

**QUALIDADE DOS FRUTOS E PONTO DE COLHEITA DAS
CULTIVARES DE MARACUJÁ: BRS GIGANTE AMARELO, BRS
OURO VERMELHO, BRS SOL DO CERRADO**

JULIANA LAUREDO VALLE DOS SANTOS

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO**

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
Abril - 2011

QUALIDADE DOS FRUTOS E PONTO DE COLHEITA DAS
CULTIVARES DE MARACUJÁ: BRS GIGANTE AMARELO, BRS
OURO VERMELHO, BRS SOL DO CERRADO

JULIANA LAUREDO VALLE DOS SANTOS

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.”

Orientador: Prof. Eder Dutra de Resende

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
Abril – 2011

QUALIDADE DOS FRUTOS E PONTO DE COLHEITA DAS
CULTIVARES DE MARACUJÁ: BRS GIGANTE AMARELO, BRS
OURO VERMELHO, BRS SOL DO CERRADO

JULIANA LAUREDO VALLE DOS SANTOS

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.”

Aprovada em 04 de Abril de 2011.

Comissão Examinadora:

Dr. Sergio Agostinho Cenci (D.Sc., Tecnologia pós-colheita) – EMBRAPA

Prof. Dr. Geraldo de Amaral Gravina (D.Sc. Fitotecnia) LEAG – UENF

Prof^a. Dr^a. Meire Lelis Leal Martins (Ph.D., Microbiologia) - UENF

Prof. Dr. Eder Dutra de Resende (D.Sc., Engenharia química) – UENF
Orientador

“Confia no SENHOR de todo o teu coração, e não te estribes no teu próprio entendimento. Reconhece-o em todos os teus caminhos, e ele endireitará as tuas veredas. Não sejas sábio a teus próprios olhos; teme ao SENHOR e aparta-te do mal.”

Pv 3:5-7

AGRADECIMENTOS

- A Deus, que mostrou e continua mostrando que estou em seus braços, embora eu não mereça!!! Obrigada Senhor, por esta vitória!
- Aos meus pais Lúcia e Maurício, meus alicerces, pelo amor incondicional; Não tenho palavras para expressar todo o meu amor e gratidão por vocês!!!
- Ao meu esposo Antônio, que tanto contribuiu para a realização deste trabalho, indo comigo ao campo para colher os frutos, além de me ajudar nos experimentos. Obrigada por tudo, eu te amo demais!!!
- A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) pela oportunidade de realização do curso de Mestrado;
- A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudo;
- A Binha, pessoa mais que especial, por ter me apresentado a UENF;
- Ao professor Eder Dutra de Resende, pela amizade e profissionalismo; Obrigada por ter acreditado em mim!
- À equipe do Laboratório de Tecnologia Pós-colheita de Frutos e Hortaliças do LTA (Derliane, Francinaide, Suelen, Eliana, Calili); Vocês fizeram meus dias de UENF mais felizes!!!

- Aos amigos que ganhei em Campos, em especial: Vivi, minha irmãzinha; Roberta, grande amiga; Fernanda, Leisi e Alessandra, companheiras de pós-graduação que tiveram grande importância na minha caminhada;
- Aos professores do curso de pós-graduação em Produção Vegetal da UENF, em especial aos do Laboratório de Tecnologia de Alimentos, pela contribuição na minha formação;
- Aos pesquisadores Sr. José Francisco Maldonado (Pesagro) e Sr. Sérgio Agostinho Cenci (Embrapa) pela parceria no projeto;
- Ao produtor Sr. Edinei Tavares Sentineli pela obtenção dos frutos;
- Às funcionárias Valdinéia e Ana Lúcia pelo apoio durante o experimento; Vocês são muito especiais!!!
- Ao professor Geraldo Gravina, pela contribuição na análise estatística;
- Aos professores Meire, Geraldo e Sérgio pela participação na banca;
- A todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

MUITO OBRIGADA!!!

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
1.INTRODUÇÃO.....	01
2.OBJETIVOS.....	04
2.1-OBJETIVO GERAL.....	04
2.2-OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	04
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	06
3.1-Cultura do Maracujá.....	08
3.2- Potencial das regiões Norte e Noroeste do Rio de Janeiro para a fruticultura.....	10
3.3- Melhoramento genético do maracujá.....	11
3.4- Metabolismo Respiratório do maracujá.....	13
3.5- Ponto de Colheita do Maracujá.....	15
3.6- Armazenamento.....	18
3.7-Qualidade do Suco de Maracujá.....	20

4. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
4.1- Caracterização de qualidade dos frutos BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado comparados com o maracujá-amarelo da região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro.....	25
4.2 - Caracterização de índices de qualidade no ponto ideal de colheita das cultivares de maracujá: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado.....	26
4.3- Caracterização física dos frutos.....	27
4.3.1- Medidas de massa.....	27
4.3.2- Perda de massa.....	27
4.3.3- Aparência dos frutos.....	27
4.3.4- Coloração da casca.....	28
4.3.5- Proporção de cor amarela da casca (%).....	28
4.3.6- Comprimento longitudinal.....	28
4.3.7- Largura equatorial.....	29
4.3.8- Espessura de casca.....	29
4.3.9- Rendimento em suco (%).....	29
4.4- Caracterização química do suco.....	30
4.4.1- Sólidos solúveis totais (SST).....	30
4.4.2- pH.....	30
4.4.3- Acidez titulável (AT).....	30
4.4.4- Açúcares redutores (AR).....	30
4.4.5. Açúcares solúveis totais (AST) e açúcares não-redutores (ANR).....	31
4.4.6- <i>Ratio</i> SST/AT.....	31
4.4.7- Ácido ascórbico (AA).....	31
4.5- Análise Estatística.....	32

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5.1- Caracterização de qualidade dos materiais da Embrapa comparada com o maracujá-amarelo comum cultivado na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro colhidos no período de Abril e Maio de 2009.....	33
5.1.1 – Caracterização física dos frutos.....	33
5.1.1.1- Aparência dos frutos.....	33
(a) BRS Gigante amarelo.....	34
(b) BRS Ouro vermelho (casca amarela).....	34
(c) BRS Ouro vermelho (casca vermelha).....	34
(d) BRS Sol do cerrado.....	34
(e) Maracujá-amarelo comum.....	34
5.1.1.2- Tamanho, formato e coloração da casca.....	35
5.1.1.3- Massa dos frutos.....	36
5.1.1.4- Rendimento em suco e espessura de casca.....	37
5.1.2- Caracterização química do suco.....	38
5.1.2.1- Conteúdo de açúcares e sólidos solúveis do suco.....	38
5.1.2.2- Conteúdo de acidez total e pH do suco.....	39
5.1.2.3- <i>Ratio</i> SST/AT.....	40
5.1.2.4- Conteúdo de ácido ascórbico.....	42
5.2 - Caracterização de índices de qualidade em diferentes pontos de colheita dos materiais genéticos de maracujá da Embrapa (BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho e BRS Sol do cerrado) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009.....	43
5.2.1- Caracterização física dos frutos.....	43
5.2.1.1- Aparência dos frutos.....	43
(I) BRS Gigante amarelo.....	44
(II) BRS Ouro vermelho.....	45

(III) BRS Sol do cerrado.....	47
5.2.1.1 - Caracterização da cor: Parâmetro de Hunter L.....	48
5.2.1.2 - Caracterização da cor: Parâmetro de Hunter a.....	50
5.2.1.3 - Caracterização da cor: Parâmetro de Hunter b.....	51
5.2.1.4- Massa dos frutos.....	53
5.2.1.5- Perda de massa.....	54
5.2.1.6- Rendimento em suco.....	56
5.2.2- Caracterização química do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado.....	58
5.2.2.1- Conteúdo de sólidos solúveis totais (SST).....	58
5.2.2.2- Açúcares redutores (AR).....	60
5.2.2.3- Açúcares solúveis totais (AST) e Açúcares não-redutores (ANR).....	62
5.2.2.4- pH.....	64
5.2.2.5- Acidez titulável (AT).....	66
5.2.2.6- <i>Ratio</i> SST/AT.....	67
5.2.2.7- Ácido ascórbico (AA).....	69
6. RESUMO E CONCLUSÕES.....	71
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
APÊNDICE A – Análise estatística: Caracterização de qualidade dos materiais da Embrapa comparada com o maracujá-amarelo comum cultivado na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro.....	85
APÊNDICE B– Análise estatística: Caracterização de índices de qualidade em diferentes pontos de colheita dos materiais genéticos de maracujá da Embrapa (BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho e BRS Sol do cerrado).....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Pág.
Padronização das medidas de cor (Hunter L, a, b), tamanho (comprimento C e largura L) e formato (razão C/L) dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (coloração amarela* e coloração vermelha**), BRS Sol do Cerrado e Amarelo Comum colhidos no período de abril e maio de 2009.....	35
Tabela 2:	
Caracterização da escala de cor em diferentes estádios de maturação com base nos valores do parâmetro de Hunter b dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho e BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita colhidos no período de novembro e dezembro de 2009.....	53

Figura 4: Conteúdo de açúcares redutores (a), açúcares solúveis totais (b) e sólidos solúveis (c) do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (coloração amarela e coloração vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009.....	39
Figura 5: Valores médios de pH (a) e acidez total (b) do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (coloração amarela e coloração vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009.....	40
Figura 6: Valores médios de Ratio SST/AT dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (casca amarela e casca vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009.....	41
Figura 7: Conteúdo de ácido ascórbico do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (coloração amarela e coloração vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009.....	42
Figura 8: Representação fotográfica do híbrido de maracujá BRS Gigante-Amarelo em quatro estádios de maturação, na ocasião da colheita e ao final da estocagem, caracterizando a face não-exposta (NE) e a face exposta (E) ao sol dos frutos colhidos no período de novembro e dezembro de 2009	44
Figura 9: Representação fotográfica do híbrido de maracujá BRS Ouro Vermelho em quatro estádios de maturação, na ocasião da colheita e ao final da estocagem, caracterizando a face não-exposta (NE) e a face exposta (E) ao sol dos frutos colhidos no período de novembro e dezembro de 2009.....	45
Figura 10: Representação fotográfica do híbrido de maracujá BRS Sol do Cerrado em quatro estádios de maturação, na ocasião da colheita e ao final da estocagem, caracterizando a face não-exposta (NE) e a face exposta (E) ao sol dos frutos colhidos no período de novembro e dezembro de 2009.....	47

Figura 11: Valores médios do parâmetro de Hunter L da casca das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	49
Figura 12: Valores médios do parâmetro de Hunter a da casca das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação, no momento da colheita e após a estocagem.....	50
Figura 13: Valores médios do parâmetro de Hunter b da casca das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	51
Figura 14: Valores médios de massa dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	54
Figura 15: Valores médios de perda de massa dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, colhidos no período de novembro e dezembro de 2009, em diferentes estádios de maturação e armazenados em câmara a 22 °C e 90 ±5,0 %UR.....	55
Figura 16: Valores médios de rendimento em suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 avaliados em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	57
Figura 17: Valores médios de sólidos solúveis totais do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	59

Figura 18: Valores médios de açúcares redutores do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	61
Figura 19: Valores médios de açúcares solúveis totais do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	62
Figura 20: Valores médios de açúcares não-redutores do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	64
Figura 21 Valores médios de pH do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	65
Figura 22 - Valores médios de acidez do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	66
Figura 23 - Valores médios de Ratio SST/AT do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	68
Figura 24 - Valores médios de ácido ascórbico do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem.....	70

RESUMO

SANTOS, Juliana Lauredo Valle dos; Bióloga., M.Sc. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Março, 2011. Qualidade dos frutos e ponto de colheita das cultivares de maracujá: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho, BRS Sol do Cerrado. Orientador: Eder Dutra de Resende.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o rendimento em suco e a qualidade dos frutos, além do ponto de colheita para armazenamento das cultivares de maracujá desenvolvidas pela Embrapa: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, comparando com o maracujá-amarelo comum como testemunha. Foram avaliadas características físicas (aparência dos frutos, massa, rendimento em suco, tamanho e formato do fruto, espessura e coloração da casca) e químicas (conteúdo de sólidos solúveis totais, ácido ascórbico, pH, acidez titulável, conteúdo de açúcares redutores, açúcares solúveis totais e açúcares não-redutores). Os dados foram avaliados segundo o método de Amostragem Simples ao Acaso (ASA), considerando o nível de 5% de significância, e as médias foram comparadas através do Teste por Intervalo de Confiança. Concluiu-se que a cultivar de maracujá BRS Gigante Amarelo apresentou maior rendimento em suco e menor espessura de casca em comparação com as demais variedades de maracujá. As cultivares de maracujá da Embrapa destacaram-se do maracujá-amarelo comum pelo conteúdo de

açúcares e de sólidos solúveis para frutos maduros, com valores mais elevados para a cultivar BRS Gigante amarelo. Além disso, elas apresentaram bom conteúdo de ácido ascórbico, com tendência de maiores valores para BRS Gigante Amarelo em comparação com o maracujá-amarelo comum. Ao avaliar o ponto ideal de colheita para armazenamento das cultivares de maracujá, observou-se que a partir do estágio dois (aproximadamente 55% de coloração amarela), as cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado apresentaram ótimo rendimento em suco e características químicas adequadas para o consumo imediato ou para sustentar o processo fisiológico de amadurecimento do fruto. O ponto de colheita ideal para frutos colhidos na safra de verão (novembro/dezembro) para as cultivares estudadas corresponde ao estágio dois (55% de coloração amarela da casca), estágio no qual o fruto amadurece plenamente e com qualidade.

ABSTRACT

SANTOS, Juliana Lauredo Valle; Biologist., M.Sc. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. March, 2011. Fruit quality and harvest point of passion fruit cultivars: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho, BRS Sol do Cerrado. Advisor: Eder Dutra Resende.

The aim of this study was to characterize the juice yield and fruit quality, as well as the harvest point for storage of varieties of passion fruits developed by Embrapa: BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho and BRS Sol do Cerrado, compared with the common passion fruit as a control. It was evaluated physical characteristics (appearance of the fruit, weight, juice yield, fruit shape and size, rind thickness and peel color) and juice chemical composition (content of total soluble solids, ascorbic acid, pH, acidity, content of reducing sugars, total soluble sugars, and non-reducing sugars). Data were evaluated using the method of Simple Random Sampling (SRS), considering the 5% level of significance, and means were compared using the Test of Confidence Intervals. It was concluded that the cultivar BRS Gigante Amarelo had a higher juice yield and lower rind thickness compared with other varieties of passion fruit. The cultivars of passion fruit developed by Embrapa were differentiated from the common passion fruit by the sugar composition and soluble solids content for ripe fruit, with higher values for BRS Gigante Amarelo. Besides they showed good content of ascorbic acid,

with a trend of higher values for BRS Gigante Amarelo compared with the common passion fruit. In relation to the ideal harvest point for storage of passion fruit cultivars, it was observed that starting from stage two (approximately 55% of yellow peel color), the cultivars BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho and BRS Sol do Cerrado showed great juice yield and chemical characteristics suitable for immediate consumption or to support the physiological process of fruit ripening. The ideal harvest point for fruits of summer seasons (November/December) for the cultivars studied in this work corresponds to stage two (55% of yellow peel color) in which the fruit reaches full maturity and the best quality.

1. INTRODUÇÃO

Entre as espécies do gênero *Passiflora*, 150 a 200 são originárias do Brasil, podendo ser utilizadas na obtenção de frutos, produtos medicinais e ornamentais, muitas das quais com mais de uma finalidade (Lima e Cunha, 2004). No Brasil, a espécie mais cultivada é o maracujá-amarelo, também conhecido como maracujá azedo (Aguiar et al., 2001). Embora o nome científico do maracujá-amarelo seja encontrado em vários trabalhos como *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., Bernacci et al. (2008) definem a classificação taxonômica de *Passiflora edulis* Sims para qualquer planta de frutos de maracujazeiro-azedo, associando-se a elas um nome de cultivar para os materiais selecionados.

O Brasil apresenta excelentes condições ecológicas para o cultivo do maracujazeiro, entretanto a produtividade ainda é considerada baixa. Isso ocorre principalmente devido à falta de informações técnico-científicas e ao baixo nível tecnológico dos produtores no manejo da cultura pré e pós-colheita (Melo et al., 2001). O uso de cultivares inadequadas é considerado o fator que mais influencia na baixa produtividade alcançada na cultura do maracujazeiro no Brasil (Junqueira et al., 1999, citado por Maia, 2009).

Segundo o IBGE, o Brasil produziu 684,376 toneladas de maracujá no ano de 2008, com produtividade média de 14,04 t/ha. A região Nordeste foi a maior produtora, com 465,925 toneladas e 13,95 t/ha de produtividade. Em contrapartida, a região Sudeste, apesar da menor produção, apresentou a maior produtividade no país, com índices de 19,15 t/ha.

O maracujá é uma das oito espécies de frutas mais cultivadas do sudeste do Brasil, sendo uma escolha atrativa para o pequeno produtor, pois proporciona um rápido retorno econômico e a possibilidade de uma renda distribuída mais uniformemente por todo o ano (Piza Júnior, 1998). O estado do Rio de Janeiro é o segundo maior mercado consumidor do país, atrás apenas do estado de São Paulo. Essa característica desafia os agricultores fluminenses a produzir alimentos em volume e qualidade suficiente para atender essa demanda em um mercado cada vez mais competitivo (Ponciano et al., 2006).

O uso de cultivares resistentes aliado a outras técnicas de manejo integrado é a medida mais eficaz, econômica e ecologicamente correta de controle de doenças. O desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças é estratégico para a redução de custos de produção, segurança de trabalhadores agrícolas e consumidores, qualidade mercadológica, preservação do meio ambiente e sustentabilidade do agronegócio (Quirino, 1998 citado por Junqueira, 2005).

Através da utilização de germoplasma nativo de maracujá-amarelo é possível e recomendável explorar a variabilidade natural do maracujá em programas de melhoramento, com significativos ganhos genéticos, devido à diversidade disponível. O melhoramento genético contribui para a obtenção de variedades resistentes às doenças, além de melhorar a produtividade e a qualidade de frutos, em razão da grande variabilidade presente na espécie e nas espécies relacionadas (Meletti e Bruckner, 2001).

Nos anos de 2005 a 2008, a partir do projeto “Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares”, a Embrapa Cerrados desenvolveu cultivares de maracujá, denominadas BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado. Um dos principais objetivos desse projeto foi o desenvolvimento de cultivares de maracujazeiro-azedo produtivas e com resistência múltipla a doenças por meio de programas de melhoramento genético (Faleiro et al., 2008).

Tupinambá et al. (2008a), ao avaliarem cultivares de maracujá (BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado) no Distrito Federal, observaram que esses genótipos apresentaram baixo percentual de perda de água, sendo que a cultivar Sol do Cerrado apresentou menor murchamento, característica importante para a comercialização de frutos *in natura*, já que leva a um aumento no tempo de prateleira. Essas cultivares apresentaram características físicas e nutricionais diferenciadas como: alto rendimento de polpa, frutos com peso acima do exigido pelo mercado consumidor e teores elevados de minerais, contudo não se verificou diferença significativa no rendimento entre as cultivares.

Até o presente momento não foram encontrados dados na literatura em relação às avaliações de rendimento e de qualidade dos frutos dos genótipos de maracujá desenvolvidos pela Embrapa e que estão sendo introduzidos no estado do Rio de Janeiro, em especial nas regiões Norte e Noroeste Fluminense, além da baixada litorânea. Deste modo, a avaliação das cultivares de maracujá desenvolvidas pela Embrapa e cultivadas na região Noroeste Fluminense fornece informações importantes acerca do comportamento dessas cultivares no ambiente natural, sendo utilizadas de forma prática pelo produtor, além de fornecer dados relacionados à qualidade e produtividade desses produtos. Ademais, a identificação do ponto de colheita das cultivares BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Ouro Vermelho permite a otimização da sua cadeia de produção de forma a obter frutos de melhor qualidade e que possam ser colhidos antes de seu amadurecimento completo na planta, para atender a demanda de mercados mais distantes.

2. OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL:

Caracterizar o rendimento em suco e a qualidade dos frutos, além do ponto de colheita para armazenamento das cultivares de maracujá: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Avaliar a qualidade do suco das três cultivares de maracujá desenvolvidas pela Embrapa e cultivadas em lavoura experimental da Pesagro, montada em parceria com produtor rural de Miracema-RJ, comparando com o maracujá-amarelo cultivado na região Noroeste do Rio de Janeiro;
- Determinar o rendimento em suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, comparando com o maracujá-amarelo cultivado na região Noroeste do Rio de Janeiro;
- Determinar o ponto adequado de colheita das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado com o intuito de identificar condições de maturação que permitam o aumento da vida útil

após a colheita dos frutos, facilitando o armazenamento e a comercialização dos maracujás.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A fruticultura é uma atividade agrícola de grande interesse para o Brasil, pois agrega características importantes para outras atividades, como a diversificação da renda e mão-de-obra familiar (Peixoto e Amabile, 2008).

