

EFEITOS DE DOSES DE SULFATO DE AMÔNIO E DE CLORETO DE POTÁSSIO SOBRE A PRODUTIVIDADE E SOBRE A QUALIDADE DE MARACUJÁS COLHIDOS EM ÉPOCAS DIFERENTES*

Carlos Hans Müller
Rubens V. R. Pinheiro
Vicente W. D. Casali
Laede M. de Oliveira
Ivo Manica
Antônio C. G. de Sousa**

1. INTRODUÇÃO

Embora o maracujazeiro venha assumindo relevante importância na agricultura, são poucos os trabalhos experimentais referentes à sua nutrição mineral. Entretanto, várias recomendações de fertilização são preconizadas, tendo como base observações empíricas. Assim, enquanto PAULA *et alii* (22) recomendam a aplicação de 27 kg de N, 20 kg de P₂O₅ e 82 kg de K₂O/ha/ano, MORTON (20) recomenda a fertilização com 1,36 kg da fórmula 10 — 5 — 20 de N, P e K, em quatro aplicações por ano, e WHITTAKER (28) preconiza a fórmula 15 — 5 — 20 de N, P e K, aplicando-se 453 g por planta, duas vezes por ano.

Com relação à produtividade do maracujazeiro, MARCHAL e BOURDEAUT (17) obtiveram maior rendimento em peso de frutos com a aplicação de 220 g de uréia e 210 g de sulfato de potássio por planta, e PARTRIDGE (21) constatou maior produtividade com a aplicação de 110 g de uréia e 110 g de sulfato de potás-

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

Recebido para publicação em 12-12-1977.

** Respectivamente, Eng.^o-Agrônomo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Professores Titulares e Auxiliar de Ensino da Universidade Federal de Viçosa. O 5.^o autor é bolsista do CNPq.

sio por planta, repetida de três em três meses. O rendimento por hectare é muito variado, dependendo do controle de doenças e pragas, da nutrição, dos cultivos, do espaçamento usado e do tipo de polinização utilizado. Em função disso, enumeram-se produtividades que variam de 5,2 até 37,2 t/ha (6, 10, 11, 13, 17, 19, 21, 26, 28), sendo que o número de frutos oscila de 150 a 400 por planta (5, 6).

As características qualitativas do maracujá dependem, entre outros fatores, da fertilização (17) e da época de maturação (11, 28), a qual ocorre numa faixa de 60 a 90 dias após a polinização da flor (3, 5, 6, 7, 13, 20, 23, 28). Para peso médio do fruto, foram encontrados valores que variam de 31,6 a 176,2 g (3, 5, 9, 10, 11, 17, 26); para comprimento médio, de 4,62 a 10,0 cm (7, 9, 10, 11, 18, 24, 27); para diâmetro transversal externo, de 3,75 a 7,27 cm (7, 9, 10, 11, 12, 18, 24); para espessura da casca, de 0,3 a 1,4 cm (9, 11, 18, 27); para percentagem de casca, de 26,9 a 79,3% (2, 6, 11, 12, 27, 28); para peso de 100 sementes, de 1,4 a 2,7 g (9); para número médio de sementes por fruto, de 110 a 250 (1, 6, 12, 20); para percentagem de sementes, em relação ao peso do fruto, de 4,30 a 14% (6, 7, 11, 12, 20, 28).

Poucos autores fazem referência à percentagem da parte polposa (suco + polpa) do maracujá, e não mencionam os efeitos de nitrogênio e de potássio sobre essa percentagem, sendo que HADDAD e MILLÁN (11) relatam que ocorre uma variação de 47,11 a 56,30% e HAMPTON e THOMPSON (13) citam a média de 43,3% de polpa nos frutos, com uma variação de 25 a 56%.

Embora na literatura consultada não tenha sido encontrada nenhuma referência ao efeito do nitrogênio e do potássio sobre o teor de sólidos solúveis e de acidez dos maracujás, há informações de que a acidez varia de 2,30 a 4,91% (3, 12, 20, 28), os valores de sólidos solúveis variam de 10,9 a 19,3% (3, 12, 20, 28) e de que a composição do suco do maracujá é influenciada pela região de cultivo e pela época de maturação (11). FERREIRA *et alii* (14) informam que, segundo Seale e Sherman, os frutos colhidos no verão apresentam mais elevada percentagem de sólidos e menor acidez que os colhidos no inverno.

A cultura do maracujazeiro vem-se expandindo nos últimos anos, em consequência de sua grande aceitação no mercado de fruta fresca, bem como nas indústrias, para preparo de suco, geléia, etc. Há necessidade de trabalhos relacionados com a adubação dessa espécie, visando a observar a sua influência sobre a produtividade e a qualidade dos frutos, principalmente nas condições brasileiras, em que as pesquisas neste sentido são escassas.

Este trabalho tem como objetivo verificar o efeito de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre a produtividade e a qualidade de frutos do maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), colhidos em épocas diferentes, visando tanto ao consumo ao natural como à industrialização.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na Estação Experimental de Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, área situada em região de clima tipo Cwa, de acordo com a classificação de Köppen, e que tem por coordenadas geográficas 21°07' de latitude Sul e 43°57' de longitude Oeste. Considerando-se média de 29 anos, o local apresenta 79,5% de umidade relativa, 1.272,6 mm de precipitação anual, ocorrendo 15 mm no mês mais seco, e temperatura de 21,7°C, com mínima de 16,3°C e máxima de 29,1°C.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com classificação textural argila arenosa, tendo apresentado pH 4,1.

Utilizou-se o espaçamento de 2,5 metros entre fileiras e 4,0 metros entre covas, as quais receberam, durante o seu preparo, 500 gramas de superfosfato simples e 20 gramas de aldrin 2,5 — pó, sendo o plantio das mudas do maracujazeiro —

amarelo feito em 11/11/1975, tendo sido adotado o sistema de condução em espalhar.

Durante a fase de crescimento e produção as plantas receberam os tratamentos fitossanitários preconizados para a cultura, sendo também efetuadas podas laterais nas plantas, de três em três meses, deixando-se uma área livre de 20 cm entre elas.

O experimento constou de um esquema fatorial 3×3 , com 3 repetições, no delineamento em blocos casualizados, sendo cada parcela constituída de 4 plantas úteis. Os tratamentos constaram de combinações de 0; 500 e 1000 gramas de sulfato de amônio com 0; 250 e 500 gramas de cloreto de potássio, parceladas em duas aplicações, sendo que, para a análise qualitativa, os frutos foram colhidos nos períodos de temperatura e precipitação pluvial elevadas (EC_1), temperatura elevada e baixa precipitação pluvial (EC_2) e temperatura amena e baixa precipitação pluvial (EC_3).

