | |
| Janeiro | 141 a | 150 b | 164 a | 175 a | 157 a | 192 a | 144 b | 181 ab | 204 a | 153 a |
| Fevereiro | 145 a | 155 ab | 167 a | 175 a | 151 a | 190 a | 149 b | 194 a | 200 a | 153 a |
| Março | 150 a | 164 ab | 159 a | 156 ab | 143 a | 205 a | 166 ab | 194 a | 202 a | 138 a b |
| Abri | 158 a | 170 ab | 164 a | 164 ab | 149 a | 201 a | 168 ab | 175 ab | 197 a | 134 a b |
| Setembro | 155 a | 154 ab | 158 a | 158 ab | 130 a | 179 a | 170 ab | 166 b | 141 b | 130 a b |
| Outubro | 169 a | 182 a | 180 a | 142 b | 150 a | 177 a | 184 a | 172 ab | 141 b | 123 b |

(*) As médias seguidas da mesma letra, em cada variedade, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Médias de acidez total (% ácido cítrico), % de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), re-lação polpa/miolo, em espessura e em peso, das variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco. (*)

| Variedades | Acidez total (% Ácido cítrico) | $^{\circ}$ Brix | P/M espessura | | P/M peso |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|----------|-----------|
| | | | Acidez total (% Ácido cítrico) | P/M peso | |
| São José Periforme | 0,60 | cde | 9,2 | cd | 1,70 bc |
| Tetraplóide de Limeira | 0,54 | e | 9,5 | bcd | 3,18 a |
| Brune Branca | 0,56 | de | 10,5 | ab | 0,303 cd |
| Pirassununga Branca | 0,69 | b | 9,1 | cde | 0,323 bc |
| Riverside Vermelha | 0,83 | a | 7,9 | e | 0,175 f |
| IAC-4 | 0,57 | cde | 8,3 | de | 0,391 b |
| Pirassununga Vermelha | 0,64 | bc | 9,9 | bc | 2,61 ab |
| Brune Vermelha | 0,63 | bcd | 9,0 | cde | 0,236 def |
| Industrial de Montes Claros | 0,46 | f | 11,2 | a | 0,317 bc |
| Pêra | 0,81 | a | 8,3 | de | 0,316 c |
| | | | | | 1,91 bc |
| | | | | | 2,59 ab |
| | | | | | |

(*) As médias seguidas da mesma letra, para cada característica estudada, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Médias de acidez total (% ácido cítrico) e % de sólidos solúveis totais (°Brix), por mês, das variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco. (*)

| Meses | São José Períforme | Tetraplôide de Limeira | Brune Branca | Pirassununga Branca | Riverside Vermelha | IAC-4 | Pirassununga Vermelha | Brune Vermelha | Industrial de Montes Claros | Pêra Pêra |
|--------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|---------|--------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------|
| Acidez Total | | | | | | | | | | |
| Janeiro | 0,50 c | 0,42 c | 0,50 c | 0,65 c | 0,74 b | 0,49 c | 0,62 c | 0,57 c | 0,34 c | 0,77 c |
| Fevereiro | 0,55 c | 0,48 bc | 0,57 b | 0,70 bc | 0,86 b | 0,53 c | 0,69 bc | 0,65 bc | 0,38 bc | 0,94 b |
| Março | 0,69 b | 0,59 b | 0,72 a | 0,80 ab | 1,06 a | 0,66 ab | 0,75 ab | 0,75 b | 0,47 ab | 1,07 a |
| AbriI | 0,89 a | 0,72 a | 0,80 a | 0,91 a | 1,18 a | 0,70 a | 0,83 a | 0,88 a | 0,57 a | 1,17 a |
| Setembro | 0,53 c | 0,56 b | 0,39 c | 0,61 c | 0,59 c | 0,57 bc | 0,49 d | 0,54 c | 0,53 a | 0,48 d |
| Outubro | 0,44 c | 0,48 bc | 0,42 c | 0,47 d | 0,52 c | 0,49 c | 0,45 d | 0,40 d | 0,46 ab | 0,47 d |
| oBrix | | | | | | | | | | |
| Janeiro | 6,83 c | 6,40 d | 7,85 b | 5,83 d | 5,58 c | 6,00 d | 6,40 c | 7,05 d | 8,85 c | 6,35 d |
| Fevereiro | 8,20 bc | 7,68 cd | 9,63 b | 6,43 d | 6,20 bc | 6,70 cd | 7,63 bc | 8,08 cd | 10,55 bc | 6,63 d |
| Março | 9,58 ab | 9,03 bc | 11,68 a | 8,63 c | 7,08 bc | 7,88 bc | 8,93 b | 8,90 bc | 12,15 b | 7,10 c d |
| AbriI | 10,25 a | 9,98 b | 12,48 a | 10,58 b | 7,90 b | 9,45 ab | 12,00 a | 11,23 a | 13,95 a | 8,73 b c |
| Setembro | 10,15 a | 11,53 a | 9,53 b | 9,48 bc | 10,43 a | 9,53 ab | 12,20 a | 8,43 cd | 10,55 bc | 9,55 b |
| Outubro | 10,28 a | 12,15 a | 11,58 a | 13,65 a | 10,28 a | 10,13 a | 12,05 a | 10,58 ab | 11,35 b | 11,70 a |

