

MARIA TEREZA DA COSTA ESTEVES

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DE FRUTOS DE
CULTIVARES DE GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.).

Tese apresentada à Escola Superior de Agricul
tura de Lavras, como parte das exigênc
cias do curso de Mestrado em Ciência dos
Alimentos.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1954
11-2-54

MEMORANDUM FOR THE DIRECTOR

RE: [Illegible]

[Illegible text]

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

WASHINGTON, D. C.

[Redacted signature block]

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DOS
FRUTOS DE CULTIVARES DE GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.)

APROVADA

Vânia Dêa de Carvalho
Pesq. Vânia Dêa de Carvalho
Orientadora

M. de Souza
Prof. Maurício de Souza

Adimilson
Prof. Adimilson Bosco Chitarra

Maria Isabel Fernandes
Prof. Maria Isabel Fernandes Chitarra

Luthero Rios de Alvarenga
Pesq. Luthero Rios de Alvarenga

A Cristo por tudo

À memória de meu pai

Como gratidão a minha mãe

Em homenagem a meus irmãos e amigos

Ao meu esposo e filhos,
pela compreensão, amor e estímulo recebidos

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, através de seus Departamentos, especialmente do Departamento de Ciência dos Alimentos;

À Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas, através dos professores: Hêlio de Souza, Vínio Barbosa Tamburini e Afrânio Caiafa de Mesquita;

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela excelente oportunidade na realização do curso de pós-graduação;

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), na pessoa do Secretário Executivo Prof. Luiz Carlos Gonçalves da Costa, pelo apoio financeiro no transporte dos frutos;

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), pelo financiamento do experimento e ao técnico João Jacinto Ferreira e demais funcionários pela prestimosa colaboração na instalação do experimento;

À amiga, pesquisadora da EPAMIG, Dra. Vânia Dêa de Carvalho, pela dedicada orientação, esclarecimentos e auxílio na elaboração deste trabalho;

Aos professores Dr. Adimilson Bosco Chitarra e Dra. Maria Isabel Fernandes Chitarra, pela amizade, apoio e valiosas sugestões;

Aos professores Paulo César Lima e José Vitor Silveira pela orientação na interpretação dos resultados;

Ao professor Maurício de Souza e ao pesquisador da EPAMIG Luthero Rios de Alvarenga, pelos esclarecimentos e valiosas sugestões indispensáveis à realização da pesquisa;

A todos os professores que transmitiram seus valiosos conhecimentos ao ministrarem as aulas dos cursos realizados;

Aos professores e amigos; Joaquim, Roussaulière, Paulo Roberto, Fábio, Sin e Eliana pelo constante apoio, consideração e amizade;

À amiga Elzi Resende Tamburini pelo companheirismo leal;

Aos funcionários da Biblioteca Central, na pessoa da biblioteconomista Maria Aparecida Carvalho Silva, pelos esclarecimentos relacionados às referências bibliográficas;

Aos funcionários do D.C.A. Ismael, Samuel, Lúcio, Maristela, Ana, Tina, Meire, Sandra, Mércia, Isa, Eliane, Elaine e Jerusa pela amizade e valiosa ajuda durante a realização desta pesquisa;

Aos funcionários do Setor Administrativo da EFOA, Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas, pela valiosa colaboração na montagem desta;

À família Aldomiro Matioli pela amizade e consideração;

Aos colegas: Ângela, Conceição, Vilson, José Antônio, Saíd e Evanor pelo saudável convívio e a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização do curso de Mestrado.

BIOGRAFIA DA AUTORA

MARIA TEREZA DA COSTA ESTEVES, filha de Antonio Paulino da Costa e Maria Esteves da Costa, nasceu em Alfenas - MG. Seus estudos foram realizados nessa cidade, onde concluiu o 1º Grau no Colégio Sagrado Coração de Jesus, em 1960 e o 2º Grau no Colégio Estadual Dr. Emílio da Silveira, em 1968. Recebeu o título de Farmacêutica Bioquímica pela Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas, em 1972.

Contratada pela Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas (EFOA), realizou o curso de Mestrado em Ciência dos Alimentos no Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), concluindo-o em Dezembro de 1981.

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE QUADROS.	vii
LISTA DE FIGURAS.	viii
1 - INTRODUÇÃO	01
2 - REVISÃO DE LITERATURA.	03
3 - MATERIAL E MÉTODOS.	11
3.1 - Material	11
3.2 - Métodos	12
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5 - CONCLUSÕES	40
6 - RESUMO.	42
7 - SUMMARY	44
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
9 - APÊNDICE	53

LISTA DE QUADROS

QUADRO	PÁGINA
1. Valores médios de peso, diâmetros e relação diâmetro longitudinal/transversal (DL/DT) dos frutos de seis cultivares de goiabeira em diferentes dias após florada, ESAL, Lavras-MG., 1981.....	17
2. Valores médios de densidade, rendimento em polpa e umidade, dos frutos de seis cultivares de goiabeira em diferentes dias após florada, ESAL, Lavras-MG., 1981.....	19
3. Valores médios de sólidos solúveis, acidez titulável e sólidos solúveis/acidez titulável dos frutos de seis cultivares de goiabeira em diferentes dias após florada, ESAL, Lavras-MG., 1981.....	21
4. Valores médios de pH, vitamina C total e sólidos solúveis em álcool, dos frutos de seis cultivares de goiabeira em diferentes dias após florada, ESAL, Lavras-MG., 1981.....	29
5. Valores médios dos taninos e suas frações dos frutos de seis cultivares de goiabeira em diferentes dias após florada, ESAL, Lavras-MG., 1981.....	36
6. Valores médios das características físicas e químicas dos frutos de seis cultivares de goiabeira na época ideal de colheita, ESAL, Lavras-MG., 1981.....	39

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Curvas de regressão para teores médios de glícides totais e amido das cultivares de goiaba: Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Brune Vermelha, IAC-4 e São José Piriforme.	23
2. Curvas de regressão para os teores médios de glícides redutores e sacarose das cultivares de goiaba: Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Brune Vermelha, IAC-4 e São José Piriforme.....	25
3. Curvas de regressão para os teores médios de glicose, frutose e grau de doçura das cultivares de goiaba: Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Brune Vermelha, IAC-4 e São José Piriforme.....	27
4. Curvas de regressão para os teores médios de celulose e hemicelulose das cultivares de goiaba: Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Brune Vermelha, IAC-4 e São José Piriforme.....	31
5. Curvas de regressão para os teores médios de pectina total e solúvel das cultivares de goiaba: Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Brune Vermelha, IAC-4 e São José Piriforme.	32
6. Curvas de regressão para os teores médios dos percentuais das frações de pectina solúvel em relação à pectina total das cultivares de goiaba: Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Brune Vermelha, IAC-4 e São José Piriforme.....	34

1 - INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae, a mais ampla em gênero, espécie e variedades, encontra-se difundida por todas as regiões tropicais, sub-tropicais e temperadas do globo.

O fruto da goiabeira (*Psidium guajava* L.) pertencente à família das Myrtaceae, é um dos mais valiosos dentre todas as espécies tropicais, não só devido ao seu elevado valor nutritivo, com uma excelente aceitação para o consumo ao natural e grande importância na indústria, como também por ser um fruto que se desenvolve em condições adversas, ZAYAS (63) e MEDINA (35).

No Brasil, goiabais comerciais são encontrados nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco e Rio de Janeiro; nos demais Estados, o cultivo é feito, em sua maioria, em pomares caseiros, GARCIA (17).

Não se sabe, oficialmente, a quantidade de frutos produzidos no Brasil, sendo que grande parte da produção de goiaba provém de plantas silvestres, em quase todas as regiões do país.

No Estado de São Paulo, a safra de goiaba ocorre entre dezembro e abril, sendo a colheita realizada quando os frutos ainda estão "de vez", para o fabrico de goiaba em calda e já maduros para fabricação de goiabada, BRASIL (5).

Em Minas Gerais, na região sul, tem sido dado grande incentivo à

produção de goiaba, principalmente pela Indústria Monte Belo S/A., que utiliza os frutos para o processamento da polpa esterilizada e goiabada.

O conhecimento das características dos frutos produzidos permite estabelecer, em cada região, a época mais provável para o início da colheita. OLLIVER (39), chama a atenção para a importância do "momento ideal" da colheita dos frutos, considerando o destino destes para o consumo imediato "in natura" ou industrializado. Para HULME (24), parâmetros determinantes da qualidade do fruto recebem a influência direta das cultivares, condições de clima, solo, tratos culturais e estágio de maturação dos frutos. Não havendo, conseqüentemente, possibilidades de extrapolação de resultados de uma região para outra, surge a necessidade de pesquisas de âmbito regional, para o conhecimento da qualidade dos frutos, de acordo com as condições nas quais eles se desenvolvem.

O presente trabalho teve como objetivos:

- a) Verificar nos frutos, as mudanças nas características físicas, físico-químicas e químicas, durante o desenvolvimento, maturação e senescência da goiaba imediatamente após a colheita.
- b) Estabelecer cultivares para o consumo "in natura" e ou industrialização.
- c) Elaborar curvas de maturação dos frutos de cada cultivar, visando selecionar as épocas ideais para o início da colheita.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

A goiaba, além de ser consumida "in natura", nos estádios verde, de vez e madura, tem grande importância na industrialização de doces, dentre os quais se destaca a goiabada, sem rival entre os produzidos de frutos tropicais. Embora outras aplicações de valor comercial da goiaba estejam no preparo de geléias, pastas, frutas em calda, alimentos para crianças, bases para xaropes, sucos e bebidas, estes produtos encontram-se enquadrados no grupo denominado exótico, como os da manga e do tamarindo, dentro do atual comércio internacional de produtos manufaturados de frutos (5,27, 63). Tal situação se deve talvez à falta de cultivares de goiaba adequadas para industrialização, assim como, à ausência de plantações organizadas para suprir às necessidades, com o fornecimento de matéria prima de qualidade superior e quantidade economicamente justificável. Este fato é reforçado por MEDINA (35) ao afirmar que, apesar de ser a goiabeira uma fruteira por demais conhecida em nosso país, desde tempos remotos, a sua cultura figura no rol das relegadas e um segundo plano, inclusive quanto à pesquisa agrônômica.

Segundo ZAYAS (63), a goiaba varia no tamanho, peso, forma, presença ou não de sementes, cor da polpa e da casca e no sabor e aroma.

Segundo SOUBIHE SOBRINHO (56) e BRASIL (5), a preferência para o consumo ao natural recai nas cultivares com polpa branca, frutos de tamanho médio

dio ou grande, ovais, com poucas sementes, firmes e doces enquanto que, os tipos preferidos para a indústria são os de tamanho médio e redondo, firmes, de polpa vermelho-carregado, grossa, ácida e não muito aquosa.

De acordo com GARCIA (17), as características físicas a serem consideradas na goiaba para uso industrial são: o comprimento, o diâmetro, o peso e percentagem de polpa. Porém HAMILTON & SEAGRAVE-SMITH (22) e KATO & DE MARTIN (27) verificaram que, para a seleção de cultivares de goiaba os padrões para o processamento comercial baseavam nos diâmetros do fruto e da cavidade, no peso do fruto, cor da polpa, quantidade de sementes e no sabor ácido.

Segundo BIALE (3), após o total desenvolvimento fisiológico é que os frutos dão início ao processo de amadurecimento, sofrendo neste período reações bioquímicas, que darão origem a mudança de textura, sabor, aroma e cor, fazendo com que os frutos adquiram a qualidade comestível e/ou industrializável.

É de fundamental importância, o estabelecimento da época adequada para a colheita, tendo em vista que, a goiaba, atinge ou passa do ponto ideal de amadurecimento em poucos dias. GARCIA (17) afirma que, para se obter um bom rendimento e um bom produto, deve-se efetuar a colheita dos frutos de 2 a 3 vezes por semana, após o seu amadurecimento completo.

Segundo GUPTA & GULHANE (19), SRIVASTAVA & SRIWASTAVA (58), o aumento de umidade, volume e peso dos frutos de goiaba, ocorre no período de 90 a 135 dias após florada, enquanto que RATHORE (47) e SRIVASTAVA & NARASIMHAN (57) afirmaram que este aumento se processa rapidamente nos primeiros 45 dias, lentamente até aos 90 dias e atinge a um máximo em 120 dias, sofrendo a influência do clima, umidade do solo e tratamentos culturais.

Para CZYHRINCIN (13) o peso médio da goiaba deve estar compreendido entre 30 a 100 g; PINTO (44) porém, classificou o peso dos frutos como sendo

do excelente, quando igual ou superior a 200 g, bom de 100 a 199 g inclusive, regular de 50 a 99 g inclusive, ruim de 25 a 49 g inclusive e péssimo com peso inferior a 25 g. Estas divergências nos valores podem ser atribuídas às diferentes condições climáticas e varietais, conforme afirmação de vários autores (13, 19, 28, 54, 55).

TRIPATHI & GANGWAR (61) verificaram que a gravidade específica do fruto decresce gradativamente com o aumento da maturação, o que indica um leve decréscimo na matéria sólida dos frutos. Correlacionaram também a modificação dessa característica com a textura e a cor aparente, estabelecendo que os frutos nos estádios iniciais de desenvolvimento apresentam gravidade específica maior, e os que se aproximam da maturidade, apresentam este índice menor que 1.

KUMAR & HODA (29) verificaram que a prática de determinação da maturação, baseada apenas na aparência dos frutos, não é uma forma adequada de avaliação por variar de fruto a fruto e por ser uma medida subjetiva, está sujeita a erro humano.

TEAOTIA & PANDEY (60) e TRIPATHI & GANGWAR (61), verificaram que o teor de sólidos solúveis totais, acidez, açúcares, amido e a gravidade específica, estão intimamente relacionados com a maturação e qualidade da goiaba. Gangwar, citado por KUMAR & HODA (29) verificou a influência das estações nos teores desses constituintes, observando que os frutos amadurecidos durante o inverno apresentaram qualidade superiores aos da estação chuvosa.

Segundo DULL & HULME (15) o ponto ideal de colheita dos frutos em geral, é dado pela relação açúcar/acidez, teor de amido e adstringência ou também pela firmeza e cor da casca. Especificamente para o fruto de goiaba, KUMAR & HODA (29) afirmaram que, os teores de sólidos solúveis totais, acidez e vitamina C são os mais importantes para se obter um produto de boa qualidade.

Trabalhos feitos por GARCIA (17) e CZYHRINCIN (13) com frutos intei

ros de goiaba vermelha comum, em 3 estádios de maturação, demonstram haver com o amadurecimento, aumento nos teores de sólidos solúveis totais, açúcares redutores (glicose e frutose) e nos açúcares totais.

Para GUPTA & GULHANE (19), o aumento nesses constituintes ocorria entre 75 a 135 dias, o que também foi verificado por SRIVASTAVA E SRIVASTAVA (58), que afirmaram ser o rápido aumento dos açúcares totais, após os 75 dias indicativo da não acumulação anterior dos carboidratos nos frutos, uma vez que os mesmos estavam sendo utilizados no crescimento vegetativo da planta.

Com referência à atividade e padrões de modificações dos açúcares durante o desenvolvimento e maturação dos frutos, EL ZORKANI (16) e TRIPATHI & GANGWAR (61) encontraram que os açúcares redutores aumentam gradativamente, no período de desenvolvimento, enquanto que os não redutores aumentam rapidamente no estágio maduro, decrescendo na senescência.

Segundo WHITING (62), os açúcares são os principais responsáveis pelo sabor e aroma dos frutos, sendo que a intensidade de sua doçura está relacionada com a proporção entre glicose: frutose: sacarose. Para BRAVERMAN (6), o grau de doçura dos açúcares redutores (glicose + frutose) é igual a 123,8, em relação à sacarose tomada como grau 100.

CHAN JR & KWOK (9) verificaram que a frutose é o açúcar predominante na goiaba, constituindo 58,9% do total, sendo 35,7% glicose e 5,3% sacarose.

RATHORE (47), SING & RAJPUT (54) e CHUNDAWAT; GUPTA & SINGH (12), observaram que os teores dos glícides (reduutores, não reduutores e totais) são influenciados pelas estações climáticas, sendo maiores no período do inverno (estação seca), independente da cultivar.