Apesar de algumas plantas apresentarem pequena frutificação 7 meses após o plantio, somente foi considerada no trabalho a safra principal, que teve início em dezembro de 1976, estendendo-se até julho de 1977.

A colheita dos frutos foi feita semanalmente, por meio de coleta dos frutos caídos, para determinação do número e do peso de frutos por parcela, da percentagem mensal de colheita e do peso médio do fruto.

As determinações de peso médio do fruto (para consumo ao natural), comprimento, diâmetros externo e interno, espessura da casca, número de sementes, peso de 100 sementes e percentagem de casca, sementes e parte polposa, em relação ao peso do fruto, foram feitas em frutos de conformação normal (sem enrugamento), após retirada, ao acaso, de quatro frutos por parcela, em cada período citado anteriormente.

Os frutos foram levados ao laboratório, onde foram efetuadas as pesagens e as medições de comprimento e de diâmetro externo, determinando-se, em seguida, a espessura e o peso de casca, após o corte transversal dos frutos e a retirada das sementes e da parte polposa.

Procedeu-se à contagem e pesagem das sementes. O diâmetro interno e o peso da parte polposa foram avaliados por diferença.

Para determinação do teor de sólidos solúveis e de acidez titulável foram tiradas amostras de 5 frutos por parcela, ao acaso, no segundo e no terceiro períodos, citados anteriormente. O suco foi obtido com o auxílio de uma tela dessoradora; para teor de sólidos solúveis, utilizou-se um refratômetro de laboratório Bausch e Lomb, com precisão de até $0,1^\circ$ brix. A acidez titulável foi determinada em amostras de 10 ml de suco, usando-se a fenolftaleína como indicador. Para titulação foi usada uma solução de NaOH $\frac{10}{7} N$ $f = 0,8665$.

Foram feitas análises de variância — admitindo-se um nível de 5% de probabilidade — e de regressão para os parâmetros estudados, à exceção da percentagem mensal de colheita, que não foi analisada estatisticamente.

Para determinação do tempo que decorre da fecundação da flor à queda do fruto, foram colocadas etiquetas plásticas, datadas, nas flores, no dia seguinte à sua abertura, com posteriores anotações à medida que os frutos eram coletados. Esse parâmetro não foi analisado estatisticamente.

Para ajustamento das equações de regressão foram usadas, além das variáveis quantitativas (Y_i , X_{1i} e X_{2i}), as variáveis «Dummies» (4), em que se ajusta um único plano de regressão e dele se extraem equações, pela substituição das variáveis qualitativas, codificadas quantitativamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância revelaram que não foram significativos, ao nível de 5% de probabilidade, os efeitos de sulfato de amônio, cloreto de potássio e interação dos dois adubos sobre a produção, em peso, e sobre o número de frutos. A análise de regressão, aplicada aos dados de peso de frutos produzidos, indicou que o modelo quadrático $\hat{Y} = 28474,10 + 21062,70 X_{1i} - 6703,66 X_{1i}^2$, com o coeficiente do termo quadrático significativo ao nível de 5% de probabilidade e um r^2 de 87,19%, descreve bem esse fenômeno. A elevação das doses de sulfato de amônio provocou aumento de produção de frutos, atingindo um máximo na dosagem de 1,57 desse adubo, que corresponde ao rendimento de 11,26 toneladas de frutos por hectare, de acordo com o ajustamento da equação de regressão.

Para número de frutos produzidos, a análise de regressão indicou que o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o quadrático, cuja equação é $\hat{Y} = 19,0300 + 4,9067 X_{1i} - 1,8534 X_{1i}^2$, com o coeficiente do termo quadrático significativo ao nível de 10% de probabilidade e um r^2 de 70,00%, o qual descreve razoavelmente bem esse fenômeno. Doses crescentes de sulfato de amônio proporcionaram aumento da produção, em número de frutos, atingindo um máximo na dosagem de 1,32 do adubo, que corresponde a uma produção de 124.071 frutos por hectare.

A análise de variância indicou que houve efeito significativo da interação dos adubos nitrogenado e potássico sobre o peso médio do maracujá.

Observa-se, no Quadro 1, que na dosagem zero de sulfato de amônio a dose um de cloreto de potássio se destacou, ocasionando frutos mais pesados, embora não diferenciassem dos produzidos com a dose dois, e que na dosagem zero do fertilizante potássico a aplicação do adubo nitrogenado ocasionou maior peso dos frutos. MARCHAL e BOURDEAUT (17) verificaram, em maracujá-amarelo, que a combinação de doses de uréia e sulfato de potássio que causou o maior rendimento em peso de frutos aumentou o número de frutos e, consequentemente, diminuiu o peso médio do maracujá.

QUADRO 1 - Efeito de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre o peso médio, em gramas, do maracujá, considerado para industrialização

Doses de sul- fato de amônio	Peso médio*		
	K_0	K_1	K_2
N_0	77,96Bb	94,53Aa	88,39Aab
N_1	96,36Aa	82,02Aa	88,05Aa
N_2	93,14Aa	93,21Aa	89,53Aa

* As médias seguidas da mesma letra maiúscula, para as colunas, e da mesma letra minúscula, para as linhas, não diferiram estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

É provável que o efeito favorável das doses do adubo potássico sobre o peso

médio do fruto, em plantas que não receberam adubo nitrogenado, seja devido à capacidade do potássio para induzir maior translocação de assimilados produzidos pelas folhas, ativando a chegada mais rápida desses assimilados aos frutos (8, 15), ao passo que o aumento do peso do fruto, causado pela aplicação do fertilizante nitrogenado, em plantas que não receberam cloreto de potássio, é provavelmente ocasionado pelo maior tamanho das plantas, induzido pelo nitrogênio (8).

O peso médio do fruto obtido neste trabalho foi superior aos relatados por diversos autores (3, 17, 26,), inferior aos citados por outro autor (5) e está dentro das faixas mencionadas por FOUQUÉ (10), FERREIRA *et alii* (9), HADDAD e MILLAN (11) e VARAJÃO *et alii* (27).