O termo maracujá é utilizado de forma generalizada para designar o fruto e a planta de espécies do gênero *Passiflora*. Seu nome é derivado do vocabulário tupi “maracuiá”, que significa comida preparada em cuia, sendo uma planta originária da América Tropical (Ruggiero, 1973 citado por Cunha et al., 2004).

O maracujazeiro pertence à ordem Passiflorales e à família Passifloraceae. A família Passifloraceae é composta por mais de 15 gêneros e cerca de 650 espécies. A característica morfológica mais marcante dessa família é a presença de uma corona de filamentos nas flores (Zamberlan, 2007).

No Brasil, dois gêneros da família Passifloraceae estão muito presentes: *Dilkea* e *Passiflora*. O gênero *Passiflora* é o mais representativo da família, possuindo o maior número de espécies, sendo originário da América do Sul, e que tem no centro norte do Brasil o maior centro de distribuição geográfica (Lopes, 1994).

A denominação “Passiflora” faz referência aos arranjos florais desta planta que representam partes da crucificação de Jesus Cristo, sendo esse nome concedido por sacerdotes espanhóis da América do Sul. Ao abordar aspectos históricos, observa-se que os frutos de *Passiflora* tinham grande valor comercial como moeda de troca com outros povos, por isso esta planta foi muito importante para os nativos americanos (Alonso, 2004).

Apesar da ampla variabilidade genética existente no gênero *Passiflora*, tanto em níveis intra quanto interespecífico, as espécies que produzem frutos comestíveis são as que apresentam maior importância econômica. (Lima e Cunha, 2004). Segundo Pereira (1971, citado por Lima e Cunha, 2004), existem cerca de 70 espécies que apresentam frutos comestíveis.

O maracujá apresenta cultivo relativamente recente no Brasil, adquirindo importância principalmente nas três últimas décadas, o que coloca o país em destaque no cenário mundial como principal produtor (Moraes, 2005). A espécie *Passiflora edulis* Sims (maracujá-amarelo ou azedo) é considerada a mais importante do ponto de vista comercial, representando 95% dos pomares brasileiros (Bernacci et al., 2003).

As primeiras pesquisas com o objetivo de desenvolver um cultivo comercial do maracujá-amarelo foram na Universidade do Havaí, em 1951. Ao fim da década de 50, o cultivo comercial chegou a América do Sul. A expansão da cultura do maracujá ocorreu no final dos anos 80 e início dos anos 90, período em que países como Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Brasil aumentaram sua produção para responder a demanda de suco dos europeus, que apresentavam crescente interesse para os produtos tropicais. Entretanto, houve uma superprodução, que ocasionou uma queda dos preços em níveis insustentáveis para os produtores. Em seguida, a própria queda da produção provocou uma recuperação dos preços. Esses ciclos de produção provocaram grandes variações de preços, o que assustou os compradores internacionais e os produtores. Devido a esta questão, a produção de maracujá no Brasil tem sido dirigida ao mercado nacional e regional, que tem respondido positivamente. No Brasil, a maior parte da produção de maracujá é vendida no país, e o comércio *in natura* oferece preços muito competitivos frente à indústria processadora. (D’eeckenbrugge, 2003; Souza et al., 2002).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá e para que consiga permanecer nessa posição é primordial a organização de toda a cadeia produtiva em prol da sustentabilidade da cultura (Sampaio et al., 2007). O desafio do agronegócio do maracujá tem sido superar os problemas relacionados com a produção e a comercialização dos frutos, limitando a sustentabilidade agroecônômica (Aguilar et al., 2001).

A estabilização do mercado do maracujá está subordinada ao aumento da produtividade e qualidade, além da redução dos problemas fitossanitários relacionados a essa cultura. O melhoramento genético e a exploração dos recursos genéticos disponíveis possuem um importante papel nesses aspectos (D'eeckenbrugge, 2003).

O aprimoramento da cadeia produtiva do maracujá deve ser realizado pela ampliação e conquista de novos mercados, melhoria da qualidade dos produtos e redução do custo de produção da matéria-prima (Aguilar e Santos, 2001).

3.1- Cultura do maracujá

O maracujazeiro é cultivado predominantemente em pequenas propriedades, sendo o seu manejo adequado para a agricultura familiar. Deste modo, esta cultura apresenta grande relevância social (Lima e Cunha, 2004). A área cultivada do maracujá em geral varia de um a cinco hectares. As necessidades de tratamentos culturais fazem com que a atividade seja exigente em mão-de-obra, principalmente nas fases de plantio, floração (polinização) e colheita (Nogueira et al., 2003). Essa cultura pode contribuir para valorizar o trabalho da agricultura familiar e proporcionar a melhoria do nível socioeconômico dessa parcela da população (Corrêa, 2004).

A cultura do maracujá também auxilia na geração de emprego na indústria e no comércio, pois o suco de maracujá é o terceiro mais produzido no Brasil, atrás somente do suco de laranja e o de caju (Aguilar e Santos, 2001).

A cultura do maracujazeiro vem se mantendo como uma atividade rentável a diversos produtores em todo o país, em função do crescimento da demanda de fruta fresca e da manutenção da atividade agroindustrial de produção de suco (Pires e São José, 1994).

Em algumas regiões, a cultura do maracujazeiro tem um período curto de vida, de um a dois anos; em outros, a vida útil tem sido de três a cinco anos. Em local onde a cultura nunca foi comercialmente cultivada, em geral não há problemas graves, entretanto à medida que a população de maracujazeiros cresce, aparecem também os problemas fitossanitários, reduzindo drasticamente a vida útil da lavoura (Oliveira et al., 1994).

Buscando soluções para o problema, produtores aplicam fungicidas, o que aumenta os custos e diminui a qualidade do fruto devido à presença de resíduos de defensivos químicos, além de afetar o meio ambiente com esses resíduos no solo, no ar e na água e colocar em risco a saúde dos trabalhadores rurais e consumidores. A intensificação do uso de defensivos agrícolas sobrecarrega de tal forma a produção que, além da redução da longevidade da lavoura, torna o cultivo do maracujá economicamente inviável (Faleiro et al., 2005).

Nos últimos anos, o cultivo de maracujá vem enfrentando problemas com pragas e doenças, intensificando o uso de fungicidas e inseticidas, podendo elevar em até 100% os custos ao produtor (Lima e Cunha, 2004). Os custos de produção e a rentabilidade do maracujazeiro variam de região para região, em função do nível de conhecimento e infra-estrutura do produtor, assim como o destino da produção (indústria ou consumo *in natura*) (Pires e São José, 1994).

A cultura do maracujá necessita de altas temperaturas para o bom desenvolvimento da planta e para dar condições para uma alta produtividade. Desta forma, considera-se o maracujazeiro como uma planta de clima tropical (Freitas, 2001). Esta cultura se ajusta melhor em regiões com temperaturas médias mensais entre 21 e 32 °C, precipitação pluviométrica anual entre 800 e 1750 mm, baixa umidade relativa e ventos moderados (Meletti, 1996 citado por Vasconcelos, 2007).

Um dos fatores que mais interferem na produção e qualidade dos frutos para a cultura do maracujá são a temperatura e a intensidade da luz. O maracujazeiro-amarelo necessita ao menos de 11 horas de luminosidade diária para florescer. Portanto, nas regiões onde os dias são mais longos e a temperatura permanece elevada durante praticamente todo o ano, as lavouras apresentam altas produtividades (Freitas, 2001).

O período de safra do maracujazeiro varia de oito meses no Sudeste, dez meses no Nordeste até 12 meses no Norte do país (Lima, 2002). Na região Sudeste, a entressafra do maracujá é de três a quatro meses, devido ao comprimento do dia menor que 11 horas de luminosidade. Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil é possível produzir maracujá praticamente o ano todo, devido às condições climáticas favoráveis e do maior número de horas diárias de luz (Salomão et al., 2001).

3.2 - Potencial das regiões Norte e Noroeste do Rio de Janeiro para a fruticultura

Um estudo desenvolvido pela FGV em 1997 para identificar as potencialidades do estado do RJ confirmou a vocação agroindustrial do Norte e Noroeste do RJ. A fruticultura irrigada mostrou potencial para dinamizar a agroindústria regional, podendo ser praticada em pequenas áreas, permitindo aos produtores complementar e diversificar atividades tradicionais, ao invés de substituí-las (Brandão, 2004).

Estima-se que as regiões Norte e Noroeste do Rio de Janeiro dispõem de cerca de 220 mil hectares apropriados para a fruticultura. Essa área equipara-se à que está em produção no Chile, país que está se destacando como importante exportador de frutas de clima temperado (Campos, 1998 citado por Brandão, 2004).

A região Noroeste fluminense possui dificuldades em atrair recursos e investimentos públicos e privados, apesar de ainda manter certa importância no setor leiteiro e agroalimentar do estado. Esta região possui fatores primários ligados à disponibilidade de recursos naturais essenciais para o desenvolvimento das atividades agrícolas. Dentre esses fatores estão: a qualidade do solo, o clima, a concentração de recursos hídricos e a oportunidade associada ao relevo do território (Silva, 2006).

As regiões Norte e Noroeste Fluminense possuem como vantagem a proximidade dos mercados consumidores do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Além disso, está em andamento a construção de um Porto no município de São João da Barra- RJ que poderá facilitar a exportação de sucos em um futuro próximo.

3.3- Melhoramento genético do maracujá

O melhoramento genético vegetal vem assumindo importância fundamental para a produção de alimentos em um planeta tão populoso e com alta taxa de indivíduos desnutridos. Atualmente, a busca de ganhos genéticos está voltada não somente a características quantitativas como a produtividade, mas também características qualitativas, como a qualidade dos alimentos produzidos (Peixoto e Amabile, 2008).

Atinge-se o melhoramento de plantas pela seleção de genótipos com combinações de caracteres desejáveis existentes na natureza ou por hibridação. Deste modo, a seleção envolve tanto as variações genéticas das populações naturais, como as variações conseguidas após hibridação, para produção de outros caracteres (Chitarra e Chitarra, 2005).

O maracujazeiro apresenta grande variabilidade genética natural para diversas características da planta e do fruto (Meletti e Bruckner, 2001). Características físico-químicas de frutos têm evidenciado a grande variabilidade interespecífica do maracujá. Avaliações do peso do fruto, da casca, da polpa, da semente, da espessura da casca, do pH, sólidos solúveis totais em espécies silvestres e comerciais mostraram diversidade genética para todas as características (Faleiro et al., 2008).

O Brasil é centro de origem de um grande número de espécies de maracujá e o maior centro de distribuição geográfica do gênero *Passiflora*. Deste modo, o Brasil possui variabilidade natural extremamente valiosa como fonte de germoplasma para o melhoramento genético (Meletti et al., 2000).

O melhoramento genético do maracujá deve ser feito visando à possibilidade de colocá-lo em mercados distintos, desde o consumo da fruta fresca até o processamento industrial do suco concentrado a 50°Brix. A escolha da variedade e/ou híbrido a ser plantado deve levar em consideração o mercado para o qual o fruto é destinado. Frutos destinados ao consumo *in natura* devem apresentar tamanho grande, coloração uniforme, boa aparência, resistência ao transporte e boa conservação pós-colheita. Para a agroindústria, os frutos devem apresentar alto rendimento de suco, acidez total titulável e teor de sólidos solúveis totais elevados (Oliveira et al., 1994).

A espécie *Passiflora edulis* tem sido alvo de diversos programas de melhoramento no Brasil e na Austrália devido à sua importância econômica (Bellon et al., 2007)

Junqueira et al. (2008) afirmaram que o uso de espécies silvestres no melhoramento genético do maracujá tem apresentado grande potencial, principalmente como fontes de genes de resistência a doenças. Entre as várias espécies de passifloras silvestres do Brasil, algumas têm características interessantes que podem ser introduzidas no maracujazeiro comercial.

Segundo Faleiro et al., (2008), algumas espécies silvestres têm potencial para consumo *in natura*, ao considerar as propriedades físico-químicas de seus frutos. A Embrapa Cerrados tem trabalhado através de seu programa de melhoramento selecionando populações de *P. setacea* e de *P. nítida*, tendo como objetivo o aumento do tamanho do fruto para o mercado *in natura* e sua utilização como matéria-prima na produção de doces e sorvetes. Além disso, espécies silvestres podem ser utilizadas para melhorar características físicas, químicas ou sensoriais da polpa do maracujá, podendo alcançar novas opções de mercado.

O melhoramento do maracujazeiro está diretamente relacionado ao fruto, o produto mais significativo no mercado nacional, focalizando três pontos principais: qualidade, aumento na produtividade e resistência a doenças (Pio Viana e Gonçalves, 2005; Meletti et al., 2005).

A avaliação da produtividade é essencial no melhoramento genético de plantas. Entretanto, a qualidade dos frutos também é extremamente importante, por determinar a aceitação do produto e ter grande influência no preço obtido. Essa qualidade engloba dimensões, coloração, sabor, aroma, rendimento de polpa e outros atributos para os quais o consumidor é sensível (Albuquerque et al., 2002).

Segundo Bruckner et al. (2002), é preciso obter índices para realizar a seleção indireta de produtividade, uma vez que o maracujazeiro floresce e produz durante vários meses do ano, tornando trabalhosa a avaliação das plantas. Como a qualidade do fruto depende de várias características físicas, é importante determinar quais características têm maior efeito na qualidade dos frutos e que poderão ser empregadas na seleção de melhores frutos, facilitando as avaliações.

O melhoramento do maracujazeiro e a utilização de técnicas de propagação assexuada podem ser utilizados para obter pomares mais homogêneos, com características agronômicas e industriais desejáveis (Siqueira e Pereira, 2001). A qualidade e produtividade dos pomares têm sido limitadas pela falta de uma cultivar homogênea e produtiva, tolerante às principais moléstias que afetam a cultura do maracujazeiro (Meletti et al.; 2000).

As cultivares BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado foram desenvolvidas a partir de um projeto elaborado pela Embrapa Cerrados, cujo objetivo foi obter cultivares de maracujazeiro-azedo produtivas e com resistência múltipla a doenças por meio de programas de melhoramento genético.

As cultivares BRS Gigante Amarelo e BRS Sol do Cerrado apresentam boa tolerância à antracnose e bacteriose, mas são susceptíveis à virose, verrugose e às doenças causadas por patógenos de solo. Não há informações sobre maiores danos causados por pragas nessas cultivares (Folheto Embrapa BRS Gigante Amarelo e BRS Sol do Cerrado, 2008). O BRS Ouro Vermelho tem sido tolerante a doenças foliares, incluindo a virose. Em diferentes locais, tem se comportado como tolerante a doenças causadas por patógenos do solo (Folheto Embrapa BRS Ouro Vermelho, 2008).

Portanto, é necessário que seja feito um trabalho de pós-melhoramento, para que os produtos tecnológicos desenvolvidos sejam utilizados de forma prática e aplicados pelos produtores (Faleiro et al., 2008).

3.4- Metabolismo respiratório do maracujá

Após a colheita, a respiração torna-se o principal processo fisiológico de qualquer parte do vegetal, pois ele não depende mais da absorção de água e minerais efetuados pelas raízes, da condução de nutrientes pelo sistema vascular, nem da atividade fotossintetizante das folhas da planta mãe, de forma que as partes do vegetal adquirem vida independente e utilizam suas próprias reservas metabólicas acumuladas nas fases de crescimento e de maturação. A energia química liberada pela respiração é captada para dar continuidade aos processos de síntese necessários à sua sobrevivência (Chitarra e Chitarra, 2005).

O maracujá-amarelo apresenta padrão climatérico para a respiração (Enamorado, 1985 citado por Salomão et al., 2001). Os frutos climatéricos podem amadurecer na planta ou fora dela se colhidos fisiologicamente desenvolvidos (maturados). Estes frutos têm como característica um aumento acentuado na atividade respiratória em determinada etapa do seu ciclo, com amadurecimento imediato (Chitarra e Chitarra, 2005).

O etileno é o hormônio que desencadeia as reações características do climatérico, marcando as mudanças que ocorrem entre as fases de desenvolvimento e senescência dos frutos (Chitarra e Chitarra, 2005). A produção do etileno é intensificada durante a abscisão foliar e a senescência floral, assim como durante o amadurecimento de frutos (Taiz e Zeiger, 2009). O aumento da biossíntese de etileno durante o climatérico é considerado o fator responsável pelo início do amadurecimento em frutos climatéricos (Biale, 1960, citado por Cavalini, 2004). Durante a rota biossintética do etileno, a enzima ACC oxidase catalisa a última etapa na síntese desse hormônio, convertendo o ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico (ACC) em etileno. À medida que os frutos amadurecem, a taxa do ACC e a biossíntese do etileno aumentam (Taiz e Zeiger, 2009).

Winkler et al. (2002), ao avaliarem a produção de etileno e a atividade da enzima ACC oxidase em frutos de maracujá-amarelo, afirmam que a espécie *Passiflora edulis* Sims (maracujá-amarelo) é considerada, em comparação com outras espécies, produtora intermediária de etileno.

Nos estádios iniciais do crescimento do maracujá, ocorre uma alta produção de CO₂, devido à intensa divisão celular. A produção de CO₂ reduz sucessivamente, até atingir o mínimo climatérico, aos 63 dias. A taxa de produção de etileno se mantém reduzida também no mesmo período. Após 63 dias, a produção autocatalítica de etileno e a ascensão climatérica da respiração iniciam, levando o fruto ao amadurecimento (Enamorado, 1985 citado por Salomão et al., 2001).

A ascensão climatérica e produção autocatalítica de etileno dão início às transformações bioquímicas nos frutos, como alteração na firmeza da polpa, no conteúdo de açúcar e acidez, na cor da casca e da polpa. Dentre essas características, a mudança na pigmentação da casca do maracujá é

extremamente importante, pois indicará o momento da colheita na planta, evitando assim que seja efetuada após sua queda ao chão (Balbino, 2005).

O início da mudança da cor da casca do maracujá-amarelo ocorre juntamente com o aparecimento da produção autocatalítica de etileno. Logo, a mudança de cor do fruto reflete as alterações fisiológicas que acompanham o processo de maturação e pode ser usada como um índice de colheita (Enamorado 1985, citado por Salomão et al., 2001).

Dentre as características fisiológicas dos frutos, o padrão respiratório é um aspecto importante na definição do ponto de colheita e na aplicação das técnicas de conservação pós-colheita (Balbino, 2005). Os frutos climatéricos podem ser colhidos na maturidade fisiológica, pois estes continuam amadurecendo após a colheita. Todavia, os frutos não-climatéricos não completam o amadurecimento quando destacados da planta, devendo permanecer na planta-mãe até o final da maturação (Rhodes, 1980 citado por Cavalini, 2004).

3.5 - Ponto de colheita do maracujá

A maior demanda por maracujá da indústria ocorre no período da safra, época que os preços pagos ao produtor são menores. Nas indústrias de suco, não há grande exigência quanto à aparência externa do fruto, porém para o mercado *in natura* a ausência de murchamento e de sintomas de pragas agregam valor ao produto após a colheita (Salomão et al., 2001). O mercado *in natura* garante ao produtor preços médios superiores em até 100% para frutos de boa qualidade, quando comparado com os destinados para as indústrias de suco (Rizzi et al., 1998, citado por Vasconcelos, 2007).

Em geral, os consumidores preferem frutos maiores, mais doces e menos ácidos, para consumo *in natura*. Na indústria, há preferência por frutos de alto rendimento em suco e com maior teor de sólidos solúveis totais. A indústria também prioriza frutos de elevada acidez, visto que isso diminuiria a adição de acidificantes no processamento de suco (Nascimento, 1996; Rocha et al., 2001).

O maracujá-amarelo, se armazenado em condições ambiente após sua colheita, perde grande quantidade de água, o que conseqüentemente gera murchamento rápido e perda de massa, dificultando a sua conservação (Salomão

et al., 2001). Manejos impróprios na colheita e após a colheita estimulam os processos de senescência, afetando sensivelmente a qualidade e limitando o período de comercialização (Cavalini, 2004).

O maracujá é um fruto de difícil conservação, podendo apresentar em poucos dias murchamento da casca, seguido de doenças que conferem má-aparência externa ao produto (Balbino, 2005). Se o fruto for colhido na fase de ótima qualidade para consumo, este poderá apresentar alta taxa de deterioração antes da comercialização (Chitarra e Chitarra, 2005). A conservação do maracujá após a colheita tem sido uma grande preocupação, já que o fruto tolera em condições normais de três a sete dias à temperatura ambiente (Arjona et al., 1992).

O termo amadurecimento refere-se às mudanças no fruto que o torna pronto para ser consumido (Taiz e Zeiger, 2009). Frutos de maracujá colhidos antes de sua maturação fisiológica tendem a desidratar até completarem o amarelecimento da casca, podendo até mesmo não amadurecer. Do mesmo modo, frutos colhidos tardiamente apresentam diminuição do período de armazenamento, devido à aproximação da fase de senescência, ocasionando o aumento no índice de perdas pós-colheita (Balbino, 2005). Além disso, em ambos os casos, tornam-se mais suscetíveis às desordens fisiológicas do que quando colhidos na época apropriada (Chitarra e Chitarra, 2005).

