

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS DE QUATRO CULTIVARES E TRÊS CLONES DE GOIABEIRA EM PORTO LUCENA, RS¹

LILIANE BONATTO DE AZAMBUJA GERHARDT², IVO MANICA³, HENRIQUE KIST² e ROBERTO LUIZ SIELER⁴

RESUMO - Objetivou-se caracterizar física e quimicamente os frutos de quatro cultivares (Riverside Vermelha, Brune Vermelha, IAC-4, Pirassununga Vermelha) e três clones (RBS-1, RBS-2, Patillo) de goiabeira (*Psidium guajava* L.), em Porto Lucena, RS. Avaliaram-se as características físicas do peso médio, diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) e sua relação, peso e espessura da polpa e miolo e suas relações, firmeza do fruto, e as características químicas de fibra bruta, umidade, pectina, acidez titulável, pH, vitamina C, sólidos solúveis totais (SST), a relação SST/acidez, e os açúcares redutores, não-redutores e totais. Os frutos da 'IAC-4' obtiveram maior espessura da polpa, e melhor relação polpa/miolo em espessura, umidade e SST; 'Patillo' apresentou bons atributos físicos, maior conteúdo de pectina, vitamina C, acidez, açúcares redutores e menor pH; contudo, seu uso para consumo e processamento é limitado, pela coloração branca da polpa, sabor e aroma pouco agradável. A 'Riverside Vermelha' mostrou maior peso médio da polpa e do miolo, maior diâmetro transversal, maior espessura do miolo, e maior firmeza do fruto, elevada pectina e maior teor de açúcares não-redutores. A 'RBS-1' apresentou elevado peso médio, diâmetro transversal longitudinal, relação DL/DT, peso da polpa, relação polpa/miolo em peso, SST, relação SST/acidez, açúcares redutores e totais. A 'Riverside Vermelha' distinguiu-se especialmente pelas características físicas, e 'IAC-4', 'RBS-2' e 'RBS-1', pelos seus atributos químicos, destacaram-se quanto ao consumo ao natural e quanto à viabilidade para industrialização.

Termos para indexação: *Psidium guajava*, goiaba, cultivares, clones.

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF FRUITS ON FOUR CULTIVARS AND THREE CLONES OF GUAVA TREES IN PORTO LUCENA, RS

ABSTRACT - This research aimed to evaluate the physical and chemical characteristics of the fruits of four cultivars (Riverside Vermelha, Brune Vermelha, IAC-4, Pirassununga Vermelha) and three clones (RBS-1, RBS-2, Patillo) of guava (*Psidium guajava* L.) trees cultivated in Porto Lucena, RS, Southern Brazil. The evaluation was made based on the mean fruit weight, longitudinal and transversal diameter and their relation, flesh and core weight, flesh and core thickness and their relation and firmness, fiber, moisture, pectin, acidity, pH, vitamin total soluble solids (TSS), TSS/acidity relation, reducing, non-reducing and total sugars. Fruits of 'IAC-4' showed the highest flesh thickness, flesh/core thickness relation, moisture and TSS. Guava of 'Patillo' had good physical characteristics, the highest pectin, vitamin C, acidity, non-reducing sugars and the lowest pH, but its use is restrict for natural consumption and industrialization for its white flesh, colour, and unpleasant taste and smell. 'Riverside Vermelha' showed the highest mean fruit weight, transversal diameter, flesh and core weight, core thickness and firmness, pectin and non-reducing sugars. Fruits of 'RBS-1' showed the greatest mean fruit, weight, longitudinal diameter, longitudinal diameter relation, flesh weight and flesh/core weight relation, TSS, TSS/acidity relation, reducing and total sugars. 'Riverside Vermelha', in especial for its physical characteristics, and 'IAC-4', 'RBS-2' and 'RBS-1' obtained the best performance for natural consumption and industrialization.

Index terms: *Psidium guajava*, cultivars, clones.

¹ Aceito para publicação em 30 de julho de 1996. Extraído da Tese apresentada à Fac. de Agron. da UFRGS, pela autora, para a obtenção do grau de "Magister Scientae".

² Eng. Agr., M.Sc., Fac. de Agron., UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 91501-970 Porto Alegre, RS.

³ Eng. Agr., Prof., Programa de Pós-graduação em Agron., UFRGS. Bolsista do CNPq.