3.2. Peso Médio do Fruto, Considerado para Consumo ao Natural

A análise de variância dos dados de peso médio do fruto, considerado para o consumo ao natural, indicou que o efeito da época de colheita foi significativo, ao nível de 1% de probabilidade, e que a interação de sulfato de amônio e época de colheita apresentou significância, ao nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 2 observa-se que, nas doses zero e dois de sulfato de amônio, a primeira época de colheita proporcionou frutos de maior peso médio, ao passo que na dose intermediária desse fertilizante, os frutos amadurecidos, no primeiro e no segundo períodos, apresentaram maior peso. Na primeira época de colheita a dose dois do adubo nitrogenado proporcionou frutos mais pesados, embora não diferenciassem dos produzidos com a dose zero. É possível que a maior disponibilidade d'água no primeiro período tenha favorecido sua absorção pelos frutos, com consequente aumento do seu peso médio. HUSSEIN (14) verificou que há uma proporção entre o conteúdo de água na polpa e o peso médio do fruto.

QUADRO 2 - Efeito de doses de sulfato de amônio e de épocas de colheita sobre o peso médio, em gramas, do maracujá-amarelo

Doses de sulfato de amônio	Peso médio*		
	E.C. 1	E.C. 2	E.C. 3
N ₀	125,8ABA	96,3Ab	81,2Ab
N ₁	111,0Ba	104,2Aa	86,8Ab
N ₂	133,7Aa	98,0Ab	96,5Ab

* As médias seguidas da mesma letra maiúscula, para as colunas, e da mesma letra minúscula, para as linhas, não diferiram estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Aplicando a análise de regressão aos dados de peso médio do fruto, constatou-se que, para o sulfato de amônio e o cloreto de potássio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é EC₁ = 115,1888 + 3,8834X_{1i}+4,4833X_{2i}, para a época dois é EC₂ = 94,6916 + 4,2583X_{1i} + 0,05500X_{2i} e para a época três é EC₃ = 79,4027 + 4,2583X_{1i} + 4,4833X_{2i}, sendo que, para as

três épocas, o coeficiente de regressão para sulfato de amônio e para cloreto de potássio foi significativo ao nível de 20% de probabilidade e o r^2 foi de 73,15%. O peso médio do maracujá, considerado para consumo ao natural, tende a crescer linearmente com a elevação das doses de sulfato de amônio. Doses crescentes do adubo potássico causaram aumento linear do peso médio do fruto na primeira e na terceira épocas de colheita; entretanto, o acréscimo ocorrido no segundo período foi menor, fazendo com que houvesse tendência de igualdade entre os dois últimos períodos.

É provável que a variação de peso do fruto entre os períodos também seja devida à menor disponibilidade de fertilizantes no segundo e no terceiro períodos, visto que, além da lixiviação dos fertilizantes, ocasionada pelas abundantes chuvas no primeiro período, ocorreu extração de fertilizantes pelos frutos colhidos antes dos dois últimos períodos.

O peso médio do fruto não é bom indicador para classificação de maracujás que se destinam ao mercado de frutas frescas, visto que o peso pode não corresponder ao tamanho do fruto, que é a base da sua classificação para o consumo ao natural. Além dos espaços livres da cavidade interna dos frutos, que podem ser ocupados por água, a casca pode absorver grande quantidade de água, graças à sua característica esponjosa, proporcionando aumento do peso do fruto, sem, contudo, lhe alterar o tamanho.

3.3. Diâmetros Longitudinal, Transversal Externo e Interno do Maracujá

Na análise de variância observou-se efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, da época de colheita sobre o diâmetro longitudinal externo do fruto.

Embora esse fato provavelmente não possa ser atribuído unicamente ao clima, em razão da diferença na disponibilidade de adubo, que também pode ter contribuído para essa variação, observou-se, graças à comparação das médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, que os frutos amadurecidos sob condições climáticas de temperatura e precipitação pluvial elevadas (primeiro período) foram os que apresentaram maior comprimento (7,20 cm). É provável que o maior comprimento do fruto, verificado na primeira época de colheita, seja devido, principalmente, à maior disponibilidade d'água no solo, visto que na segunda época de colheita as condições de temperatura eram semelhantes, sendo que nesse período não houve ocorrência de chuvas. Os frutos amadurecidos no terceiro período foram influenciados tanto pela deficiência d'água como pela temperatura mais amena.

Aplicando a análise de regressão aos dados de diâmetro longitudinal externo médio do maracujá, constatou-se que, para o sulfato de amônio e o cloreto de potássio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é $EC_1 = 6,9778 - 0,0117X_{1i} + 0,1183X_{2i}$, para a época dois é $EC_2 = 6,7713 + 0,0758X_{1i} - 0,0517X_{2i}$ e para a época três é $EC_3 = 6,0969 + 0,0758X_{1i} + 0,1183X_{2i}$, sendo que, para as três épocas, o coeficiente de regressão para o sulfato de amônio foi significativo ao nível de 20% de probabilidade e para o cloreto de potássio ao nível de 10% e o r^2 foi de 77,28%. No primeiro período, doses crescentes de sulfato de amônio causaram redução de comprimento do fruto, ao passo que nas duas últimas épocas de colheita aconteceu o inverso. Na época de colheita intermediária houve efeito depressivo do adubo potássico, que nos outros dois períodos produziu efeito benéfico. Esse fato proporciona uma tendência de igualdade no diâmetro longitudinal externo do maracujá, no segundo e terceiro períodos, com a elevação das doses desse fertilizante.

O comprimento médio do fruto observado neste trabalho está dentro das faixas citadas por diversos autores (9, 10, 11, 18, 27) sendo, porém, superior ao com-

primento relatado por RUBERTÉ-TORRES e MARTIN (24).

A análise de variância indicou que houve efeito significativo, ao nível de 5% de probabilidade, para a interação época de colheita e sulfato de amônio, com relação ao diâmetro transversal externo médio do maracujá.

Observa-se, pela análise do Quadro 3, que, dentro da primeira época de colheita, a dose dois de sulfato de amônio se destacou, com produção de frutos de maior diâmetro transversal externo, embora não diferenciasse do diâmetro dos frutos produzidos com a dose zero. Com as doses zero e dois do adubo nitrogenado houve efeito benéfico da primeira época de colheita (período com elevada temperatura e precipitação pluvial elevada), com produção de frutos significativamente mais largos, quando comparados com maracujás amadurecidos na segunda e terceira épocas de colheita. Talvez isto se deva ao efeito conjunto de maior disponibilidade d'água e de fertilizantes, o que favoreceu o desenvolvimento dos frutos durante a primeira época de colheita. No segundo e terceiro períodos as condições foram pouco propícias, tanto em disponibilidade d'água como de fertilizantes, o que, provavelmente, foi a causa da redução do diâmetro transversal externo dos frutos amadurecidos nessas épocas de colheita.