Segundo TRIPATHI & GANGWAR (61), o conteúdo de amido aumenta com o desenvolvimento do fruto e logo depois sofre uma diminuição, indicando haver hidrólise durante o amadurecimento. CZYHRINCIN (13) analisando, porém, a por

ção comestível da goiaba, não encontrou amido, mesmo quando o fruto encontra-se verde.

DORAIPANDIAN & MUTHUKRISHANAN (14) afirmaram que os ácidos orgânicos não voláteis predominantes na goiaba são o málico, o tartárico e o cítrico, relacionados com as variedades de frutos com ou sem sementes, Para os autores (14) , o conteúdo destes ácidos aumenta nos primeiros dias de desenvolvimento do fruto até a completa formação das sementes, diminuindo na época da colheita. O mesmo foi confirmado por outros autores (13, 16, 17, 29), embora SRIVASTAVA & NARASIMHAN (57) e Lodh & Pantástico, citados por GARCIA (17) tenham observado que a acidez da goiaba, em peso fresco decresce no período de 15 a 60 dias após o vingamento do fruto (devido a um aumento na umidade), seguida de uma elevação durante todo o período de desenvolvimento do fruto.

A goiaba é considerada nutricionalmente valiosa entre as frutas tropicais, devido ao seu alto teor de vitamina C, que atinge valores de até 400 mg/100g de polpa (11, 16, 35, 36, 63).

Em trabalhos com frutos, os resultados obtidos sobre o teor de vitamina C encontram-se quase que totalmente expressos sob a forma de ácido L ascórbico porém, segundo CAMBRAIA et alii (8) e BRUNE et alii (7), o valor vitamínico dos frutos deve ser expresso em vitamina C total, pois a relação entre o ácido L ascórbico e o dehidroascórbico é igual ou semelhante a 1, o que indica a significativa participação desta forma oxidada na atividade vitamínica C total.

Segundo PECHNIK et alii (42) e GURGEL et alii (20), os teores da vitamina C em frutos estão relacionados com as variações ocorridas durante o seu desenvolvimento, tais como: condições climáticas, a temperatura e a umidade do solo, havendo um aumento pronunciado, quando os frutos são colhidos em estação fria. HAMBER (21), acrescenta que o uso de fertilizantes e umidade relativa do

ar são fatores que podem influenciar no conteúdo de ácido ascórbico dos frutos, sendo, porém, a intensidade de luz, o fator predominante. Também ROBINSON (50) e MAPSON (34) afirmaram que a luz solar estimula a síntese dessa vitamina hidrossolúvel.

Para GARCIA (17) e CZYHRINCIN (13) o aumento da vitamina C, na goiaba, ocorre aos 120 dias após o vingamento do fruto, podendo ter sucessivos decréscimo em seguida, estando relacionado com o peso do fruto. Porém, EL ZORKANI (16), KUMAR & HODA (29) e Lodh & Pantástico citados por GARCIA (17) afirmam que o teor da vitamina C aumenta durante todo o processo de maturação dos frutos.

LEME JUNIOR (30) verificou que a goiaba branca comum contém maior teor de vitamina C, o que foi confirmado por Leslie, citado por GARCIA (17). EL ZORKANI (16), KATO et alii (28) e POLANISWAMY & SHAN MUGAVELU (41) verificaram, entretanto, maiores teores nas cultivares vermelhas, durante o amadurecimento.

De acordo com HULME & RHODES (25), o processo de amolecimento dos frutos é complexo, havendo diferentes compostos responsáveis pela textura, tais como, pectinas, celulose, hemicelulose, pentosanas e hexosanas, os quais são responsáveis pela integridade da membrana celular. Quando há mudanças na composição da parede celular, a textura sofre modificações. Para CHANG & SMIT (10), a textura está intimamente ligada à quantidade e natureza das pectinas dos frutos, nos estádios finais do amadurecimento.

BRAVERMAN (6) , afirma que as pectinas se encontram localizadas na região das lamelas médias das membranas celulares dos tecidos vegetais, estando possivelmente ligadas à celulose. Nos frutos, as pectinas se encontram em formas diversas, com diferentes solubilidades, dependendo do seu estágio de deseenvolvimento e maturação, cada uma com diferentes funções na textura. Para

BIALE (3) elas são importantes não só como fatores primários no processo de amolecimento, mas também com uma possível contribuição no metabolismo celular.

Durante a vida fisiológica dos frutos, processamento e armazenamento de seus produtos, ocorrem modificações nos teores de pectina e na sua estrutura. Segundo PILNIK & VORAGEM (43), estas poderiam envolver o grau de esterificação, peso molecular, composição em açúcares neutros e acetilação, sendo as mudanças de natureza química e/ou enzimática.

Nos primeiros estádios de desenvolvimento dos frutos, há uma hidrólise dos compostos pécnicos, após o qual há uma elevação nos teores dos açúcares mais simples. Segundo Dizamic, citado por PILNIK & VORAGEM (43) o começo da hidrólise indica o início da maturação dos frutos. Para PRESSEY; HILTON & AVANTS (45) a conversão de substâncias pécnicas insolúveis para a forma solúvel é considerada como um importante fator no amolecimento dos frutos, durante o amadurecimento.

Fazendo um estudo comparativo entre as variações do teor de pectina em três estádios de maturação do fruto de goiaba (verde, de vez e maduro), REYES REYES; SOLORZANO MARIN & BOLAÑOS (48) observaram que o conteúdo decresce ao passar do estádio verde para o maduro (de 1,291 a 0,564% de ácido pécnico).

PAL & SELVARAJ (40) verificaram haver uma relação entre a cultivar da goiaba e o teor pectínico. Analisando sete diferentes cultivares, nos estádios verde, de vez, maduro e super amadurecido, encontraram teores máximos tanto nos frutos verdes como nos maduros, dependendo da cultivar analisada.

Juntamente com as substâncias pécnicas, a fração fibra pode ser responsável pela firmeza dos frutos. Sendo a goiaba a fruta que apresenta o mais alto teor de fibras, segundo GARCIA (17), supõe-se que as frações celulose e hemicelulose contribuam para esta firmeza. Em trabalho realizado por MACHIDA &

TASHIRO (31) em maçãs, foi observado que os teores de celulose e hemicelulose são os principais responsáveis pela firmeza dos frutos das diferentes cultivares ou de uma mesma cultivar, dependendo do local de cultivo.

Na literatura consultada, não foram encontrados trabalhos em goiabas, referentes às modificações nestas frações durante o amadurecimento dos frutos, nem sobre o seu correlacionamento com a textura.

A adstringência de frutos, devido à presença de substâncias fenólicas, tem despertado muito interesse nos pesquisadores.

GOLDSTEIN & SWAIN (18) observaram que durante o amadurecimento de certos frutos, a condensação dos fenólicos de baixo peso molecular aumenta continuamente, ao mesmo tempo, a adstringência diminui, talvez porque as flavonas altamente condensadas são menos solúveis e podem estar firmemente ligadas a outros componentes celulares, ou também, devido à diminuição das formas monoméricas e oligoméricas. Nem todos os taninos são adstringentes no processo de amadurecimento dos frutos e as mudanças nesta adstringência, são reflexos das variações nos pesos moleculares dos taninos.

Em goiaba, SESHADRI & VASISHTA (52) realizaram determinações do ácido elágico e leucocianinas em frutos verdes, de vez e maduros e observaram que, frutos de polpa vermelha continham maior teor de ácido elágico (0,2%) que os de polpa branca (0,05%) e frequentemente, as leucocianinas estão presentes como constituintes de frutos em todos os estádios. Embora sejam superiores nos verdes, são também encontrados nos maduros pela alta concentração nas sementes e casca. Porém, estes mesmos autores, não estudaram as modificações nos teores de fenólicos totais, nem nas formas monoméricas, oligoméricas e poliméricas, o que viria contribuir para um esclarecimento das mudanças nos pesos moleculares, durante o amadurecimento de goiaba e sua conseqüente influência na adstringência dos frutos.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de goiaba, utilizadas neste estudo, foram procedentes do experimento de competição de cultivares de goiabeira, situado na fazenda Monte Belo S/A., município de Cachoeira de Minas, na região sul do Estado de Minas Gerais a 900 m de altitude, com precipitação anual média de 1.400 mm.

3.1 - Material

Foram utilizados frutos das seguintes cultivares: Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Brune Vermelha, IAC-4 e São José Piriforme. As plantas, na época da colheita, se apresentavam com aproximadamente 52 meses de idade; plantadas no espaçamento 6 x 6 m, submetidas às mesmas condições de clima, solo e tratos culturais, sendo que a adubação obedeceu às indicações das Recomendações do uso de fertilizantes no Estado de Minas Gerais (46).

3.2 - Métodos

Em campo, foram selecionadas ao acaso, 4 árvores de cada cultivar e de cada árvore foram coletados, também ao acaso, 5 frutos de cada quadrante (N.S.L.O.), na altura mediana da copa. As colheitas foram feitas, inicialmente, com intervalos semanais e posteriormente, 2 vezes por semana, durante o período do desenvolvimento à senescência dos frutos, conforme recomendação de GARCIA (17). O período da colheita correspondeu em dias após florada média (ocorrida em 15 de setembro), para as cultivares: Pirassununga Vermelha e Branca entre 74 e 116 dias, ou seja, de 28 de janeiro a 11 de março de 1981; Brune Vermelha e São José Piriforme entre 93 e 121 dias, de 16 de fevereiro a 16 de março de 1981; IAC-4 entre 79 e 114 dias, de 02 de fevereiro a 09 de março de 1981 e para Brune Branca entre 86 e 121 dias, de 09 de fevereiro a 16 de março de 1981.

Os frutos foram acondicionados em caixas de isopor e transportados ao laboratório do ^{da geleia por feita} Departamento de Ciência dos Alimentos (D.C.A.), ^{UFPA} da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), onde foram agrupados em uma amostra composta de 80 frutos de cada cultivar, separada ao acaso em 6 grupos, com 10 frutos cada.

Para as análises foram utilizados frutos íntegros e polpa homogeneizada.

Nos frutos íntegros foram apenas retirados restos do cálice e parte do pedúnculo, assim denominados por OCHSE et alii (38), sendo feitas as determinações de peso, diâmetros transversal e longitudinal, gravidade específica e rendimento em polpa.

O homogeneizado foi obtido, após os frutos serem cortados em duas metades, das quais foi retirado o miolo. As metades foram, inicialmente, raladas em ralo inoxidável e, posteriormente, homogeneizadas em liquidificador.

Peso dos frutos (g):

Obtido por pesagem direta com auxílio de balança elétrica.

Diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) (cm):

Medidas diretas através de paquímetro, em posição perpendicular e paralela ao eixo do fruto.

Gravidade específica:

Obtida pela relação entre o peso do fruto (g) e o volume de água por ele deslocado.

Rendimento em polpa (%):

Obtido pela relação percentual entre os pesos dos frutos íntegros e de suas respectivas polpas.

Umidade (g):

Obtida por gravimetria, com auxílio de estufa com circulação de ar, regulada a 60° C.

pH:

Obtido por potenciometria com eletrodo de vidro, segundo técnica da AOAC (23).

Sólidos solúveis totais (SST):

Determinados pelo refratômetro de ABBE, segundo técnica da AOAC (23).

Acidez titulável (AT):

Obtida por técnica preconizada pela AOAC (23), expressa em percentagem de ácido cítrico.

Glícides:

Os glícides redutores e não redutores após inversão, foram determinados pelo método de SOMOGYI-NELSON (37).

Frutose:

Doseada pelo método colorimétrico da difenilamina, segundo técnica descrita por RIBEREAU-GAYON (49).

Grau de doçura:

Calculado pela soma do grau de doçura da glicose, frutose e sacarose, obtidos pelo produto dos valores destes glícides pelos índices, conforme descritos por BRAVERMAN (6).

Amido:

Extraído segundo método da AOAC (23) e doseado pelo método SOMOGYI-NELSON (37).

Vitamina C total:

Determinada pelo método colorimétrico da 2,4 Dinitrofenilhidrazina, conforme descrito por BRUNE; SILVA & MATTOS (7).

Sólidos insolúveis em álcool (SIA):

Obtidos conforme a técnica descrita por SHEWFEELT (53).

Taninos:

Extraídos pelo método SWAIN & HILLIS (59), e doseados de acordo com o método Folin Denis, descrito pela AOAC (23).

Celulose e hemicelulose:

Determinados pelo método preconizado por BAILEY (2).

Pectinas total e solúvel:

Extraídas de acordo com a técnica de McCREADY & McCOMB (32) e de terminadas segundo técnica de BITTER & MUIR (4), expressas em mg/100g de ácido galacturônico.

Foram feitas análises de regressão, entre dias após florada e as características analisadas, processadas no Centro de Processamento de Dados (C.P.D.) da ESAL.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão, demonstrou haver correlações quadráticas significativas, entre dias após florada e as características analisadas.

Os maiores de peso foram observados a partir de 109 dias após florada em todas as cultivares, exceto na São José Piriforme, na qual o mesmo ocorreu a partir de 114 dias (Quadro 1).

O decréscimo de peso observado na última coleta para os frutos das cultivares Brune Vermelha e São José Piriforme, foi provavelmente devido à senescência, tendo em vista que já se iniciava a abscisão dos frutos. De acordo com RATHORE (47), o peso máximo de goiaba é atingido na colheita realizada aos 120 dias após florada, não coincidentes com as épocas encontradas no presente trabalho, exceto para a cultivar Brune Branca, cujo maior peso foi obtido aos 121 dias, o que pode ser atribuído às diferenças varietais, condições climáticas e culturais.

O peso dos frutos variou entre cultivares. As Pirassunungas Vermelha e Branca enquadram-se na faixa de peso de 100 a 199 g, considerada "boa" e as demais na de 50 a 99 g "regular", segundo classificação proposta por PINTO (44).

Os valores encontrados para os frutos das Pirassunungas Vermelha e Branca, de 113,36 e 113,22 g respectivamente, superam os estabelecidos por CZYHRINCIN (13), o qual afirma que o peso médio de goiaba pode variar entre 30 e 100 g. Porém, para a cultivar IAC-4, o mesmo autor (13) encontrou o valor de 88,36 g, superior ao valor de 73,83 g encontrado neste estudo para frutos desta mesma cultivar. Para as demais cultivares, os valores obtidos encontram-se dentro da faixa de variação entre 60,81 e 91,45 g.

KATO et alii (28), analisando frutos de goiaba vermelha cultivada em São Paulo, que se destinava ao processamento da polpa, encontraram peso mêdio igual a 87,8 g, dado que se assemelha ao da cultivar também vermelha, São José Piriforme (85,67), sendo porém superior a Brune Vermelha (78,10) e a IAC -4 (74,92 g).

O tamanho dos frutos variou entre épocas de colheita, apresentando variações nos diâmetros longitudinais mais pronunciados que nos transversais (Quadro 1). Os maiores valores foram observados nas colheitas realizadas a partir de 109 dias após florada, exceto para a cultivar Brune Vermelha, cujo aumento no tamanho foi gradual com a progressão das épocas de colheita e na São José Piriforme que ocorreu a partir de 114 dias após florada. Os valores observados foram variáveis entre 5,17 e 7,10 cm (comprimento) e entre 4,60 e 6,07 cm (largura), semelhantes aos encontrados por GARCIA (17) cujos frutos apresentaram 5,11 cm (comprimento) e 4,98 cm (largura).

No final do período experimental, foram observados valores mais próximos de 1, na relação DL/DT (Quadro 1) para a cultivar IAC-4, sendo este um índice medidor de qualidade industrial, onde a preferência recai sobre frutos com a forma redonda (DL/DT = 1) e de tamanho médio (15, 27, 44, 56).

QUADRO 2 - Valores médios de densidade, rendimento em polpa e umidade, dos frutos de seis cultivares de goiabeira em diferentes dias após florada, ESAL, Lavras-MG, 1.981.