⁴ Eng. Agr., Prof. Adj., Inst. de Ciência e Tecnol. de Alimentos, UFRGS, Av. Bento Gonçalves 9.500, CEP 91540-000 Porto Alegre, RS.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, os frutos produzidos para o consumo ao natural e para a industrialização provêm principalmente de pomares subspontâneos e comerciais, cujas plantas foram propagadas através de sementes. As plantas obtidas são muito desuniformes, dificultando os tratamentos culturais, colheita e oferta adequada de frutos, os quais na maior parte são de baixa qualidade.

A goiaba, além de possuir moderado sabor, aroma e elevada digestibilidade, é considerada, entre os frutos tropicais e subtropicais, um dos mais valiosos, nutricionalmente, pelo conteúdo de açúcares, vitamina A e B, ferro, cálcio, fósforo, e principalmente pelo teor de vitamina C, muito superior à maior parte das frutas (Carnevali, 1976; Pereira & Martinez Júnior, 1986).

As características físico-químicas dos frutos são variáveis de acordo com as cultivares, e relevantes no tocante à seleção e ao plantio da goiabeira, pois necessitam atender às exigências do mercado consumidor e às indústrias. No entanto, estas características podem ser influenciadas também pelas condições edafoclimáticas, pelos tratamentos culturais e pelo estágio de maturação das goiabas.

Nas características físicas, observa-se que o peso médio do fruto oscila de 32,43 a 284,00 g, sem a realização de raleio (Pinto, 1976; Yaselga et al., 1977); o diâmetro longitudinal e transversal e sua relação oscilam de 3,93 a 10,00 cm, 3,80 a 9,00 cm e 0,90 a 1,93 cm, respectivamente (Yaselga et al., 1977); a espessura da polpa, de 0,63 a 1,80 cm; e a do miolo, de 2,70 a 5,42 cm (Le Bourdeles & Estanove, 1967; Nakasone et al., 1967; Pinto, 1976); o peso da polpa varia de 70,50 a 195,00 g, e o do miolo, de 16,87 a 47,00 g (Pereira et al., 1982); a relação polpa/miolo, oscila, em peso, de 0,15 a 0,71; em espessura, de 1,25 a 9,66 (Nakasone et al., 1967; Passos, 1978; Marteleto, 1980), e em firmeza a polpa, de 1,350 a 6,628 kg (El-Agamy et al., 1976; Dhingra et al., 1983).

Entre as características químicas, a porcentagem de fibra dos frutos varia de 4,28 a 8,24% (Almeida & Valeschi, 1966); a umidade, de 77,9 a 89,89% (Marteleto, 1980; Souci et al., 1986); a pectina, de 0,20 a 1,64% (Pal & Selvaraj, 1979; Marteleto,

1980); a vitamina C, de 55,7 a 1.014,4 mg de ácido ascórbico/100 g de fruto (Rathore, 1976; Lakshminarayana & Rivera, 1979); a acidez e o pH, de 0,081 a 1,950% e de 3,34 a 6,20, respectivamente (Almeida & Valeschi, 1966; Rathore, 1976; Yaselga et al., 1977); os sólidos solúveis totais, de 4,80 a 15,94% (Jauhari, 1970; Yaselga et al., 1977); a relação SST/acidez, de 3,00 a 138,27 (Rathore, 1976; Yaselga et al., 1977); os açúcares redutores, não-redutores e totais, de 0,93 a 13,85%, 0,06 a 4,79% e de 4,71 a 14,36%, respectivamente (Rathore, 1976; Chitarra et al., 1981; Esteves & Carvalho, 1982; Mowlah & Itoo, 1982).

A grande variabilidade nas características dos frutos constatada em diferentes ensaios demonstra a impossibilidade de extrapolação de dados de outras localidades. Realizou-se, em Porto Lucena, o presente trabalho, com o objetivo de avaliar características físico-químicas dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no CEPEX (Centro de Pesquisa e Extensão em Fruticultura Tropical), em Porto Lucena, RS, na latitude sul de 27°51'24", longitude oeste 55°01'09" e altitude média de 128 m. O clima da região, segundo Koeppen, é do tipo cfa, subtropical úmido, sem estiagem, com temperaturas médias entre 20 e 21°C e precipitação pluvial na faixa de 1.650 a 1.950 mm, com as chuvas geralmente bem distribuídas (Moreno, 1961; Buriol et al., 1979). O solo pertence à unidade de mapeamento Charrua, sendo classificado como Litólico Eutrófico (Brasil, 1973).