Entre esses extremos, existem pontos que durante o desenvolvimento dos frutos, permitem-se colheitas que prolonguem a sua vida sem ocorrência de desordens, sendo denominados “pontos de colheita” ou “índices de colheita”. Um dos fatores de maior influência na qualidade de frutas e hortaliças é a maturidade do produto à época da colheita (Chitarra e Chitarra, 2005). As condições do fruto na época da colheita determinam seu comportamento e, conseqüentemente, sua qualidade final e valor na comercialização (Balbino, 2005).

O ponto de colheita é um dos principais parâmetros na qualidade do fruto, tanto para consumo “in natura” quanto para a indústria, podendo ser determinado em função de diferentes atributos relacionados a cada espécie de fruto (Balbino, 2005). A colheita no estágio próprio de maturidade é primordial para obtenção de produtos de qualidade, sendo decisivo para o prolongamento da vida de prateleira ou em relação ao potencial de armazenamento (Chitarra e Chitarra, 2005).

A composição física e química dos frutos durante a maturação está intrinsecamente relacionada com o ponto de colheita. No caso do maracujá, observa-se uma influência direta da época de colheita sobre sua composição (Vianna-Silva et al., 2005).

O grau de maturação é um dos principais fatores determinantes da composição química, do valor nutricional e da capacidade de armazenamento dos frutos, principalmente nos climatéricos. A avaliação da maturação pode ser feita por variáveis como acidez, sólidos solúveis, relação SST/acidez (ratio), rendimento em suco, vitamina C, clorofila e carotenóides totais do suco. Para efeito prático de determinação no campo, é interessante que a definição do estágio mais adequado seja feita por parâmetros físicos como diâmetro, comprimento, peso e, principalmente pela coloração geral do fruto (Pinto, 1997).

A indicação da maturidade do fruto para a colheita pode ser feita por meios físicos ou visuais, análises químicas, computação dos dias pós-florada e fatores fisiológicos. A forma mais segura para o estabelecimento correto do ponto ideal de colheita é o acompanhamento das fases de desenvolvimento e maturação dos frutos, com medições físicas e determinações de seus constituintes químicos (Chitarra e Chitarra, 2005).

A correlação entre a coloração da casca e os estádios de maturação permite ao produtor estabelecer um planejamento de colheita com o objetivo de ampliar a vida de prateleira e fornecer maracujás que possam satisfazer as exigências do mercado (Vianna-Silva et al., 2008).

Silva et al. (2005), ao avaliar a influência dos estádios de maturação na qualidade do suco de maracujá-amarelo, identificaram que os frutos produzidos na região Norte Fluminense poderiam ser consumidos com 65% de cor amarela da casca em frutos da safra de verão, porque a partir desta fase o suco apresentou ótimos teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e *ratio* SST/AT.

Coelho (2008) avaliou características do maracujá-amarelo em função do tamanho e do estágio de amadurecimento na região Norte Fluminense em frutos da safra de inverno, encontrando como ponto de colheita ideal 30% de coloração amarela da casca, de forma que esses frutos apresentaram ótimo rendimento em suco e características químicas adequadas para o consumo imediato ou para sustentar o processo fisiológico de amadurecimento do fruto.

3.6 - Armazenamento

O armazenamento de vegetais frescos deve ser realizado em condições atmosféricas que mantenham a qualidade dos mesmos, de forma a prolongar a sua comercialização e contribuir para balancear as flutuações de mercado entre a colheita e o mercado. Para prolongar o período de armazenamento dos frutos é importante a utilização de técnicas que permitam a redução das taxas de transpiração e respiração, por meio da diminuição da temperatura, elevação da umidade relativa do ar, uso de aditivos na superfície e de embalagens adequadas, uma vez que a aparência é o critério mais utilizado pelo consumidor para avaliar a qualidade de frutas e hortaliças (Chitarra e Chitarra, 2005).

Os produtos frescos possuem uma atividade biológica que se mantém após a colheita através do consumo de suas reservas (Viviani, 2006). A utilização de condições adequadas no armazenamento faz com que ocorra uma redução no metabolismo normal de frutas e hortaliças, sem alterar a fisiologia do produto (Chitarra e Chitarra, 2005).

O tempo de armazenamento dos vegetais difere de acordo com a composição de cada produto, diferindo também de acordo com a cultivar, sendo resultantes de inter-relações entre fatores genéticos, culturais e ambientais (Chitarra e Chitarra, 2005). O conhecimento do potencial de conservação dos frutos de determinada cultivar é essencial, para que sejam desenvolvidas técnicas adequadas, orientando produtores e comerciantes nos procedimentos de seleção, embalagem, no armazenamento e comercialização (Bron et al., 2002).

Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que as respostas fisiológicas e bioquímicas, assim como os processos de deterioração e perda de qualidade e valor nutricional de frutas frescas, estão diretamente influenciados pelas condições atmosféricas no ambiente de armazenamento.

Os termos atmosfera modificada e controlada são usados para definir modificações na composição dos gases da atmosfera de armazenamento diferentes daqueles existentes no ar normal. A composição de gases da atmosfera pode ser manipulada de forma a reduzir a taxa de deterioração da maioria das frutas e hortaliças (Lana e Finger, 2000).

A conservação de frutos em atmosfera controlada consiste em adaptar a composição gasosa que circunda o produto em forma permanente, com um controle pontual em relação à concentração de gases. No caso da atmosfera

modificada, a atmosfera do ambiente é alterada pelo uso de filmes plásticos, sendo a respiração do próprio produto que modifica os níveis do CO₂ e O₂ (Chitarra e Chitarra, 2005).

Resende et al. (2001) testaram o efeito da atmosfera modificada (filme de PVC 0,015mm de espessura, sem perfurações) associada ao fungicida benomyl e ao absorvedor de etileno na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo, encontrando excelentes condições de conservação à temperatura de 10°C.

Cerqueira (2009) avaliou a qualidade do maracujá-amarelo armazenado em diferentes condições de atmosfera controlada, tendo encontrado menor perda de massa nos frutos em condições de baixa concentração de oxigênio e alta concentração de dióxido de carbono (5% de O₂ e 15 % de CO₂).

Silva et al. (2009) estudaram o uso de diferentes revestimentos (Cera de carnaúba, látex de seringueira, Cloreto de Cálcio e fécula de mandioca) na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo armazenado sobre temperatura ambiente, reconhecendo que estes não influenciaram na qualidade do fruto. Neste trabalho, o látex de seringueira e a cera de carnaúba aumentaram respectivamente em 4 e 3 dias a vida de prateleira dos frutos.

Os métodos de controle do amadurecimento (atmosfera modificada, atmosfera controlada, uso de ceras na superfície dos produtos) não produzem bons resultados se não forem associados ao uso de baixas temperaturas, de forma que o método considerado mais econômico para o armazenamento prolongado de frutas e hortaliças frescas é a refrigeração (Chitarra e Chitarra, 2005).

A refrigeração de produtos hortícolas tem como objetivos: reduzir a atividade biológica do produto através da redução da temperatura em níveis não prejudiciais; diminuir o crescimento de microorganismos, ao manter a temperatura baixa e minimizar a umidade superficial do produto; reduzir a perda de água, mantendo elevada umidade no ambiente de armazenamento (Chitarra e Chitarra, 2005).

A atividade respiratória é reduzida pelo uso de baixas temperaturas. O abaixamento da temperatura em frutos climatéricos retarda o pico climatérico e reduz sua intensidade, podendo esse pico ser totalmente suprimido na temperatura próxima ao limite fisiológico de tolerância (Chitarra e Chitarra, 2005). De modo geral, o principal fator responsável pela redução dos processos

metabólicos nos frutos é a temperatura. A diminuição da temperatura em 10 °C reduz o metabolismo dos frutos em duas a três vezes (Brachmann e Steffens, 2002). A refrigeração reduz os processos fisiológicos pós-colheita como a respiração e a biossíntese de etileno, conseqüentemente retardando os processos de amadurecimento (Martinez-Jávega, 1999).

Após a colheita, o maracujá deve ser logo comercializado ou armazenado em condições adequadas, para evitar as perdas pós-colheita. A boa conservação dos frutos por um período mais longo traz benefícios para toda a cadeia produtiva (Lima, 2002). As operações tecnológicas durante a pós-colheita, se bem conduzidas, proporcionam a redução das perdas, além da manutenção da qualidade dos frutos por um maior período (Kluge et al., 1997).

O armazenamento de frutas e hortaliças deve ser realizado em condições de elevada umidade relativa, com o objetivo de minimizar a perda d'água e manter o turgor celular, porém que não cause condensação, pois isso aumenta o crescimento de microrganismos na superfície dos produtos, com redução da qualidade (Chitarra e Chitarra, 2005).

O período de armazenamento de cada produto depende de sua própria atividade respiratória, da suscetibilidade à perda de umidade e resistência aos microrganismos causadores de doenças (Chitarra e Chitarra, 2005).

3.7 - Qualidade do suco de maracujá

O maracujá apresenta uma gama de possibilidades de utilização, no entanto, o suco é o principal produto obtido (Souza e Sandi, 2001). Esta fruta pode ser utilizada em produtos como sorvetes, mousses, bebidas alcoólicas, entre outros, sendo bastante consumida devido ao seu aroma e à acidez acentuados (Sandi et al., 2003). O maracujá apresenta excelente qualidade nutritiva, é rico em minerais e vitaminas, principalmente A e C (Aguiar et al., 2001).

O suco do maracujá tem grande possibilidade de ampliação de mercado por ser um sabor conhecido tanto no mercado interno como no mercado externo, sendo o agronegócio do maracujá um grande potencial de investimento, com garantia de comercialização de frutos para utilização como matéria-prima pelas agroindústrias (Costa et al., 2005).

No mercado de produtos industrializados destacam-se o suco de maracujá integral (12º Brix) e o suco concentrado e congelado (50º Brix). Para o suco concentrado e congelado são necessárias cerca de dez toneladas de frutas para fazer uma tonelada de suco. Estima-se que metade da produção no Brasil seja utilizada para a fabricação de suco concentrado congelado (Souza et al., 2002).

A caracterização física e química dos frutos de maracujazeiro é dificultada devido a fatores que alteram a sua composição, tais como: condições climáticas, solo, tratamentos culturais, grau de amadurecimento do fruto, época de colheita, tempo de armazenamento e em especial a variação genética que o maracujá apresenta (Cambraia et al., 1971 citado por Pinto, 1997; Vianna-Silva, 2008). Maia et al. (2009), ao avaliarem genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal, evidenciaram a variabilidade fenotípica desses materiais, encontrando diferenças acentuadas na produtividade, massa e número de frutos e na coloração da casca. Costa et al. (2001) afirmam que a produção e a qualidade do maracujá podem variar entre regiões e localidades, conforme o manejo adotado.

O conhecimento das transformações que ocorrem durante a maturação dos frutos, do ponto de vista bioquímico e fisiológico, é importante para o uso das tecnologias pós-colheita, determinantes no prolongamento da vida útil dos frutos (Chitarra e Chitarra, 2005).

O critério mais importante utilizado pelo consumidor para julgar a maturidade do fruto é a mudança de cor (Award, 1993 citado por Pinto, 1997), sendo a cor o atributo de qualidade mais atrativo (Chitarra e Chitarra, 2005). A cor é uma função da reflexão diferencial de certos comprimentos de onda e a percepção diferencial desses comprimentos de onda. Por exemplo, a cor vermelha da maçã é devido à absorção pelos pigmentos de todos os outros comprimentos de onda no espectro visível, com exceção da região vermelha, a qual é refletida pelo produto (Kays, 1999).

As modificações da coloração em frutas durante o amadurecimento ocorrem devido a processos degradativos, assim como a processos de síntese. A clorofila é um pigmento abundante nos produtos de cor verde, que é degradada durante o processo de maturação. Os pigmentos carotenóides podem já estar presentes no produto, tornando-se visíveis com a degradação da clorofila, ou

podem ser sintetizados simultaneamente, com a degradação dessa substância (Chitarra e Chitarra, 2005).

Durante o processo de amadurecimento de frutas, ocorre um aumento da doçura devido ao aumento no teor de açúcares simples, à diminuição da acidez e da adstringência devido à redução nos teores de ácidos e fenólicos, e aumento no “flavor”, principalmente na emanação de compostos voláteis. Uma das principais modificações durante o amadurecimento é o acúmulo de açúcares, o qual ocorre simultaneamente com a redução da acidez (Chitarra e Chitarra, 2005).

Os monossacarídeos glicose e frutose são açúcares redutores, moléculas de carboidratos que não podem ser degradadas a moléculas mais simples por hidrólise, por isso são também conhecidos como açúcares simples. Esses açúcares simples podem se unir para formar estruturas maiores, oligossacarídeos e polissacarídeos, denominados açúcares não-redutores, que por sua vez podem ser convertidos em monossacarídeos por hidrólise (Fennema, 2000). Para a análise de açúcares solúveis totais, os açúcares não-redutores são hidrolisados para açúcares redutores (Cecchi, 1999).

O teor de sólidos solúveis totais é utilizado como uma medida indireta do teor de açúcares solúveis totais, pois outras substâncias também se encontram dissolvidas na seiva vacuolar, como os ácidos orgânicos; no entanto os açúcares são as substâncias mais representativas, chegando a constituir até 85-90% dos sólidos solúveis (Chitarra e Chitarra, 2005).

A acidez em produtos hortícolas é atribuída, principalmente, aos ácidos orgânicos. O teor de ácidos orgânicos com poucas exceções diminui com a maturação das frutas, pois os ácidos orgânicos são utilizados como substrato no processo respiratório ou na conversão em açúcares (Chitarra e Chitarra, 2005). Os ácidos orgânicos influenciam o sabor, odor, cor, estabilidade e manutenção da qualidade dos alimentos. Os principais ácidos orgânicos encontrados em alimentos são: cítrico, málico, oxálico, succínico e tartárico (Cecchi, 1999).

A relação entre o teor de sólidos solúveis totais e acidez titulável (Ratio SST/AT), é uma maneira prática de avaliar o sabor de um fruto, podendo ser usada como índice de qualidade. Do ponto de vista industrial, o teor elevado de acidez titulável reduz a necessidade de adição de acidificantes, proporcionando melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade organoléptica (Rocha et al., 2001).

As vitaminas são diferentes classes de substâncias químicas que contribuem para o funcionamento do metabolismo. A sua deficiência acarreta o desenvolvimento de numerosas doenças, o que demonstra a sua importância nutricional e funcional. Os produtos vegetais constituem as principais fontes da maioria das vitaminas necessárias ao organismo humano, supridas pela ingestão de frutas, hortaliças e cereais (Chitarra e Chitarra, 2005).

O ácido ascórbico não é sintetizado pelo organismo humano, sendo indispensável a sua ingestão mediante dieta. As frutas, por serem consumidas em sua maioria in natura, são melhores fontes que as hortaliças, as quais em grande parte são submetidas à cocção (Chitarra e Chitarra, 2005).

A vitamina C é um excelente antioxidante e atua nas reações de oxirredução como transportador de elétrons para a cadeia respiratória, bem como, regenerando diferentes substratos de sua forma oxidada para a forma reduzida. Esta vitamina, por ser lábil, é muito utilizada como índice de avaliação do efeito do processamento sobre a retenção de nutrientes (Chitarra e Chitarra, 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram colhidos em maracujazeiro plantado na lavoura experimental da Pesagro, junto a um produtor rural do município de Miracema-RJ. O plantio foi realizado nos meses de Janeiro de 2007 e Fevereiro de 2008. A lavoura experimental foi constituída com o plantio das mudas de maracujazeiro em blocos casualizados, avaliando-se quatro tratamentos formados pelas três cultivares da Embrapa (BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado) e a testemunha sendo o maracujá-amarelo comum da região, constituído de um cruzamento do Maguary e Praça João Pessoa. Cada parcela experimental constituiu-se de 14 plantas, plantadas em espaçamento de 3m x 3m. Para a sustentação das parreiras, foram utilizados mourões-vivos de *gliricidia sepium* e também mourões de eucalipto tratados quimicamente com óleo de creosoto, em um espaçamento de seis metros entre si.

Para o estudo de caracterização da qualidade e para a determinação do ponto adequado de colheita das cultivares de maracujá estudadas, foram feitas as colheitas em épocas distintas de produção (período de Abril a Maio de 2009 e Novembro a Dezembro de 2009).

4.1- Caracterização de qualidade dos frutos BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado comparados com o maracujá-amarelo da região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro

Foram utilizadas as cultivares de maracujá: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (coloração da casca amarela e vermelha) e BRS Sol do Cerrado, além do maracujá-amarelo comum. Os frutos foram padronizados com o mesmo tamanho e formato, promovendo medidas das dimensões de comprimento longitudinal e largura equatorial, sendo colhidos com mesmo estágio de maturação (frutos totalmente amarelos, com exceção do BRS Ouro Vermelho de coloração vermelha). O experimento foi conduzido na lavoura experimental da Pesagro implantada junto a um produtor rural no município de Miracema – RJ. A colheita foi conduzida entre os meses de abril a maio de 2009.

Os frutos foram colhidos pela manhã e transportados em caixas plásticas até o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (LTA/CCTA/UENF), para a condução das análises físicas e químicas. Os maracujás foram lavados em água corrente e sanitizados em água clorada a 100 ppm por 15 minutos e secos com papel toalha, sendo mantidos em câmara fria (13°C e 90 %UR) até serem completamente processados. Antes do processamento, os frutos foram medidos com relação ao comprimento longitudinal e largura equatorial, e também caracterizados com relação à cor da casca utilizando o colorímetro de Hunter.

Posteriormente, os frutos foram pesados em balança semi-analítica e cortados na região equatorial para retirada da polpa bruta. A espessura da casca foi determinada com auxílio de um paquímetro e o rendimento em suco foi feito conforme Vianna-Silva et al. (2008).

Amostras de suco de cada fruto foram mantidas em tubos plásticos de tampa rosqueável e congeladas a -18 °C até o momento das análises químicas. As amostras foram congeladas separadamente para cada análise química, visando preservar a qualidade do material após o descongelamento. Antes da condução das análises químicas, o material foi descongelado sob água corrente e medido com pipeta volumétrica. Por último, foi feita a caracterização química do suco das diferentes cultivares de maracujá.

4.2- Caracterização de índices de qualidade no ponto ideal de colheita das cultivares de maracujá: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado

Foram utilizadas as cultivares de maracujá: BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (frutos de coloração amarela) e BRS Sol do Cerrado, que foram colhidas em lavoura experimental da Pesagro implantada junto a um produtor rural no município de Miracema – RJ, no período da manhã, nos meses de novembro e dezembro de 2009. Os frutos foram padronizados em estádios de maturação, mas não houve padronização de tamanho e formato durante a colheita.

Foram colhidos frutos em quatro estádios de maturação definidos pela coloração da casca, sendo caracterizados subjetivamente pelos seguintes padrões de cor: uma pinta amarela bem definida sobre a casca (estádio 1); metade do fruto com a coloração da casca amarelada (estádio 2); dois terços do fruto com a coloração amarelada (estádio 3); fruto totalmente amarelado (estádio 4). Em seguida, foram transportados até o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (LTA/CCTA/UENF), onde foram lavados e sanitizados em solução de água clorada a 100 ppm por 15 minutos e secos com papel toalha. Posteriormente foram conduzidos os experimentos.

Foram utilizados quarenta frutos em cada estágio de maturação para cada uma das cultivares estudadas (BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado), com exceção do estágio totalmente amarelado (maduro), que foi utilizado como parâmetro de referência, utilizando-se somente vinte frutos. Todos os frutos foram numerados e pesados. Metade do lote dos frutos, em um total de vinte maracujás para cada estágio de maturação, foi caracterizada por análises físicas e químicas após a colheita. A outra metade do lote de frutos foi mantida em câmara de armazenamento a 22°C e 90% UR até o completo amarelecimento da casca, quando, posteriormente, foram avaliados com relação às características físicas e químicas. Dentre os frutos que estavam armazenados, uma nova pesagem dos frutos foi feita no final do período de estocagem, para acompanhamento da perda de massa.

Os frutos de maracujazeiro foram pesados em balança semi-analítica, avaliados quanto à coloração da casca através do colorímetro de Hunter e cortados na região equatorial para retirada da polpa bruta. Em seguida, foi avaliado o rendimento em suco.

Amostras de suco de cada fruto foram filtradas em tecido de algodão e mantidas em tubos plásticos de tampa rosqueável, sendo congeladas a -18 °C até o momento das análises químicas. Finalmente, foi feita a caracterização química do suco das diferentes cultivares de maracujá, para cada estágio de maturação avaliado.