QUADRO 3 - Efeito de doses de sulfato de amônio e de épocas de colheita (E.C.) sobre o diâmetro transversal externo, em centímetros, do maracujá-amarelo

Doses de sulfato de amônio	Diâmetro transversal externo*		
	E.C. 1	E.C. 2	E.C. 3
N ₀	6,56ABA	6,11Ab	5,96Ab
N ₁	6,27Ba	6,27Aa	5,99Aa
N ₂	6,76Aa	6,17Ab	6,04Ab

* As médias seguidas da mesma letra maiúscula, para as colunas, e de mesma letra minúscula, para as linhas, não diferiram estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Aplicando a análise de regressão aos dados de diâmetro transversal externo do fruto, constatou-se que, para o cloreto de potássio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é $EC_1 = 6,4739 + 0,0617X_{2i}$ para a época dois é $EC_2 = 6,1616 + 0,0217X_{2i}$ e para a época três é $EC_3 = 5,8811 + 0,1267X_{2i}$, sendo o coeficiente de regressão significativo ao nível de 20% de probabilidade e o r^2 de 61,58%, para as três épocas. A elevação das doses do adubo potássico proporcionou aumento linear da largura do fruto, sendo que o efeito desse fertilizante foi mais acentuado na última época de colheita.

É provável que a elevada precipitação pluvial na primeira época de colheita tenha promovido aumento do conteúdo de água da polpa, o que, segundo HUSSEIN (14), influiu favoravelmente no tamanho do fruto.

A largura média do fruto deste experimento está dentro das faixas citadas por diversos autores (7, 9, 10, 11, 18, 27), mas é superior ao diâmetro transversal externo relatado por RUBERTÉ-TORRES e MARTIN (24).

A análise de variância para os dados de diâmetro transversal interno do maracujá indicou efeitos significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para o cloreto de potássio e a época de colheita. Comparando as médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, verificou-se que a dose mais elevada do adubo potássico proporcionou maior diâmetro horizontal interno do maracujá (5,04 cm), sem que houvesse diferença do diâmetro dos frutos produzidos com a dose zero (4,89 cm). Tal fato também foi constatado na primeira (5,10 cm) e segunda (4,93 cm) épocas de colheita. Como esse parâmetro é dependente do tamanho e da espessura da casca do fruto, é provável que o tamanho do fruto, na primeira época de colheita, tenha determinado o maior diâmetro horizontal interno nessa época; entretanto, a igualdade estatística com os frutos amadurecidos no segundo período pode ser devida ao fato de terem estes casca mais fina, em consequência da menor disponibilidade d'água no solo nessa época de colheita.

Aplicando a análise de regressão aos dados de diâmetro horizontal interno do maracujá, constatou-se que, para o sulfato de amônio e o cloreto de potássio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é $EC_1 = 4,8975 + 0,1000X_{1i} + 0,0992X_{2i}$, para a época dois é $EC_2 = 4,8017 + 0,0883X_{1i} + 0,0533X_{2i}$ e para a época três é $EC_3 = 4,5380 + 0,0783X_{1i} + 0,0992X_{2i}$, sendo que, para as três épocas, o coeficiente de regressão para o sulfato de amônio e para o cloreto de potássio foi significativo ao nível de 20% de probabilidade e o R^2 foi de 52,33%. Observou-se que houve aumento linear do diâmetro horizontal interno com a elevação das doses dos fertilizantes nitrogenado e potássico.

Para o mercado de frutas ao natural, para o qual se reservam os frutos maiores, pois são mais valorizados e de maior aceitação (19), o comprimento e a largura são as principais características para a seleção dos frutos. Entretanto, essas características também são importantes para a industrialização, pois, segundo PIZA JÚNIOR (23), os frutos ovais do maracujá-amarelo apresentam cerca de 10% a mais de suco que os redondos e a relação entre o comprimento e a largura fornece uma indicação da forma do fruto.

3.4. Espessura e Percentagem de Casca do Maracujá

O cloreto de potássio exerceu efeito significativo, ao nível de 5% de probabilidade, sobre a espessura da casca, e a época de colheita influenciou significativamente, ao nível de 1% de probabilidade, tanto a espessura como a percentagem de casca do maracujá.

Mediante a comparação das médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, observou-se que a dose dois de cloreto de potássio se destacou, com produção de frutos de casca mais fina, com 0,64 cm, embora não se verificasse diferença da espessura dos frutos produzidos com a dose zero (0,67 cm), e que os frutos colhidos na segunda e terceira épocas de colheita apresentaram casca de menor espessura (0,63 e 0,65 cm, respectivamente) e menor percentagem de casca (50,63 e 51,17%, respectivamente). É provável que a maior disponibilidade d'água no primeiro período tenha proporcionado maior absorção d'água pelos frutos, sendo parte dela armazenada na casca, que tem característica esponjosa. HADDAD e MILLÁN (11) observaram que, após a queda, frutos expostos ao tempo quente apresentam rápida desidratação da casca, que se traduz em perda de peso na colheita, e ARAÚJO *et alii* (3) verificaram que no final da maturação há um declínio do peso do maracujá, o que seria causado pela perda de umidade apenas do envoltório, visto que o conteúdo de suco aumentou com o avanço da maturação. Ambos os trabalhos referem-se à perda d'água da casca, demonstrando sua capacidade para armazenar água, o que reforça a hipótese de que a maior espessura de casca, observada na primeira época de colheita, seja devida a essa característica do

envoltório.

A espessura média de casca verificada neste trabalho situou-se dentro da faixa citada por VARAJÃO *et alii* (27), FERREIRA *et alii* (9) e MARTIN e NAKASONE (18), mas foi superior à relatada por HADDAD e MILLÁN (11).

Para o produtor que fornece frutos para consumo ao natural, a espessura da casca não tem, aparentemente, grande importância, visto que o importante é o tamanho do fruto. Entretanto, a aceitação do seu produto nas colheitas seguintes pode sofrer redução se os frutos do seu pomar apresentarem espessura de casca desvantajosa para os consumidores. Portanto, tanto para a industrialização como para o consumo ao natural deve ser levada em consideração a espessura do envoltório.

Os frutos amadurecidos nos períodos de baixa precipitação pluvial (segunda e terceira épocas de colheita) apresentaram menor percentagem de casca. Esse resultado é consequência do que foi discutido anteriormente, pois, como os frutos do primeiro período apresentaram maior espessura de casca, provavelmente em decorrência do maior acúmulo de água no envoltório, era de esperar que a percentagem de casca também fosse mais elevada nesse período, visto ser ela calculada pelo peso da casca e em relação ao peso do fruto.