As mudas foram produzidas por enxertia de garfagem sobre porta-enxertos de goiabeira 'Comum', e levadas ao campo no dia 10 de fevereiro de 1987, com espaços, entre si, de 6,0 m entre filas, e de 4,5 m entre plantas.

Foi realizada calagem em toda a área, e cada planta recebeu adubação básica na cova e três adubações de manutenção ao ano, assim como tratamentos fitossanitários. Não foram feitas irrigações e desbastes de frutos.

Os tratamentos empregados foram quatro cultivares com frutos de polpa vermelha: Riverside Vermelha, Brune Vermelha, IAC-4 e Pirassununga Vermelha, provenientes da Universidade de Viçosa, MG, e três clones: Patillo, de polpa branca, oriundo da Estação Experimental de Conceição de Almeida, BA, e RBS-1 e RBS-2, de

polpa vermelha, selecionados de um pomar da cultivar IAC-4, propagado por meio de sementes, em Lomba Grande, RS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos contendo três plantas úteis por parcela, totalizando doze por parcela. Para as análises foram retirados os restos florais e pedúnculos das goiabas.

As avaliações do peso médio do fruto, assim como o peso da polpa e miolo, foram realizadas com uma balança eletrônica centesimal; as espessuras da polpa e miolo foram medidas com um paquímetro, na região equatorial do fruto, resultando nas relações polpa/miolo em peso e espessura a partir da divisão das medidas correspondentes; os diâmetros longitudinal e transversal foram obtidos com um paquímetro, calculando-se sua relação; a firmeza foi determinada através de penetrômetro (ponta de 8 mm), com duas medidas, sem a retirada do pericarpo, em lados opostos, na região equatorial.

Para as análises químicas, os frutos foram triturados, homogeneizados e imediatamente utilizados para a determinação da vitamina C segundo Leme Júnior & Malavolta (1950) e Hawk et al. (1951). As amostras foram armazenadas em embalagens fechadas de polietileno à temperatura de -18°C, e descongeladas na seqüência das análises. Determinou-se também o conteúdo de fibra bruta, com aparelho específico; a umidade, a partir da secagem da amostra em estufa a vácuo, à temperatura de 50°C e pressão de 6,5 mm de Hg, até peso constante; pectina, segundo o método de Carré & Haynes (Less, 1969); acidez titulável potenciométrica, e pH, por meio da titulação, com o auxílio de um potenciômetro; sólidos solúveis totais, a partir de um refratômetro com ajuste automático de temperatura; relação SST/acidez; açúcares redutores, não-redutores e totais, a partir da técnica de Lane-Enyon (Brasil, 1981).

A análise estatística foi efetuada segundo o modelo de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições. Utilizou-se o teste F para verificar a significância das diferenças, e, quando significativas, fez-se a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características físicas dos frutos

As cultivares e clones apresentaram diferenças altamente significativas em relação ao peso médio, diâmetro longitudinal (DL), transversal (DT), relação DL/DT, peso da polpa e miolo, espessura do miolo, relação polpa/miolo em peso e espessura, e firmeza, por meio da análise de variância pelo teste

F a 1% de probabilidade; e significativas, a 5%, relativamente à espessura da polpa.

A 'Riverside Vermelha', 'RBS-1' e 'Patillo' registraram maior peso médio do fruto que a 'Brune Vermelha' e 'IAC-4' (Tabela 1). Segundo a classificação de Pinto (1976), os pesos médios dos frutos neste ensaio (61,10 a 79,68 g) foram classificados como regulares (50,00 a 90,99 g), exceto os da 'Brune Vermelha' (46,19 g) e 'IAC-4' (44,44 g), que foram ruins (abaixo de 50,00 g).

Os valores de peso médio da 'Riverside Vermelha', 'Brune Vermelha', 'IAC-4' e 'Pirassununga Vermelha' encontram-se abaixo dos verificados por Passos (1978), Marteleto (1980), Chitarra et al. (1981), Manica et al. (1981), Esteves et al. (1984), Manica et al. (1984) e Gonzaga Neto et al. (1988) em relação às mesmas cultivares. Os dados inferiores observados em Porto Lucena podem ter sido influenciados pela temperatura relativamente elevada e pela baixa precipitação pluvial no período de desenvolvimento dos frutos (Pantastico, 1975), bem como pela concentração da safra em decorrência de geadas no início do crescimento vegetativo.