4.3 - Caracterização física dos frutos

4.3.1 - Medidas de Massa

Os frutos foram pesados em balança semi-analítica, com precisão de 0,0001g, modelo GEHAKA BG2000, e os resultados foram expressos em gramas.

4.3.2 - Perda de Massa

Os frutos foram pesados no início e no final do período de armazenamento. O cálculo da perda de massa foi expresso em porcentagem (%), sendo feito através da seguinte equação:

$$PM (\%) = \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100$$

Onde:

PM= perda de massa (%)

Mi= massa inicial (g)

Mf= massa final (g)

4.3.3- Aparência dos frutos

Foi avaliada por meio de fotografias obtidas em estúdio iluminado com luz dicrômica, mantendo a mesma distância de foco, conforme metodologia descrita por Martins (2005). Foram realizados registros fotográficos das faces do fruto exposta e não-exposta ao sol.

4.3.4 - Coloração da Casca

Foi analisada através de um colorímetro de Hunter (MiniScan XE Plus) nos parâmetros de Hunter L, a, b. A medida de cor foi feita na face exposta e não-exposta do fruto ao sol, utilizando dois pontos equidistantes para cada face do fruto, na região próxima ao pedúnculo e a região próxima à base. Os resultados foram representados pela média de todas as leituras sobre a casca de cada fruto.

4.3.5- Proporção de cor amarela da casca (%)

A proporção de coloração amarela da casca foi avaliada utilizando os valores médios do parâmetro de Hunter *b*. Foi calculada a diferença entre as determinações médias da cor em cada estágio de maturação e o parâmetro de Hunter *b* inicial (estádio verde), dividido pela variação total do parâmetro de Hunter *b* final (estádio maduro) e Hunter *b* inicial, ao longo do período de amadurecimento do fruto, conforme Vianna-Silva et al. (2008). O cálculo do estágio de maturação foi expresso em porcentagem, através da seguinte equação:

$$PCA = \frac{b_{EINT} - b_{EI}}{b_{EF} - b_{EI}}$$

Onde:

PCA = Proporção de coloração amarela da casca (%)

b_{EINT} = Parâmetro *b* no estágio intermediário

b_{EI} = Parâmetro *b* no estágio inicial (fruto verde)

b_{EF} = Parâmetro *b* no estágio final (fruto maduro)

4.3.6 - Comprimento Longitudinal

Foi utilizado um paquímetro manual para medir o comprimento da inserção do pedúnculo até a cicatriz do estigma, expressando-se os resultados em centímetros.

4.3.7 - Largura Equatorial

A largura foi determinada com o auxílio de um paquímetro manual adequado na parte equatorial do fruto, expressando-se os resultados em centímetros.

4.3.8 - Espessura de Casca

Após a divisão dos frutos na região equatorial, a espessura da casca foi medida em quatro pontos eqüidistantes, utilizando um paquímetro manual. Os resultados foram expressos em centímetros.

4.3.9 – Rendimento em suco (%)

Foi feito conforme Vianna-Silva *et al.* (2008). A polpa bruta foi retirada, pesada em balança semi-analítica (GEHAKA BG2000), logo após o corte dos frutos na região equatorial. Em seguida, a polpa bruta foi processada em homogeneizador (Britânia) e filtrada em tela de filó (malha de 1 mm) previamente pesada, com auxílio de espremedor manual. Deste modo, ocorreu a separação do suco e do resíduo. O rendimento em suco foi expresso em percentagem da massa total do fruto através da seguinte fórmula:

$$RS = \frac{m_{PB} - m_{RS}}{m_F}$$

Onde:

RS = Rendimento em suco (%);

m_{PB} = Massa da polpa bruta (g);

m_{RS} = Massa do resíduo após a prensagem do suco (g);

m_F = Massa total do fruto (g).

4.4 - Caracterização química do suco

4.4.1. Sólidos solúveis totais (SST)

Foram utilizadas gotas do suco de maracujá diretamente sobre o prisma de um refratômetro digital (ATAGO, modelo PR-201), com correção automática dos valores em função da temperatura. As medidas foram fornecidas em °Brix (AOAC, 1970).

4.4.2. pH

As medidas foram feitas com um medidor de pH WTW (modelo 330 SET-1), calibrado com solução padrão pH 4,0 e 7,0. Em seguida o pH foi medido através da imersão do eletrodo diretamente no suco da fruta, com correção automática dos valores, em função da temperatura.

4.4.3. Acidez titulável (AT)

A acidez do suco foi medida conforme a metodologia descrita pela AOAC (1994). Foram utilizados dois mililitros da amostra de suco diluída em 50 mL de água destilada e titulada com NaOH 0,1N padronizado, utilizando-se 3 gotas de fenolftaleína como indicador. O ponto de viragem do indicador fenolftaleína foi acompanhado com medidas de pH no valor 8,2. Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico.

4.4.4. Açúcares redutores (AR)

A determinação de açúcares redutores foi feita de acordo com o método de Lane Eynon (1934). Foi utilizada uma calibração padrão com uma solução de glicose (p.a.) em concentração de 0,5% (p/v) para determinação do título do licor de Soxhlet.

A titulação dos açúcares redutores foi realizada utilizando-se uma amostra de cinco mL de suco de maracujá diluído em 50 mL de água. O licor de Soxhlet em ebulição foi titulado no suco diluído até o desaparecimento completo da cor azul devido à redução do Cu^{++} pelos açúcares redutores presentes na

amostra, formando um precipitado vermelho-tijolo. Os resultados obtidos foram expressos em gramas de açúcar redutor por 100 mL de suco.

4.4.5. Açúcares solúveis totais (AST) e açúcares não-redutores (ANR)

A determinação dos açúcares solúveis totais foi feita após a hidrólise em meio ácido, segundo o método de Lane Eynon (1934). Uma alíquota de quatro mL da amostra de suco de maracujá foi transferida para um béquer, onde se adicionou dois mL de HCl 2N. Em seguida o béquer foi aquecido em banho-maria de modo que a amostra se encontrou em uma temperatura entre 67 e 70 °C durante 5 minutos. Posteriormente o bequer foi resfriado em água e foram adicionados três mL de NaOH 1N, sendo adicionados por fim 60 mL de água destilada na amostra. Esta solução diluída foi transferida para uma bureta e a titulação do açúcar redutor total foi feita utilizando o mesmo procedimento descrito anteriormente para açúcar redutor.

Para a avaliação de açúcares não-redutores, foi calculada a diferença entre os açúcares solúveis totais e os açúcares redutores, encontrados antes do procedimento de hidrólise ácida, com resultados expressos em gramas de açúcares por 100mL de suco .

4.4.6 - Ratio SST/AT

O ratio foi determinado através da relação entre os teores de sólidos solúveis do suco e sua acidez titulável.

4.4.7 - Ácido ascórbico (AA)

A determinação de AA foi baseada na reação de oxirredução, conforme o método oficial da AOAC (1994). O agente oxidante foi o 2,6 Dicloroindofenol de título conhecido e uma solução de ácido oxálico como estabilizante.

Uma alíquota de dois mL de suco foi adicionada com cinco mL da solução de ácido oxálico. Esta solução ácida foi titulada com a solução de 2,6 Dicloroindofenol contida na bureta até o aparecimento da coloração rósea. Os resultados foram expressos em mg de AA/100mL de suco.

4.5 - Análise estatística

Os dados foram interpretados por análise simples estatística, considerando uma população infinita de frutos, segundo o método de amostragem simples ao acaso (ASA), considerando o nível de 5% de significância. As médias foram comparadas através do teste t de Student, construindo-se com auxílio do aplicativo Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2007), versão 9.0, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1- Caracterização de qualidade dos materiais da Embrapa comparada com o maracujá-amarelo comum cultivado na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro colhidos no período de Abril e Maio de 2009.

5.1.1- Caracterização física dos frutos

5.1.1.1- Aparência dos frutos

Todos os frutos utilizados neste experimento foram colhidos completamente maduros na safra de verão (abril e maio), com padrões similares de tamanho e de formato ovalado. Na Figura 1 apresentam-se registros fotográficos de algumas amostras dos frutos de maracujazeiro das cultivares BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho [casca amarela (b) e casca vermelha (c)], BRS Sol do Cerrado (d) e Maracujá-Amarelo comum (e), caracterizando a face não-exposta (NE) e a face exposta (E) ao sol dos frutos no momento da colheita.

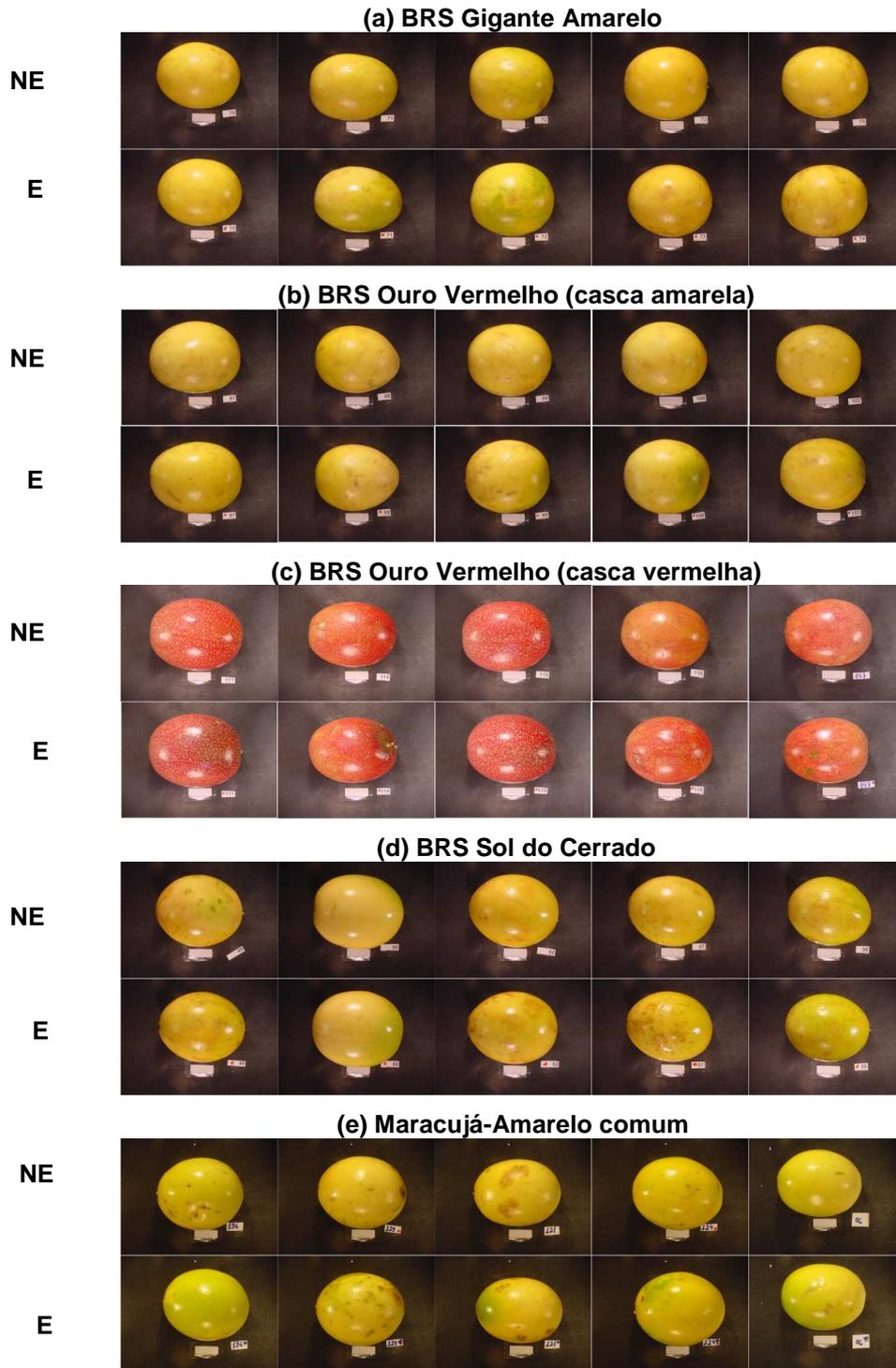


Figura 1 - Representação fotográfica das cultivares de maracujá: BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho [casca amarela (b) e casca vermelha (c)], BRS Sol do Cerrado (d) e Maracujá-Amarelo comum (e), caracterizando a face não-exposta (NE) e a face-exposta (E) dos frutos colhidos completamente maduros.

5.1.1.2- Tamanho, formato e coloração da casca

Para minimizar a variabilidade de rendimento em suco, os frutos de diferentes cultivares foram padronizados quanto ao estágio de maturação, tamanho e formato (Tabela 1). Verifica-se que as medidas de tamanho e formato foram igualadas para as diferentes cultivares, mantendo-se também as mesmas medidas de luminosidade da casca (Hunter L), índice de cor verde (Hunter *a*) e índice de cor amarela (Hunter *b*). No entanto, conforme esperado, os índices de cor da casca da cultivar BRS Ouro Vermelho de coloração vermelha apresentaram um padrão de cor diferenciado para os três parâmetros de cor da casca.

A relação entre o comprimento e a largura é normalmente utilizada para avaliar o formato dos frutos, considerando-se o valor igual a 1 (um) para frutos redondos e valores maiores que um para frutos ovalados (Fortaleza et al., 2005). Na Tabela 1 verifica-se que os frutos das cultivares utilizadas neste experimento apresentaram o mesmo padrão de tamanho e de formato ovalado, minimizando o erro experimental nas análises de rendimento em suco.

Tabela 1 - Medidas de cor (Hunter L, *a*, *b*), tamanho (comprimento C e largura L) e formato (razão C/L) dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Amarelo*, BRS Ouro Vermelho**), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009. As médias estão representadas com intervalos de confiança a $p \leq 0,05$.

Cultivares	Hunter L	Hunter <i>a</i>	Hunter <i>b</i>	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Razão C/L
Gigante Amarelo	73,20 ±1,77	1,29 ±1,69	36,12 ±0,85	9,26 ±0,09	7,49 ±0,07	1,24 ±0,02
Ouro Amarelo*	73,38 ±1,75	1,47 ±1,47	35,57 ±0,78	9,28 ±0,09	7,43 ±0,07	1,25 ±0,02
Ouro Vermelho**	43,91 ±2,89	2,70 ±1,55	14,35 ±2,11	9,27 ±0,12	7,51 ±0,09	1,23 ±0,02
Sol do Cerrado	70,02 ±1,84	1,29 ±0,96	33,23 ±0,74	9,38 ±0,09	7,51 ±0,06	1,25 ±0,02
amarelo comum	74,14 ±1,14	1,28 ±1,19	35,50 ±0,72	9,23 ±0,12	7,53 ±0,01	1,23 ±0,03

Fortaleza et al. (2005) afirmam que as características do formato dos frutos são requisitadas para as indústrias de processamento, que preferem frutos ovalados, por apresentarem cerca de 10% a mais de suco do que os redondos. Segundo Medeiros et al. (2009), o consumidor brasileiro mostra nítida preferência por frutos com formato ovalado.

5.1.1.3- Massa dos frutos

A Figura 2 representa as medidas de massa das cultivares de maracujá estudadas. A amostragem de 20 frutos utilizada para as medidas de massa superou o tamanho de amostra ideal, podendo ser considerada uma amostra representativa de uma população infinita de frutos nas cultivares de maracujá avaliadas (Quadro 17 do Apêndice A).

A cultivar BRS Ouro Vermelho (coloração vermelha) apresentou tendência de maior média para medidas de massa, apresentando média de 230,92 gramas ($\pm 15,38$). As demais cultivares apresentaram médias de massa de: 208,27 g ($\pm 9,76$) para BRS Gigante Amarelo; 205,08g ($\pm 11,07$) para BRS Sol do Cerrado; 199,59g ($\pm 14,89$) para BRS Ouro Vermelho (coloração amarela); e 212,07g ($\pm 14,35$) para Maracujá-amarelo comum. Esses dados evidenciam mais uma vez a padronização dos frutos neste experimento.

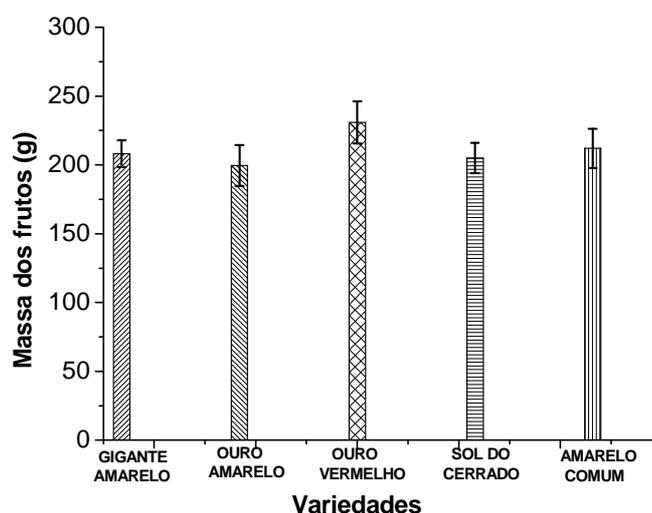


Figura 2 - Valores médios de massa dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (casca amarela e casca vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009. As barras representam os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$

Tupinambá et al. (2008a), ao avaliarem híbridos cultivados na Embrapa Cerrados no período de outubro de 2007, encontraram valores médios de massa de 202,11g para BRS Gigante Amarelo; 190,94g para BRS Sol do Cerrado e 190,86g para BRS Ouro Vermelho. Coelho (2008) avaliou frutos maduros de maracujá-amarelo cultivados na região Norte fluminense, encontrando medidas de massa de 232,53 g ($\pm 16,78$) para frutos grandes.

5.1.1.4- Rendimento em suco e espessura de casca

Para os mesmos padrões de tamanho e formato dos frutos, a cultivar BRS Gigante Amarelo apresentou maior rendimento em suco do que as demais cultivares estudadas, alcançando média de 45 % (Figura 3a). Esta característica é essencial na indústria de suco, pois existe a preferência por um alto rendimento (Nascimento, 1996).

As cultivares BRS Ouro Vermelho (frutos de coloração amarela e vermelha), BRS Sol do Cerrado e maracujá-amarelo comum apresentaram valores semelhantes de rendimento em suco, com média de 36,5 % (Figura 3a).

Na avaliação da espessura de casca, verificou-se que a cultivar BRS Gigante amarelo apresentou os menores valores, com média de 0,23 cm ($\pm 0,02$). As demais cultivares apresentaram maior espessura de casca, justificando possivelmente o menor rendimento em suco. No entanto, a cultivar BRS Ouro Vermelho com coloração de casca vermelha destacou-se com a maior espessura de casca, atingindo média de 0,41 cm ($\pm 0,05$), contribuindo com uma tendência de menor rendimento em suco para esta cultivar, com média de 35,2 %.

Coelho (2008) encontrou médias de espessura de casca para frutos de maracujá-amarelo cultivados no norte fluminense de 0,53 cm para frutos grandes, e 0,32 cm para frutos pequenos. Fortaleza et al. (2005) afirmam que frutos de maracujá são preferidos quando possuem casca mais fina, pois apresentam maior quantidade de polpa.

A espessura da casca é utilizada como critério de qualidade visando ao aumento do espaço na câmara interna do fruto de maracujá (cavidade ovariana). Deste modo, o melhoramento genético de interesse deve apontar para o aumento do tamanho do fruto de maneira inversamente proporcional à espessura da casca (Medeiros et al., 2009).

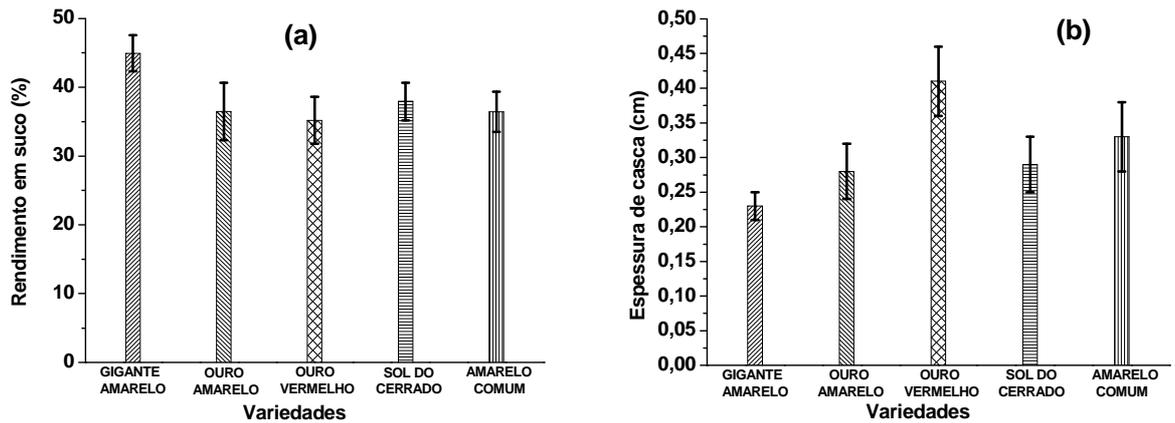


Figura 3 - Rendimento em suco (a) e espessura da casca (b) das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (casca amarela e casca vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009. As barras representam os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$

5.1.2- Caracterização química do suco

5.1.2.1- Conteúdo de açúcares e de sólidos solúveis do suco

A cultivar BRS Gigante Amarelo apresentou o maior conteúdo de açúcares redutores (7,3 g/100mL) quando comparado com os demais híbridos da Embrapa (Figura 4a), sendo que o maracujá-amarelo comum apresentou o menor conteúdo desses açúcares (4,1 g/100mL), sob as mesmas condições de cultivo da região Noroeste Fluminense. Para o maracujá-amarelo comum cultivado na região Norte Fluminense, Coelho et al. (2010) encontraram valores médios de 4,9 g/100 mL de açúcares redutores em frutos maduros.