Dias após florada	Determinações		Densidade					Rendimento em polpa (%)					Umidade (%)							
	Cultivares*		PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP	PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP	PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP
74			1,07	1,14	-	-	-	-	64,00	64,03	-	-	-	-	73,64	71,98	-	-	-	-
79			1,03	1,06	-	-	1,02	-	60,70	53,73	-	-	51,73	-	73,65	73,32	-	-	80,49	-
86			1,02	1,10	-	1,05	1,25	-	63,00	58,50	-	59,13	52,70	-	76,95	78,37	-	76,13	84,61	-
93			1,04	1,02	1,00	0,98	1,09	1,02	62,23	61,47	61,03	63,53	66,17	57,47	78,95	80,57	82,08	80,66	85,38	69,06
100			1,05	1,23	1,00	1,00	0,98	1,06	56,70	60,23	56,60	63,07	68,13	56,47	80,54	83,12	82,94	83,49	84,72	77,97
107			1,07	1,05	0,98	0,98	1,06	-	51,40	52,20	49,40	55,20	55,93	-	82,33	85,50	84,83	84,57	82,67	-
109			1,02	1,00	1,05	1,06	1,04	1,01	70,17	70,40	70,20	72,90	68,13	48,87	85,27	87,17	86,37	86,00	85,73	81,57
114			1,04	1,06	1,00	1,03	1,02	1,06	70,33	69,27	74,11	73,63	66,50	65,97	85,90	87,70	88,68	88,37	86,47	86,37
116			1,06	1,09	1,02	1,05	-	1,12	70,50	69,14	71,74	74,18	-	72,57	85,27	85,80	86,33	85,87	-	86,33
121			-	-	0,87	1,30	-	0,96	-	-	64,64	69,02	-	67,33	-	-	84,57	86,03	-	86,03

* - PB - Pirassununga Branca
 PV - Pirassununga Vermelha
 BB - Brune Branca
 BV - Brune Vermelha
 IAC-4 - Instituto Agronômico de Campinas nº 4
 SJP - São José Piriforme

A densidade apresentou pequenas variações, durante o período de análise dos frutos, (Quadro 2), o que elimina a possibilidade de utilização desta como índice medidor de amadurecimento, preconizado em trabalho de TRIPATHI & GANGWAR (61).

Observa-se no Quadro 2, que as goiabas analisadas, apresentaram maiores rendimentos em polpa nas últimas épocas de colheita dos frutos, variáveis entre 64,64 e 74,18% e compreendidos na faixa de variação de 56,2 a 95,4 % obtidos por PALANISWAMY & SHANMUGAVELU (41) em diferentes cultivares, analisadas na Índia.

Para todas as cultivares estudadas o teor de umidade foi crescente durante o período experimental, demonstrando haver aumento de suculência dos frutos com a progressão das épocas de colheita (Quadro 2). Os valores observados foram superiores aos encontrados por CHAUDHRY & FAROQUI (11), entre 78,47 e 83,07% e semelhantes aos de RATHORE (47) iguais a 84% em estação chuvosa, período semelhante ao da realização do presente experimento. ALMEIDA & VALSECHI (1) encontraram teores de umidade iguais a 87,62% em frutos de goiabas brancas e de 84,27% em vermelhas, também comparáveis aos obtidos neste estudo.

Os teores de sólidos solúveis atingiram um nível máximo no período entre 100 a 109 dias após florada, permanecendo relativamente constantes ou declinando lentamente nas colheitas realizadas em datas posteriores, (Quadro 3). Segundo GUPTA & GULHANE (19) este aumento se processa rapidamente no período de 75 a 135 dias, sendo que os teores são variáveis de 3,8 e 14,52%, enquanto que no presente trabalho, a variação foi de 3,22 a 8,22%, indicando, um menor aumento das primeiras para últimas datas de colheitas dos frutos das cultivares analisadas.

Os valores de sólidos solúveis, no período de 100 a 109 dias para todas as cultivares em estudo, se enquadraram entre 6,66 e 8,22%, considerados

QUADRO 3 - Valores médios de sólidos solúveis, acidez titulável e sólidos solúveis/acidez titulável dos frutos de seis cultivares de goiabeira em diferentes dias após florada, ESAL, Lavras-MG, 1.901.

Dias após florada	Sólidos solúveis (%)				Acidez titulável (% ácido cítrico)				Sólidos solúveis / acidez titulável										
	PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP	PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP	PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP	
74	3,22	3,55	-	-	-	0,20	0,23	-	-	-	-	-	40,20	37,98	-	-	-	-	
79	4,66	3,33	-	-	5,10	0,37	0,27	-	-	0,50	-	-	31,56	32,64	-	-	-	23,94	
86	4,88	5,22	-	3,77	5,33	0,57	0,62	-	0,47	0,63	-	-	21,13	21,70	-	-	-	19,02	21,75
93	4,99	5,33	4,99	5,33	6,88	4,88	0,95	0,97	1,03	0,83	0,43	0,90	12,12	12,97	11,39	15,05	37,69	12,86	
100	7,55	7,33	7,77	7,33	8,22	7,33	0,92	1,10	0,95	0,83	0,50	1,03	19,32	15,63	19,21	20,66	38,57	16,67	
107	7,11	6,88	7,99	7,11	7,11	-	0,78	0,83	0,82	0,80	0,73	-	21,31	19,45	22,98	20,84	22,83	-	
109	6,66	6,66	7,11	7,33	7,33	6,66	0,80	0,80	0,80	0,73	0,58	1,03	19,53	19,53	20,84	23,87	29,53	14,91	
114	7,11	6,66	6,66	6,66	7,55	6,88	0,60	0,80	0,60	0,80	0,47	1,00	27,76	19,53	26,01	19,53	29,40	16,15	
116	6,88	6,66	6,66	6,88	-	6,88	0,60	0,80	0,60	0,60	-	1,00	26,88	19,53	26,01	26,88	-	16,15	
121	-	-	6,81	7,11	-	7,11	-	-	0,60	0,70	-	0,60	-	-	-	26,88	21,87	-	27,76

* - PE - Pirassununga Branca
 PV - Pirassununga Vermelha
 BB - Brune Branca
 BV - Brune Vermelha
 IAC-4 - Instituto Agrônomico de Campinas nº 4
 SJP - São José Piriforme

3,22
 3,55
 6,77
 6,77

baixos quando comparados aos citados por vários autores, para frutos maduros, variáveis entre 11,5 e 14,13%, (19, 27, 28, 41, 47, 48, 61). Estas divergências podem ser atribuídas, possivelmente pelas diferenças de condições climáticas, de cultivo e varietais.

Com relação à acidez titulável total, expressa em ácido cítrico, foi observada uma elevação até aos 93 dias após florada, seguida de um declínio até a última data de colheita (Quadro 3). Estas mudanças foram semelhantes às observadas por DORAIPANDIAN & MUTHUKRISHNAN (14) e opostas às observadas por Lodh & Pantástico citados por GARCIA (17), que afirmam haver um aumento na acidez, durante todo o período de maturação do fruto.

Os teores encontrados variaram de 0,20 a 1,10% de ácido cítrico, estando compreendidos dentro da faixa de variação encontrada por vários autores (11, 14, 16, 19, 29, 41, 47, 48) de 0,07 a 1,35%.

A relação sólidos solúveis/ acidez titulável (SS/AT) é usada como um índice representativo da maturidade dos frutos (29, 60, 61). No período inicial de análise esta relação foi alta, tendeu a diminuir posteriormente devido ao aumento acentuado na acidez dos frutos, apresentando novo aumento no final do período experimental, em decorrência dos decréscimos na acidez titulável. Como observado, este índice por ser muito influenciável pela acidez, não pode, no presente trabalho, ser considerado como medidor de amadurecimento.

A análise dos glicídios demonstrou haver um aumento durante o período experimental (Figuras 1, 2, 3), havendo predominância dos glicídios redutores sobre os não redutores, conforme também demonstrado por vários autores (13, 16, 17, 19, 47, 58, 61).

Através da Figura 1, observa-se que os teores de glicídios totais aumentaram acentuadamente com a progressão das datas de colheita em todas as

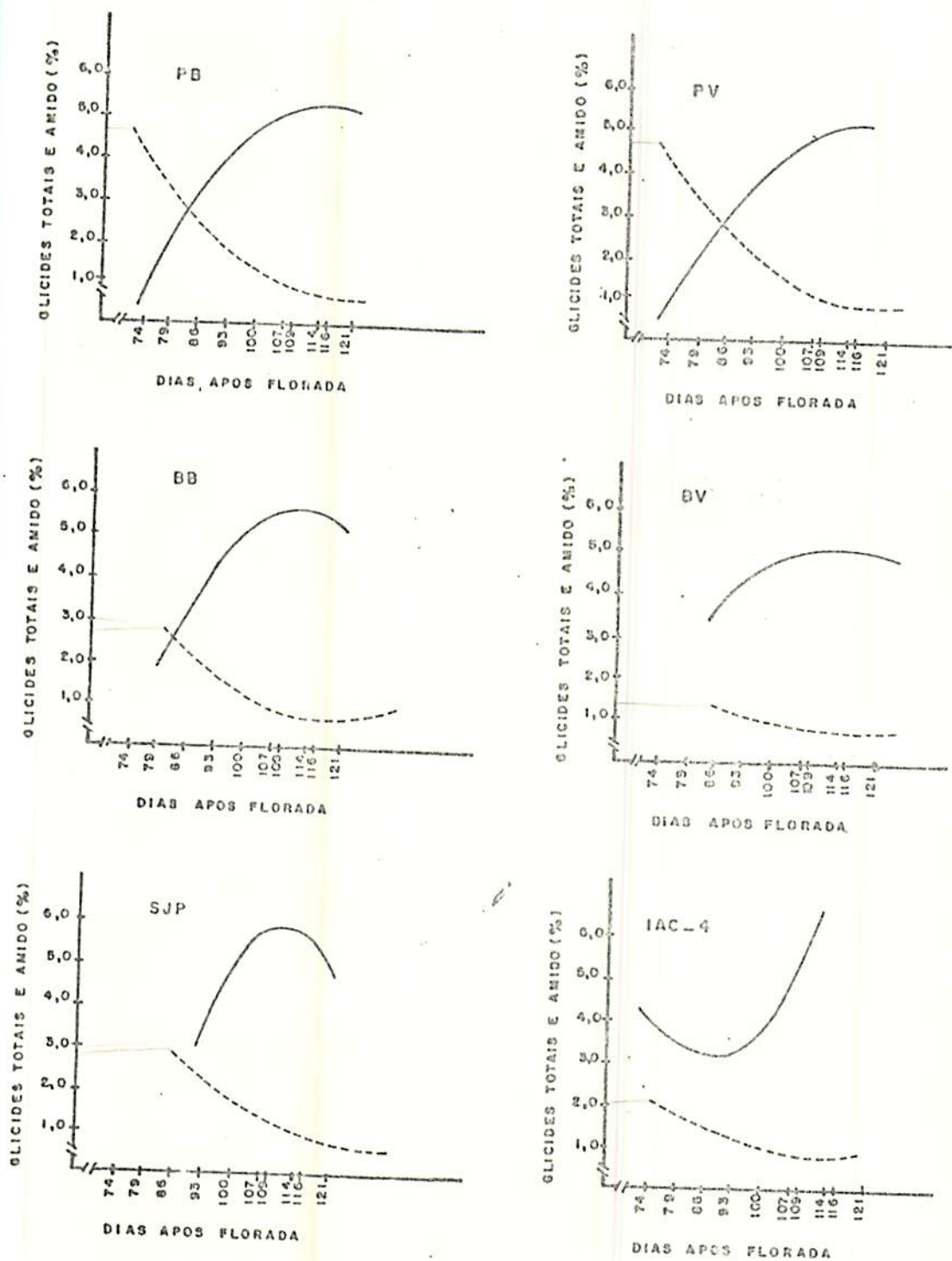


FIGURA I — CURVAS DE REGRESSÃO PARA TEORES MÉDIOS DE GLICIDES TOTAIS E AMIDO DAS CULTIVARES DE GOIABA: Pirassununga Branca (PB), Pirassununga Vermelha (PV), Bruna Branca (BB), Bruna Vermelha (BV), IAC-4 e São José Piriforme (SJP), CULTIVADAS NO MUNICÍPIO CACHOEIRA DE MINAS, MG — 1981.

GLICIDES TOTAIS ——— AMIDO - - - -

cultivares, com teores máximos de 5,0 a 6,7% entre 109 a 116 dias após flora da, com tendência a posteriores decréscimos, exceto para a cultivar IAC-4 que apresentou tendências inversas. GUPTA & GULHANE (19), verificaram aumento nos teores de glícides totais de 1,6% nos frutos verdes a 12,7% nos maduros, valor este superior aos apresentados pelas cultivares analisadas.

Paralelamente ao aumento no teor de glícides totais, observa-se, em todas as cultivares, um decréscimo nos teores de amido durante todo o período experimental, o que não concorda com o encontrado por TRIPATHI & GANGWAR (61), que observaram haver um aumento inicial no teor de amido seguido de decréscimos acentuados com a maturação dos frutos. O valor de amido obtido por estes autores em frutos maduros foi de 0,95% superior aos valores encontrados nos frutos maduros das cultivares analisadas, variáveis entre 0,55 a 0,73% (Figura 1). A hidrólise do amido é um dos fatores responsáveis pelo acréscimo acentuado nos teores de glícides totais.

Com relação à sacarose (Figura 2), observa-se que os seus teores foram crescentes com o progredir das colheitas dos frutos, seguidos de decréscimos nas últimas épocas de colheita, exceto na cultivar IAC-4, que apresentou tendências inversas, isto é, decréscimos no período inicial seguidos de aumentos acentuados, e nas cultivares Pirassununga Branca e Vermelha que apresentaram teores crescentes durante todo o período experimental.

Segundo EL ZORKANI (16) o aumento no teor de sacarose, em frutos de goiaba, se dá lentamente nos primeiros estádios de amadurecimento e rapidamente nos estádios finais. O autor obteve valores entre 0,36 a 2,19%, superiores aos teores de sacarose encontrados neste trabalho, os quais variaram de 0,06 a 1,38%.