O 'RBS-1', semelhante à 'Riverside Vermelha', apresentou o maior diâmetro longitudinal, enquanto a 'Riverside Vermelha', sem diferir do 'Patillo' e 'Pirassununga Vermelha', apresentaram maior diâmetro transversal que as demais goiabeiras avaliadas (Tabela 1).

As medidas dos diâmetros longitudinais (4,19 a 6,20 cm) e transversais (4,25 a 5,14 cm) situaram-se dentro dos valores encontrados por Yaselga et al. (1977). Porém, ambos os diâmetros verificados por Chitarra et al. (1981) e Esteves et al. (1984), em Cachoeira de Minas, MG, em relação a 'Brune Vermelha', 'IAC-4' e 'Pirassununga Vermelha', foram superiores aos das cultivares em Porto Lucena, justificado pelo maior peso médio dos frutos.

A relação DL/DT indica o formato do fruto, e quanto mais próximo de 1, mais arredondada é a sua forma. O 'RBS-1' (1,32) e o 'RBS-2' (1,23) apresentaram um formato alongado, a 'Pirassununga Vermelha' (1,11), 'Brune Vermelha' (1,10) e 'Riverside Vermelha' (1,09), mais arredondado, e a 'IAC-4' (0,98) e o 'Patillo' (0,96) expressaram um formato redondo e até um pouco achatado, no caso do 'Patillo' (Tabela 1).

TABELA 1. Peso médio, diâmetro longitudinal (DL), transversal (DT), relação DL/DT e peso da polpa e miolo dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cultivados em Porto Lucena, RS¹.

Cultivares e clones	Peso médio (g)	Diâmetro (cm)		Relação DL/DT	Peso (g)	
		Longitudinal	Transversal		Polpa	Miolo
River. Verm.	79,68 a	5,58 ab	5,14 a	1,09 b	54,57 a	25,11 a
RBS-1	77,11 a	6,20 a	4,73 bc	1,32 a	58,46 a	13,65 bcd
Patillo	69,25 a	4,77 cd	5,00 ab	0,96 c	51,15 ab	18,12 b
Piras. Verm.	62,42 ab	5,29 bc	4,78 abc	1,11 b	45,33 ab	17,10 bc
RBS-2	61,10 ab	5,47 b	4,45 cd	1,23 a	48,21 ab	12,90 de
Brune Verm.	46,19 b	4,68 cd	4,25 d	1,10 b	35,29 b	10,90 de
IAC-4	44,44 b	4,19 d	4,30 d	0,98 c	35,11 b	9,34 e
C.V. (%)	14,89	5,50	3,71	3,72	16,99	10,39

¹ As médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores das relações DL/DT registrados em Porto Lucena (0,96 a 1,32) mantiveram-se dentro dos encontrados por Yaselga et al. (1977). Esteves et al. (1984) e Chitarra et al. (1981) verificaram que as relações DL/DT para 'IAC-4', 'Pirassununga Vermelha' e 'Brune Vermelha' em Cachoeira de Minas foram superiores às observadas neste ensaio em relação a essas cultivares. É possível que a maior altitude de Cachoeira de Minas (900 m) tenha afetado positivamente o diâmetro longitudinal, produzindo frutos mais alongados, ao contrário de locais mais próximos ao nível do mar, como em Porto Lucena (128 m).

Os pesos da polpa do 'RBS-1' e da 'Riverside Vermelha' foram superiores aos da 'Brune Vermelha' e 'IAC-4', e o maior peso do miolo também foi obtido pela 'Riverside Vermelha', superando o das demais plantas (Tabela 1). Os valores do peso da polpa (35,11 a 54,57 g) e miolo (9,34 a 25,11 g) encontraram-se, quase na sua totalidade, abaixo dos verificados por Pereira et al. (1982), cujos dados de peso médio de fruto foram igualmente superiores.

A espessura da polpa da 'IAC-4' foi superior à da 'Riverside Vermelha', que, sem diferir do 'Patillo', apresentou a maior espessura do miolo (Tabela 2).

Segundo Pinto (1976), o somatório das duas medidas das polpas deste ensaio (1,66 a 1,98 cm) foi considerado regular (1,00 a 1,99 cm). Os dados da

TABELA 2. Espessura da polpa e miolo, relação polpa/miolo em peso e espessura, e firmeza dos frutos, de quatro cultivares e três clones de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cultivados em Porto Lucena, RS¹.