O conteúdo de açúcares solúveis totais também foi mais destacado no suco da cultivar BRS Gigante Amarelo (12,1 g/mL), porém o maracujá-amarelo comum permaneceu com menores índices do conteúdo de açúcares solúveis totais (8,4 g/100mL suco), quando cultivados sob as mesmas condições de produção no Noroeste Fluminense (Figura 4b). Valores de magnitudes semelhantes foram relatados por Coelho et al. (2010) para o maracujá-amarelo comum (9,6 g/100mL) cultivado na região Norte Fluminense. Estas diferenças no conteúdo de açúcares também foram confirmadas pelas medidas do conteúdo de

sólidos solúveis totais (Figura 4c), em que a cultivar BRS Gigante Amarelo destacou-se com maiores valores de sólidos solúveis totais (14,1 °Brix), e o maracujá-amarelo comum apresentou o menor conteúdo de sólidos solúveis totais (11,4 °Brix).

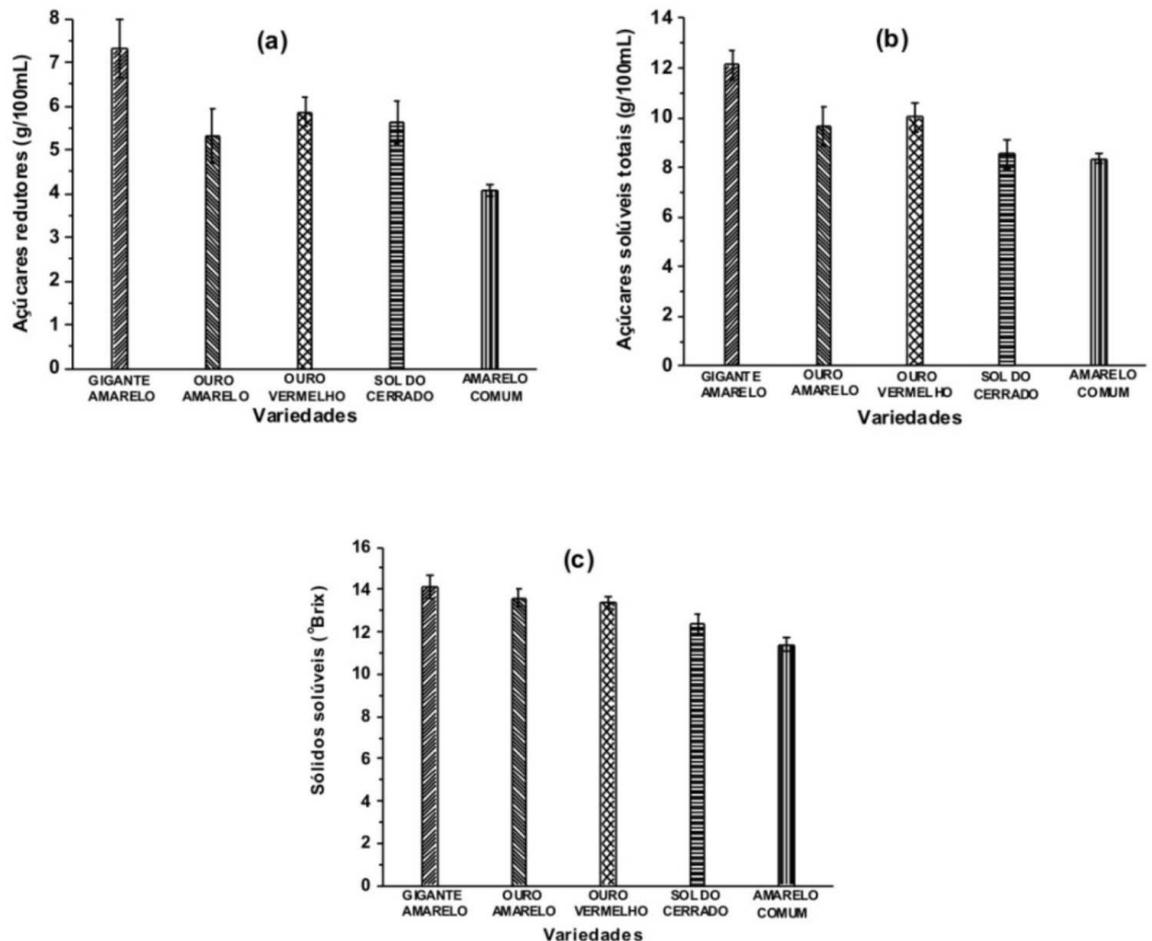


Figura 4 - Conteúdo de açúcares redutores (a), açúcares solúveis totais (b) e sólidos solúveis (c) do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (coloração amarela e coloração vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009. As barras representam os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$

5.1.2.2- Conteúdo de acidez total e pH do suco

Na avaliação das medidas de pH não se identificaram diferenças significativas entre as cultivares estudadas (Figura 5a), ressaltando que em todas as cultivares os frutos foram colhidos maduros. Silva et al. (2005) avaliaram o pH

do maracujá-amarelo em diferentes estádios de maturação e observaram que este parâmetro se manteve constante a partir do estágio de maturação com 30% de coloração amarela da casca.

O pH é variável de acordo com fatores ambientais e fatores da própria planta, porém é uma importante ferramenta para a avaliação da acidez dos frutos. Pelo valor do pH, podem ser estabelecidos critérios de acidez de maneira comparativa entre os frutos (Medeiros et al., 2009).

Na avaliação do conteúdo de acidez (Figura 5b), verificou-se que o suco da cultivar BRS Gigante Amarelo é tão ácido quanto aquele do fruto do maracujá-amarelo comum, com média de 3,92 %. Contudo, os híbridos BRS Sol do Cerrado e BRS Ouro Vermelho (vermelho) apresentaram menores índices de acidez, com média de 3,35%. Destaca-se que o suco da cultivar BRS Ouro Vermelho com coloração de casca amarela apresentou tendência de maior acidez do que aqueles de coloração vermelha.

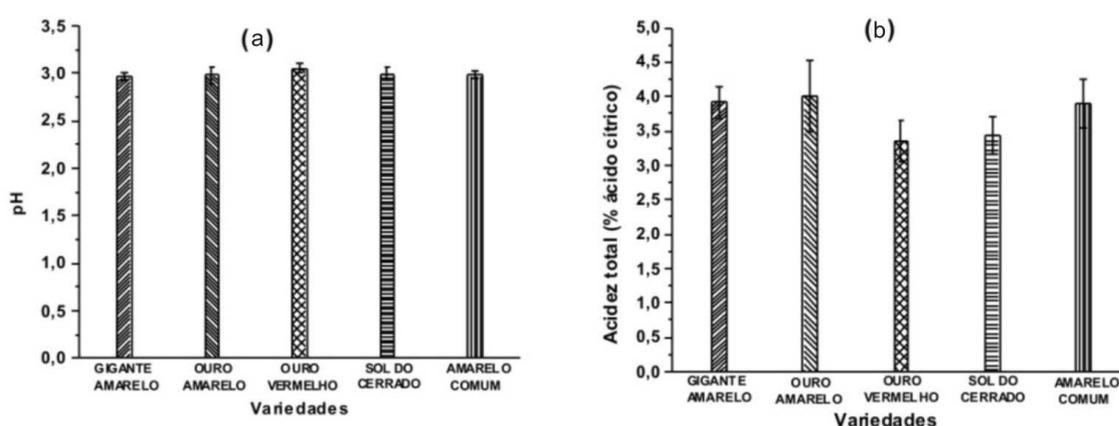


Figura 5 – Valores médios de pH (a) e acidez total (b) do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (coloração amarela e coloração vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009. As barras representam os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$

5.1.2.3- Ratio SST/AT

A amostragem de 20 frutos utilizada para caracterizar a relação SST/AT superou o tamanho de amostra ideal para uma população infinita de frutos nos híbridos BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho de coloração vermelha, BRS Sol do Cerrado e maracujá-amarelo comum, entretanto, para a cultivar BRS Ouro

Vermelho de coloração amarela, a amostragem utilizada não foi satisfatória (Quadro 11 do Apêndice A). A Figura 6 apresenta os valores médios de Ratio SST/AT para as cultivares de maracujá estudadas.

Os híbridos de maracujá apresentaram valores significativamente maiores para a relação SST/AT em comparação ao maracujá-amarelo comum ($3,02 \pm 0,24$), com exceção do BRS Ouro Vermelho de coloração amarela, que apresentou parâmetro estatisticamente igual ao encontrado no maracujá-amarelo comum. O maracujá BRS Ouro Vermelho de coloração vermelha apresentou tendência de maior média com relação aos demais materiais genéticos da Embrapa, alcançando índice de $4,15 \pm 0,38$, porém destacou-se marcadamente do maracujá-amarelo comum cultivado nas mesmas condições de produção da região Noroeste Fluminense.

A relação entre o teor de sólidos solúveis totais e acidez titulável (SST/AT) é mais representativa da percepção sensorial do suco do que a medição isolada de açúcares ou acidez, sendo uma das formas mais práticas para estimar a avaliação do sabor (Chitarra e Chitarra, 2005).

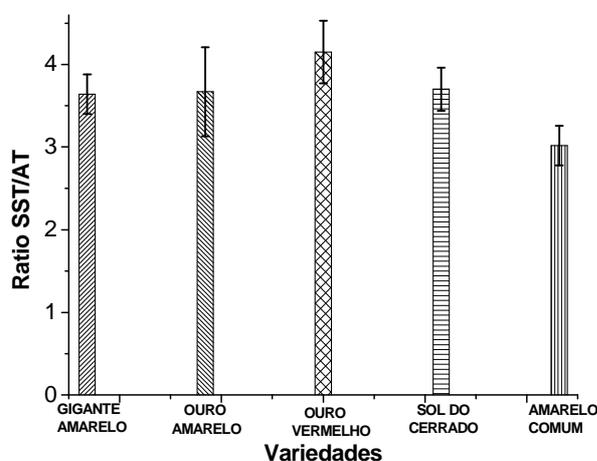


Figura 6 - Valores médios de Ratio SST/AT dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (casca amarela e casca vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009. As barras representam os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$

5.1.2.4- Conteúdo de ácido ascórbico

A amostragem utilizada para as medidas de ácido ascórbico não alcançou o tamanho de amostra ideal para uma população infinita de frutos nas cultivares BRS Ouro Vermelho (coloração amarela), BRS Sol do Cerrado e Maracujá-Amarelo comum. Entretanto, nas cultivares BRS Gigante Amarelo e BRS Ouro Vermelho (coloração vermelha) a amostragem de 20 frutos foi suficiente para o tamanho de amostra ideal de uma população infinita de frutos (Quadro 13 do Apêndice A).

Todas as cultivares apresentaram um bom conteúdo de ácido ascórbico no suco (Figura 7), sendo que o híbrido BRS Gigante Amarelo apresentou uma tendência de maior média (26,6 mg/100mL) quando comparada com o Maracujá-Amarelo comum (23,2 mg/100mL). Estes resultados são coerentes com aqueles obtidos por Coelho et al. (2010), que encontraram 21,7 mg/100mL de vitamina C em suco de maracujá-amarelo comum colhido maduro em lavoura comercial da região Norte Fluminense no período de junho a agosto de 2007.

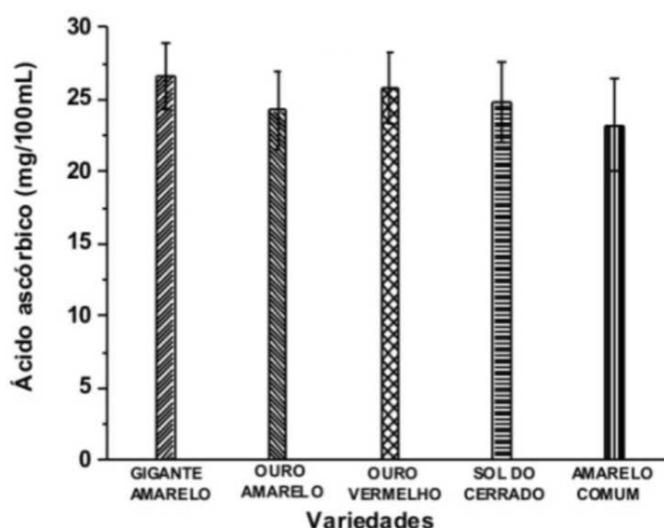


Figura 7 - Conteúdo de ácido ascórbico do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho (coloração amarela e coloração vermelha), BRS Sol do Cerrado e amarelo comum colhidos no período de abril e maio de 2009. As barras representam os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$

5.2- Caracterização dos índices de qualidade em diferentes pontos de colheita dos materiais genéticos de maracujá da Embrapa (BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho e BRS Sol do cerrado) colhidos no período de Novembro e Dezembro de 2009.

5.2.1- Caracterização física dos frutos

5.2.1.1- Aparência dos frutos

Os registros fotográficos dos frutos dos híbridos de maracujá: BRS Gigante amarelo (Figura 8), BRS Ouro vermelho (Figura 9) e BRS Sol do cerrado (Figura 10) foram realizados para quatro estádios de maturação, no momento da colheita e ao final da estocagem a 22 °C e 90 %UR, caracterizando a face não-exposta (NE) e a face exposta (E) ao sol dos frutos. Os frutos das cultivares colhidos no estágio 1 apresentaram sintomas de manchas e enrugamento da casca ao final da estocagem por 12 dias, quando apresentavam a casca totalmente amarelada. No entanto, os frutos colhidos a partir do estágio dois foram considerados fisiologicamente maduros, pois desenvolveram adequadamente o processo fisiológico de amadurecimento sem apresentar sintomas de enrugamento da casca ao final da estocagem.

Os frutos das cultivares de maracujá colhidos no estágio de maturação 1 apresentaram uma mancha amarela bem definida sobre a casca no momento da colheita (Figuras 8, 9 e 10). Segundo Coelho (2008), nestas condições de maturação, os frutos de maracujazeiro-amarelo comum colhidos na safra de inverno na região Norte Fluminense apresentam as condições fisiológicas adequadas para sustentar o amadurecimento dos frutos durante a estocagem. Entretanto, Vianna-Silva et al. (2008) verificaram que os maracujás-amarelos colhidos na safra de verão da região Norte Fluminense somente atingem o ponto adequado de maturidade fisiológica quando apresentam mais da metade de coloração amarela da casca. Este ponto de maturação corresponde ao estágio 2 do presente experimento.

Segundo Nascimento et al. (1999), as características externas do fruto constituem os parâmetros primordiais avaliados pelos consumidores, e devem atender a certos padrões para que atinjam a qualidade desejada na

comercialização. Os consumidores, em geral, preferem frutos maiores e de aparência atraente quando destinados ao consumo *in natura* (Nascimento, 1996).

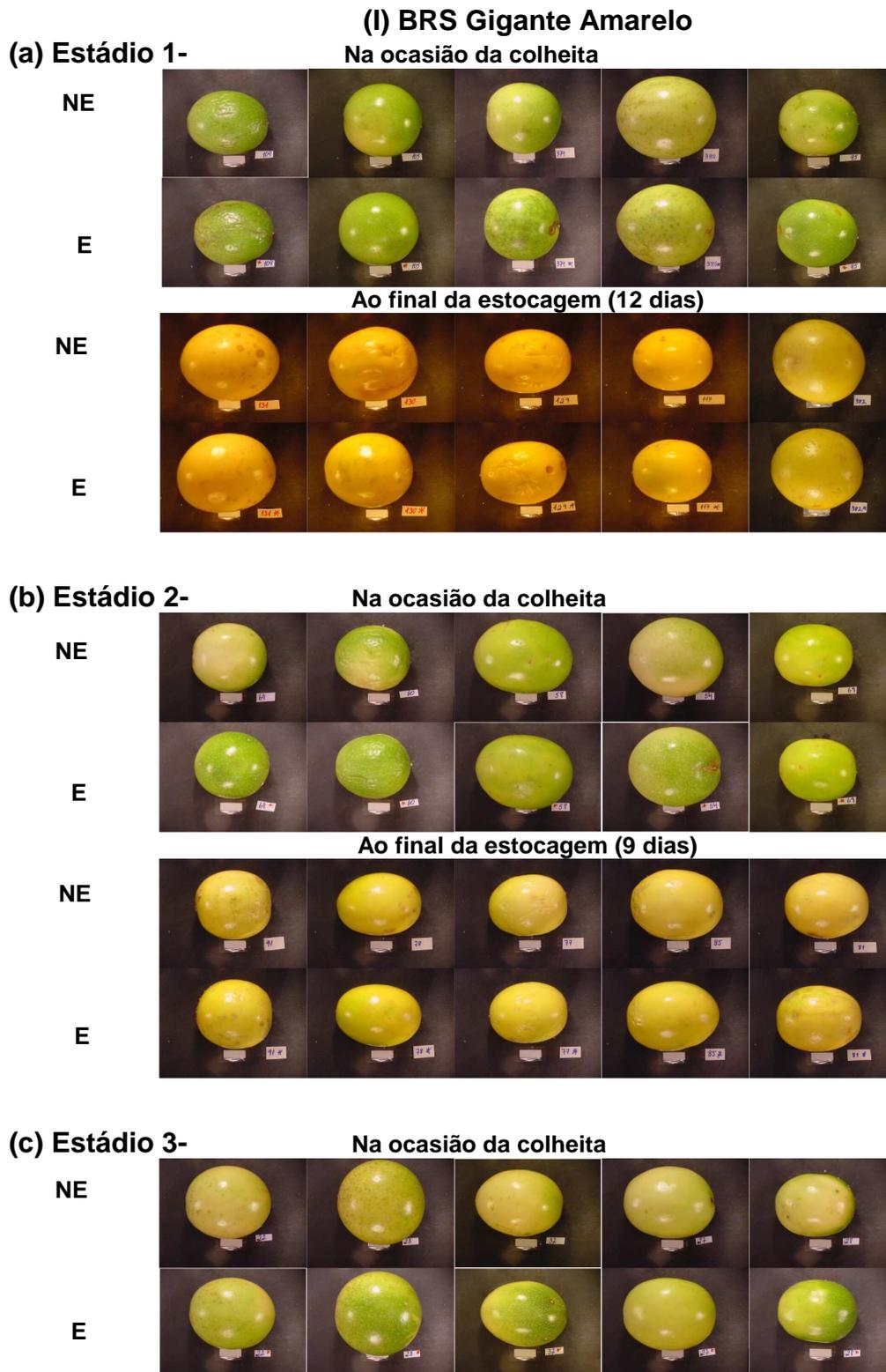
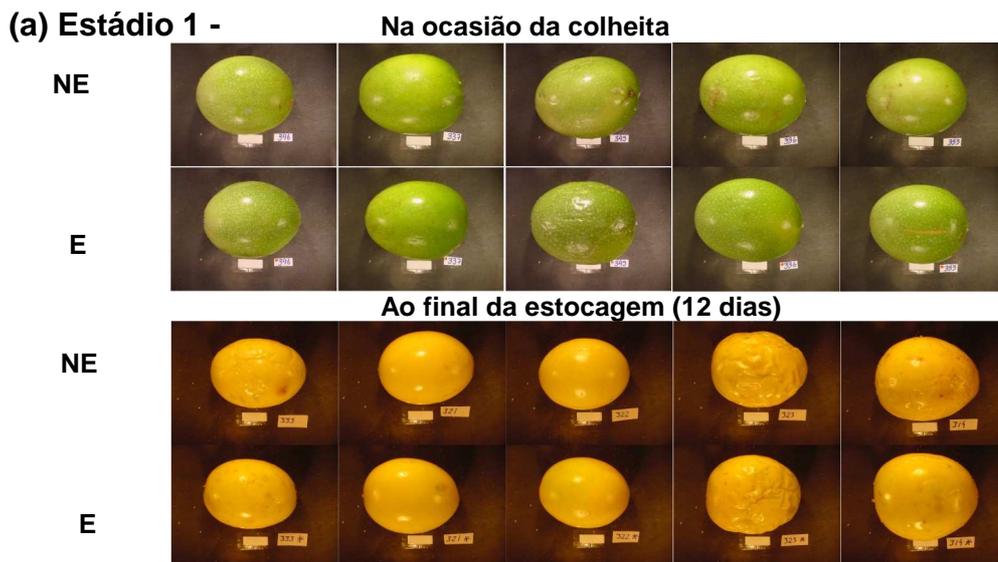




Figura 8 - Representação fotográfica do híbrido de maracujá BRS Gigante Amarelo em quatro estádios de maturação, na ocasião da colheita e ao final da estocagem, caracterizando a face não-exposta (NE) e a face exposta (E) ao sol dos frutos colhidos no período de novembro e dezembro de 2009.