Os glícides redutores totais aumentaram nas amostras até os 109 e /ou 116 dias após florada, com posterior decréscimo até as últimas colheitas

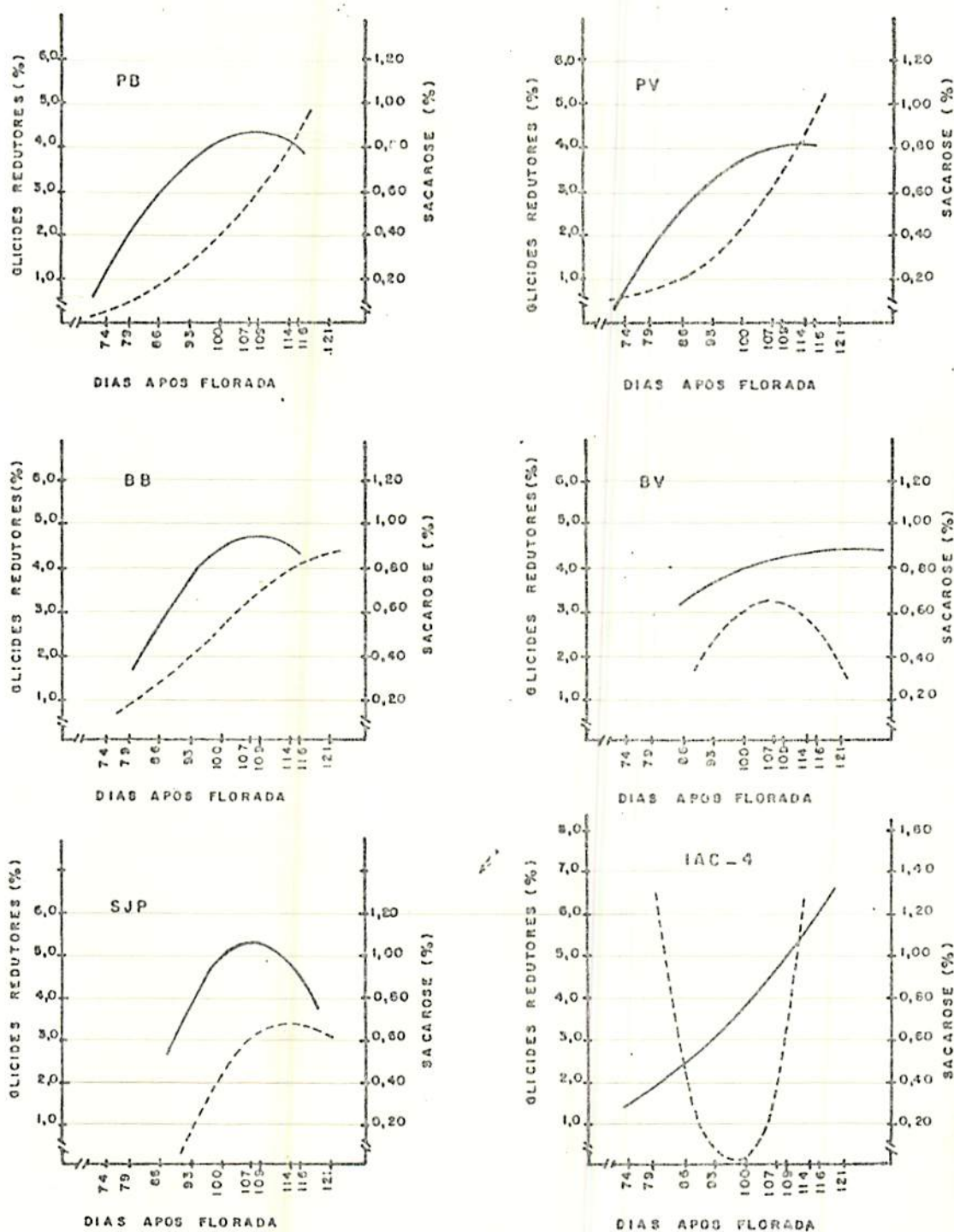


FIGURA 2 — CURVAS DE REGRESSÃO PARA OS TEORES MÉDIOS DE GLICIDES REDUTORES E SACAROSE DAS CULTIVARES DE GOIABA: Pirassununga Branca (PB), Pirassununga Vermelha (PV), Brune Branca (BB), Brune Vermelha (BV), IAC-4 e São José Piriforme (SJP), CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA DE MINAS, MG — 1981.

GLICIDES REDUTORES — SACAROSE - - - -

dos frutos, exceto na cultivar IAC-4, onde este aumento continuou até o final do período experimental (Figura 2). Os valores observados variaram de 0,93 a 5,5%, semelhantes aos encontrados por outros autores (11, 16, 41, 47, 58).

Este aumento foi superior ao dos glicídidos não redutores, o que evidencia a sua maior participação no grau de doçura dos frutos.

Com relação aos glicídidos frutose e glicose (Figura 3), observa-se que o primeiro aumentou acentuadamente em todas as cultivares com o avançar das datas de colheitas, enquanto que, o segundo tendeu a aumentar acentuadamente até em tórno de 100 dias após florada, e depois apresentou decréscimos' até o final do período experimental, com exceção da cultivar IAC-4, na qual os aumentos foram contínuos.

O aumento constante no teor de frutose foi acompanhado de um acrêscimo semelhante no grau de doçura do fruto, indicando que a frutose contribui mais que a glicose para este grau não só pelo seu maior índice de doçura (173,3- frutose e 74,3- glicose), BRAVERMAN (6), como pela sua tendência a apresentar aumentos contínuos durante a maturação dos frutos.

Através das Figuras 2 e 3, ressalta-se o comportamento dos frutos da cultivar IAC-4, que mostraram tendências de mudanças nas frações de glicídidos (glicose, frutose e sacarose), diferentes dos padrões encontrados nas demais cultivares, indicando haver para esta, comportamento diferente de mudanças dos glicídidos.

Comparando os teores de sólidos solúveis com os de glicídidos totais, observa-se que os maiores teores do primeiro foram atingidos na faixa de 100 a 109 dias após florada, enquanto que os do segundo foram de 109 a 116 dias, faixas estas não coincidentes, indicando que o teor de sólidos solúveis não é um índice ideal para se medir a qualidade dos frutos, quanto à característica doçura.

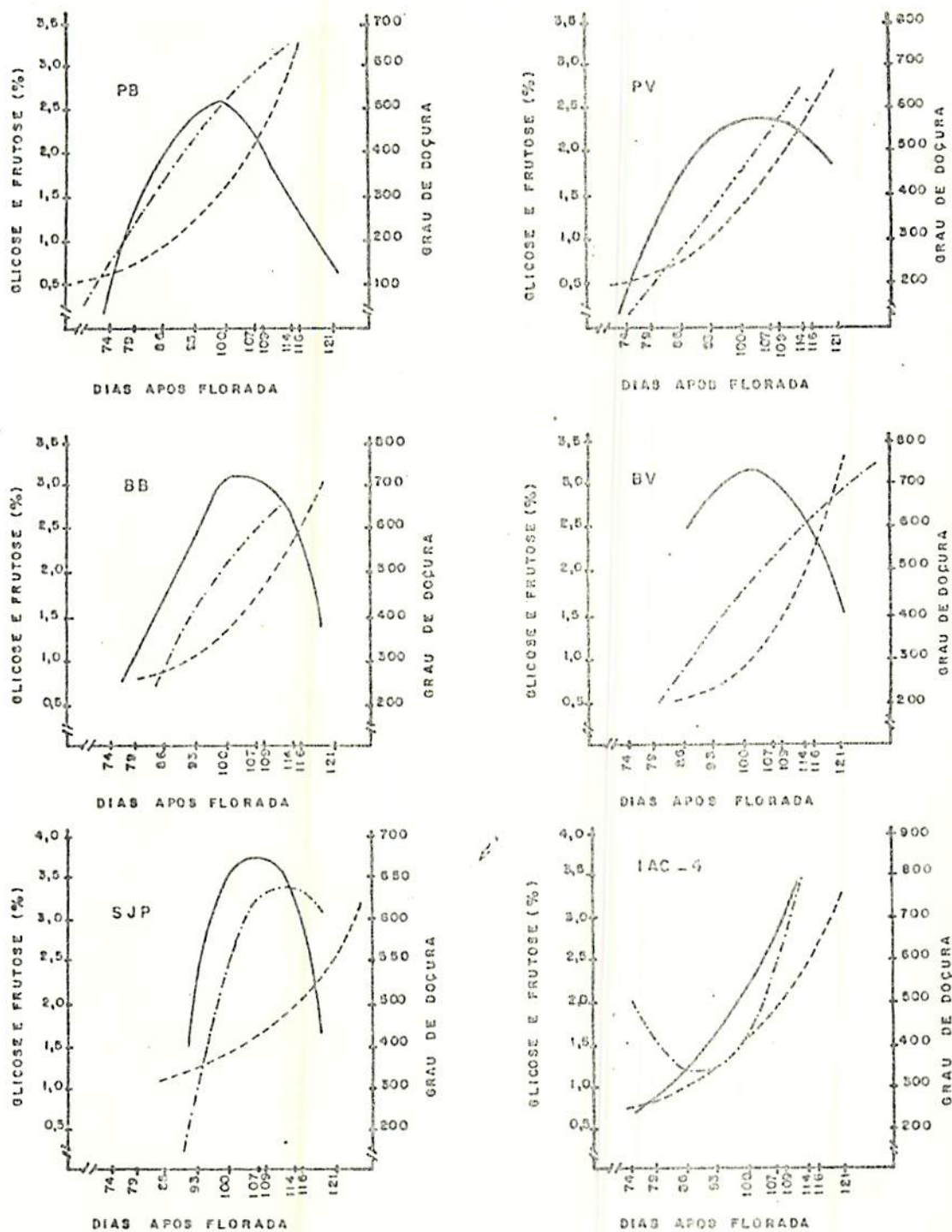


FIGURA 3 — CURVAS DE REGRESSÃO PARA OS TEORES MÉDIOS DE GLICOSE, FRUTOSE E GRAU DE DOÇURA DAS CULTIVARES DE GOIABA: Pirassununga Branca (PB), Pirassununga Vermelha (PV), Bruna Branca (BB), Bruna Vermelha (BV), IAC-4 e São José Piriforme (SJP), CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA DE MINAS, MG — 1981.

GLICOSE — FRUTOSE - - - - GRAU DE DOÇURA - . - . - .

Como consequência da diminuição na acidez, a partir de 107 dias a pós florada, houve uma elevação do pH em todas as cultivares, estabilizando ' entre 3,7 e 4,5 (Quadro 4), adequado à industrialização de frutos (5,28,56).

Os teores de vitamina C, observados no Quadro 4, variaram durante a maturação dos frutos, havendo tendências de elevações iniciais e ligeiros ' decréscimos nos períodos finais de análise, exceto para a cultivar Brune Ver melha que apresentou teores elevados desde o início do período experimental e para a cultivar IAC-4 na qual a tendência foi de um aumento contínuo até a última colheita dos frutos. Os teores obtidos variaram entre 72,80 a 371,90 mg/ 100g, o que faz da goiaba uma excelente fonte deste nutriente, apresentando tanto nos frutos verdes quanto nos maduros, valores superiores a 50mg/100g, encontrado para a laranja, HULME (24), considerada como boa fonte desta vita mina.

EL ZORKANI (16) e KUMAR & HODA (29) encontraram teores variáveis entre 18,36 e 159,92 mg/100g de vitamina C, durante a maturação dos frutos, inferiores aos obtidos no presente estudo. Porém GARCIA (17), verificou teores de 130 mg/100g de vitamina C em frutos verdes de goiaba vermelha.

Os resultados de vitamina C verificados por vários autores (11,19, 28,41,47,61) para a goiaba, encontram-se expressos sob a forma de ácido ascóri bico, sendo variáveis entre 55,7 a 392 mg/100g em frutos maduros.

Os sólidos insolúveis em álcool que representam as frações responsá veis pela textura dos frutos, (pectinas, celulose e hemicelulose), sofrem modificações durante a maturação dos frutos HULME & HODES (25), SHEWFELT (53).

Observa-se pelo Quadro 4 que os teores de sólidos insolúveis em álcool decresceram durante todo o período experimental, sendo as menores va riações observadas nos frutos da cultivar Brune Vermelha, onde a tendência ' foi de estabilizar-se no final deste período.

QUADRO 4 - Valores médios de pH, vitamina C total e sólidos insolúveis em álcool, dos frutos de seis cultivares de goiabeira em diferentes dias após floração; ESAL, Lavras- MG, 1.981.

Dias após floração	Determinações Cultivares*		pH					Vitamina C(mg/100 g)					Sólidos insolúveis em álcool (%)					
	PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP	PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP	PV	PB	BV	BB	IAC-4	SJP
74	6,23	6,10	-	-	-	-	72,80	73,30	-	-	-	-	24,89	23,36	-	-	-	-
79	5,10	5,77	-	-	4,53	-	98,40	84,69	-	-	223,73	-	22,95	23,27	-	-	13,89	-
86	4,50	4,37	-	4,80	4,03	-	179,23	159,00	-	158,97	237,17	-	16,95	17,34	-	19,31	10,05	-
93	4,30	4,30	4,33	4,40	4,33	4,77	225,07	231,80	301,33	315,33	283,00	215,87	14,73	12,60	10,76	11,28	7,73	17,61
100	4,07	4,00	3,97	4,10	4,17	4,17	253,97	215,63	303,23	299,18	252,01	239,88	12,35	9,70	8,96	8,84	8,48	12,22
107	3,93	3,73	3,87	3,97	3,97	-	249,31	249,93	258,80	284,37	230,43	-	12,03	10,63	8,65	9,93	9,30	-
109	4,23	4,07	4,33	3,77	4,50	3,97	224,30	246,33	270,97	283,50	336,47	250,63	7,03	7,40	5,97	6,47	5,80	11,50
114	4,10	4,10	4,20	4,20	4,40	4,10	215,57	241,90	320,00	274,10	371,90	268,43	6,53	6,48	5,13	5,80	5,30	7,07
116	4,17	4,07	4,20	4,20	-	4,03	214,67	209,28	237,90	272,53	-	280,37	6,10	6,00	4,87	5,13	-	5,77
121	-	-	4,23	4,23	-	4,23	-	-	215,11	260,23	-	263,13	-	-	4,81	5,05	-	5,33

* - PB - Pirassununga Branca
 PV - Pirassununga Vermelha
 BB - Bruna Branca

BV - Bruna Vermelha
 IAC-4 - Instituto Agronômico de Campinas nº 4
 SJP - São José Piriforme

Os teores de celulose e hemicelulose apresentaram decréscimos acentuados no início, com tendência à estabilização ou ligeiras elevações finais, durante o período em que os frutos foram analisados (Figura 4). Os valores foram variáveis entre 5,08 a 1,82% para celulose e entre 6,32 a 1,82% para hemicelulose. Os maiores decréscimos foram observados nos frutos das cultivares Pirassununga Vermelha e Branca, Brune Branca e São José Piriforme, sendo sempre os teores de hemicelulose superiores aos de celulose.

Com relação às pectinas, verifica-se através da Figura 5 variações nos teores de pectina total entre as diferentes épocas de colheita. Observa-se elevações acentuadas no início do período experimental, seguidas de decréscimos finais, excetuando a cultivar Brune Vermelha, onde a tendência foi de um declínio inicial para uma ligeira elevação final.

Estas tendências no teor pectínico foram concordantes com as observadas por PAL & SELVARAJ (40) em trabalho realizado com frutos de diferentes cultivares de goiaba, durante o período de amadurecimento. Os autores observaram que os padrões de mudanças foram dependentes das cultivares, constatando que, em algumas, as tendências foram de diminuições constantes, porém, em outras, de aumentos iniciais, seguidos de pequenas diminuições finais.

Para todas as cultivares analisadas, os teores de pectina total variaram entre 0,915 a 0,360%, inferiores aos valores observados por REYES-REYES; SOLORZANO MARIN & BOLAÑOS (48), variáveis entre 1,60 a 0,85% de ácido pectico.

O declínio no teor pectínico era de se esperar, já que os frutos, quando verdes, possuem uma maior percentagem de polissacarídeos, que se degradam a carboidratos mais simples durante o transcurso da maturação, contribuindo assim, para o amaciamento dos frutos (25, 43, 48).