Cultivares e clones	Espessura (cm)		Relação polpa/miolo		Firmeza (kg)
	Polpa	Miolo	Peso	Espessura	
River. Verm.	0,83 b	3,49 a	2,17 d	0,24 c	4,32 a ¹
RBS-1	0,97 ab	2,80 bcd	4,20 a	0,35 ab	3,52 ab
Patillo	0,93 ab	3,14 ab	2,83 cd	0,30 bc	3,50 ab
Piras. Verm.	0,93 ab	2,94 bc	2,64 cd	0,32 bc	4,57 a
RBS-2	0,86 ab	2,74 cd	3,75 ab	0,32 bc	3,53 ab
Brune Verm.	0,90 ab	2,47 de	3,24 bc	0,37 ab	2,73 b
IAC-4	0,99 a	2,33 e	3,89 ab	0,43 a	3,04 b
C.V. (%)	7,38	5,61	11,91	12,79	13,19

¹ As médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

espessura da polpa (0,83 a 0,99 cm) e miolo (2,33 a 3,49 cm) encontrados são semelhantes aos valores observados por Le Bourdeles & Estanove (1967), Nakasone et al. (1967) e Pinto (1976).

O 'RBS-1', semelhante à 'IAC-4' e ao 'RBS-2', obteve maior relação polpa/miolo em peso; e a 'IAC-4', sem diferir da 'Brune Vermelha' e 'RBS-1', apresentou razão em espessura superior à das demais goiabeiras (Tabela 2).

Os índices das relações polpa/miolo em peso (2,17 a 4,20) e espessura (0,24 e 0,43) mantiveram-

-se dentro dos registrados por Nakasone et al. (1967), Passos (1978) e Marteleto (1980). Em Porto Lucena, as relações polpa/miolo em peso e espessura das cultivares Riverside Vermelha, Brune Vermelha, IAC-4 e Pirassununga Vermelha foram, quase na totalidade, superiores às encontradas por Passos (1978) e Marteleto (1980) para as mesmas cultivares, em Visconde do Rio Branco, MG.

A firmeza dos frutos da 'Pirassununga Vermelha' e 'Riverside Vermelha' foi maior que a dos frutos da 'IAC-4' e 'Brune Vermelha' (Tabela 2), e os valores encontrados neste ensaio (2,73 a 4,570) situaram-se dentro dos verificados por El-Agamy et al. (1976) e Dhingra et al. (1983).

Características químicas dos frutos

As cultivares e clones mostraram diferenças altamente significativas em relação ao conteúdo de fibra bruta, umidade, pectina, vitamina C, acidez titulável potenciométrica, pH, relação SST/acidez, açúcares redutores, não-redutores e totais, por meio da análise de variância pelo teste F, a 1% de probabilidade, e significativas, a 5%, quanto ao teor de sólidos solúveis totais.

A maior porcentagem de fibra bruta foi apresentada pela 'Pirassununga Vermelha', e a menor, pelo 'RBS-1', sem diferir do 'RBS-2' (Tabela 3). Os dados das cultivares e clones (5,14 a 7,10%) conferem

com os encontrados por Almeida & Valeschi (1966), exceto os do 'RBS-1' (4,10%) e 'RBS-2' (3,65%), que foram inferiores.

O teor de umidade da 'IAC-4' foi maior que o teor de umidade do 'Patillo' e da 'Pirassununga Vermelha' (Tabela 3), e os valores observados (79,64 a 82,65%) situaram-se dentro dos verificados por Carnevali (1976) e Marteleto (1980).

Os conteúdos de pectina do 'Patillo' e 'Riverside Vermelha' alcançaram maiores valores que o 'RBS-2' e 'RBS-1' (Tabela 3), e os teores encontrados (1,70 a 2,69% de pectato de cálcio) estiveram acima dos registrados por Marteleto (1980).

O 'Patillo' apresentou o mais alto valor relativo à vitamina C e à acidez titulável potenciométrica, e o menor valor relativo ao pH, em relação às demais goiabeiras, que não diferiram entre si (Tabela 3). Os valores de vitamina C (110,14 a 253,86 mg de ácido ascórbico/100 g de fruto), acidez titulável potenciométrica (0,41 a 1,79% de ácido cítrico) e pH (3,72 a 3,87), verificados neste ensaio, foram semelhantes aos observados por Almeida & Valeschi (1966), Rathore (1976), Lakshminarayana & Rivera (1979) e Yaselga et al. (1977), com exceção do pH do 'Patillo' (2,89), que foi superior.