(II) BRS Ouro Vermelho



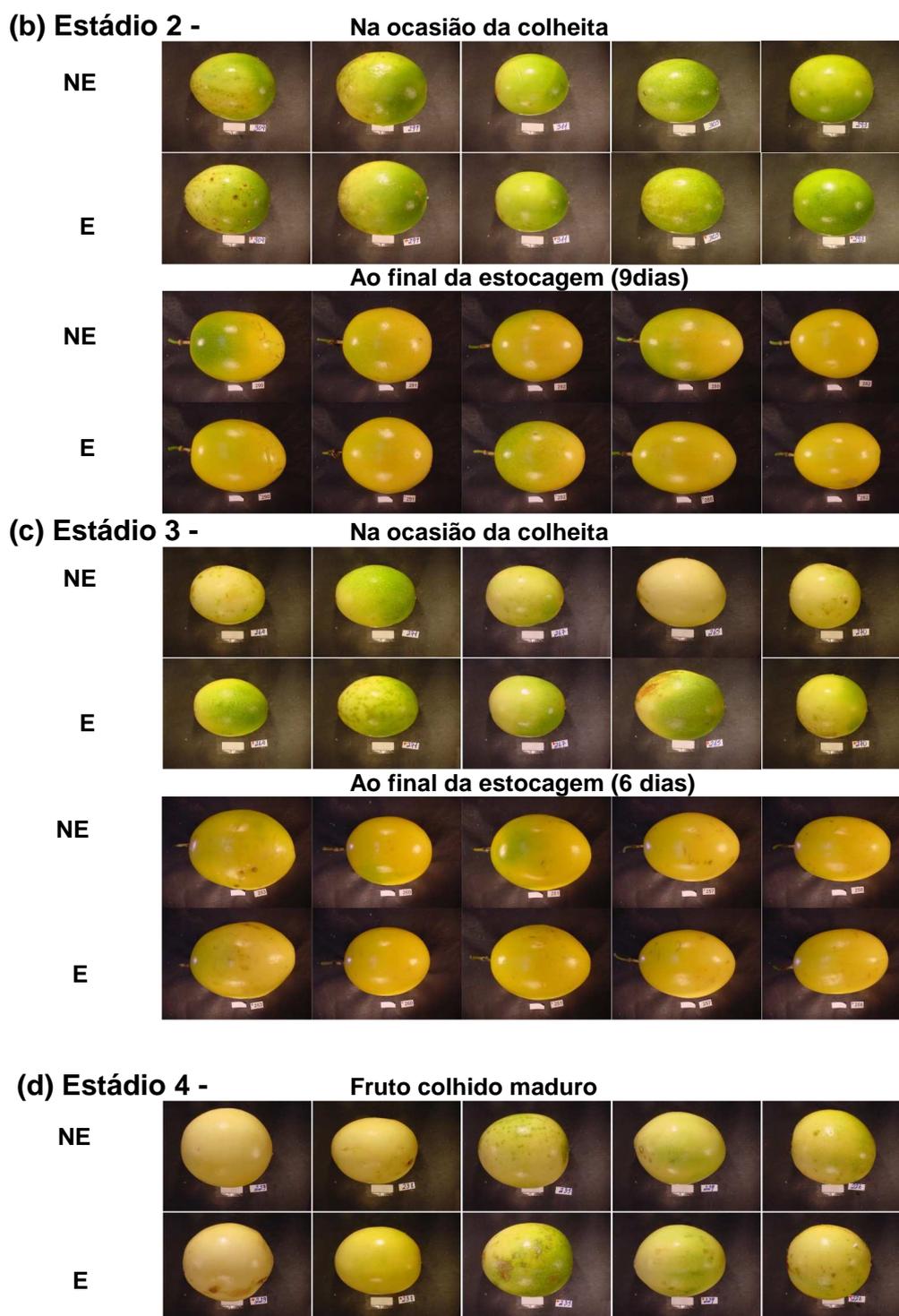


Figura 9 - Representação fotográfica do híbrido de maracujá BRS Ouro Vermelho em quatro estádios de maturação, na ocasião da colheita e ao final da estocagem, caracterizando a face não-exposta (NE) e a face exposta (E) ao sol dos frutos colhidos no período de novembro e dezembro de 2009.

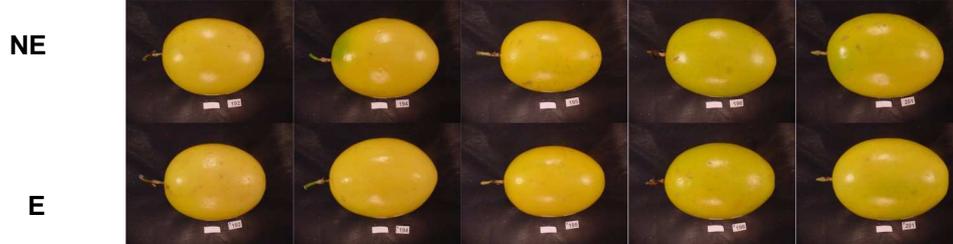
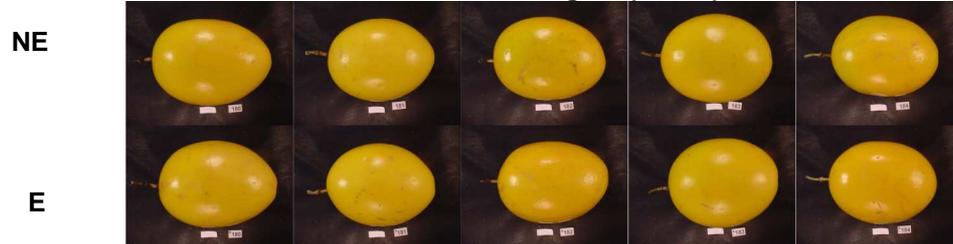
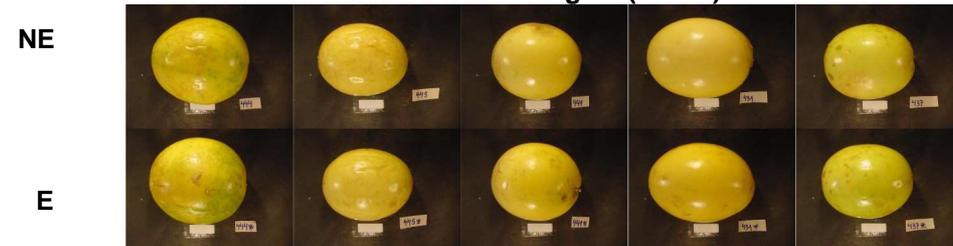
(III) BRS Sol do Cerrado**(a) Estádio 1 -****Na ocasião da colheita****Ao final da estocagem (12 dias)****(b) Estádio 2 -****Na ocasião da colheita****Ao final da estocagem (9 dias)****(c) Estádio 3 -****Na ocasião da colheita****Ao final da estocagem (6 dias)**



Figura 10 - Representação fotográfica do híbrido de maracujá BRS Sol do Cerrado em quatro estádios de maturação, na ocasião da colheita e ao final da estocagem, caracterizando a face não-exposta (NE) e a face exposta (E) ao sol dos frutos colhidos no período de novembro e dezembro de 2009.

5.2.1.1- Caracterização da cor: Parâmetro de Hunter L

Para a caracterização da cor, foram utilizadas as médias das leituras dos parâmetros de Hunter L da face exposta e não-exposta dos frutos ao sol. Os valores médios de parâmetro de Hunter L da casca dos frutos, no momento da colheita e após a estocagem, estão representados na Figura 11.

O parâmetro de Hunter L é utilizado para avaliar a luminosidade da casca dos frutos. Quanto mais próximos os valores de 100, mais clara é a coloração da casca do fruto, e quanto mais próximo de zero, mais escura está a coloração da casca.

A amostragem de 20 frutos utilizada na determinação da luminosidade superou o tamanho de amostra ideal para uma população infinita de frutos (quadros 7 a 12 do Apêndice B). Na Figura 11 verifica-se que os valores de Hunter L aumentaram progressivamente com o avanço da maturação, havendo, contudo, uma igualdade entre as médias de cada estágio de maturação das diferentes cultivares, indicando que os frutos foram analisados com o mesmo padrão de luminosidade da casca. Observa-se que o parâmetro de Hunter L atinge valores médios para frutos maduros de 75,62 ($\pm 0,88$) para BRS Gigante Amarelo; 75,86 ($\pm 1,54$) para BRS Ouro Vermelho e 72,61 ($\pm 2,06$) para BRS Sol do Cerrado.

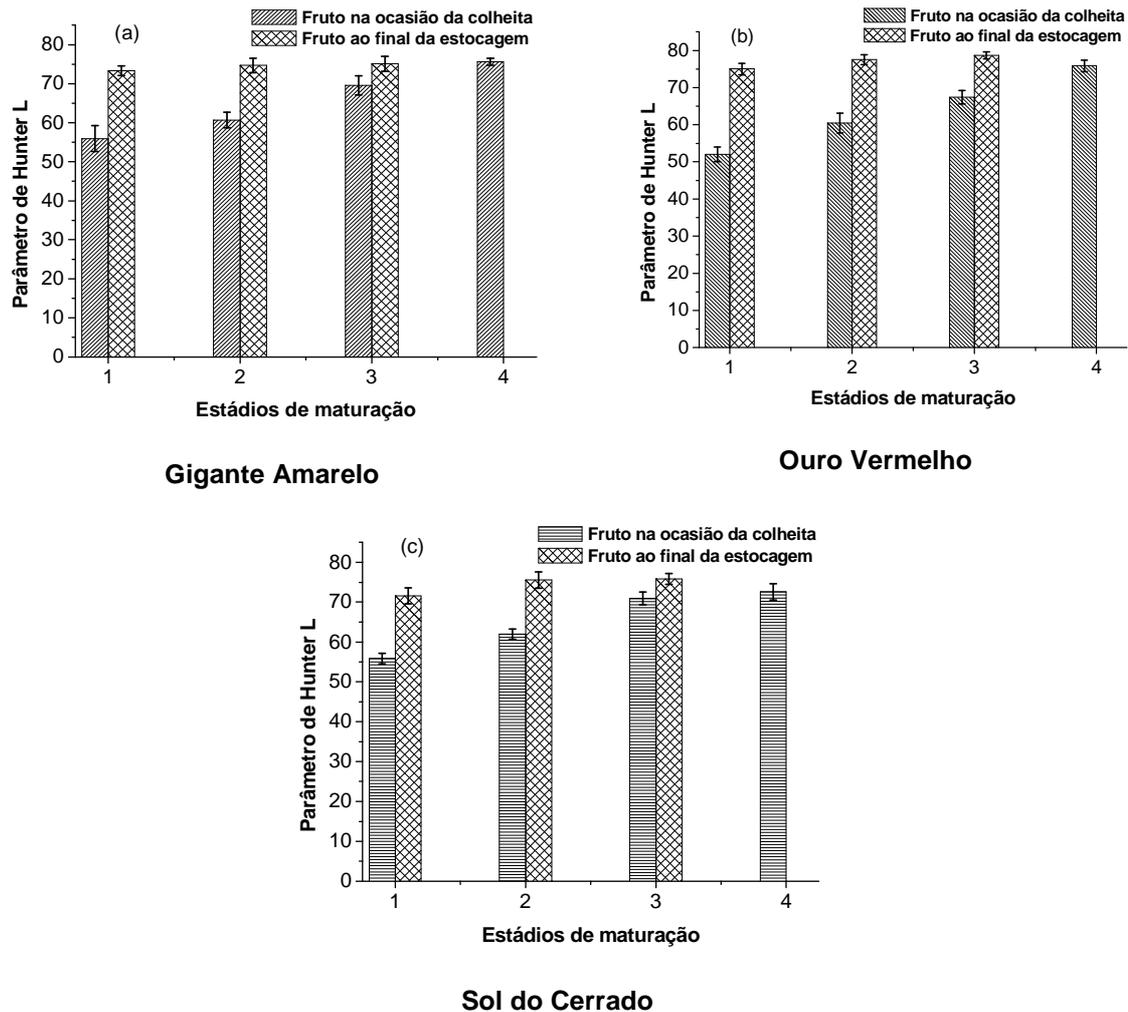


Figura 11 - Valores médios do parâmetro de Hunter L da casca das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$

Os índices de luminosidade da casca dos frutos (Hunter L) das cultivares de maracujá da Embrapa utilizadas no presente estudo estão em conformidade com os dados de Silva et al. (2005), que observaram que a casca do maracujá-amarelo apresentou aumento dos parâmetros de Hunter L durante a maturação, atingindo valor médio (face exposta e não exposta dos frutos ao sol) de 74,9 nos frutos totalmente maduros .

5.2.1.2- Caracterização da cor: Parâmetro de Hunter a

O parâmetro de Hunter a proporciona valores referentes à perda da cor verde da casca dos frutos no decorrer da maturação. Para a caracterização da cor, foram utilizadas as médias das leituras dos parâmetros de Hunter a da face exposta e não-exposta dos frutos ao sol. Os valores médios de parâmetro de Hunter a para as cultivares da Embrapa, avaliados no momento da colheita e no final da estocagem, estão representados na Figura 12. Ressalta-se que todos os valores dos parâmetros de Hunter a foram acrescidos da constante + 10 para fins de análise estatística.

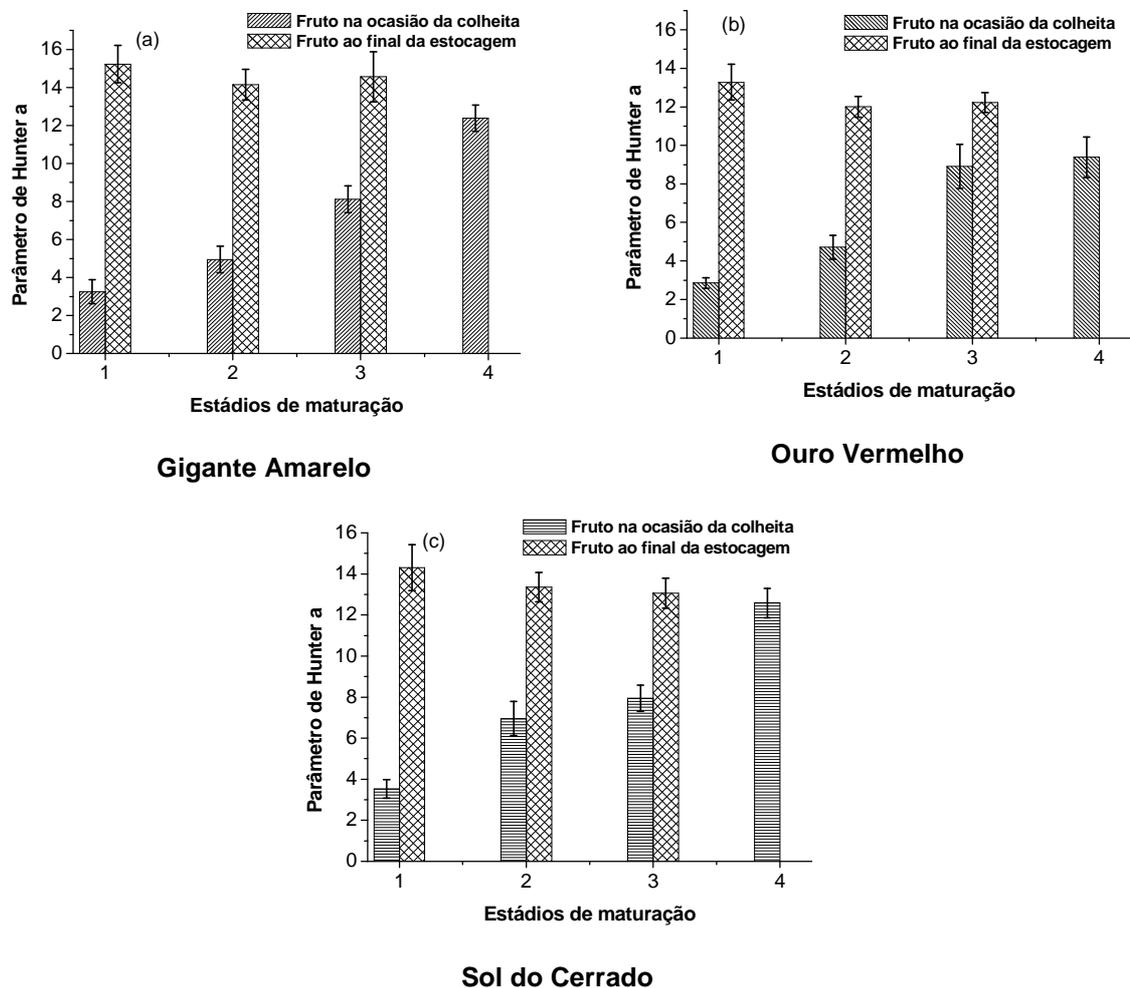


Figura 12 - Valores médios do parâmetro de Hunter a da casca das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação, no momento da colheita e após a estocagem. Os valores de Hunter a estão acrescidos da constante +10. As barras representam os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$

A caracterização da cor pelo parâmetro de Hunter *a* necessitou de uma amostragem maior para os frutos de maracujazeiro avaliados na ocasião da colheita, possivelmente devido à heterogeneidade da cor verde sobre a superfície da casca dos frutos. Entretanto, para os frutos avaliados ao final da estocagem, a amostragem utilizada de 20 frutos foi satisfatória (quadros 13 a 18 do Apêndice B).

A cultivar BRS Ouro Vermelho apresentou tendência de menores valores para o parâmetro de Hunter *a* (Figura 12), alcançando média de 9,39 ($\pm 1,05$) no estágio quatro (frutos maduros), apresentando índice menor do que aqueles do mesmo estágio das demais cultivares (média de $12,38 \pm 0,69$ para BRS Gigante Amarelo e $12,58 \pm 0,71$ para BRS Sol do Cerrado). Isto pode ter ocorrido devido à presença de pequenas manchas verdes na superfície dos frutos que foram colhidos maduros e prontamente analisados, conforme observado na Figura 9 (d).

5.2.1.3- Caracterização da cor: Parâmetro de Hunter *b*

Para a caracterização da cor, foram utilizadas as médias das leituras dos parâmetros de Hunter *b* da face exposta e não-exposta dos frutos ao sol. Os valores médios de parâmetro de Hunter *b* estão representados na Figura 13. O parâmetro de Hunter *b* está relacionado com a evolução da cor amarela da casca dos frutos ao longo do amadurecimento.

Verificou-se que a amostragem de 20 frutos utilizada na determinação do parâmetro de Hunter *b* superou o tamanho de amostra ideal para uma população infinita de frutos para os híbridos de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado (quadros 19 a 24 do Apêndice B). A igualdade entre as médias dos parâmetros de Hunter *b* para as cultivares indica que os estágios de maturação foram bem homogêneos no presente estudo, possibilitando a comparação da qualidade dos materiais dentro do mesmo estágio de maturação. Destaca-se também que os frutos de cada estágio de maturação, analisados no final da estocagem, também apresentaram o mesmo padrão de coloração da casca quando comparados com os frutos colhidos maduros (Figura 13), indicando o amadurecimento completo desses frutos.