A análise de regressão aplicada aos dados de percentagem média de casca indicou que, para o sulfato de amônio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é $EC_1 = 55,4043 + 0,9567X_{1i}$, para a época dois é $EC_2 = 51,7277 - 0,8400X_{1i}$ e para a época três é $EC_3 = 52,8699 - 1,7033X_{1i}$, sendo o coeficiente de regressão significativo ao nível de 10% de probabilidade e o r^2 de 62,81%, para as três épocas. Na primeira época de colheita, doses crescentes de sulfato de amônio proporcionaram aumento linear da percentagem de casca, ao passo que na segunda e terceira épocas promoveram declínio.

O resultado deste trabalho, no que se refere à percentagem média de casca, foi superior aos relatados por diversos autores (6, 7, 11, 12, 28), inferior ao citado por ALMEIDA (2) e está dentro da faixa citada no trabalho de VARAJÃO *et alii* (27).

3.5. Número Médio, Peso Médio de 100 Sementes e Percentagem Média de Sementes do Maracujá

A análise de variância dos dados de número médio de sementes por fruto indicou que houve efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, para a interação de cloreto de potássio e época de colheita.

Verifica-se, no Quadro 4, que, na dose zero do adubo potássico, as duas primeiras épocas de colheita proporcionaram frutos com maior número de sementes e que, na dose dois desse adubo, a primeira época se destacou, com produção de frutos com maior número de sementes, embora não diferindo do número produzido na época três. Na primeira época de colheita, a dose zero de cloreto de potássio induziu a formação de frutos com maior número de sementes, embora sem diferir do número produzido com a dose dois desse adubo.

Aplicando a análise de regressão aos dados de número médio de sementes, constatou-se que, para o sulfato de amônio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é $EC_1 = 263,0553 + 4,0666X_{1i}$, para a época dois é $EC_2 = 254,0332 + 0,7333X_{1i}$ e para a época três é $EC_3 = 184,3000 + 24,8000X_{1i}$, sendo que, para as três épocas, o coeficiente de regressão foi significativo ao nível de 10% de probabilidade e o r^2 foi de 49,85%. A elevação das doses de sulfato de amônio promoveu aumento linear do número médio de sementes por fruto, com tendência de igualdade de número de sementes dos frutos colhidos na primeira e segunda épocas de colheita.

AKAMINE e GIROLAMI (1), quando compararam frutos provenientes de poli-

QUADRO 4 - Efeito de doses de cloreto de potássio e de épocas de colheita sobre o número médio de sementes do maracujá-amarelo

Doses de cloreto de potássio	Número médio de sementes*		
	E.C.-1	E.C.-2	E.C.-3
K ₀	294,0Aa	264,1Aa	200,2Ab
K ₁	232,2Ba	267,9Aa	222,1Aa
K ₂	274,2ABA	232,1Aab	216,1Ab

* As médias seguidas da mesma letra maiúscula, para as colunas, e mesma letra minúscula, para as linhas, não diferiram estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

nização natural e manual das flores, verificaram que os últimos apresentaram melhor qualidade, graças ao maior grau de polinização. Esses autores verificaram que existe correlação linear positiva entre o número de sementes, o comprimento, a largura, o peso e a percentagem de suco do fruto, o que, segundo SALISBURY e ROSS (25), pode ser devido ao fato de as sementes novas serem ricas fontes de auxínia, que influencia o crescimento do fruto. Portanto, seria interessante que os frutos apresentassem grande número de sementes pequenas e bem distribuídas, induzindo a formação de maracujás com maior tamanho e de forma normal.

A análise de variância dos dados de peso médio de 100 sementes indicou efeito significativo para época de colheita e para a interação de sulfato de amônio e época de colheita.

No Quadro 5 observa-se que, nas doses zero e dois de sulfato de amônio, os frutos que completaram sua maturação nos períodos de baixa precipitação pluvial (segunda e terceira épocas de colheita) apresentaram sementes mais leves e que na dose um desse adubo a época três se destacou, com produção de sementes mais leves, sem que diferenciassem das produzidas na época dois. Na terceira época de colheita, os frutos produzidos por plantas que não receberam adubo nitrogenado foram os que se destacaram, apresentando sementes mais leves, sem que houvesse diferença das produzidas na dose um. É provável que a maior disponibilidade d'água e de nutrientes no primeiro período tenha favorecido o desenvolvimento e/ou a absorção d'água, do que resultou maior peso das sementes.

Na análise de regressão aplicada aos dados de peso médio de 100 sementes constatou-se que, para o sulfato de amônio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é $EC_1 = 2,4367 - 0,0167X_{1i}$, para a época dois é $EC_2 = 2,0911 - 0,0400X_{1i}$ e para a época três é $EC_3 = 1,9344 + 0,1267X_{1i}$, sendo que, para as três épocas, o coeficiente de regressão foi significativo ao nível de 5% de probabilidade e o r^2 foi de 71,25%. Verificou-se que a elevação das doses do adubo nitrogenado proporcionou decréscimo de peso médio de 100 sementes, na primeira época de colheita; entretanto, nos últimos períodos, causou aumento linear, sendo seu maior efeito observado na terceira época de colheita.

O peso médio de 100 sementes de maracujá encontrado neste trabalho está

QUADRO 5 - Efeito de épocas de colheita e de doses de sulfato de amônio sobre o peso médio, em gramas, de 100 sementes de maracujá-amarelo

Doses de sulfato de amônio	Peso médio de 100 sementes*		
	E.C. 1	E.C. 2	E.C. 3
N ₀	2,49Aa	2,14Ab	1,94Bb
N ₁	2,34Aa	2,25Aab	2,04ABb
N ₂	2,44Aa	2,11Ab	2,20Ab

* As médias seguidas da mesma letra maiúscula, para as colunas, e mesma letra minúscula, para as linhas, não diferiram estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

dentro da faixa observada por FERREIRA *et alii* (9), sendo, entretanto, inferior à relatada por FOUQUÉ (10).

A análise de variância indicou que houve efeito significativo, ao nível de 5% de probabilidade, do cloreto de potássio e da época de colheita sobre a percentagem média de sementes. Verificou-se, mediante a comparação das análises pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, que a dose dois de cloreto de potássio foi a que sobressaiu, produzindo frutos com menor percentagem de sementes (4,87%), não diferindo, entretanto, da percentagem induzida pela dose um (5,16%), e que os frutos amadurecidos na terceira época apresentaram menor percentagem de sementes (4,82%), a qual não diferiu da percentagem dos produzidos na primeira época (5,20%).