Os teores de sólidos solúveis totais da 'IAC-4' e do 'RBS-1' foram superiores aos da 'Brune Vermelha' (Tabela 4), e os dados das cultivares e clones (10,85 a 12,08%) apresentaram-se dentro dos en-

TABELA 3. Conteúdo de fibra bruta, umidade, pectina, vitamina C, acidez titulável potenciométrica e pH dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cultivados em Porto Lucena, RS¹.

Cultivares e clones	Fibra bruta (%)	Umidade (%)	Pectina (% pect. cálcio)	Vitamina C (mg ác. asc./100 g)	Acidez tit. pot. (% ác. cítrico)	pH
RBS-1	3,65 c	81,59 abc	1,70 b	158,53 bc	0,41 b	3,83 a
IAC-4	5,14 b	82,65 a	2,05 ab	151,39 bcd	0,43 b	3,78 a
RBS-2	4,10 bc	80,67 abc	1,74 b	128,45 bcd	0,45 b	3,87 a
Patillo	5,32 b	80,40 bc	2,69 a	253,86 a	1,79 a	2,89 b
River. Verm.	5,39 b	81,83 ab	2,49 a	116,40 cd	0,48 b	3,72 a
Piras. Verm.	7,10 a	79,64 c	2,13 ab	110,14 d	0,47 b	3,78 a
Brune Verm.	5,34 b	81,42 abc	2,17 ab	163,80 b	0,47 b	3,76 a
C.V. (%)	11,80	1,09	14,93	12,73	12,71	2,60

¹ As médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

contrados por Jauhari (1970) e Yaselga et al. (1977).

A relação SST/acidez do 'RBS-1' foi mais elevada que a da 'Pirassununga Vermelha', 'Brune Vermelha' e 'Patillo' (Tabela 4), e os índices das goiabeiras (6,50 a 29,74) situaram-se entre os verificados por Rathore (1976) e Yaselga et al. (1977). A baixa relação SST/acidez do 'Patillo' (6,50) pode ter contribuído para a baixa qualidade organoléptica dos frutos.

Em Porto Lucena verificaram-se menores teores de umidade e de vitamina C, e elevados, de pectina e sólidos solúveis totais nas cultivares Riverside Vermelha, Brune Vermelha, IAC-4 e Pirassununga Vermelha em relação aos encontrados por Passos (1978) e Marteleto (1980) nestas cultivares, em Visconde do Rio Branco, MG. Observou-se, também, que os dados de acidez foram inferiores, e a relação SST/acidez, superior à observada por Passos (1978).

Os atributos químicos foram influenciados pelas condições meteorológicas no desenvolvimento e maturação dos frutos, pois no mês que antecedeu à colheita registrou-se baixa pluviosidade (44,0 mm), baixa umidade relativa do ar (76%), e temperatura média relativamente elevada (26,5°C).

A baixa precipitação pluvial afetou positivamente a qualidade dos frutos em decorrência da concentração das substâncias (Rathore, 1976; Ojha et al., 1987), o que foi confirmado pela correlação negativa a 5% de probabilidade, entre o teor de umidade e

os percentuais de sólidos solúveis totais, açúcares totais, e fibras. Pantastico (1975) e Dhillon et al. (1990) afirmam que temperaturas médias elevadas e alta luminosidade também aumentam o Brix, em razão da maior atividade fotossintética e maior acúmulo de carboidratos nos frutos.

A acidez foi influenciada negativamente pela baixa precipitação pluvial, umidade relativa do ar, e elevada temperatura (Pantastico, 1975; Ojha et al., 1987).

O 'RBS-1' apresentou a maior porcentagem de açúcares totais, e, sem diferir do 'RBS-2', obteve maior conteúdo de açúcares redutores do que o 'Patillo' e 'Riverside Vermelha', cujos frutos alcançaram maiores teores de açúcares não-redutores em relação às demais goiabeiras, que não diferiram entre si (Tabela 4). Os percentuais dos açúcares redutores (4,02 a 7,91%), não-redutores (0,45 a 3,00%) e totais (6,58 a 8,52%) encontraram-se dentro dos citados por Rathore (1976), Chitarra et al. (1981), Esteves & Carvalho (1982) e Mowlah & Itoo (1982).