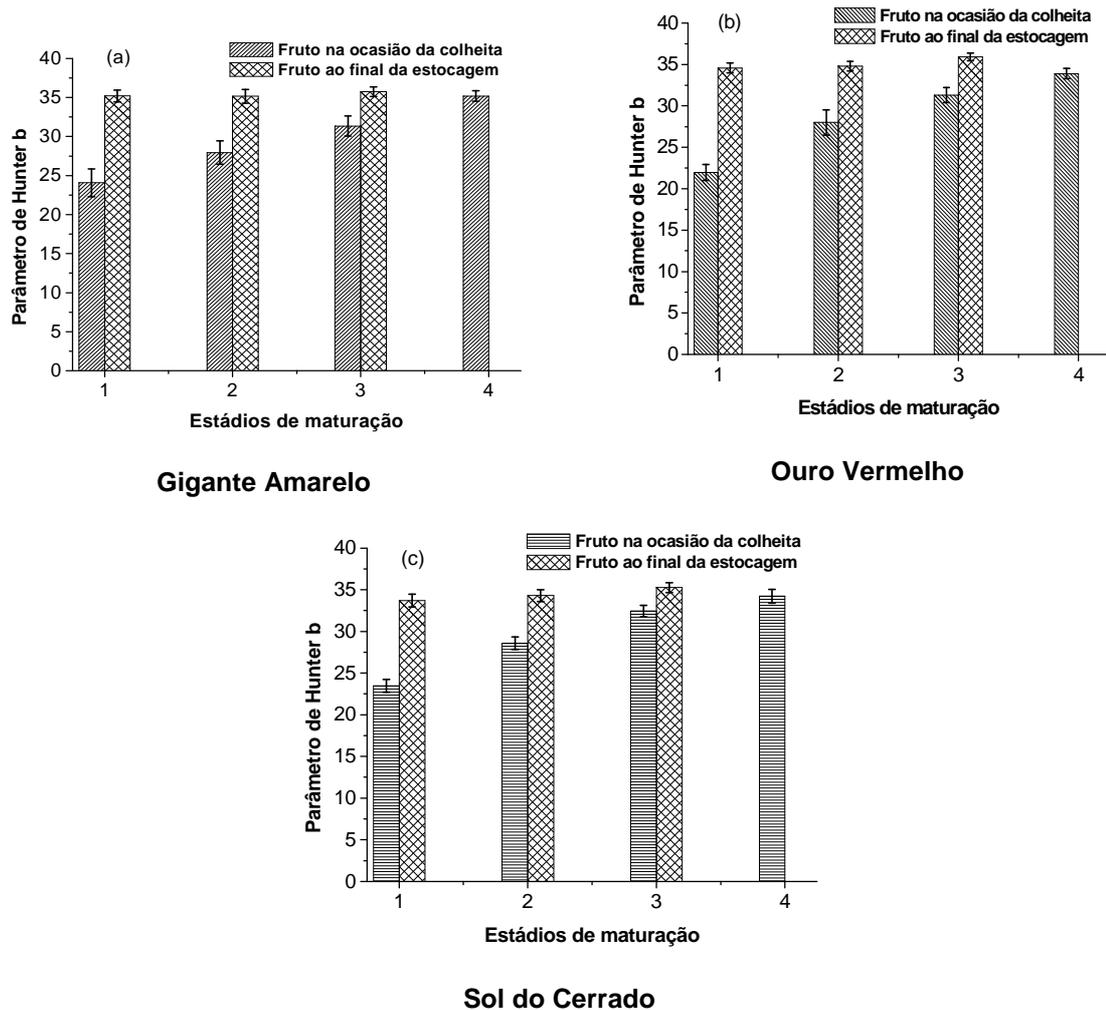


Figura 13 - Valores médios do parâmetro de Hunter *b* da casca das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

A padronização do estágio de maturação dos frutos foi validada através da identificação da escala de cor amarela a partir das medidas do parâmetro de Hunter *b*, conforme metodologia proposta por Vianna-Silva et al (2008). O estágio de maturação de cada cultivar foi calculado em porcentagem de coloração amarela da casca (Tabela 2). Os resultados confirmam a padronização das amostras das cultivares dentro do mesmo estágio de maturação. Destaca-se entre os dados, o estágio de maturação 2, que apresentou um valor médio de 56% de coloração amarela da casca. Segundo Vianna-Silva et al (2008), os maracujás-amarelos da safra de verão apresentam qualidade ótima para

consumo imediato ou para armazenamento quando são colhidos com 65% de coloração amarela da casca.

Tabela 2 – Caracterização da escala de cor em diferentes estádios de maturação com base nos valores do parâmetro de Hunter b dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho e BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita de frutos colhidos no período de novembro e dezembro de 2009. As médias estão representadas com os intervalos de confiança a $p \leq 0,05$.

Cultivar	Gigante amarelo	Ouro vermelho	Sol do cerrado
Estádio de maturação	Coloração amarela da casca (%)		
1	38,31 ± 7,90	28,96 ± 4,26	35,65 ± 3,36
2	55,52 ± 6,70	54,12 ± 6,75	58,39 ± 3,43
3	70,57 ± 5,67	70,48 ± 4,05	75,52 ± 3,08
4	87,67 ± 2,95	81,99 ± 2,72	83,43 ± 3,66

5.2.1.4- Massa dos frutos

A amostragem utilizada para as medidas de massa dos frutos não foi suficiente para uma população infinita de frutos no estágio três da cultivar BRS Gigante Amarelo e nos estádios dois e três do maracujá BRS Ouro Vermelho. Isto pode ter ocorrido porque, neste experimento, não se promoveu uma padronização de tamanho e formato dos frutos no momento da colheita. Entretanto, para os demais estádios de maturação dos híbridos de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, a amostragem de 20 frutos foi satisfatória para caracterizar uma população infinita de frutos (quadros 79 a 84 do Apêndice B).

Os frutos das cultivares de maracujá apresentaram média geral de massa de 221,2 gramas, sendo considerados frutos grandes, segundo a classificação adotada por Nascimento (1996). As médias de massa de frutos maduros foram de 230,21g ($\pm 16,24$) para BRS Gigante Amarelo; 223,18g ($\pm 16,47$) para BRS Sol do Cerrado; e 223,72g ($\pm 16,98$) para BRS Ouro Vermelho (Figura 14). Tupinambá *et al.* (2008a), ao avaliarem híbridos cultivados na Embrapa Cerrados, encontraram

índices de: 202,11g para BRS Gigante Amarelo; 190,94g para BRS Sol do Cerrado e 190,86g para BRS Ouro Vermelho.

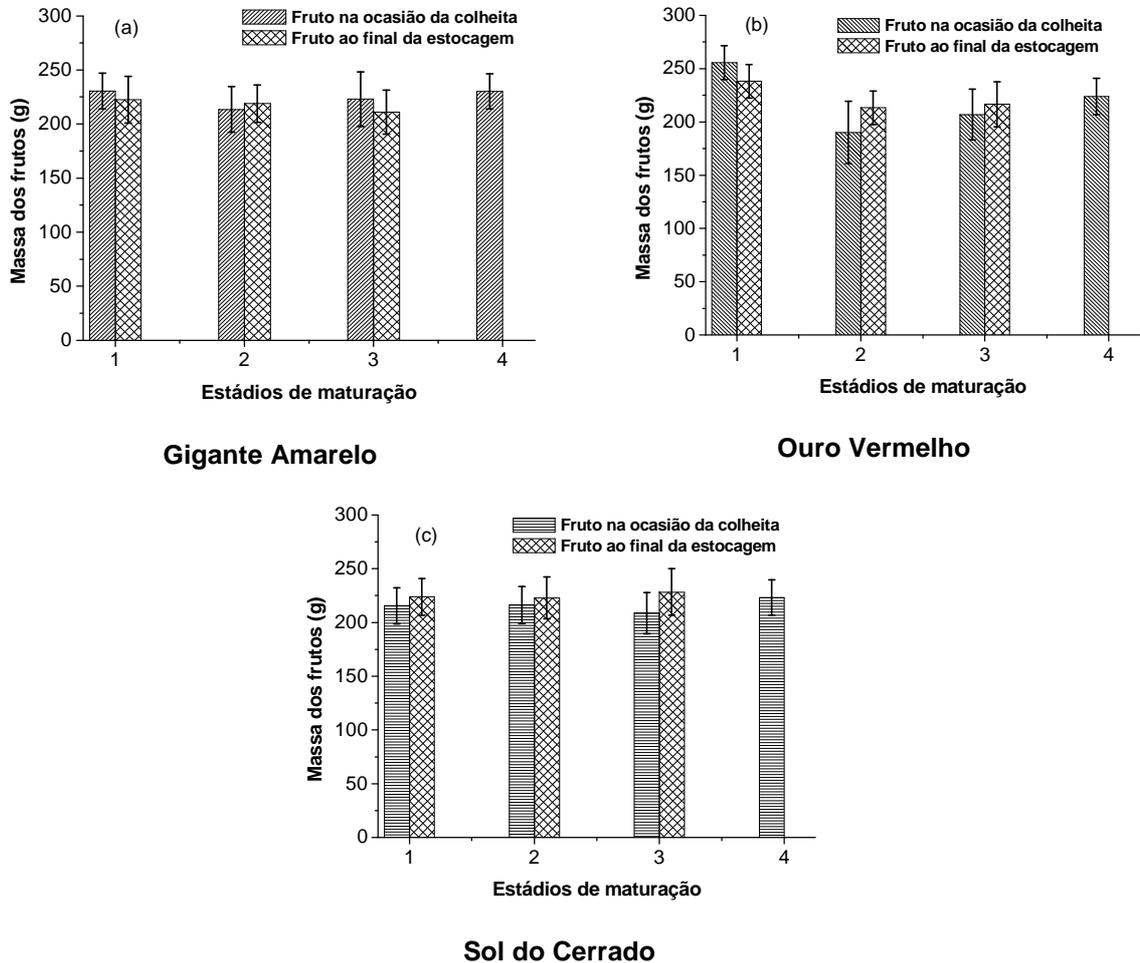


Figura 14 - Valores médios de massa dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

5.2.1.5- Perda de massa

A amostragem utilizada para as medidas de perda massa dos frutos em cada estágio de maturação não alcançou o tamanho de amostra ideal para uma população infinita de frutos para os híbridos de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, com exceção do estágio 1 para BRS Sol do Cerrado e estádios 2 e 3 para BRS Ouro Vermelho (quadros 85 a 87 –

Apêndice B). De acordo com Coelho et al. (2011), os estudos de perda de massa em frutos de maracujazeiro-amarelo de mesmo padrão de tamanho e com diferentes estádios de maturação necessitam de amostragens maiores do que 20 frutos para a caracterização da perda de massa típica de uma população infinita.

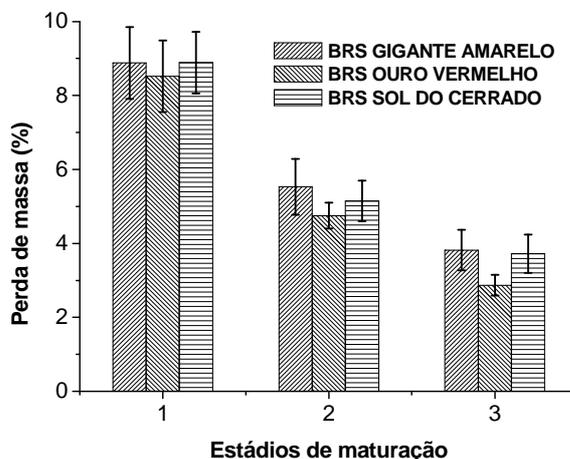


Figura 15 - Valores médios de perda de massa dos frutos das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, colhidos no período de novembro e dezembro de 2009, em diferentes estádios de maturação e armazenados em câmara a 22 °C e 90±5,0 %UR. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

Os frutos das cultivares, colhidos no estágio 1, alcançaram valores médios de perda de massa de: 8,88% ($\pm 0,97$) para BRS Gigante Amarelo; 8,52% ($\pm 0,97$) para BRS Ouro Vermelho e 8,89% ($\pm 0,83$) para BRS Sol do Cerrado (Figura 15), com um período de estocagem de 12 dias. A partir do estágio 2, os índices de perda de massa foram considerados moderados, com média geral de 5,14% para os três híbridos, com tempo de estocagem de 9 dias. Não ocorreu diferença significativa de perda de massa entre as cultivares de maracujá nos diferentes estádios. No estágio 3, a cultivar BRS Ouro Vermelho apresentou uma tendência de menor perda de massa, alcançando média de 2,87% ($\pm 0,28$), durante um tempo de estocagem de 6 dias, ao passo que as outras cultivares alcançaram a média de 3,82% ($\pm 0,55$) para BRS Gigante Amarelo e 3,72% ($\pm 0,52$) para BRS Sol do Cerrado.

De acordo com Coelho (2008), os frutos de maracujazeiro-amarelo colhidos com 30,7% de coloração amarela amadurecem em 11 dias, quando estocados a 22 °C e $90 \pm 5,0$ %UR, alcançando 4,6 % de perda de massa. Já os frutos colhidos com 66 % de coloração amarela da casca amadurecem em 9 dias, alcançando 3,14 % de perda de massa, superando aqueles frutos colhidos com 74,7% de coloração amarela da casca, que alcançam somente 2,1% de perda de massa em 6 dias de estocagem. Em todos esses casos não ocorreu qualquer sintoma de murchamento da casca, corroborando com os dados do presente experimento para as cultivares da Embrapa colhidas a partir do estágio 2 (Figuras 8, 9 e 10).

Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que os produtos perecíveis, mesmo quando mantidos em condições ideais de temperatura e umidade, sofrem alguma perda de massa durante o armazenamento devido ao efeito combinado da respiração e da transpiração.

5.2.1.6- Rendimento em suco

Os valores médios de rendimento em suco das cultivares de maracujá, avaliados em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem, estão representados na Figura 16. No estágio 1, quando os frutos estavam com média geral de 34,3% de coloração amarela da casca, observaram-se tendências de valores mais baixos de rendimento em suco, quando comparado com os demais estádios de maturação.

As médias de rendimento em suco encontradas no presente estudo para frutos maduros foram de: 40,51% ($\pm 4,21$) para BRS Gigante Amarelo; 36,37 % ($\pm 6,25$) para BRS Sol do Cerrado e 42,63 % ($\pm 2,50$) para BRS Ouro Vermelho.

É importante ressaltar que não houve padronização de tamanho dos frutos, visto que o objetivo principal deste trabalho foi a avaliação do ponto de colheita, e não a caracterização física, e, por esse motivo, esta avaliação de rendimento em suco não deve ser utilizada como parâmetro para comparar as cultivares. Coelho (2008), ao avaliar o rendimento em suco do maracujá-amarelo em função dos estádios de maturação, observou que a homogeneização dos padrões do formato e tamanho do maracujá-amarelo é extremamente importante nesta análise.

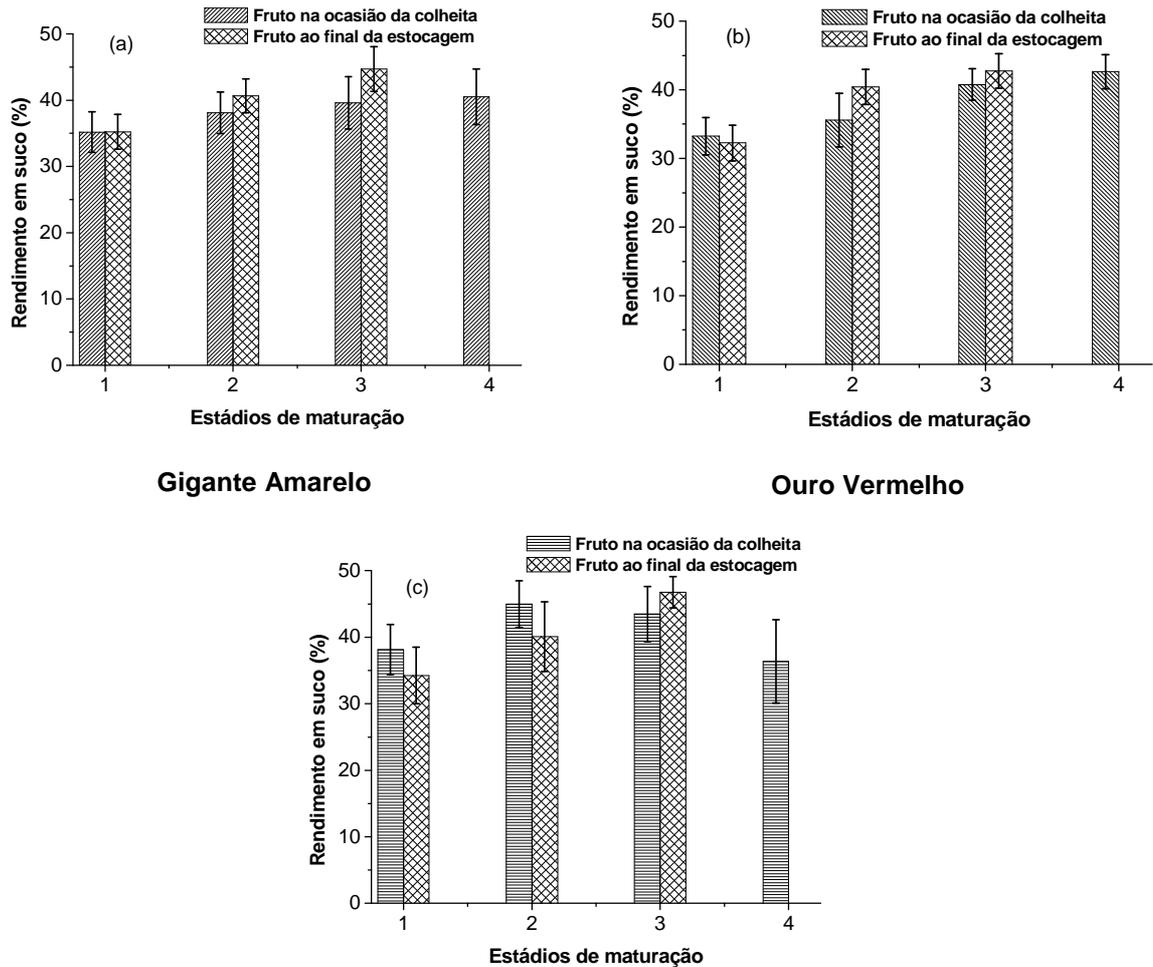


Figura 16 - Valores médios de rendimento em suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 avaliados em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

Haendler (1965, citado por Nascimento, 1999) afirma que o rendimento em suco considerado para industrialização deve ser, no mínimo, de 33% em relação à massa total do fruto.

Tupinambá *et al.* (2008a) estudaram essas mesmas cultivares na Embrapa Cerrados, encontrando média de rendimento em polpa de: 34,51% para BRS Gigante Amarelo; 31,45% para BRS Sol do Cerrado e 33,41% para BRS Ouro Vermelho. Vianna-Silva *et al.* (2008), ao avaliarem frutos de maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita, encontraram rendimento em suco

entre 40,16 a 41,40 % em frutos maduros com padrão de massa de aproximadamente 210 gramas. Coelho (2008) encontrou média de rendimento em suco de 39,2% para frutos de maracujá-amarelo no estágio de maturação de 30,7% de coloração amarela da casca após a estocagem a 22 °C e 85-95%UR. Entretanto, o mesmo afirma que os padrões de frutos grandes nesse trabalho influenciaram no alto rendimento em suco.

5.2.2- Caracterização química do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do cerrado

5.2.2.1- Conteúdo de sólidos solúveis totais (SST)

Os valores médios de sólidos solúveis totais do suco das cultivares de maracujá, no momento da colheita em diferentes estádios de maturação e após a estocagem, estão representados na Figura 17. A caracterização para o teor de sólidos solúveis totais necessitou de tamanhos de amostras maiores na cultivar BRS Gigante Amarelo nos estádios um e dois dos frutos na ocasião da colheita, e na cultivar BRS Sol do Cerrado no estágio um dos frutos ao final da estocagem. Na cultivar BRS Ouro Vermelho, a amostragem utilizada não foi suficiente no estágio dois dos frutos avaliados na ocasião da colheita (quadros 25 a 30 do Apêndice B).

Os frutos avaliados no estágio 1 apresentaram menores teores de sólidos solúveis totais nas três cultivares estudadas, quando comparado com o fruto colhido maduro. A partir do estágio dois, observa-se que os índices de sólidos solúveis totais alcançam teores iguais estatisticamente àqueles dos frutos colhidos maduros, para os híbridos BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado. O BRS Gigante Amarelo apresentou índices menores de SST no estágio 2 em relação ao estágio 4. Deste modo, a partir do estágio 2 os frutos das cultivares BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado apresentaram um conteúdo de sólidos solúveis adequado ao ponto de colheita.