Aplicando a análise de regressão aos dados de percentagem média de sementes do maracujá, verificou-se que, para o sulfato de amônio e o cloreto de potássio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é $EC_1 = 5,4675 - 0,0617X_{1i} - 0,2058X_{2i}$, para a época dois é $EC_2 = 5,4619 + 0,2208X_{1i} - 0,3217X_{2i}$ e para a três é $EC_3 = 4,7994 + 0,2208X_{1i} - 0,2058X_{2i}$, sendo que, para as três épocas, o coeficiente de regressão, para o sulfato de amônio e o cloreto de potássio, foi significativo ao nível de 10% de probabilidade e o r^2 foi de 49,84%. Observou-se que doses crescentes do adubo nitrogenado causaram decréscimo linear da percentagem de sementes no primeiro período e aumento nos dois últimos períodos, ao passo que o fertilizante potássico proporcionou diminuição da percentagem de sementes nas três épocas de colheita, com maior efeito da dose interdiária desse adubo. O modelo completo da equação não descreve as equações para interceptos dos três períodos, nem descreve a equação para intercepto e declividade, simultaneamente, do primeiro período.

A percentagem média de sementes encontrada neste trabalho, em relação ao peso total do fruto, é inferior à referida por vários autores (7, 12, 28), próxima da relatada por CARVALHO (6) e está dentro da faixa observada por HADDAD e MILLÁN (11), em material de origem venezuelana.

3.6. Percentagem Média de Parte Polposa (suco + polpa), em relação ao Peso Total do Fruto

A análise de variância dos dados de percentagem média de parte polposa indicou que houve efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, da época de colheita. Comparando as médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, verificou-se que os frutos colhidos na segunda e terceira épocas de colheita

apresentaram mais elevada percentagem de parte polposa (43,78 e 43,53%, respectivamente).

No primeiro período houve grande disponibilidade d'água, e a percentagem de casca apresentou-se mais elevada; consequentemente, a percentagem de parte polposa foi reduzida. Nas demais épocas de colheita, a disponibilidade d'água, por ser reduzida, foi causa da maturação de frutos com casca mais leve e com maior percentagem de parte polposa, em relação ao peso total do fruto.

A análise de regressão aplicada aos dados de percentagem média de parte polposa indicou que, para o sulfato de amônio e o cloreto de potássio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época um é $EC_1 = 38,2228 - 0,7900X_{1i} - 0,7872X_{2i}$, para a época dois é $EC_2 = 42,8284 + 1,1437X_{1i} - 0,1967X_{2i}$ e para a época três é $EC_3 = 41,4708 + 1,1437X_{1i} + 0,7872X_{2i}$, sendo o coeficiente de regressão, para o sulfato de amônio, significativo ao nível de 10% de probabilidade e, para o cloreto de potássio, ao nível de 20% de probabilidade, e o r^2 foi de 70,32%, para as três épocas. Observou-se que a percentagem de parte polposa do maracujá tendeu a aumentar linearmente, no segundo e terceiro períodos, com a elevação das doses de sulfato de amônio, tendendo a decrescer linearmente na primeira época da colheita. O fertilizante potássico teve como consequência a diminuição linear da percentagem de parte polposa no segundo período, com efeito oposto na primeira e última épocas de colheita.

Torres e Giacometti, citados por HADDAD e MILLÁN (11), cultivando maracujazeiros provenientes de material venezuelano, na Colômbia, encontraram 49,54% de parte polposa constituídos de 42,45% de suco e 7,09% de polpa. Observa-se, portanto, que a parte denominada polposa é constituída de suco em sua maior parte. Os autores encontraram uma variação da parte polposa de 37,09 a 45,21%, enquanto HAMPTON e THOMPSON (13), em Fiji, verificaram uma variação de 25 a 56%. A percentagem de parte polposa observada neste trabalho, em relação ao peso total do fruto, está dentro das faixas citadas por aqueles autores.

3.7. Brix e Acidez Titulável do Suco de Maracujá

Houve efeito significativo de sulfato de amônio, época de colheita e interação de sulfato de amônio e época de colheita sobre o brix (percentagem de sólidos solúveis) do suco do maracujá. Na terceira época de colheita as doses um e dois de sulfato de amônio causaram percentagens mais elevadas de sólidos solúveis dos maracujás (Quadro 6); nessas dosagens, a terceira época de colheita proporcionou brix mais alto.

Aplicando análise de regressão aos dados de brix do maracujá, constatou-se que, para o sulfato de amônio e o cloreto de potássio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época dois é $EC_2 = 15,4388 + 0,1667X_{1i} - 0,1167X_{2i}$; para a época três é $EC_3 = 15,2944 + 0,5833X_{1i} - 0,3333X_{2i}$. Para as duas épocas, o coeficiente de regressão para o sulfato de amônio foi significativo ao nível de 1% de probabilidade e para o cloreto de potássio ao nível de 10% de probabilidade, e o r^2 foi de 70,67%. Verificou-se que o sulfato de amônio exerceu maior efeito no segundo período, porém, nas duas épocas de colheitas, ocorreu aumento linear na percentagem de sólidos solúveis do maracujá, com a elevação das doses desse fertilizante. Na segunda e terceira épocas de colheita o adubo potásico exerceu efeito depressivo sobre o brix do maracujá, com o aumento das doses de cloreto de potássio.

Seria interessante que os frutos destinados à indústria, como matéria-prima para sucos, apresentassem percentagens elevadas de sólidos solúveis, o que diminui o custo de produção e aumenta a qualidade do produto. O brix dos frutos colhidos no primeiro período aproxima-se bastante do obtido por ARAÚJO *et alii*

QUADRO 6 - Efeito de doses de sulfato de amônio e de épocas de colheita sobre o brix médio do suco de maracujá

Doses de sulfato de amônio	Brix médio (percentagem de sólidos solúveis)*	
	E.C. ₂	E.C. ₃
N ₀	15,49Aa	15,44Ba
N ₁	15,21Ab	16,50Aa
N ₂	15,78Ab	16,63Aa

* As médias seguidas da mesma letra maiúscula, para as colunas, e mesma letra minúscula, para as linhas, não diferiram estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

(3), considerado satisfatório sob o ponto de vista industrial. Os frutos amadurecidos na segunda época de colheita apresentaram brix mais elevado e são, por conseguinte, de melhor qualidade industrial. Entretanto, esse resultado está dentro das faixas citadas por HAENDLER (12) e FERREIRA *et alii* (9).

A análise de variância dos dados de acidez titulável (percentagem de ácido cítrico) indicou que o sulfato de amônio e a época de colheita influenciaram significativamente a acidez dos frutos.