Observou-se a predominância dos açúcares redutores sobre os não-redutores, o que está em harmonia com Esteves & Carvalho (1982); porém, a 'Riverside Vermelha' e o 'Patillo' apresentaram valores altos para os não-redutores (Tabela 4), em decorrência da menor maturidade dos frutos (Whiting, 1970; Esteves & Carvalho, 1982), pois registrou-se uma correlação negativa e positiva al-

TABELA 4. Conteúdo de sólidos solúveis totais (SST), relação SST/acidez, açúcares redutores, não-redutores e totais dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cultivados em Porto Lucena, RS¹.

Cultivares e clones	SST (%)	Relação SST/acidez	Açúcares redutores (%)	Açúcares redutores (%)	Açúcares totais (%)
RBS-1	12,03 a	29,74 a	7,91 a	0,57 b	8,52 a
IAC-4	12,08 a	28,24 ab	6,59 b	0,61 b	7,47 b
RBS-2	11,80 ab	26,61 ab	6,80 ab	0,45 b	7,27 b
Patillo	11,78 ab	6,50 c	4,12 c	2,52 a	6,77 b
River. Verm.	11,65 ab	24,71 ab	4,02 c	3,00 a	7,18 b
Piras. Verm.	11,03 ab	23,64b	5,94 b	0,61 b	6,58 b
Brune Verm.	10,85b	23,05b	6,16 b	0,55 b	6,74 b
C.V. (%)	4,32	11,23	8,81	24,96	5,79

¹ As médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

tamente significativa entre os açúcares redutores e não-redutores e entre os redutores e totais, respectivamente, como consequência do processo de maturação. Segundo Mowlah & Itoo (1982), as porcentagens, curvas e taxas de formação de sacarose, frutose e glicose em goiabas são diferentes nas diversas cultivares.

CONCLUSÕES

1. O clone RBS-1 e a cultivar Riverside Vermelha reúnem as melhores características físicas dos frutos para o consumo ao natural e industrialização.

2. A cultivar IAC-4, e os clones RBS-2 e RBS-1 apresentam as melhores características químicas dos frutos, e se destacam para consumo ao natural e para a industrialização.

3. O uso do clone Patillo torna-se limitado para o consumo de mesa e processamento, pelo sabor e aroma pouco agradável do fruto e pela coloração branca da polpa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.R.; VALESCHI, O. *Guia de composição de frutas*. Piracicaba: Instituto Zimotécnico, 1966. 250p. (Boletim, 21).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Pesquisas Pedológicas. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Rio Grande do Sul*. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. *Métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II - Métodos físicos e químicos*. Brasília, 1981. v.2, paginação irregular.
- BURIOL, G.A.; ESTEFANEL, V.; FERREIRA, M. Cartas mensais e anuais das temperaturas médias, das médias das temperaturas máximas e das médias das temperaturas mínimas do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, v.9, p.1-45, 1979. Suplemento.
- CARNEVALI, A. La Guava. *Fruticultura*, Bolonha, v.38, n.12, p.29-33, 1976.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B.; CARVALHO, V.D. de. Algumas características dos frutos de duas cultivares de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) em fase de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. Anais... Recife: SBF, 1981. v.3, p.771-780.
- DHILLON, B.S.; SINGH, S.N.; KUNDAL, G.S. Studies on the developmental physiology of guava fruit (*Psidium guajava* L.) - II. Biochemical characters. *Punjab Horticultural Journal*, v.27, n.3/4, p.212-221, 1990.
- DHINGRA, M.K.; GUPTA, O.P.; CHUNDAWT, B.S. Studies on pectin yield and quality of some guava cultivars in relation to cropping season and fruit maturity. *Journal of Food Science and Technology*, Mysore, v.20, n.1/2, p.10-13, 1983.
- EL-AGAMY, S.Z.A.; EL-AZZOUNI, M.M.; BADAWI, A.M. Variability in fruit characters among guava seedlings in Egypt. *Proceedings of the Florida Station Horticultural Society*, Tallahassee, v.89, p.249-250, 1976.
- ESTEVES, M.T. da C.; CARVALHO, V.D. de. Modificações nos teores de amido, açúcares e grau de doçura de frutos de seis cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes estádios de maturação. *Ciência e Prática*, Lavras, v.6, p.208-218, 1982.
- ESTEVES, M.T. da C.; CARVALHO, V.D. de; CHITARRA, M.I.F. Caracterização dos frutos de seis cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) na maturação. I - Determinações físicas e químicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis, SC. Anais... Florianópolis: SBF/EMPASC, 1984. v.2, p.477-489.
- GONZAGA NETO, L.; ABRAMOF, L.; BEZERRA, J.E.F. Competição de cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) na região do vale do Rio Moxotó. II - Produção: 1980-86. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.10, n.2, p.55-64, 1988.
- HAWK, P.B.; OSER, L.B.; SUMMERSON, W.H. *Practical physiological chemistry*. New York: Mc Graw-Hill, 1951. 1227p.
- JAUHARI, O.S. Some promising guava varieties. *Indian Horticulture*, New Delhi, v.15, n.3, p.16-17, 1970.
- LAKSHMINARAYANA, S.; RIVERA, M.A.M. Promising Mexican guava selection rich in vitamin