Nas cultivares analisadas, a pectina solúvel apresentou valores crescentes com o avanço das épocas de colheita (Figura 5), concordante com PILL

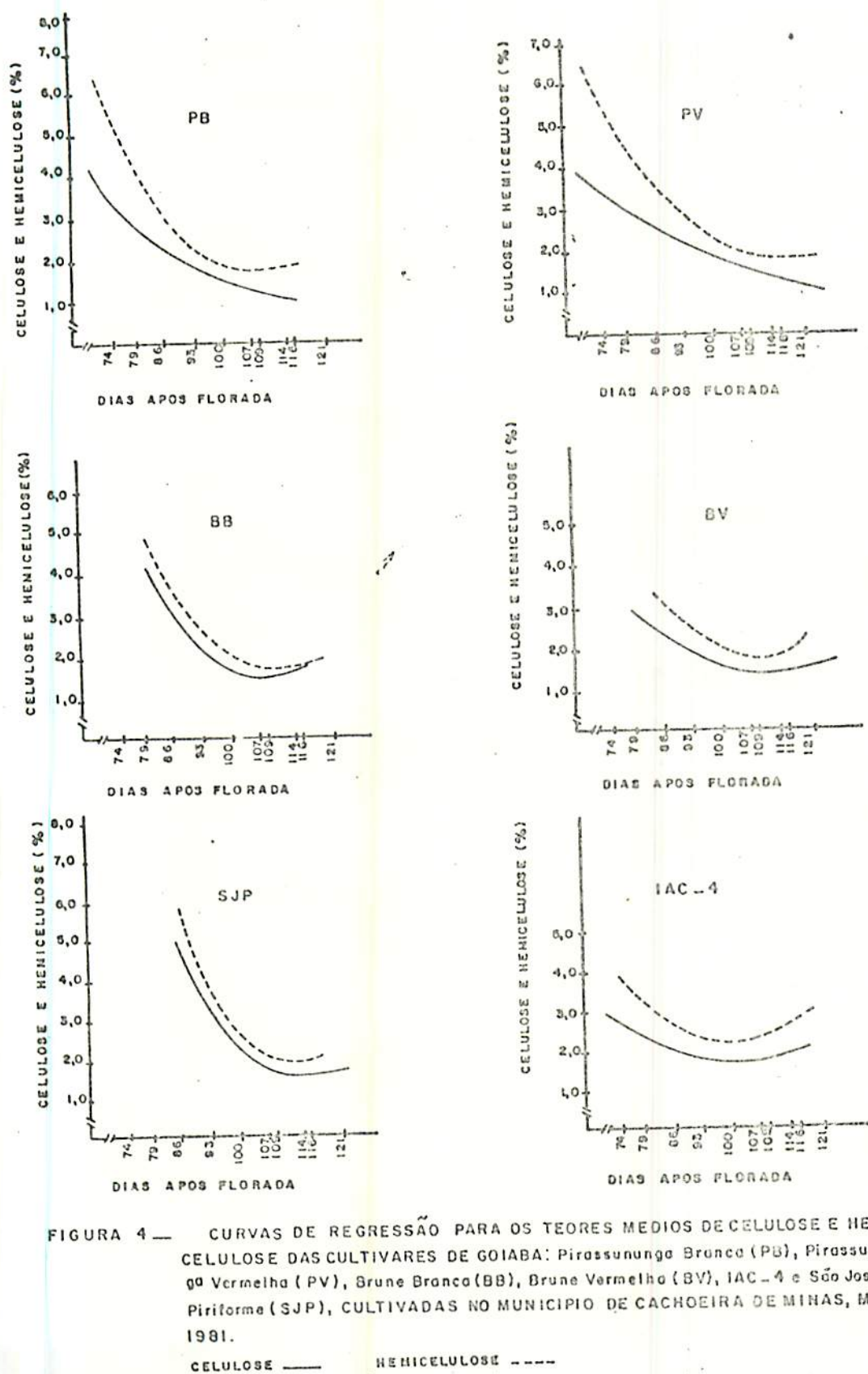


FIGURA 4 — CURVAS DE REGRESSÃO PARA OS TEORES MÉDIOS DE CELULOSE E HEMICELULOSE DAS CULTIVARES DE GOIABA: Pirassununga Branca (PB), Pirassununga Vermelha (PV), Bruna Branca (BB), Bruna Vermelha (BV), IAC-4 e São José Piriforme (SJP), CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA DE MINAS, MG — 1981.

CELULOSE — HEMICELULOSE - - -

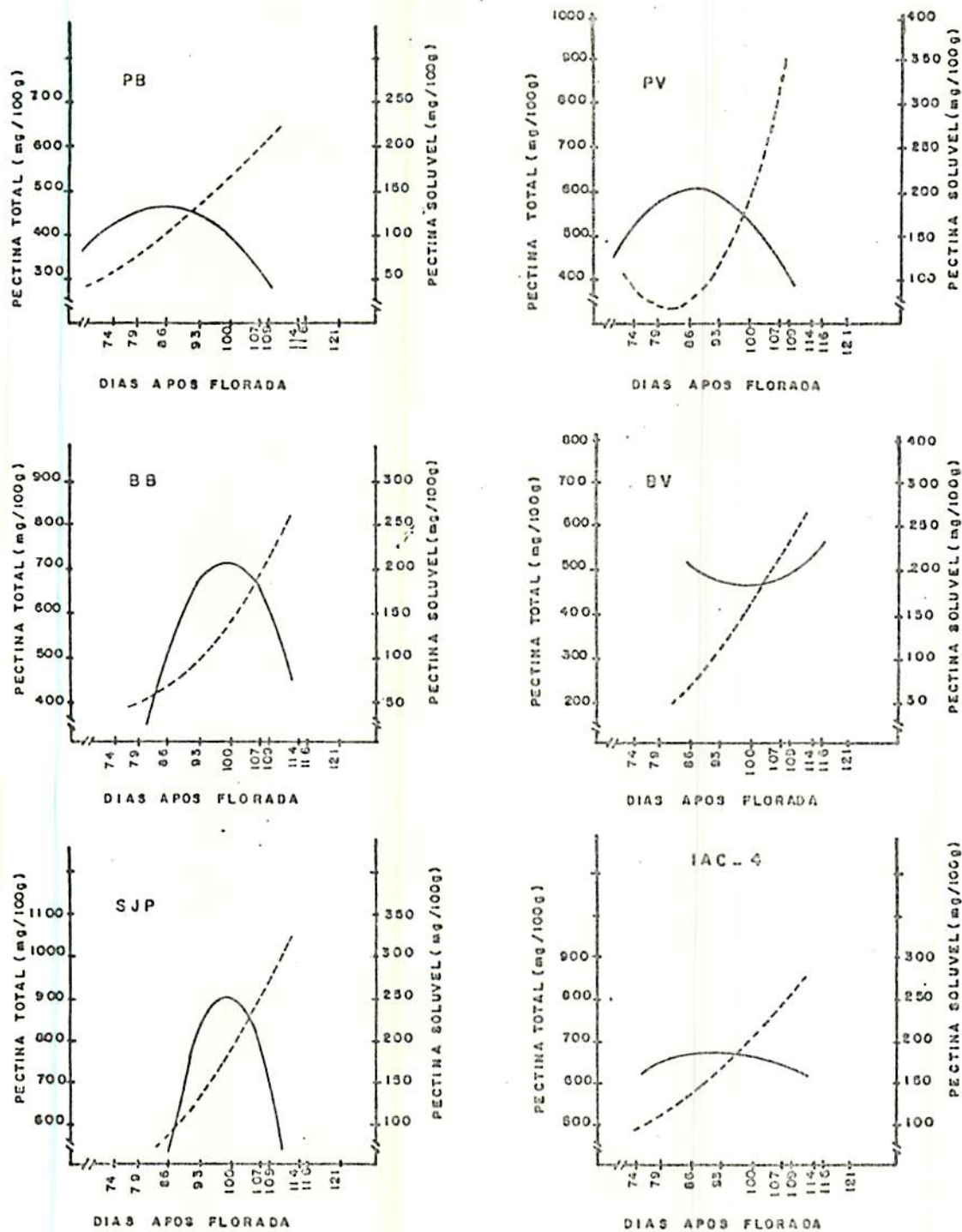


FIGURA 5 — CURVAS DE REGRESSÃO PARA OS TEORES MEDIUM DE PECTINA TOTAL E SOLUVEL DAS CULTIVARES DE GOIABA: Pirassununga Branca (PB), Pirassununga Vermelha (PV), Brune Branca (BB), Brune Vermelha (BV), IAC - 4 e São José Piriforme (SJP), CULTIVADAS NO MUNICIPIO DE CACHOEIRA DE MINAS, MG — 1981.

PECTINA TOTAL — PECTINA SOLUVEL - - -

NIK & VORAGEM (43), os quais afirmam que na maioria dos frutos, o teor de pectina solúvel aumenta, enquanto que a protopectina tende a diminuir com o amadurecimento. Entretanto, na cultivar Pirassununga Vermelha, a pectina solúvel de cresceu até cerca de 86 dias após florada, para elevar-se posteriormente até o final do período experimental.

Com relação ao percentual de pectina solúvel em relação à total, observa-se na Figura 6, haver nas cultivares Pirassununga Branca, Brune Branca, São José Piriforme e Pirassununga Vermelha, um decréscimo no início do período de análise, seguido de aumento acentuado até o seu final. O decréscimo pode ser, no caso das três primeiras, devido ao aumento inicial na pectina total, enquanto que na última pode ser atribuído ao aumento na pectina total e a dimi nuição na solúvel. Cabe ressaltar que a diminuição inicial observada nesta cul tivar foi superior às das demais analisadas. Para as cultivares Brune Vermelha e IAC-4, a tendência deste percentual foi de aumento contínuo durante todo o período experimental.

O aumento no percentual de pectina solúvel (a partir, aproximada mente, dos 93 dias após florada para as cultivares Pirassunungas Vermelha e Branca, Brune Vermelha, Brune Branca e São José Piriforme, e a partir do iní cio do período experimental para a cultivar IAC-4), parece ser o responsável pelo amolecimento dos frutos, uma vez que este aumento indica uma diminuição na percentagem de protopectina, fração insolúvel responsável pela integridade da parede celular e pela textura firme dos frutos verdes.

Para as cultivares Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Bru ne Branca, São José Piriforme e IAC-4 a diminuição na fração sólidos insolú veis em álcool (Quadro 4), no início do período experimental é atribuída ao de crêscimo acentuado nas frações celulose e hemicelulose (Figura 4), enquanto que, no final do período, os decréscimos em sólidos insolúveis em álcool são

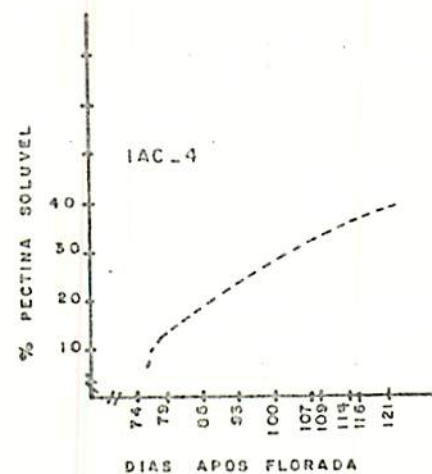
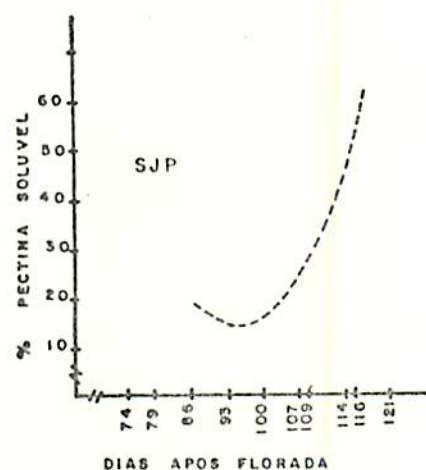
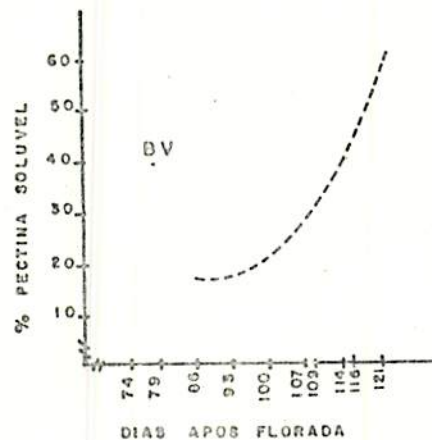
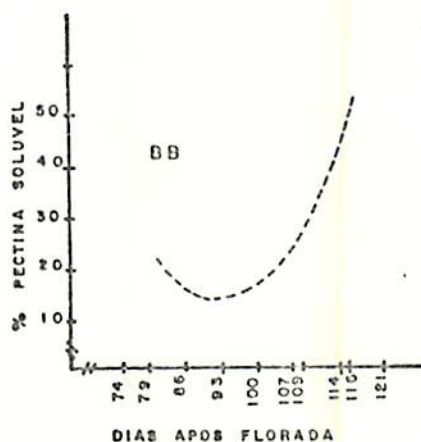
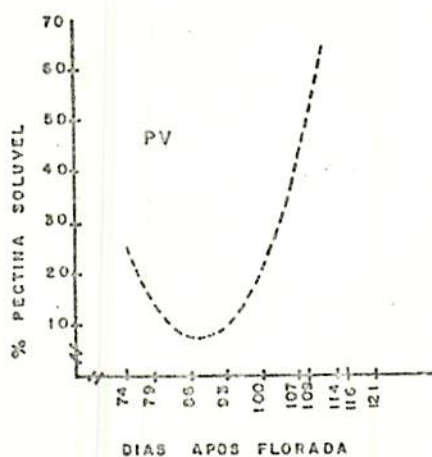
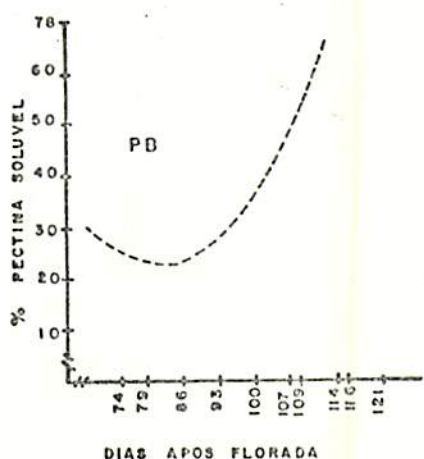


FIGURA 6 — CURVAS DE REGRESSÃO PARA OS TEORES MÉDIOS DOS PERCENTUAIS DAS FRAÇÕES DE PECTINA SOLÚVEL EM RELAÇÃO A PECTINA TOTAL, DAS CULTIVARES DE GOIABA: Pirassununga Branca (PB), Pirassununga Vermelha (PV), Brune Branco (BB), Brune Vermelha (BV), IAC-4 e São José Pirifome (SJP), CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA DE MINAS, MG — 1981.

% PECTINA SOLÚVEL -----

devidos à diminuição na fração pectina total uma vez que houve tendências de estabilização das frações celulose e hemicelulose.

Com relação à cultivar Brune Vermelha, o decréscimo inicial nos sólidos insolúveis em álcool (Quadro 4) foi atribuído a diminuições simultâneas nas frações celulose, hemicelulose e pectina total a sua posterior estabilização às frações celulose e hemicelulose, que também tenderam a se estabilizarem (Figuras 4 e 5).

Os taninos dos frutos das cultivares analisadas oscilaram nas diversas épocas de colheita (Quadro 5), porém, sem apresentar um padrão de comportamento definido. Apenas a cultivar São José Piriforme apresentou uma tendência à diminuição nos teores de taninos totais sendo estes de 598,55 a 424,13 mg/100g.

Os taninos totais segundo SWAIN & HILLIS (59), correspondem à soma das frações monoméricas, oligoméricas e poliméricas que por sua vez, podem ser extraídas de acordo com a sua solubilidade respectivamente em metanol puro, metanol a 50% e água.

Pelos resultados obtidos, verifica-se que para a fração monomérica apenas a cultivar Brune Branca apresentou tendências de declínio até cerca de 109 dias após florada e ligeiras elevações finais. Para a fração polimérica, apenas as cultivares Pirassununga Vermelha e Pirassununga Branca apresentaram tendências a elevações durante todo o período de análise dos frutos.

GOLDSTEIN & SWAIN (18) encontraram teores variáveis entre 1,0 e 0,5% de tanino total em matéria seca, respectivamente na polpa de banana "Gros Michel" verde e de vez, inferiores aos teores encontrados, para os frutos de goiaba, também em matéria seca, os quais variaram de 3,8 a 3,3%. Os mesmos autores analisando fruto de caqui maduro, encontraram o teor de 1,7% para a fração oligomérica, dado que se assemelha ao das cultivares de goiaba analisadas,

QUADRO 5 - Valores médios dos taninos e suas frações dos frutos de seis cultivares de
goiabeira em diferentes dias após florada, ESAL - Lavras - MG, 1.961.