Diante da comparação das médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, verificou-se que os frutos produzidos por plantas que não receberam adubo nitrogenado se destacaram, apresentando percentagem mais elevada de ácido cítrico (3,96%), a qual, entretanto, não diferiu da percentagem apresentada pela dose um do adubo nitrogenado (3,52%) e que o período de baixa precipitação pluvial e temperatura amena (terceira época de colheita) causou maior acidez dos frutos (4,59% de ácido cítrico). Esse efeito do clima sobre a acidez do maracujá também foi observado por Seale e Sherman, citados por FERREIRA *et alii* (9).

Aplicando análise de regressão aos dados de acidez média do maracujá, verificou-se que, para o sulfato de amônio, o modelo que melhor se ajustou foi o linear, cuja equação para a época dois é $EC_2 = 2,8611 - 0,2167X_{1j}$ e para a época três é $EC_3 = 4,9333 - 0,3333X_{1j}$. Para as duas épocas, o coeficiente de regressão para o sulfato de amônio foi significativo, ao nível de 1% de probabilidade, e o r^2 foi de 95,00%. Verificou-se que a elevação das doses do adubo nitrogenado proporcionou decréscimo da acidez titulável do maracujá, expressa em ácido cítrico.

Assim como acontece em relação ao brix, seria interessante, sob o ponto de vista industrial, que os frutos apresentassem elevada quantidade de ácidos naturais, o que diminuiria a adição ao suco de produtos acidificantes artificiais. Seale e Sherman, citados por FERREIRA *et alii* (9), relatam que, no Hawaii, um suco é considerado muito bom quando apresenta 3,80 a 4,13% de ácido cítrico, e ARAÚ-JO *et alii* (3) consideraram satisfatório, sob o ponto de vista industrial, um suco com 4,91% de acidez titulável. Comparando-se a acidez média dos frutos obtidos neste trabalho com os padrões dos sucos citados, verifica-se acentuada semelhança, tanto na característica de um bom suco como sob o ponto de vista industrial.

3.8. *Tempo Que Transcorre da Fecundação da Flor ao Completo Amadurecimento do Fruto*

Verificou-se que doses crescentes de cloreto de potássio nas parcelas em que não foi aplicado adubo nitrogenado anteciparam a maturação dos frutos. Entretanto, nas parcelas em que se aplicaram as doses um e dois de sulfato de amônio, o adubo potássico ocasionou retardamento da completa maturação dos frutos.

A antecipação da completa maturação dos frutos, promovida por doses crescentes do adubo potássico, ao nível zero de adubo nitrogenado, poderia ter resultado da ação do potássio, que promoveu maior translocação de assimilados das folhas, o que, segundo Neales e Incoll, citados por EPSTEIN (8), seria importante para manter alta velocidade de fotossíntese líquida. Esse fato promove a chegada mais rápida de assimilados aos drenos (frutos, no caso), proporcionando um desenvolvimento acelerado e, portanto, uma maturação antecipada dos frutos.

3.9. *Percentagem Mensal de Colheita*

A colheita de frutos teve início em dezembro de 1976, estendendo-se até julho de 1977, apresentando 3 picos distintos de colheita de frutos, à exceção do tratamento $N_0 K_2$, que apresentou apenas dois picos.

Em geral, os maracujazeiros apresentam 2 picos de colheita (7, 11, 28). Entretanto, podem apresentar 3 (13, 16), e essa oscilação, com referência à colheita, pode ser consequência dos fluxos de flores ocorridos durante o período de floração ou da influência climática durante o período de abertura das flores, principalmente chuvas abundantes (6, 21, 28), que causam redução no vingamento de frutos.

Todos os tratamentos apresentaram maior percentagem de colheita, em relação ao peso total dos frutos produzidos, no mês de janeiro, que corresponde ao primeiro pico de produção, o que concorda com a informação de WHITTAKER (28). Entretanto, os tratamentos com menores percentagens nesse mês tiveram pouca redução na percentagem do mês seguinte, em relação aos demais tratamentos, que apresentaram picos mais elevados em janeiro.

O segundo pico de produção ocorreu em abril, à exceção do tratamento $N_0 K_2$, que não mostrou elevação da produção nesse mês, e o terceiro apresentou-se em junho, à exceção dos tratamentos N_2K_2 e N_2K_0 , que apresentaram tendência de encerramento mais tardio do período de colheita.

Os tratamentos apresentaram menores percentagens de colheita no mês de maio, talvez em consequência da falta de chuvas em fevereiro, o que prejudicou o lançamento de ramos de frutificação.

Com base nos resultados obtidos, sugere-se a instalação de novos ensaios, considerando a correção da acidez do solo, aumentando o número de doses dentro dos intervalos estudados e utilizando parcelamento em maior número de aplicações.

4. RESUMO E CONCLUSÃO

Os efeitos de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre a produtividade e a qualidade dos frutos do maracujazeiro (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* Deg.) foram estudados em épocas diferentes. O ensaio foi instalado em Visconde do Rio Branco, em novembro de 1975. Estudaram-se: produtividade, em número e peso de frutos; peso médio do fruto (para industrialização e consumo ao natural); diâmetros longitudinal externo médio, transversal externo e interno médios; espessura e percentagem média de casca; peso médio de 100 sementes, número e percentagem média de sementes; percentagem média de parte polposa (suco + polpa); brix e acidez média; tempo que decorre da fecundação da flor ao com-

pleto amadurecimento do fruto e percentagem mensal de colheita.

Não houve efeito dos adubos na produção, em peso, nem no número de frutos.

Na ausência do fertilizante nitrogenado, a aplicação de cloreto de potássio proporcionou maior peso médio aos maracujás, considerados para a indústria, verificando-se o mesmo efeito da aplicação de sulfato de amônio, na ausência do fertilizante potássico.

Na ausência do adubo nitrogenado, o cloreto de potássio induziu antecipação na maturação dos frutos; na presença dos dois fertilizantes houve retardamento da maturação.

Observaram-se três picos distintos de colheita, à exceção do tratamento que corresponde à maior dose do fertilizante potássico, na ausência do adubo nitrogenado, o qual apresentou apenas dois picos. A dose mais elevada de sulfato de amônio apresentou tendência de encerramento mais tardio do período de colheita.

As épocas de colheita mostraram-se mais importantes que a aplicação dos elementos fertilizantes para determinação das características qualitativas dos frutos, tendo o período de temperatura e precipitação pluvial elevadas proporcionado colheita de frutos com melhores características para o consumo ao natural. A época de baixa precipitação pluvial e temperatura elevada, bem como a de baixa precipitação pluvial e temperatura amena, proporcionou produção de frutos com melhores características industriais.