(*) As médias seguidas da mesma letra, em cada variedade, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

plicariam menores adições, com aumento de lucros. As variedades 'Riverside Vermelha' e 'Pêra' apresentaram o melhor desempenho, tendo em vista as maiores médias obtidas. As variedades 'Pirassununga Branca', 'Pirassununga Vermelha' e 'Brune Vermelha' exibiram médias elevadas, que não diferiram significativamente entre si, mas foram inferiores às das variedades anteriores. Das três, a última apresentou acidez total e teor de vitamina C apreciáveis, o que resulta em vantagem para o consumo ao natural, caso haja preferência favorável à elevada acidez. Para o processamento de produtos com acidez reduzida e para o consumo ao natural, considerando a preferência por baixa acidez, a variedade 'Industrial de Montes Claros' destacou-se das demais por ter exibido a menor média de acidez total e por ser uma das que apresentaram médias superiores de vitamina C. Todas as variedades estudadas apresentaram a 2.ª maior média de acidez total durante o período de percentual máximo de produção, ou próximo a ele, o que possibilitou elevada produção, com consideráveis teores de ácidos, condição vantajosa para a utilização de frutos, associada à elevada acidez. As médias no pico secundário de produção, em outubro, foram inferiores, levando à suposição de que, durante a época de menor oferta e maiores preços, a qualidade, com relação à redução da acidez, foi superior.

Com referência à % de sólidos solúveis totais, a análise de variância revelou diferenças significativas entre variedades, ao nível de 1% de probabilidade. Com relação a meses dentro de cada variedade, ocorreram diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, para todas as variedades, indicando influência da época de colheita sobre a % de sólidos solúveis totais.

Pelo Quadro 5, nota-se que a maior média foi apresentada pela variedade 'Industrial de Montes Claros', que não diferiu significativamente da média da 'Brune Branca', contrariando relatos anteriores (12, 18) de que há associação entre teor de sólidos solúveis e coloração da polpa. As médias obtidas situam-se nas faixas de % de sólidos solúveis totais encontradas por outros autores (11, 12, 23), exceto as das variedades 'Riverside Vermelha', 'IAC-4' e 'Pêra', que apresentaram médias inferiores.

Vê-se, no Quadro 6, que ocorreram variações, entre meses, no valor médio de % de sólidos solúveis totais para todas as variedades. O teor mínimo, para todas elas, ocorreu em janeiro ou fevereiro. Todavia, as variedades 'Brune Branca', 'Brune Vermelha' e 'Industrial de Montes Claros' tiveram a % de sólidos solúveis diminuída em setembro.