Determinações Cultivares*	Taninos totais (mg/100 g)			Fração monomérica (mg/100 g)			Fração oligomérica (mg/100 g)			Fração polimérica (mg/100 g)					
	PV	PB	SB	PV	PB	SB	PV	PB	SB	PV	PB	SB			
74	433,09	392,39	-	-	-	-	126,19	120,35	-	240,09	202,61	-	66,81	65,33	-
79	434,15	375,29	-	363,21	-	-	125,73	116,81	-	240,34	193,25	-	67,88	65,22	-
86	625,57	576,17	-	499,89	637,15	-	201,74	164,07	-	352,38	325,78	-	71,45	86,22	-
93	618,69	521,44	416,58	336,36	783,00	598,55	147,54	154,49	59,52	124,19	179,28	92,53	326,90	244,58	234,09
100	343,50	349,87	482,59	333,48	488,78	519,09	84,20	103,37	127,28	98,35	185,53	125,93	150,99	165,34	235,41
107	424,52	333,41	392,81	355,41	362,58	-	86,09	76,28	80,65	73,46	70,67	-	174,13	139,84	131,17
109	471,75	430,41	527,68	524,72	545,20	454,82	89,90	76,61	122,45	131,77	132,34	87,80	243,17	228,88	242,17
114	509,05	459,08	437,85	431,62	514,57	542,60	133,27	111,17	109,62	108,95	128,13	124,26	250,97	234,86	211,20
116	520,61	460,40	470,23	414,59	-	424,13	112,77	90,36	112,85	93,57	-	92,81	256,02	248,76	211,55
121	-	-	545,33	407,84	-	444,36	-	-	111,25	108,86	-	106,69	-	289,43	215,67

* - PB - Pirassununga Branca
PV - Pirassununga Vermelha
SB - Branca Branca

SB - Bruna Vermelha
IAC-4 - Instituto Agronômico de Campinas nº 4.
SJP - São José Piriforma

240,09 202,61 - - - 66,81 65,33 - - -
240,34 193,25 - 216,24 - 67,88 65,22 - - 75,70 -
352,38 325,78 - 258,88 343,03 - 71,45 86,22 - 76,58 109,10 -
326,90 244,58 234,09 162,49 385,54 301,71 142,55 122,36 127,96 85,69 210,18 192,19
150,99 165,34 235,41 107,69 160,55 298,11 68,30 80,88 119,90 67,43 143,72 95,06
174,13 139,84 131,17 157,25 163,24 - 164,20 115,29 170,99 124,70 128,46 -
243,17 228,88 242,17 226,30 239,93 203,99 138,48 126,34 163,04 166,54 173,82 163,02
250,97 234,86 211,20 215,56 246,61 281,29 124,79 113,05 117,03 107,10 139,83 137,04
256,02 248,76 211,55 218,84 - 216,33 151,64 121,48 145,82 102,17 - 114,98
- - 289,43 215,67 - 216,06 - - 144,65 117,55 - 121,55

variáveis de 1,64 a 1,81%, nos frutos maduros.

Observa-se uma dominância na fração oligomérica (tanino ativo) sobre as frações monomérica e polimérica em todas as cultivares, o que contribuiu para uma acentuada adstringência, não perceptível, devido ao elevado teor de glícides destes frutos.

As constatações relativas às diferenças significativas entre as características físicas, físico-químicas e químicas dos frutos das diversas cultivares estudadas em função de dias após florada, (Quadros 1 a 4 e Figuras 1 a 6), demonstram a necessidade de se determinar para cada cultivar, uma época considerada "ideal" para a colheita dos frutos.

Essa época "ideal" representaria o período no qual os frutos se encontrariam com o melhor conjunto de características favoráveis aos fins a que se destinassem, ou seja: consumo "in natura" e/ou industrialização.

Segundo alguns autores (5, 17, 22, 27, 56), tanto para o consumo "in natura", quanto para o uso industrial, as goiabas são selecionadas pelo peso e teor de glícides totais dos frutos.

Com base na estabilização dos valores de peso e glícides totais, foram selecionadas as seguintes épocas de colheita: a partir de 109 dias após florada para os frutos das cultivares Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Vermelha, Brune Branca e IAC-4 e dos 114 dias para os frutos de cultivar São José Piriforme.

Considerando alguns constituintes físicos e químicos necessários para a seleção dos frutos de acordo com as características apresentadas, encontram-se, no Quadro 6, as médias dos valores desses constituintes na época "ideal" de colheita para cada cultivar. Comparando as cultivares, embora não tenha sido realizado análise estatística, pode ser observada que dentre as vermelhas, a IAC-4 se sobressai por apresentar frutos com maiores teores de vitamina C to

tal e grau de doçura, polpa mais firme, forma arredondada e tamanho médio, características para a indústria de compota, podendo também ser utilizada para o consumo "in natura".

A cultivar Pirassununga Vermelha apresentou frutos com o maior peso e tamanho, em relação aos das outras cultivares, com menores teores de vitamina C total, sendo considerada mais macia que as demais (64,5% de pectina solúvel) apresentando características adequadas à produção de doces em massa, geleias, pastas, xaropes, nectar, sucos e bebidas.

As cultivares Brune Vermelha e São José Piriforme apresentaram frutos com pesos e tamanhos regulares, com bom rendimento de polpa, grau de doçura e teor de vitamina C total, uma textura firme, com características que lhes conferem qualidades para a indústria de compota ou doce em massa, e ao consumo "in natura".

Dentre as cultivares brancas, que não são de grande interesse industrial, destinadas ao consumo "in natura", os frutos da Brune Branca apresentaram menor peso e tamanho, maior rendimento em polpa, grau de doçura e teor de vitamina C total e textura firme.

A cultivar Pirassununga Branca, devido apresentar frutos com textura macia (59,38% pectina solúvel) no ponto ideal de colheita, estando sujeita a injúras durante o transporte, tem o seu uso limitado para o consumo "in natura".

QUADRO 6 - Valores médios das características físicas e químicas dos frutos maduros de seis cultivares de goiabeira na época ideal de colheita, ESAL, Lavras - MG, 1981

Parâmetros Cultivares	Peso médio (g)	DL/DT	Rendimento em polpa (%)	Vitamina C (mg/100g)	Grau de doçura	Pectina total (mg/100g)	Pectina solúvel (mg/100g)	% Pectina solúvel
PV	108,03	1,37	70,33	218,18	640,75	515,66	327,88	64,58
PB	104,31	1,22	69,6	232,50	638,14	383,90	225,95	59,38
BV	72,65	1,15	70,2	260,99	634,93	640,35	263,22	41,96
BB	82,72	1,14	72,4	273,84	688,56	662,43	246,90	37,83
IAC-4	74,37	1,03	67,3	354,18	723,84	663,54	247,62	33,85
SJP	75,95	1,16	68,6	277,31	639,11	743,85	304,74	42,35

5 - CONCLUSÕES

Dentro das condições experimentais utilizadas, os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir:

O peso, tamanho, umidade, rendimento em polpa, os teores de glicídicos, sólidos solúveis totais, grau de doçura, vitamina C total, % da fração da pectina solúvel em relação à total e pectina solúvel aumentaram durante o período experimental, enquanto que os teores de acidez, amido, pectina total, celulose, hemicelulose, sólidos insolúveis em álcool diminuíram. Os teores de fenólicos totais apresentaram um comportamento irregular.

De acordo com as curvas de maturação, as épocas indicadas para o início da colheita dos frutos são: a partir de 109 dias após florada para as cultivares Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Vermelha, Brune Branca, e IAC-4, e, a partir de 114 dias após florada para a cultivar São José Piriforme.

As cultivares IAC-4, Brune Vermelha, Brune Branca, e São José Piriforme apresentaram melhores características para o consumo "in natura", tais como: tamanho médio, polpa firme e doce e alto teor vitamínico.

As cultivares IAC-4, São José Piriforme e Brune Vermelha apresentaram boas características para a industrialização: tamanho médio, forma redonda, polpa firme, frossa e ácida.

As cultivares Pirassununga Vermelha e Pirassununga Branca têm o seu uso restringido para o consumo "in natura" e/ou industrialização, por a apresentarem elevada percentagem de pectina solúvel.

6 - RESUMO

No presente estudo, procurou-se determinar as épocas ideais de coleta dos frutos de goiaba Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Vermelha, Brune Branca, São José Piriforme e IAC-4, selecionando as melhores cultivares para o consumo "in natura" e industrial. Os frutos foram coletados semanalmente, no município de Cachoeira de Minas, Estado de Minas Gerais, Brasil, e analisados quanto às principais características físicas, físico-químicas e químicas, durante o período de 74 a 121 dias após florada.

Observou-se uma tendência de aumento no peso, tamanho (diâmetro), densidade, rendimento em polpa e umidade, com o decorrer da maturação.

Verificou-se através das determinações físico-químicas e químicas, que os teores de glícides, sólidos solúveis totais, grau de doçura, vitamina C total, percentagem da fração pectina solúvel em relação à total e pectina solúvel tenderam a aumentar com a maturação, enquanto que os teores de acidez, amido, pectina total, celulose, hemicelulose, sólidos insolúveis em álcool tenderam a diminuir. Os teores de fenólicos totais apresentaram um comportamento irregular.

Considerou-se como época "ideal", para o início de coleta dos frutos, a partir de 109 dias após florada para as cultivares Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Vermelha, Brune Branca e IAC-4 e a partir de

114 dias após florada para a cultivar São José Piriforme.

As cultivares IAC-4, São José Piriforme, Brune Vermelha e Brune Branca apresentaram características físicas, físico-químicas e químicas qualificadas para o consumo "in natura".

As cultivares IAC-4, São José Piriforme e Brune Vermelha apresentaram boas características para a industrialização.

As cultivares Pirassununga Vermelha e Pirassununga Branca apresentaram o seu uso restringido para o consumo "in natura" e/ou industrialização, por apresentarem elevada percentagem de pectina solúvel.



7 - SUMMARY

In the present study, an attempt was made to determine the ideal season to harvest the guava fruits of the "Pirassununga Vermelha", "Pirassununga Branca", "Brune Vermelha", "Brune Branca", "São José Piriforme" and "IAC-4", selecting the best cultivars for industrial and natural consumption. The fruits were collected weekly during a period of 74 to 121 days after of Minas Gerais, country of Brazil; and analysed according to the principal physical, physico-chemical and chemical characteristics.

A tendency in weight increase, size (diameter), density, pulp yield and humidity was observed with maturity.

Through physico-chemical and chemical determinations, it was observed that the sugars, total soluble solids, degree of sweet, total vitamin C, percentage of the soluble pectin contents had a tendency to increase with maturity. While the acid, starch, total pectin, cellulose, hemicelulose, alcohol insoluble solids had a tendency to decrease. The contents of the total phenolics show an irregular behaviour.

To begin the harvesting of the fruits, it was considered as an ideal season: 109 days after full blossom for the "Pirassununga Vermelha", "Pirassununga Branca", "Brune Branca", "Brune Vermelha", and "IAC-4" cultivars; and 114 days after full blossom for the "São José Piriforme" cultivar.



The "IAC-4", "São José Piriforme", "Brune Vermelha", and "Brune Branca" cultivars showed physico-chemical, physical and chemical characteristics which are qualifications for natural consumption.

The "IAC-4", "São José Piriforme" and "Brune Vermelha" cultivars showed good characteristics for industrial.

The "Pirassununga Vermelha", and "Pirassununga Branca" cultivars have restricted use for natural and/or industrial consumption, because of a high percentage of soluble pectin.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ALMEIDA, J.R. & VALSECHI, O. Guia de composição de frutas. Piracicaba, Instituto Zimotécnico, 1966. 250p. (Boletim 21).
- 2 - BAILEY, R.W. Quantitative studies of ruminant digestion. II. Loss of ingested plant carbohydrates from the reticulo rumen. Journal of Agricultural Research, New Zealand, 10: 15-32, 1967.
- 3 - BIALE, J.B. The postharvest biochemistry and physiology of tropical and sub-tropical fruits. Advances in Food Research, Los Angeles, 10: 293-345, 1960.
- 4 - BITTER, T. & MUIR, H.M. A modified uronic acid carbazole reaction. Analytical Biochemistry, New York, 4: 330-4, 1962.
- 5 - BRASIL, Ministério do Interior. Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola. Contribuição ao desenvolvimento da agroindústria; S.1. GEIDA/FCTIPTA, s. d. v. 5, 91p.
- 6 - BRAVERMAN, J.B.S. Introducion a la bioquímica de los alimentos. Barcelona, Omega, 1967. 355p.
- 7 - BRUNE, W; SILVA, D.O; MATTOS, J.R. Sobre o teor de vitamina C em Mirtaceae. Revista Ceres, Viçosa. 13(75): 182-93, 1966.
- 8 - CAMBRAIA, J; BRUNE, W; FORTES, J.M; ANDERSON, O. Vitamina C em frutos de interesse tecnológico. Revista Ceres. Viçosa, 18(96): 139-49, 1971.

- 9 - CHAN JR, H.T. & KWOK, S.C.M. Identification and determination of sugars in some tropical fruit products. Journal of Food Science, Chicago, 40 (2): 419-20, 1975.
- 10 - CHANG, Y.S. & SMIT, C.J.B. Characteristics of pectins isolated from soft and fleshed peach varieties. Journal of Food Science, 38:646-8, 1973.
- 11 - CHAUDHRY, T.M. & FAROOQUI, M.A.R. Chemical composition of guava and banana fruits grown in Hyderabad region. Pakistan Journal of Scientific and industrial Research, Karachi, 13(1/2):111-3, 1970.
- 12 - CHUNDAWAT, B.S; GUPTA, O.P; SINGH, H.K. Variations in physico-chemical qualities of rainy and winter season guava (*Psidium guajava* L.) fruits. Haryana Journal of Horticultural Sciences, 5(3/4):154-9, 1976.
- 13 - CZYHRINCIN, W. Tropical fruits technology. Advances in Food Research, Venezuela, 17:153-214, 1969.
- 14 - DORAIPANDIAN, A. & MUTHUKRISHNAN, C.R. A note on the changes in the organic acids content during the development of fruits of certain guava varieties. South Indian Horticulture, Coimbatore, 21(3):109-10, 1973.
- 15 - DULL, G.G. & HULME, A.C. Quality. In: HULME, A.C., ed. The biochemistry of fruits and their products. New York, Academic Press, 1971, V.2, p. 721-25.
- 16 - EL-ZORKANI, A.S. A preliminary report on vitamin C, sugars, pectin and acid contents of guava (*Psidium guajava* L.). Agricultural Research Review, Cairo, 46(3):107-26, 1968.
- 17 - GARCIA, J.L.M. Goiaba; Matéria Prima. In: MEDINA, J.C. Cultura da goiaba. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Frutas tropicais - 6 - Goiaba. Campinas, 1978. p.47-59.

- 18 - GOLDSTEIN, J.L. & SWAIN, T. Changes in tannins in ripening fruits. Phytochemistry, Elmsford, NY, 2:371-83, 1963.
- 19 - GUPTA, P.K. & GULHANE, A.R. Physico-chemical changes in the developing Lucknow-49, guava (*Psidium guajava* L.) fruits. Haryana Journal of Horticultural Science, 3(3-4):134-9, 1974.
- 20 - GURGEL, J.T.A; SOUBIHE SOBRINHO, J; MALAVOLTA, L.E; JUNIOR, J.L. Fatores que afetam a determinação de vitamina C na goiaba (*Psidium guajava* L.). Anais da ESALQ, Piracicaba, 8:399-426, 1951
- 21 - HAMBER, K.C. Effect of light intensity, day length temperature and environmental factors on the ascorbic acid content of tomatoes. Journal of Nutrition, Baltimore, 29:95-7, 1945.
- 22 - HAMILTON, R.A. & SEAGRAVE-SMITH, H. Growing guavas for processing. Honolulu, University of Hawai, 1954. 19p. (Extension Bulletin, 63).
- 23 - HORWITZ, W. Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 20. ed. Washington, AOAC 1975. 1094p.
- 24 - HULME, A.C. The biochemistry of fruits and their products. New York, Academic Press, 1970, 2v.
- 25 - HULME, A.C. & RHODES, J.C. Pome Fruits. In: HULME, A.C. Ed. The biochemistry of fruits and their products. New York, Academic Press, 1971. v.2, p.333-73.
- 26 - KAMER, J.H; VANDE; GINKEL; L.VAN RAFAEL. Determination of crude fiber ce reals. Cereal chemistry, St. Paul, MN, 29(4):239-51, 1952.
- 27 - KATO, K. & DE MARTIN, Z.J. Goiaba; processamento, produtos, caracterização e utilização. In: MEDINA, J.C. et alii. Goiaba; da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, ITAL, 1978. p.61-79. (Série frutas tropicais, 6).