5. SUMMARY

Yield and fruit quality of passionfruits (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) under different levels of ammonium sulfate and potassium chloride in different seasons were investigated. The trial was set up at Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, Brazil in November, 1975. Evaluation of treatments was made based on: fruit number and weight mean fruit weight for processing and fresh market, mean external longitudinal diameter, mean external transversal diameter, mean internal diameter, skin width, mean flesh percentage, mean weight of 100 seeds, number and mean percentage of seeds, mean percentage of flesh plus juice, soluble solids and pH, time from fertilization to fruit maturation, and mean monthly harvest.

Fertilizer effects on fruit number and weight were not detected. Potassium chloride or ammonium sulfate alone increased mean fruit weight for processing. Time from flowering to fruit maturation was reduced under potassium chloride treatment but increased when both fertilizers were applied together.

Three harvesting peaks were observed, except under the highest potassium chloride level and under treatments with no ammonium sulfate, in which cases two peaks occurred the highest dosage of ammonium sulfate gave the longest harvest period.

Harvesting seasons were more important than fertilizer treatments in influencing fruit quality.

Fruit quality for fresh market improved during the period of high temperature and rainfall. Fruit quality for processing improved during periods of low rainfall and temperature and low rainfall and temperature.

6. LITERATURA CITADA

1. AKAMINE, E.K. & GIROLAMI, G. *Pollination and fruit set in the yellow passionfruit*. Hawaii Agr. Exp. Station, University of Hawaii, 1959. 44p. (Bol.

- Técnico 39).
2. ALMEIDA, J.M.R. O maracujá. *Revista Agricola*, Lourenço Marques, 16(168): 27-29. 1974.
 3. ARAÚJO, C.M., GAVA, A.J., ROBBS, P.G., NEVES, J.F. & MAIA, P.C.B. características industriais do maracujá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) e maturação do fruto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Série Agronomia, 9(9):65-69. 1974.
 4. BEN-DAVID, S. & TOMEK, W.J. *Allowing for slope and intercept changes in regression analysis*. Ithaca, Cornell University, 1965. 22 p. (Boletim Técnico 179).
 5. CALZAVARA, B.B.G. *Fruteiras: abacaxi, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro, murucizeiro*. Belém, IPEAN, v. 1, 1970. 42 p.
 6. CARVALHO, A.M. de. Instruções práticas: Cultura do Maracujá. *O Agronómico* 17 (9/10): 12-20. 1965.
 7. COOPER, B. & BROSTOWICZ, R. *Estudos económicos da cultura do maracujá no Estado do Pará*. Belém, SUDAM, 1971. 119p.
 8. EPSTEIN, E. *Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1975. 341p.
 9. FERREIRA, F.R., VALLINI, P.C., RUGGIERO, C, LAM-SANCHEZ, A. & OLIVEIRA, J.C. Correlações fenotípicas entre diversas características do fruto do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3.º, Rio de Janeiro, 1975. Anais.... Rio de Janeiro, S.B.F., 1975. V.2, p.646.
 10. FOUCQUÉ, A. Espèces fruitières d'Amérique tropicale. 4. Les passifloracées. *Fruits* 27 (5): 368-382. 1972.
 11. HADDAD, G.O. & MILLAN, M.F. *La parchita maracuya* (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). Caracas, Fondo de Desarrollo Fruticola, 1975. 82 p. (Bol. Téc. 2).
 12. HAENDLER, L. La passiflore: sa composition chimique et ses possibilités de transformation. *Fruits* 20 (5):235-245. 1965.
 13. HAMPTON, R.E. & THOMPSON, P.G. Passionfruit production in Fiji. *Fiji Agricultural Journal* 36(2):23-27. 1974.
 14. HUSSEIN, F. Physiological studies on the growth and development of yellow passionfruit grown at Asswan/Egypt. *Beiträge zur Tropischen und Subtropischen Landwirtschaft und Tropenveterinärmedizin* 10 (2): 153-158. 1972. In: HORT. ABST., England. 44(6):385.1974. (Abstr. 4.300).
 15. KILMER, V.J., YOUNTS, S.E. & BRADY, N.C. *The role of potassium in agriculture*. Madison, American Society of Agronomy, 1968. 509 p.
 16. KUHNE, F.A. Cultivation of granadillas... (2). *Farming in South Africa* 43(12):

23-28. 1968.

17. MARCHAL, J. & BOURDEAUT, J. Echantillonnages foliaires de la grenadille (*Passiflora edulis* Sims var. *flavicarpa*). *Fruits* 27 (4):307-311. 1972.
18. MARTIN, F.W. & NAKASONE, H.Y. The edible species of *Passiflora*. *Economic Botany* 24(3):333-343. 1970.
19. MATSUNAGA, M., AMARO, A.A. & NEVES, E.M. Aspectos econômicos da cultura do maracujá em São Paulo, 1971. *Agricultura em São Paulo* 18(9/10): 47-67. 1971.
20. MORTON, J.F. Yellow passionfruit ideal for Florida Home gardens. *Proc. Fl. St. Hort. Soc.* 80:320-330. 1967.
21. PARTRIDGE, I.J. Fertilising passionfruit in the Sigatoka Valley. *Fiji Agricultural Journal* 34(2):97-99. 1972.
22. PAULA, O.F. de, LOURENÇO, R. & MALAVOLTA, E. Estudos sobre a nutrição mineral e a adubação do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) 1. Extração de macro e micronutrientes na colheita. *Revista de Agricultura*, Piraacicaba, 49 (2-3):61-66. 1974.
23. PIZA JÚNIOR, C. de T. A cultura do maracujá. *Divulgação Agronómica* (20): 22-24. 1966.
24. RUBERTÉ-TORRES, R. & MARTIN, F.W. First-generation hybrids of edible passionfruit species. *Euphytica* 23(1):61-70. 1974.
25. SALISBURY, F.B. & ROSS, C. *Plant Physiology*. Belmont, Wadsworth publishing, 1969. 747 p.
26. TREVAS FILHO, V. Informações tecnológicas sobre processamento de sucos (caju, maracujá, e abacaxi). *Pesquisa Agropecuária do Nordeste* 3(2):49-62. 1971.
27. VARAJÃO, A.J.C., RUGGIERO, C. & BANZATTO, D.A. Variações no fruto do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2.º, Viçosa, 1973. *Anais.... Viçosa, S.B.F.*, 1973. p. 441-447.
28. WHITTAKER, D.E. Passionfruit: Agronomy, processing and marketing. *Tropical Science* 14(1):59-77. 1972.