Para o consumo ao natural e para o processamento industrial, preferem-se elevados teores de sólidos solúveis totais. Para a indústria, maiores teores implicam maior rendimento, especialmente para o purê, pela menor adição de açúcar. Essa perspectiva permite esperar menor custo operacional para a produção de derivados da goiaba. Considerando os aspectos enfocados, as variedades 'Industrial de Montes Claros' e 'Brune Branca' apresentaram o melhor desempenho, diante das médias superiores apresentadas. Contudo, a variedade 'Brune Branca' teria seu aproveitamento restrito ao consumo de frutos em espécie, por causa da coloração da polpa. Durante o período de máxima produção, visto na Figura 1, ou próximo a ele, todas as variedades, à exceção da 'Pirassununga Branca' e da 'Pêra', apresentaram elevados teores de sólidos solúveis totais. Embora não tenham sido constatadas médias máximas nesse período, essa ocorrência oferece a possibilidade de elevada produção de frutos com teores apreciáveis de sólidos solúveis.

3.4. Relação Polpa/Miolo, em Espessura e em Peso

Com referência à relação polpa/miolo em espessura, a análise de variância re-

velou diferenças significativas entre variedades, ao nível de 1% de probabilidade. Com relação a meses dentro de cada variedade, não ocorreram diferenças significativas para as variedades 'Pirassununga Vermelha' e 'Pêra'. Para meses dentro de cada uma das demais variedades, ocorreram diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade.

No Quadro 5, observa-se que a variedade 'Tetraplóide de Limeira' apresentou a maior média. Os resultados obtidos confirmam as diferenças entre variedades, quanto à espessura da polpa, relatadas por PINTO (20).

Por intermédio do Quadro 4, observam-se diferenças entre médias para diferentes meses de colheita para cada variedade, exceto para a 'Pirassununga Vermelha' e a 'Pêra'. À exceção dessas duas, as demais tenderam a apresentar médias superiores no período de máxima produção.

A análise de variância dos dados referentes à relação polpa/miolo (em peso) revelou diferenças significativas apenas entre variedades, ao nível de 1% de probabilidade. Por meio do Quadro 5 observa-se que a maior média foi apresentada pela variedade 'Tetraplóide de Limeira', que não diferiu significativamente da média da 'IAC-4', da 'Brune Vermelha' e da 'Pêra'. A maior média observada neste ensaio foi 1,41 vez inferior à maior média detectada por BARBOSA (2).

A relação entre a polpa e o miolo do fruto é relevante para numerosas finalidades a que se destine a produção. Relações elevadas aumentam o rendimento industrial de diversos produtos derivados da goiaba. A relação polpa/miolo expressa em peso proporciona visualização mais ampla da composição do fruto, quando comparada àquela expressa em espessura, posto ser viável expressar a % média de polpa existente na amostra de frutos analisada. A variedade 'Pêra', uma das que apresentaram média baixa para a relação polpa/miolo em espessura e média alta para a relação polpa/miolo em peso, propicia visualização mais ampla da influência do formato do fruto na interpretação de ambas as características. Tal comportamento é explicado pela pronunciada saliência apical dos frutos dessa variedade, que influiu somente na relação obtida em peso.

A elevada importância da relação polpa/miolo para popularizar o consumo ou a industrialização de frutos de uma variedade torna necessário o exame conjunto de rendimento e atributos desejáveis nos frutos. Observando as médias de todas as características pesquisadas, arroladas nos Quadro 2 e 5, nota-se que, para o consumo ao natural, com opção para baixa acidez, e para o processamento de produtos com acidez reduzida, a variedade 'Industrial de Montes Claros' exibiu a melhor combinação de valores, por ser uma das que apresentaram médias altas para número e peso de frutos/ha, teor de vitamina C e % de sólidos solúveis totais; médias altas para peso médio do fruto e relação polpa/miolo em peso; média regular para relação polpa/miolo em espessura e média baixa para acidez total. A melhor combinação de valores para o consumo ao natural, com opção para elevada acidez, e para o processamento de produtos com alta acidez foi apresentada pela variedade 'Pirassununga Vermelha', uma das que exibiram médias altas para número de frutos/ha e peso médio do fruto; médias altas para peso de frutos/ha, acidez total, % de sólidos solúveis totais e relação polpa/miolo em peso, embora tenha também exibido média baixa para teor de vitamina C e relação polpa/miolo em espessura.