- 28 - KATO, K; DE MARTIN, Z.J; SALOMÓN, E.A.G; BLEINROTH, E.W; FERREIRA, V.L. P; MIYA, E.E. & EIROA, M.N.U. Processamento da polpa assética de goiaba. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos. Campinas, 7 (2):299-317, 1976.
- 29 - KUMAR, R. & HODA, M.N. Fixation of maturity standards of guava (*Psidium guajava* L.) Indian Journal of Horticulture, Bangalor, 31(2):140-04, 1974.
- 30 - LEME JUNIOR, J. A vitamina C em algumas plantas brasileiras e exóticas. Revista de Agricultura, Piracicaba, 26(9-10): 319-30, 1951.
- 31 - MACHIDA, Y. & TASHIRO, T. Studies on the texture of pears fruits. Factors responsible for texture in Japanese pear varieties. Part II. Cell Wall substances. Bull Hort. Res Stal Hiratsuka, 43(7):73-110 , 1968.
- 32 - McCREADY, R.M. & McCOMB, E.A. Extraction and determination of total pectic materials. Analytical Chemistry, Washington, 24(12):1986-88, 1952.
- 33 - McCREADY, R.M. & McCOMB, E.M. Pectic constituents in ripe and unripe fruit. Food Research, California, 19(1):530-5, 1954.
- 34 - MAPSON, L.W. Vitamins in fruits. In: HULME, A.C. ed. 2. The biochemistry of fruits and their products. London, Academic Press, 1970. v. 1, p.369-84.
- 35 - MEDINA, J.C. Goiaba; cultura. In: MEDINA, J.C. et alii. Goiaba; da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, ITAL, 1978.p.5-45. (Série frutas tropicais, 6).
- 36 - MUNDAMBI, S.R. & RAJAGOPAL, M.V. Vitamin C. content of some fruits grown in Nigéria. Journal and Food Technology, 12(2):189-91, 1977.
- 37 - NELSON, N.A. A photometric adaptation of Somogyi method for the determination of glucose. Journal of Biological Chemistry, Baltimore, 153: 375-80, 1944.

- 38 - OCHSE JR, J.J; SOULE, M.J; DIJKMAN, M.J; WEHLBURG, C. Ed. Guava. In: Tropical and sub-tropical agriculture. New York, Macmillan, 1961.v.1.
- 39 - OLLIVER, M. The biochemistry of fruits processing. In: HULME, A.C. ed. The biochemistry of fruits and their Products. New York, Academic Press, 1970. v.2, p.485-506.
- 40 - PAL, D.K. & SELVARAJ, Y. Changes in pectin and pectinesterase activity in developing guava fruits. Journal of Food Science and Technology, Mysore, India, 16(3):115-6, 1979.
- 41 - PALANISWAMY, K.P. & SHANMUGAVELU, K. G. Phisico-chemical characters of some guava varieties. South Indian Horticulture, Coimbatore, 22(112):8-11, 1974.
- 42 - PECHNIK, E; SCHRADER, D.L; GUIMARÃES, L.R; SIQUEIRA, R. de. Variações nos teores de ácido ascórbico na goiaba, em função das diferentes épocas de colheita. Arquivos Brasileiros de Nutrição, Rio de Janeiro, 14(1):9-13, 1958.
- 43 - PILNIK, W. & VORAGEM, A.G.J. Pectic substances and other uronides. In: HULME, A.C. The biochemistry of fruits and their Products. New York, Academic Press, 1970, v.1, 0.53-87.
- 44 - 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... Campinas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1976. v.2, p.407-12.
- 45 - PRESSEY, R; HILTON, D.M; AVANTS, J.K. Development of polygalacturonase activity and solubilization of pectin in peaches during ripening. Journal of Food Science, 36:1070-73, 1971.

- 46 - PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS .
Recomendações do uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais;
2ª tentativa. Belo Horizonte, 1972 88p.
- 47 - RATHORE, D.S. Effect of season on the growth and chemical composition' of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. Journal of Horticultural Science, New Delhi, India, 51(1):41-7, 1976.
- 48 - REYES REYES, F.G; SOLORZANO MARIN, M; BOLAÑOS, M.A. Determinação de pectina na goiaba (*Psidium guajava* L.). Revista Brasileira de Tecnologia, São Paulo, 7:313-15, 1976.
- 49 - RIBEREAU GAYON, S. & REYNAUD, E. Traité d'enologie. 2. ed. Paris, Be ranger, 1964. 149p.
- 50 - ROBINSON, W.B. The effect of sun-light on the ascorbic acid content of strawberries. Journal of Agricultural Research, Washington, 78(8) : 257-63, apr. 1949.
- 51 - RYUGO, R. Seasonal trends of titriatable acids, tannins and polyphenolic compounds and cell wall constituents in oriental pear fruits (*Pyrus serotina*, Rehd). Journal Agricultural and Food Chemistry, Washington, 17(1):43-7, 1969.
- 52 - SESHADRI, T.R. & VASISHTA, K. Polyphenolic components of guava fruits. Current Science, Bangalore, 33(11):334-5, 1964.
- 53 - SHEWFELT, A.L. Changes and variations in the pectic constituents of ripening peaches as related to product firmness. Journal of Food Science, Chicago, 30(4):573-6, 1965.
- 54 - SINGH, N.P. & RAJPUT, C.B.S. Chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits as influenced by nitrogen application. Progressive Horticulture, Uttar Pradesh, 9(2):67-70, 1977.

- 55 - SMOCK, R.M. Environmental factors affecting ripening of fruits. Hortscience, 5(1):9-11, 1970.
- 56 - SOUBIHE SOBRINHO, J. Instruções práticas para a cultura da goiabeira. Campinas, Instituto Agrônômico, 1956, 156p. (Boletim, 82).
- 57 - SRIVASTAVA, H.C. & NARASIMHAN, P. Physiological studies during the growth and development of different varieties of guava. Journal Horticultural Science, Kent, England, 42:97-104, 1967.
- 58 - SRIVASTAVA, A.P. & SRIVASTAVA, R.K. Physico-chemical studies of Safeta Allahabad and Red Fleshed guavas. Punjab Horticultural Journal, Patiala, India, 5(1):12-15, 1965.
- 59 - SWAIN, T. & HILLIS, W.G. The phenolic constituents of *Pisonia domestica*. Journal Science of Food and Agriculture, Oxford, 10:63-8, 1958.
- 60 - TEAOTIA, S.A. & PANDEY, I.C. Study of some guava varieties of Uttar Pradesh, Indian Agriculturist, Calcuta, 6(182):47-53, 1962.
- 61 - TRIPATHI, R.S. & GANGWAR, B.M. Biochemical changes as indices of maturity in guava (*Psidium guajava* L.). Progressive Horticulture, Uttar Pradesh, 3(1):17-23, 1971.
- 62 - WHITING, G.C. Sugars In: HULME, A.C. ed. The biochemistry of fruits and their products. New York, Academic Press 1970. v.1, p.1-31.
- 63 - ZAYAS, I.C. *Psidium guajava* L. In: La guayaba y otras frutas Myrtaceas. La Habana, Edición Revolucionaria, 21-37, 1968.

9 - APÊNDICE

QUADRO I - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "Pirassununga Vermelha". Cachoeira de Minas, MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coeficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo
Peso	$\hat{Y} = 285,684 - 7,1549 x^1 + 0,0489 x^2$	0,9463		73,15
Diâmetro longitudinal (DL)	$\hat{Y} = 3,0956 - 0,0200 x^1 + 0,0004 x^2$	0,9449		25,0
Diâmetro transversal (DT)	$\hat{Y} = 7,7978 - 0,1421 x^1 + 0,0010 x^2$	0,9546		71,05
Relação DL/DT	$\hat{Y} = 0,2479 + 0,0246 x^1 - 0,0001 x^2$	0,9318	123,0	
Densidade	$\hat{Y} = 1,4160 - 0,0081 x^1 + 0,00004 x^2$	0,1411		101,25
Rendimento em polpa	$\hat{Y} = 235,793 - 3,8418 x^1 + 0,0208 x^2$	0,3775		92,35
Umidade	$\hat{Y} = 54,1283 + 0,2224 x^1 + 0,0004 x^2$	0,9725		278,0
Sólidos solúveis (SS)	$\hat{Y} = - 21,5676 + 0,4944 x^1 - 0,0021 x^2$	0,8608	117,71	
Acidez titulável (AT)	$\hat{Y} = - 4,6082 + 0,1004 x^1 - 0,0005 x^2$	0,9077	100,4	
Relação SS/AT	$\hat{Y} = 419,488 - 8,2431 x^1 + 0,0420 x^2$	0,9104		98,13
pH	$\hat{Y} = 28,4244 - 0,4708 x^1 + 0,0023 x^2$	0,9425		102,34
Vitamina C total	$\hat{Y} = 20,7219 + 44,8986 x^1 - 0,2175 x^2$	0,9714	103,21	
Sólidos insolúveis em álcool	$\hat{Y} = 84,5152 - 1,0384 x^1 + 0,0031 x^2$	0,9655		167,48
Tanino Total	$\hat{Y} = - 205,268 + 14,9001 x^1 - 0,0783 x^2$	0,0204	95,14	
Fração monomérica	$\hat{Y} = 94,5079 - 1,7637 x^1 - 0,0147 x^2$	0,1950	59,98	
Fração oligomérica	$\hat{Y} = - 158,877 + 9,9660 x^1 - 0,0576 x^2$	0,1055	86,51	
Fração polimérica	$\hat{Y} = - 142,954 + 3,2168 x^1 - 0,0062 x^2$	0,5748	259,41	

QUADRO II - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "Pirassununga Branca". Cachoeira de Minas - MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coeficientes de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo
Peso	$\hat{Y} = 280,977 - 7,1409 x^1 + 0,0489 x^2$	0,9468		73,01
Diâmetro longitudinal (DL)	$\hat{Y} = 2,5685 - 0,0177 x^1 + 0,0004 x^2$	0,9499		22,12
Diâmetro transversal (DT)	$\hat{Y} = 4,6169 - 0,0752 x^1 + 0,0007 x^2$	0,9553		53,61
Relação DL/DT	$\hat{Y} = 0,8383 + 0,0109 x^1 - 0,00005 x^2$	0,5472	109,0	
Densidade	$\hat{Y} = 1,1416 - 0,0107 x^1 - 0,00004 x^2$	0,0542	113,7	
Rendimento em polpa	$\hat{Y} = 193,848 - 3,0583 x^1 + 0,0171 x^2$	0,4213		89,42
Umidade	$\hat{Y} = - 5,8506 + 1,4673 x^1 - 0,0057 x^2$	0,9784	128,71	
Sólidos solúveis (SS)	$\hat{Y} = - 27,4421 + 0,6186 x^1 - 0,0028 x^2$	0,8943	110,46	
Acidez titulável (AT)	$\hat{Y} = - 4,2179 + 0,0904 x^1 - 0,0004 x^2$	0,8666	113,0	
Relação SS/AT	$\hat{Y} = 334,892 - 6,3177 x^1 + 0,0312 x^2$	0,9093		101,24
pH	$\hat{Y} = 30,4980 - 0,5077 x^1 + 0,0024 x^2$	0,9488		105,77
Vitamina C total	$\hat{Y} = -1752,07 + 37,4309 x^1 - 0,1757 x^2$	0,9402	106,51	
Sólidos insolúveis em álcool	$\hat{Y} = 103,332 - 1,5542 x^1 + 0,0058 x^2$	0,9652		133,98
Tanino total	$\hat{Y} = - 185,956 + 13,4417 x^1 - 0,0711 x^2$	0,0231	94,53	
Fração monomérica	$\hat{Y} = - 244,344 + 8,9701 x^1 - 0,0532 x^2$	0,4404	84,30	
Fração oligomérica	$\hat{Y} = 265,460 - 0,7103 x^1 + 0,0025 x^2$	0,0045		142,06
Fração polimérica	$\hat{Y} = - 196,383 + 4,9620 x^1 - 0,0193 x^2$	0,6737	128,55	

QUADRO III - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "Brune Vermelha". Cachoeira de Minas - MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coefficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo
Peso	$\hat{Y} = - 2,4816 - 0,8807 x^1 + 0,0131 x^2$	0,8817		33,6
Diâmetro longitudinal (DL)	$\hat{Y} = - 5,4908 + 0,1429 x^1 - 0,0004 x^2$	0,8885	177,5	
Diâmetro transversal (DT)	$\hat{Y} = - 1,5019 + 0,0547 x^1 + 0,0004 x^2$	0,8924		68,37
Relação DL/DT	$\hat{Y} = - 0,7514 + 0,0098 x^1 - 0,00005 x^2$	0,9063	98,0	
Densidade	$\hat{Y} = - 3,5853 + 0,0889 x^1 - 0,0004 x^2$	0,5745	111,12	
Rendimento em polpa	$\hat{Y} = 132,502 - 1,7722 x^1 + 0,0104 x^2$	0,2546		85,20
Umidade	$\hat{Y} = - 71,4893 + 2,7865 x^1 - 0,0122 x^2$	0,6725	114,20	
Sólidos solúveis (SS)	$\hat{Y} = - 90,9734 + 1,8121 x^1 - 0,0083 x^2$	0,5886	109,16	
Acidez titulável (AT)	$\hat{Y} = 1,3065 - 0,0104 x^1 + 0,00001 x^2$	0,9367		520,0
Relação XX/AT	$\hat{Y} = - 201,933 + 3,6583 x^1 - 0,0146 x^2$	0,9484	125,28	
pH	$\hat{Y} = 15,0022 - 0,2054 x^1 + 0,00009 x^2$	0,2115		114,11
Vitamina C total	$\hat{Y} = - 855,320 + 23,4664 x^1 - 0,1192 x^2$	0,3828	98,43	
Sólidos solúveis em álcool	$\hat{Y} = 55,8591 - 0,6738 x^1 + 0,0020 x^2$	0,9024		168,45
Tanino total	$\hat{Y} = 1886,98 - 29,8843 x^1 + 0,1537 x^2$	0,2844		97,22
Fração monomérica	$\hat{Y} = -1287,71 + 24,8685 x^1 - 0,1103 x^2$	0,4032	112,73	
Fração oligomérica	$\hat{Y} = 4276,9 - 77,4816 x^1 + 0,3672 x^2$	0,4406		105,50
Fração polimérica	$\hat{Y} = -1102,11 + 22,7265 x^1 - 0,1032 x^2$	0,2488	110,11	

QUADRO IV - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo de regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "Brune Branca". Cachoeira de Minas, MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coeficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo
Peso	$\hat{Y} = - 29,4164 - 0,4083 x^1 + 0,0121 x^2$	0,9019		16,87
Diâmetro longitudinal (DL)	$\hat{Y} = - 6,8805 + 0,1732 x^1 - 0,0005 x^2$	0,8784	173,2	
Diâmetro transversal (DT)	$\hat{Y} = - 5,5959 + 0,1338 x^1 - 0,0003 x^2$	0,8878	223,0	
Relação DL/DT	$\hat{Y} = 1,2417 + 0,0008 x^1 - 0,00001 x^2$	0,6550	40,0	
Densidade	$\hat{Y} = 6,8154 - 0,1178 x^1 + 0,0005 x^2$	0,7776		117,8
Rendimento em polpa	$\hat{Y} = 72,5688 - 0,5339 x^1 + 0,0044 x^2$	0,4181		60,67
Umidade	$\hat{Y} = - 65,9637 + 2,6207 x^1 - 0,0112 x^2$	0,0507	116,99	
Sólidos solúveis (SS)	$\hat{Y} = - 62,3947 + 1,2606 x^1 - 0,0057 x^2$	0,9019	110,57	
Acidez titulável (AT)	$\hat{Y} = - 2,8182 + 0,0598 x^1 - 0,0003 x^2$	0,4604	99,66	
Relação SS/AT	$\hat{Y} = - 7,1612 + 0,3508 x^1 - 0,0008 x^2$	0,4116	219,25	
pH	$\hat{Y} = 25,1281 - 0,3936 x^1 + 0,0018 x^2$	0,8721		109,33
Vitamina C total	$\hat{Y} = 2890,44 + 60,3482 x^1 - 0,2849 x^2$	0,6463	105,91	
Sólidos solúveis em álcool	$\hat{Y} = 163,835 - 2,6422 x^1 + 0,0110 x^2$	0,9095		120,14
Tanino total	$\hat{Y} = 2552,46 - 42,0094 x^1 + 0,2036 x^2$	0,1171		130,16
Fração monomérica	$\hat{Y} = 1495,17 - 25,6215 x^1 + 0,1174 x^2$	0,6087		109,12
Fração oligomérica	$\hat{Y} = 2309,47 - 41,3587 x^1 + 0,2005 x^2$	0,4424		103,13
Fração polimérica	$\hat{Y} = - 696,728 + 14,1968 x^1 - 0,0618 x^2$	0,0385	114,86	