- C. **Proceedings of the Florida Station Horticultural Society**, Tallahassee, v.92, p.300-303, 1979.
- LE BOURDELES, J.; ESTANOVE, P. La goyave aux Antilles. **Fruits**, Paris, v.22, n.9, p.397-412, 1967.
- LEME JUNIOR, J.; MALAVOLTA, E. Determinação fotocolorimétrica de ácido ascórbico. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.7, n.123, p.116-129, 1950.
- LESS, L. **Manual de análises de alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1969. 231p.
- MANICA, I.; ALVARENGA, L.R. de; CAIXETA, T.J. Competição entre dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.) na Jaíba, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife, **Anais... Recife: SBF**, 1981. v.3, p.781-791.
- MANICA, I.; CONDÉ, A.R.; PINHEIRO, R.V.R. Produtividade de seis cultivares de goiaba em Pirapora Minas Gerais. **Revista CERES**, Viçosa, v.31, n.175, p.147-156, 1984.
- MARTELETO, L.O. Estudo da produção e dos atributos físicos e químicos de dez variedades de goiabas (*Psidium guajava* L.), em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando o consumo ao natural e a industrialização. Viçosa: Faculdade de Agronomia, UFV, 1980. 67p. Tese de Mestrado.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul, 1961. 42p.
- MOWLAH, G.; ITOO, S. Guava (*Psidium guajava* L.) - sugar components and related enzymes at stages of fruit development and ripening. **Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi**, Tokio, v.29, n.8, p.472-476, 1982.
- NAKASONE, H.Y.; HAMILTON, R.A.; ITO, P. Evaluation of introduced cultivars of guava. **Hawaii Farm Science**, Honolulu, v.16, n.2, p.4-5, 1967.
- OJHA, A.P.; TIWARI, J.P.; MISHRA, K.K. A note on seasonal variations in the physico-chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) cultivars Sardar and Allahabad Safeda under Tarai conditions of U.P. **Haryana Journal Horticultural Science**, India, v.6, n.1/2, p.90-91, 1987.
- PAL, D.K.; SELVARAJ, Y. Changes in pectin and pectinesterase activity in developing guava fruits. **Journal of Food Science and Technology**, Mysore, v.16, n.3, p.115-116, 1979.
- PANTASTICO, E.B. Preharvest factors affecting quality and physiology after harvest. In: PANTASTICO, E.B. **Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical vegetables**. Westport, Connecticut: The AVI, 1975. p.25-40.
- PASSOS, L.P. **Competição entre dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.) em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1978. 52p. Tese de Mestrado.
- PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JÚNIOR, H. **Goiabas para industrialização**. Jaboticabal: UNESP, 1986. 142p.
- PEREIRA, F. M.; FERRATO, B.J.P.; KRONKA, S.N. Comportamento e seleção preliminar de nove cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) na região de Jaboticabal. In: CONGRESSO OF THE AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE, 29., CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 21., e CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 2., 1981, Campinas, SP. **Proceedings...** Campinas: SBO, 1982. v.2, p.253-258.
- 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., 1975, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: SBF, 1976. v.2, p.407-414.
- RATHORE, D.S. Effect of season on the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. **The Journal of Horticultural Science**, Ashford Kent, v.51, n.1, p.41-47, 1976.
- SOUJI, S.W.; FACHMANN, W.; KRAUT, H. **Food composition and nutrition tables 1986/87**. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1986. 1032p.
- YASELGA, T.M.; LARRENA, L.; RIOS-CASTAÑO, D. Caracterización de 3 tipos de guayaba en 6 zonas de producción del Ecuador con fines industriales. In: CONGRESSO OF THE TROPICAL REGION, 27., 1977, Quito. **Proceedings...** Quito, Ecuador: ASHS, 1977. v.21, p.18-20.
- WHITING, G.C. Sugars. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. New York: Academic Press, 1970. p.1-32.