4. RESUMO

Estudou-se o desempenho das variedades 'São José Periforme', 'Tetraplóide de Limeira', 'Brune Branca', 'Pirassununga Branca', 'Riverside Vermelha', 'IAC-4',

'Pirassununga Vermelha', 'Brune Vermelha', 'Industrial de Montes Claros' e 'Péra' por meio da avaliação das seguintes características: peso e número de frutos/ha, peso médio do fruto, teor de vitamina C, acidez total, % de sólidos solúveis totais e relação polpa/miolo, em peso e em espessura. Foi estudada a produção dos dois primeiros anos de colheita e os atributos físicos e químicos dos frutos durante 6 meses, exceto a relação polpa/miolo em peso, que foi estudada durante dois meses. Ocorreram diferenças entre variedades para todas as características estudadas, não tendo sido verificada associação entre a coloração da polpa e as características avaliadas. Estas, à exceção da relação polpa/miolo em peso, sofreram influência de épocas de colheita. Os rendimentos foram superiores no 2.º ano de produção. Observaram-se duas épocas de colheita: a 1.ª, máxima, em fevereiro e março, a outra, secundária, em outubro. As melhores combinações de médias, para todas as características estudadas, foram exibidas pelas variedades 'Industrial de Montes Claros', tendo em vista o aproveitamento com opção para acidez reduzida, e 'Pirassununga Vermelha', tendo em vista o aproveitamento com opção para acidez elevada.

5. SUMMARY

The performances of ten varieties of goiaba (guava) were evaluated in plantations made in February, 1974 at the Experiment Stations at Visconde do Rio Branco, Minas Gerais. The varieties studied were: 'São José Performe', 'Tetraploid of Limeira', 'Brune White', 'Riverside Red', 'IAC-4', 'Pirassununga white', 'Pirassununga Red', 'Brune Rede', 'Industrial of Montes Claros', and 'Pera'. The characteristics evaluated and compared were: weight and number of fruit per hectare, average weight of fruit, level of Vitamin C, total acidity, per cent of total soluble solids, and the relationship of pulp to weight and thickness of fruit.

The first year of production was taken as August, 1975 to July, 1976. The second year of production was from August, 1976 to July, 1977. Within these production years, two harvesting periods were observed: the first, of maximum yield, in February and March; the second, of a lower yield, in October. Chemical and physical properties of fruits were studied from January to April and September-October, 1977. The relationship of pulp to weight was studied during this latter period.

Many differences were noted among the varieties. Yield and factors relating to yield were higher for the second year of production. All characteristics were affected by harvest date except for the relationship of pulp to fruit weight. No specific relationship was established between pulp color and the other characteristics.

In consideration of acidity levels, 'Industrial of Montes Claros' had the best performance among those of low level; and, 'Pirassununga Red' was best among those of high level.

6. LITERATURA CITADA

- AMOS, A.J. *Manual de indústria de los alimentos*. Zaragoza, Acribia, 1968. 1062 p.
- BARBOSA, J.T. *Competição de seis variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.) em Pirapora — MG*. Viçosa, U.F.V., 1975. 28 p. (Tese M.S.).