QUADRO V - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "IAC-4". Ca
choeira de Minas - MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coefficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo
Peso	$\hat{Y} = 131,877 - 3,1199 x^1 + 0,0227 x^2$	0,7450		68,72
Diâmetro longitudinal (DL)	$\hat{Y} = 1,1734 + 0,0383 x^1 - 0,00003 x^2$	0,7140	63,80	
Diâmetro transversal	$\hat{Y} = 0,4604 + 0,0548 x^1 - 0,00006 x^2$	0,7636	456,0	
Relação DL/DT	$\hat{Y} = 1,8891 - 0,0133 x^1 + 0,00005 x^2$	0,8900		133,0
Densidade	$\hat{Y} = 0,0246 + 0,0246 x^1 - 0,0001 x^2$	0,1958	123,0	
Rendimento em polpa	$\hat{Y} = - 155,849 + 4,1547 x^1 - 0,0195 x^2$	0,5410	106,53	
Umidade	$\hat{Y} = 31,8419 + 0,9958 x^1 - 0,0046 x^2$	0,4729	108,23	
Sólidos solúveis (SS)	$\hat{Y} = - 32,8300 + 0,7548 x^1 - 0,0035 x^2$	0,8106	107,82	
Acidez titulável	$\hat{Y} = - 0,1389 + 0,0070 x^1 - 0,00003 x^2$	0,0580	116,6	
Relação SS/AT	$\hat{Y} = - 111,851 + 2,7017 x^1 - 0,0126 x^2$	0,2372	107,21	
pH	$\hat{Y} = 13,5109 - 0,1936 x^1 + 0,0009 x^2$	0,3017		107,5
Vitamina C total	$\hat{Y} = 1235,87 - 23,5914 x^1 + 0,1387 x^2$	0,5976		85,04
Sólidos insolúveis em álcool	$\hat{Y} = 67,0170 - 1,023 x^1 + 0,0043 x^2$			118,9
Tanino total	$\hat{Y} = - 5002,61 + 117,481 x^1 - 0,6138 x^2$	0,2622	95,69	
Fração monomérica	$\hat{Y} = - 2242,53 + 50,2772 x^1 - 0,2614 x^2$	0,4062	96,16	
Fração oligomérica	$\hat{Y} = - 762,043 + 23,7586 x^1 - 0,1349 x^2$	0,1569	88,06	
Fração polimérica	$\hat{Y} = - 2011,73 + 43,7054 x^1 - 0,2186 x^2$	0,5188	99,96	

QUADRO VI - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "São José Piriforme". Cachoeira de Minas - MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coeficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo
Peso	$\hat{Y} = - 131,392 + 1,5052 x^1 + 0,0020 x^2$	0,7941		376,0
Diâmetro longitudinal (DL)	$\hat{Y} = - 13,1437 + 0,2836 x^1 - 0,0010 x^2$	0,7646	141,8	
Diâmetro transversal (DT)	$\hat{Y} = - 5,1713 + 0,1151 x^1 - 0,0002 x^2$	0,7881	287,0	
Relação DL/DT	$\hat{Y} = - 1,0749 + 0,0452 x^1 - 0,0002 x^2$	0,4997	113,0	
Densidade	$\hat{Y} = - 2,3683 + 0,00645 x^1 - 0,0003 x^2$	0,2094	107,5	
Rendimento em polpa	$\hat{Y} = 444,978 - 7,8093 x^1 + 0,0391 x^2$	0,5778		99,86
Umidade	$\hat{Y} = - 272,184 + 6,0253 x^1 - 0,0253 x^2$	0,9897	119,07	
Sólidos solúveis (SS)	$\hat{Y} = - 56,6835 + 1,1375 x^1 - 0,0051 x^2$	0,6457	111,05	
Acidez titulável (AT)	$\hat{Y} = - 7,4929 + 0,1519 x^1 - 0,0007 x^2$	0,8571	108,5	
Relação SS/AT	$\hat{Y} = 307,034 - 5,8285 x^1 + 0,0289 x^2$	0,6926		100,84
pH	$\hat{Y} = 35,7652 - 0,5772 x^1 + 0,0026 x^2$	0,9584		111,0
Vitamina C total	$\hat{Y} = - 1198,41 + 25,1641 x^1 - 0,1075 x^2$	0,8482	117,04	
Sólidos insolúveis em álcool	$\hat{Y} = 121,393 - 1,6426 x^1 + 0,0056 x^2$	0,9617		146,66
Tanino total	$\hat{Y} = 2783,67 - 38,4510 x^1 + 0,1588 x^2$	0,5804		121,06
Fração monomérica	$\hat{Y} = - 283,485 + 7,1862 x^1 - 0,0330 x^2$	0,0335	108,88	
Fração oligomérica	$\hat{Y} = 1510,79 - 20,6835 x^1 + 0,0831 x^2$	0,4863		124,44
Fração polimérica	$\hat{Y} = 1521,12 - 24,4365 x^1 + 0,1068 x^2$	0,2923		114,40

QUADRO VII - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava L.*) "Pirassununga Vermelha". Cachoeira de Minas-MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coeficiente de regressão		Ponto de máximo	Ponto de mínimo	Figura correspondente
		máximo	mínimo			
Glicídeos totais	$\hat{Y} = - 18,7935 + 0,3740 x - 0,0014 x^2$	0,9326	133,6			1
Amido	$\hat{Y} = 22,7774 - 0,3596 x + 0,0015 x^2$	0,9756		119,9		1
Glicídeos redutores	$\hat{Y} = - 22,4715 + 0,4644 x - 0,0020 x^2$	0,9738	116,1			2
Sacarose	$\hat{Y} = 2,5814 - 0,0660 x + 0,0004 x^2$	0,4374		82,5		2
Glicose	$\hat{Y} = - 19,3260 + 0,4103 x - 0,0019 x^2$	0,7950	107,97			3
Frutose	$\hat{Y} = 4,6943 - 0,1225 x + 0,0008 x^2$	0,9446		76,56		3
Grau de doçura	$\hat{Y} = - 354,601 + 2,4720 x + 0,0563 x^2$	0,9233		21,95		3
Celulose	$\hat{Y} = 9,0293 - 0,0712 x + 0,00008 x^2$	0,9845		445,0		4
Hemicelulose	$\hat{Y} = 26,9391 - 0,3741 x + 0,0014 x^2$	0,9852		133,6		4
Pectina total	$\hat{Y} = -2178,35 + 62,1419 x - 0,3391 x^2$	0,6624	91,62			5
Pectina solúvel	$\hat{Y} = 2453,99 - 56,0348 x + 0,3285 x^2$	0,9350		85,82		5
% pectina solúvel	$\hat{Y} = - 646,053 + 16,6284 x - 0,0936 x^2$	0,9261	88,82			6

QUADRO VIII - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava L.*) "Pirassununga Branca". Cachoeira de Minas - MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coeficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo	Figura correspondente
Glícides totais	$\hat{Y} = - 26,1483 + 0,5394 x - 0,0023 x^2$	0,9368	117,26		1
Amido	$\hat{Y} = 25,2890 - 0,4211 x + 0,0018 x^2$	0,9796		116,9	1
Glícides redutores	$\hat{Y} = - 27,5238 + 0,5795 x - 0,0026 x^2$	0,9462	111,44		2
Sacarose	$\hat{Y} = 0,4127 - 0,0180 x + 0,0002 x^2$	0,3916		45,0	2
Glicose	$\hat{Y} = - 31,2069 + 0,6846 x - 0,0034 x^2$	0,7074	100,7		3
Frutose	$\hat{Y} = 4,2912 - 0,1153 x + 0,0008 x^2$	0,9913		72,1	3
Grau de doçura	$\hat{Y} = 1386,72 + 25,8195 x - 0,0687 x^2$	0,9764	187,9		3
Celulose	$\hat{Y} = 19,5840 - 0,2903 x + 0,0011 x^2$	0,9564		131,95	4
Hemicelulose	$\hat{Y} = 40,8395 - 0,6721 x + 0,0029 x^2$	0,9692		115,87	4
Pectina total	$\hat{Y} = -1851,68 + 52,1888 x - 0,2869 x^2$	0,4993	90,95		5
Pectina solúvel	$\hat{Y} = - 267,354 + 4,7849 x - 0,0034 x^2$	0,9095	703,66		5
% pectina solúvel	$\hat{Y} = - 209,141 + 6,8665 x - 0,0412 x^2$	0,8978	83,33		6

QUADRO IX - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos de cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "Brune Verme_lha". Cachoeira de Minas - MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coefficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo	Figura correspondente
Glícides totais	$\hat{Y} = - 19,6144 + 0,4302 x - 0,0018 x^2$	0,3543	119,2		1
Amido	$\hat{Y} = 7,7931 - 0,1163 x + 0,0005 x^2$	0,2808		116,3	1
Glícides redutores	$\hat{Y} = - 7,6951 + 0,1940 x - 0,0003 x^2$	0,3691	121,3		2
Sacarose	$\hat{Y} = - 12,9938 + 0,2252 x - 0,0012 x^2$	0,2217	106,3		2
Glicose	$\hat{Y} = - 33,8681 + 0,7282 x - 0,0036 x^2$	0,5014	101,13		3
Frutose	$\hat{Y} = 16,4245 - 0,3590 x + 0,0020 x^2$	0,9647		89,75	3
Grau de doçura	$\hat{Y} = - 969,564 + 19,4093 x - 0,0317 x^2$	0,7463	274,7		3
Celulose	$\hat{Y} = 22,8896 - 0,3559 x + 0,0015 x^2$	0,5788		118,6	4
Hemicelulose	$\hat{Y} = 30,3730 - 0,4687 x + 0,0019 x^2$	0,8709		123,34	4
Pectina total	$\hat{Y} = 3889,40 - 63,4443 x + 0,2995 x^2$	0,0153		105,91	5
Pectina solúvel	$\hat{Y} = - 517,359 + 5,9701 x - 0,0067 x^2$	0,9565	445,5		5
% pectina solúvel	$\hat{Y} = - 244,729 + 7,1506 x - 0,0392 x^2$	0,9204	91,21		6

QUADRO X - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "Brune Branca". Cachoeira de Minas - MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coeficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo	Figura correspondente
Glícides totais	$\hat{Y} = - 43,5390 + 0,8689 x^1 - 0,0038 x^2$	0,8551	114,32		1
Amido	$\hat{Y} = 22,4842 - 0,3652 x^1 + 0,0015 x^2$	0,8663		121,7	1
Glícides redutores	$\hat{Y} = - 42,0937 + 0,8459 x^1 - 0,0038 x^2$	0,8311	111,3		2
Sacarose	$\hat{Y} = - 0,4618 + 0,0002 x^1 + 0,00009 x^2$	0,6421		1,11	2
Glicose	$\hat{Y} = - 54,5444 + 1,1074 x^1 - 0,0053 x^2$	0,6572	104,5		3
Frutose	$\hat{Y} = 7,4952 - 0,1739 x^1 + 0,0011 x^2$	0,9228		79,04	3
Grau de doçura	$\hat{Y} = -2800,12 + 52,1770 x^1 - 0,1900 x^2$	0,8585	137,30		3
Celulose	$\hat{Y} = 43,9604 - 0,7328 x^1 + 0,0032 x^2$	0,9514		114,5	4
Hemicelulose	$\hat{Y} = 41,4773 - 0,6591 x^1 + 0,0027 x^2$	0,9683		122,05	4
Pectina total	$\hat{Y} = -10990,9 + 222,278 x^1 - 1,0482 x^2$	0,7483	106,02		5
Pectina solúvel	$\hat{Y} = 588,152 + 15,0274 x^1 - 0,1040 x^2$	0,9044	72,25		5
% pectina solúvel	$\hat{Y} = - 372,349 + 9,6607 x^1 - 0,0509 x^2$	0,8579	94,90		6

QUADRO XI - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "IAC - 4" .
Cachoeira de Minas - MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coeficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo	Figura correspondente
Glícides totais	$\hat{Y} = 45,0537 - 0,9564 x + 0,0054 x^2$	0,9924		88,6	1
Amido	$\hat{Y} = 7,3655 - 0,1021 x + 0,004 x^2$	0,7672		127,6	1
Glícides redutores	$\hat{Y} = 0,0168 - 0,0314 x + 0,007 x^2$	0,9451		22,4	2
Sacarose	$\hat{Y} = 38,8968 - 0,7985 x + 0,0041 x^2$	0,8378		97,4	2
Glicose	$\hat{Y} = 5,2109 - 0,1521 x + 0,0012 x^2$	0,7849		63,37	3
Frutose	$\hat{Y} = 11,8012 - 0,2519 x + 0,0015 x^2$	0,8470		83,96	3
Grau de doçura	$\hat{Y} = 6322,12 - 134,819 x + 0,7589 x^2$	0,9957		88,80	3
Celulose	$\hat{Y} = 12,7789 - 0,1936 x + 0,0009 x^2$	0,7366		107,4	4
Hemicelulose	$\hat{Y} = 24,2584 - 0,4072 x + 0,0019 x^2$	0,7335		107,1	4
Pectina total	$\hat{Y} = - 401,726 + 22,9703 x - 0,1178 x^2$	0,0247	97,49		5
Pectina solúvel	$\hat{Y} = - 397,539 + 6,7784 x - 0,0088 x^2$	0,9741	385,13		
% pectina solúvel	$\hat{Y} = 174,237 - 1,4431 x + 0,0043 x^2$	0,8809		167,8	

QUADRO XII - Equações e valores dos coeficientes, pontos de máximo e mínimo das regressões entre dias após florada e diversas variáveis dependentes de frutos da cultivar de goiabeira (*Psidium guajava* L.) "São José Piriforme". Cachoeira de Minas, MG. 1981.

Variáveis	Equação de regressão	Coefficiente de regressão	Ponto de máximo	Ponto de mínimo	Figura correspondente
Glícides totais	$\hat{Y} = - 86,2251 + 1,6551 x - 0,0074 x^2$	0,9678	111,83		1
Amido	$\hat{Y} = 13,8656 - 0,1815 x + 0,0005 x^2$	0,9888		151,25	1
Glícides redutores	$\hat{Y} = - 77,1564 + 1,4975 x - 0,0068 x^2$	0,9040	110,11		2
Sacarose	$\hat{Y} = - 11,7389 + 0,2078 x - 0,0009 x^2$	0,8982	115,4		2
Glicose	$\hat{Y} = - 93,7992 + 1,8107 x - 0,0084 x^2$	0,7934	107,77		3
Frutose	$\hat{Y} = 5,6725 - 0,1109 x + 0,0007 x^2$	0,8830		79,21	3
Grau de doçura	$\hat{Y} = -7.158,85 + 136,072 x - 0,5936 x^2$	0,9240	114,6		3
Celulose	$\hat{Y} = 63,3045 - 1,0200 x + 0,0042 x^2$	0,9855		121,4	4
Hemicelulose	$\hat{Y} = 81,1618 - 1,3112 x + 0,0054 x^2$	0,9900		121,4	4
Pectina total	$\hat{Y} = -21394,2 + 418,713 x - 1,9594 x^2$	0,7278	106,84		5
Pectina solúvel	$\hat{Y} = - 214,853 - 0,7742 x + 0,0439 x^2$	0,9421		8,81	5
% pectina solúvel	$\hat{Y} = - 658,154 + 15,1149 x - 0,0768 x^2$	0,9471	98,40		6