3. BRASIL. Ministério do Interior. GEIDA/FCTPTA. *Contribuição ao desenvolvimento da agroindústria*. Brasília, 1972. vol. 5.
4. BOURDELLES LE, J. & ESTANOVE, P. La goyave aux Antilles. *Fruits*, 22(9): 397-412, 1967.
5. BRUNE, W., BATISTA, C.M., SILVA, D.O., FORTES, J.M. & PINHEIRO, R. V.R. Sobre o teor de vitamina C em Mirtáceas. *Revista Ceres*, 13(74):123-133, 1966.
6. CARNEVALI, A. La guava. *Frutticoltura*, 38(12):29-33, 1976.
7. CARVALHO, W., CARVALHO, V.D., CHITARRA, M.I.F. & DUARTE, G. Estudo das modificações químicas ocorridas durante o período de maturação de algumas variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.), cultivadas na região sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3.^o, Rio de Janeiro, 1975. *Resumos...* Rio de Janeiro, S.B.F., 1975. p. 151.
8. CHAN, H.T., BREKKE, J.E. & CHANG, T. Nonvolatile organic acids in guava. *Journal of Food Science*, 36(2):237-239, 1971.
9. CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B.; CARVALHO, V.D.; CARVALHO, W. & DUARTE, G.S. Estudo das modificações ocorridas durante o período de maturação nas características físicas de algumas variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.), cultivadas na região sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3.^o, Rio de Janeiro, 1975. *Resumos...* Rio de Janeiro, S.B.F., 1975. p. 152.
10. CORREIA, L.G. *A horticultura em Minas Gerais*. Belo Horizonte, ACAR, 1974. 105 p. (Série Horticultura, 2).
11. DAEMON, D., GUIMARÃES NETTO, L. & FERREIRA, D. *Comercialização de frutos tropicais brasileiros*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1975. 142 p.
12. EL BARADI, T. A. Guava (Review article). *Abstracts on Tropical Agriculture*, 1(3):9-16, 1975.
13. EL WAKKEL, A.T., EZZAT, A.M. & OSMAN, M.H. A new selected Egyptian guava variety. *Agricultural Research Review*, 53(3):19-23, 1975. In: *Hort. Abstr.* 47 (10):829, 1977. (Abstract 9939).
14. GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.). *A Lavoura*, Rio de Janeiro, 76(2):26-27, 1973.
15. JAUHARI, O.S. Some promising guava varieties. *Indian Horticulture*, 15(3): 16-17, 1970.
16. LEME JUNIOR, A. A vitamina C em algumas plantas brasileiras e exóticas. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 26(9-10):319-328, 1951.
17. MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas*. 3. ed. São Paulo, Nobel, 1976. 2 v. 466 p.

18. NAKASONE, H.Y., BREKKE, J.E. & CAVALETTO, C. Fruit and yield evaluation on ten clones of guava (*Psidium guajava L.*). *Research Report*, (218):16 pp., 1976. In: *Hort. Abstr.*, 47(11):912, 1977. (Abstract 10938).
19. NAKASONE, H.Y., HAMILTON, R.A. & ITO, P. Evaluation of introduced cultivars of guava. *Hawaii Farm Science*, 16(2):4-6, 1967.
20. PINTO, A. *Comportamento de variedades e seleções de goiabeiras (Psidium guajava L.) no município de Conceição do Almeida, Bahia.* (Estudos preliminares). Conceição do Almeida, CEPED, 1975. 18 p.
21. PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações do uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 1972. 88 p.
22. RATHORE, D.S. Effect of season on the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava L.*) fruits. *The Journal of Horticultural Science*, 51 (1):41-47, 1976.
23. ROKBA, A.M., EZZAT, A.H. & EL WAKKEL, A.T. «Bassateen Edfina» guava. *Hort Science*, 11(2):164, 1976.
24. SCHRADER, O.L., PECHNICK, E. & SIQUEIRA, R. Pesquisas sobre o melhoramento da goiabeira. *Agronomia*, 13(3-4):239-261, 1954.
25. SHARMA, R.K. & PANDEY, H.K. Economics of guava production and its marketing. *Indian Horticulture*, 17(1):5-6, 1972.
26. SINGH, U.R., PANDEY, I.C., UPADHYAY, N.P. & TRIPATHI, B.M. Description of some guava varieties (*Psidium guajava L.*). *Progressive Horticulture*, 8 (12):5-12, 1976. In: *Hort. Abstr.*, 47(9):746, 1977. (Abstract 8930).
27. SOUBIHE SOBRINHO, J. & GURGEL, J.T.A. Taxa de panmixia na goiabeira (*Psidium guajava L.*). *Bragantia*, 21(2):15-20, 1967.
28. SOUZA, J.I. de. *Poda das plantas frutíferas*. 6 ed. São Paulo, Nobel, 1976. 224 p.
29. SRIVASTAVA, H.C. & NARASIMHAN, P. Physiological studies during the growth and development of different varieties of guavas (*Psidium guajava L.*). *The Journal of Horticultural Science*, 42(1):97-104, 1967.