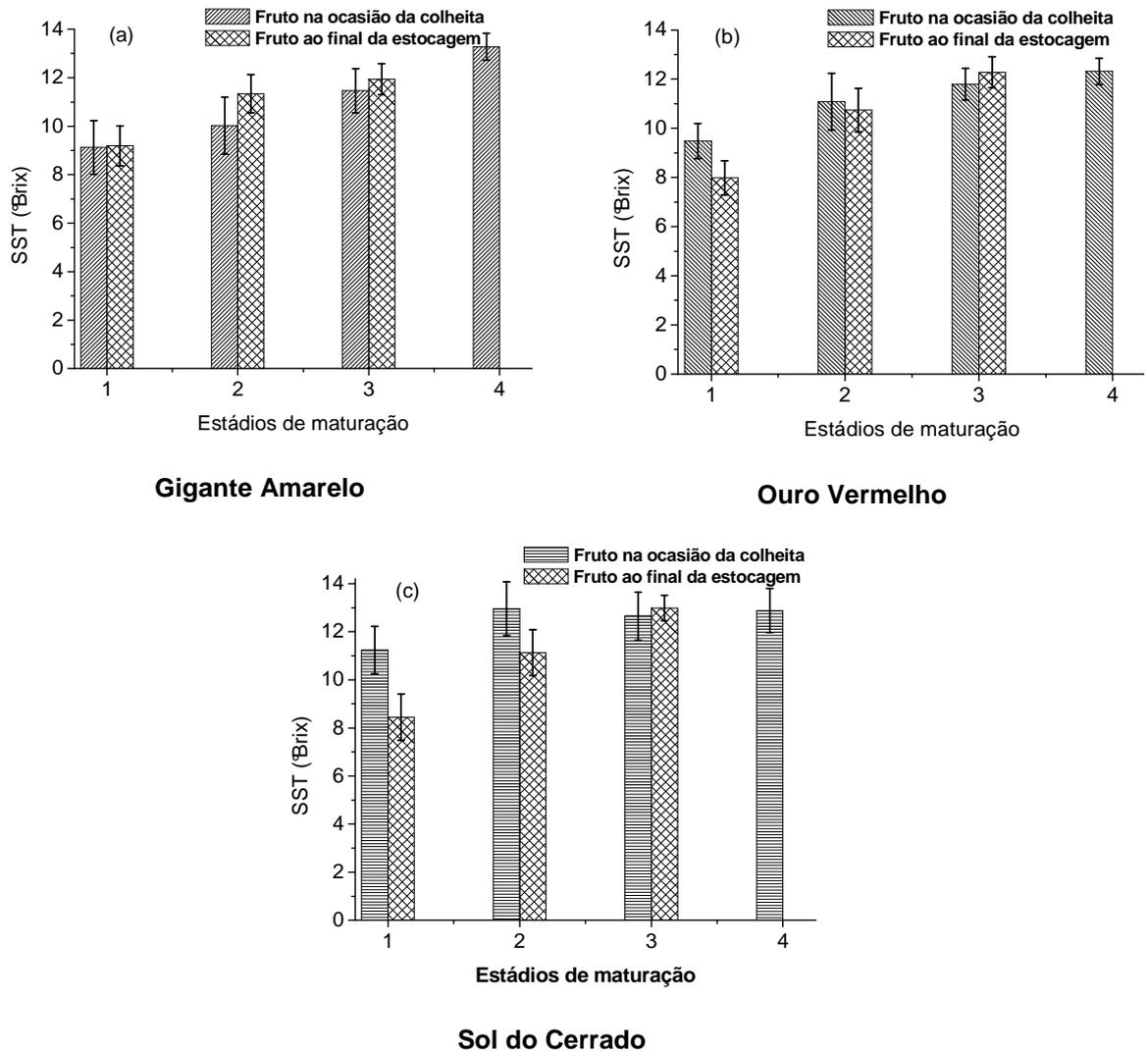


Figura 17 - Valores médios de sólidos solúveis totais do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

O índice de sólidos solúveis totais encontrado no presente estudo para frutos maduros de BRS Gigante Amarelo maduro (13,28 °Brix) está em conformidade com o trabalho de Abreu et al. (2009), que avaliaram genótipos de maracujazeiro cultivados no Distrito Federal, encontrando índices de sólidos solúveis totais para Gigante Amarelo de 12,68 °Brix.

Pinheiro et al. (2006) avaliaram sucos integrais de maracujá de diferentes marcas, encontrando teores de sólidos solúveis variando entre 12,5 a 13,3 °Brix.

Coelho et al. (2010) observaram que, para frutos de maracujá-amarelo da safra de inverno na região Norte Fluminense, colhidos com 30,7 % de coloração amarela da casca e armazenados por 11 dias a 22°C e 85-95%UR, alcançaram teores ótimos de SST da ordem de 14,5 °Brix, sendo um valor apreciado pelas indústrias.

5.2.2.2- Açúcares redutores (AR)

A amostragem de 20 frutos utilizada para avaliar o teor de açúcares redutores não foi ideal para a cultivar BRS Gigante Amarelo, com exceção do estádio 4 (fruto maduro). Para a cultivar BRS Sol do Cerrado, somente os frutos do estádio 2 avaliados na ocasião da colheita e do estádio 3 avaliados ao final da estocagem alcançaram tamanho ideal para uma população infinita de maracujás. A cultivar BRS Ouro Vermelho obteve amostragem ideal somente nos frutos avaliados ao final da estocagem do estádio 1 e nos frutos avaliados no estádio 4 (fruto maduro).

Os valores médios de açúcares redutores das cultivares de maracujá, avaliadas no momento da colheita em diferentes estádios de maturação, e após a estocagem, estão representados na Figura 18. No estádio 1, os frutos apresentaram baixo teor de açúcares redutores nas cultivares BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, demonstrando que neste estádio os frutos não estavam maduros fisiologicamente, de modo que não ocorreu acúmulo de açúcares redutores prontamente disponíveis para o processo metabólico de amadurecimento.

A partir do estádio 2 não houve diferença significativa nos valores médios de açúcares redutores, quando comparados com frutos no estádio quatro (frutos colhidos maduros), para as cultivares BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado. Isso evidencia o ponto de colheita ideal para colheita dessas cultivares de maracujá desenvolvidas pela Embrapa. A cultivar BRS Gigante Amarelo apresentou tendência de menor média no estádio dois ($5,59 \pm 1,09$ g/100mL) em relação às demais cultivares, conforme observado também com o teor de sólidos solúveis totais (Figura 17.a), entretanto a partir do estádio 2 a cultivar BRS Gigante amarelo também apresentou um teor aceitável de açúcar redutor.

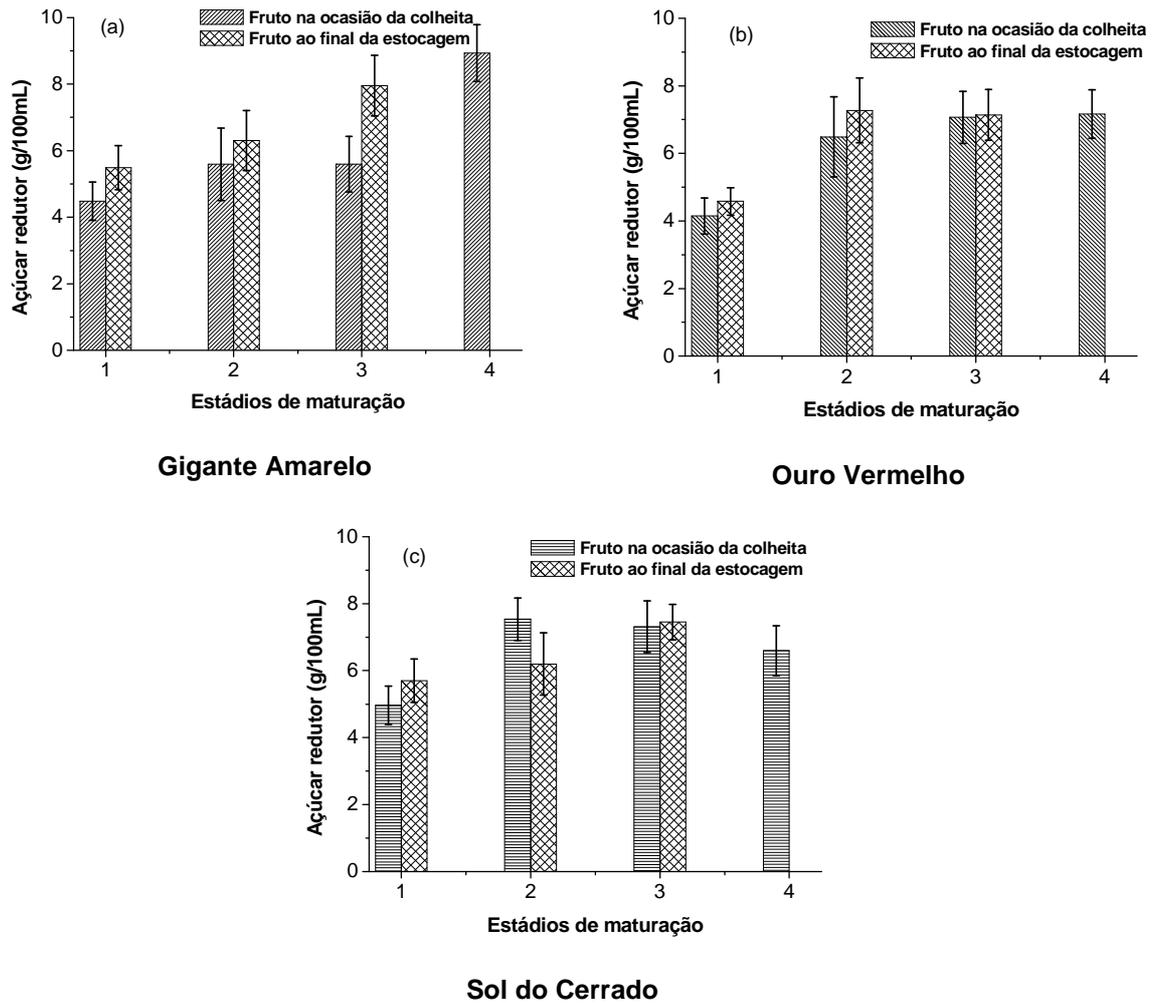


Figura 18 - Valores médios de açúcares redutores do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

Pinheiro et al. (2006) avaliaram diferentes marcas de sucos integrais, encontrando índices de açúcares redutores variando entre 6,8 a 13,3 g/100g em sucos de maracujá industrializados. Coelho et al. (2010) encontraram valores ótimos de açúcares redutores da ordem de 5,11 g/100mL em maracujás-amarelos avaliados após a colheita, para frutos com 30,7% de coloração amarela da casca.

5.2.2.3- Açúcares solúveis totais (AST) e açúcares não-redutores (ANR)

Os valores médios de açúcares solúveis totais das cultivares avaliadas no momento da colheita em diferentes estádios de maturação, e após a estocagem, estão representados na Figura 19.

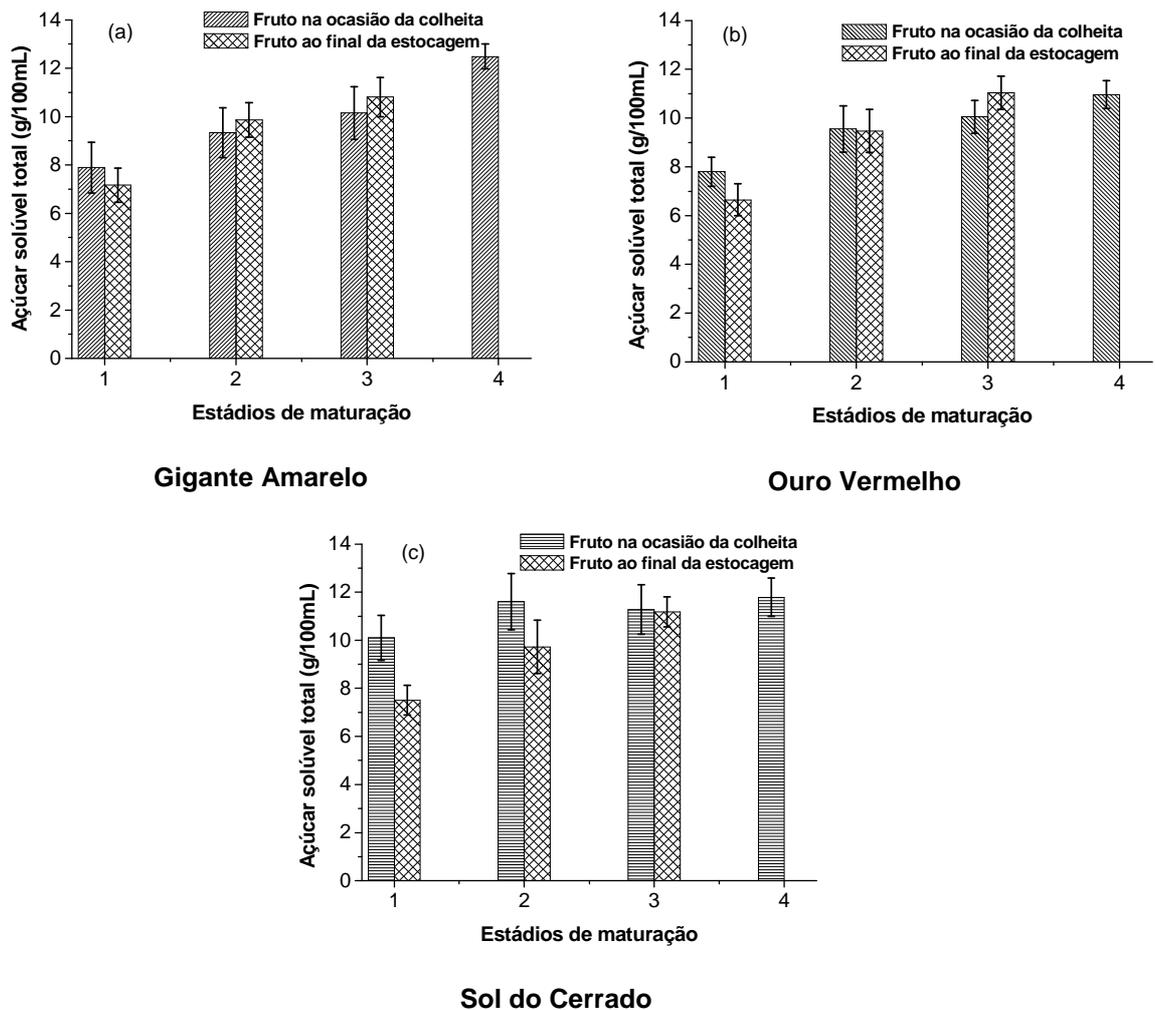


Figura 19 - Valores médios de açúcares solúveis totais do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

A amostragem de 20 frutos utilizada para avaliar o teor de açúcares solúveis totais não foi ideal quando aplicada para o híbrido BRS Gigante Amarelo. Para a cultivar BRS Sol do Cerrado, somente os frutos do estágio 2 avaliados

após a estocagem também não alcançaram tamanho ideal para uma população infinita de maracujás. A cultivar BRS Ouro Vermelho não obteve amostragem ideal somente nos frutos avaliados na ocasião da colheita no estágio 2. Nos demais estádios das três cultivares estudadas, a amostragem foi suficiente para uma população infinita de frutos (quadros 55 a 60 do Apêndice B). Amostragens típicas de população infinita de maracujás-amarelos superaram as 20 repetições de frutos, durante análises de conteúdo de AST, sendo que magnitudes mais elevadas foram observadas nos estádios iniciais de maturação, conforme relatado por Coelho et al. (2011).

O Conteúdo de açúcares solúveis totais no momento da colheita aumentou progressivamente do estágio 1 até o estágio 4 para os híbridos BRS Gigante Amarelo e BRS Ouro Vermelho. No híbrido BRS Sol do Cerrado foi observado um aumento do conteúdo de açúcares solúveis totais a partir do estágio dois que permaneceu constante até o estágio 4. Contudo, a partir do estágio 2, os frutos das cultivares de maracujá alcançam teores ótimos de AST após a estocagem, quando comparado com os frutos colhidos maduros (estádio 4). Estes resultados corroboram também com as análises de conteúdo de sólidos solúveis totais do suco das cultivares (Figura 17).

Para a avaliação do conteúdo de açúcares não-redutores, foi calculada a diferença entre os açúcares solúveis totais e os açúcares redutores avaliados antes da hidrólise em meio ácido (Figura 20).

Verifica-se na Figura 20 que o conteúdo de açúcares não-redutores permaneceu constante em todos os estádios de maturação de cada cultivar de maracujá, mostrando que não existiu acúmulo ou consumo efetivo desses açúcares durante a maturação dos frutos na planta. No entanto, para os frutos colhidos imaturos (estádio 1), ocorreu um consumo excessivo dos açúcares não-redutores durante o armazenamento de todas as três cultivares, sendo que a cultivar BRS Ouro Vermelho apresentou um decréscimo mais acentuado. Isto indica que essas reservas de açúcares foram utilizadas durante a estocagem dos frutos, porém devido à sua condição imatura, eles não foram capazes de promover a síntese de novos açúcares a partir de ácidos orgânicos, os quais são necessários para sustentar o processo metabólico de amadurecimento durante o armazenamento. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), os frutos que possuem

baixas reservas de amido como fonte de energia, utilizam a rota de síntese de açúcares a partir de ácidos orgânicos para sustentar o seu metabolismo.

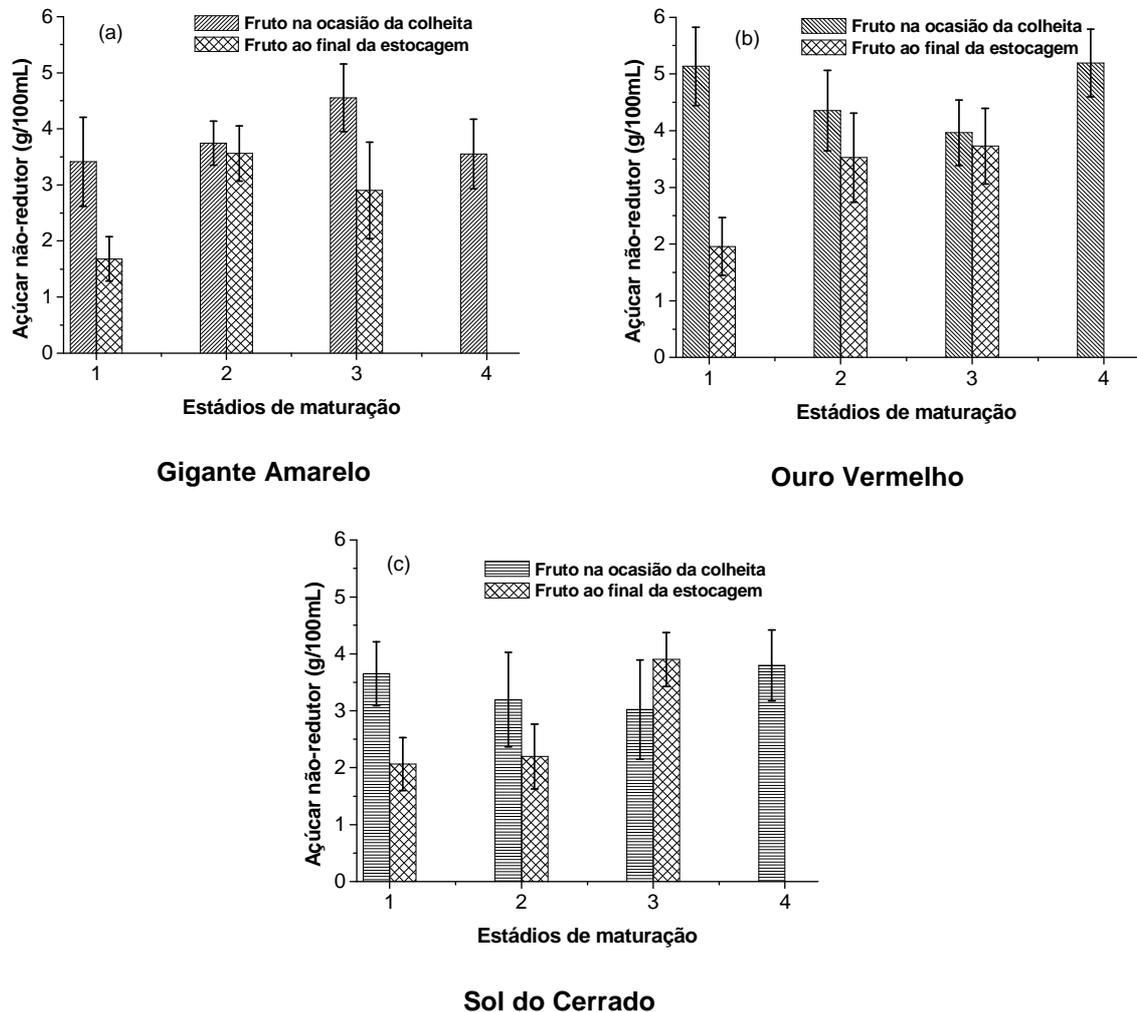


Figura 20 - Valores médios de açúcares não-redutores do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

5.2.2.4- pH

Os valores médios de pH do suco das três cultivares de maracujá, no momento da colheita em quatro estádios de maturação, e após a estocagem, estão representados na Figura 21. A amostragem de 20 frutos utilizada para caracterizar os índices de pH superou o tamanho de amostra ideal para uma

população infinita de frutos, em todos os estádios de maturação dos híbridos de maracujá BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho e BRS Sol do cerrado (Quadros 37 a 42 do Apêndice B).

No estágio 1 ocorreu aumento do índice de pH durante o armazenamento, indicando que ocorreu um maior consumo de ácidos orgânicos durante a estocagem dos frutos (Figura 21). A partir do estágio 2, os valores de pH não sofrem mais uma variação significativa com relação aos frutos maduros.

A média de pH para frutos maduros da cultivar BRS Gigante Amarelo no presente estudo foi de 3,02 ($\pm 0,18$), estando em conformidade com o trabalho de Abreu et al (2009), que encontraram índices de pH para Gigante Amarelo de 3,08.

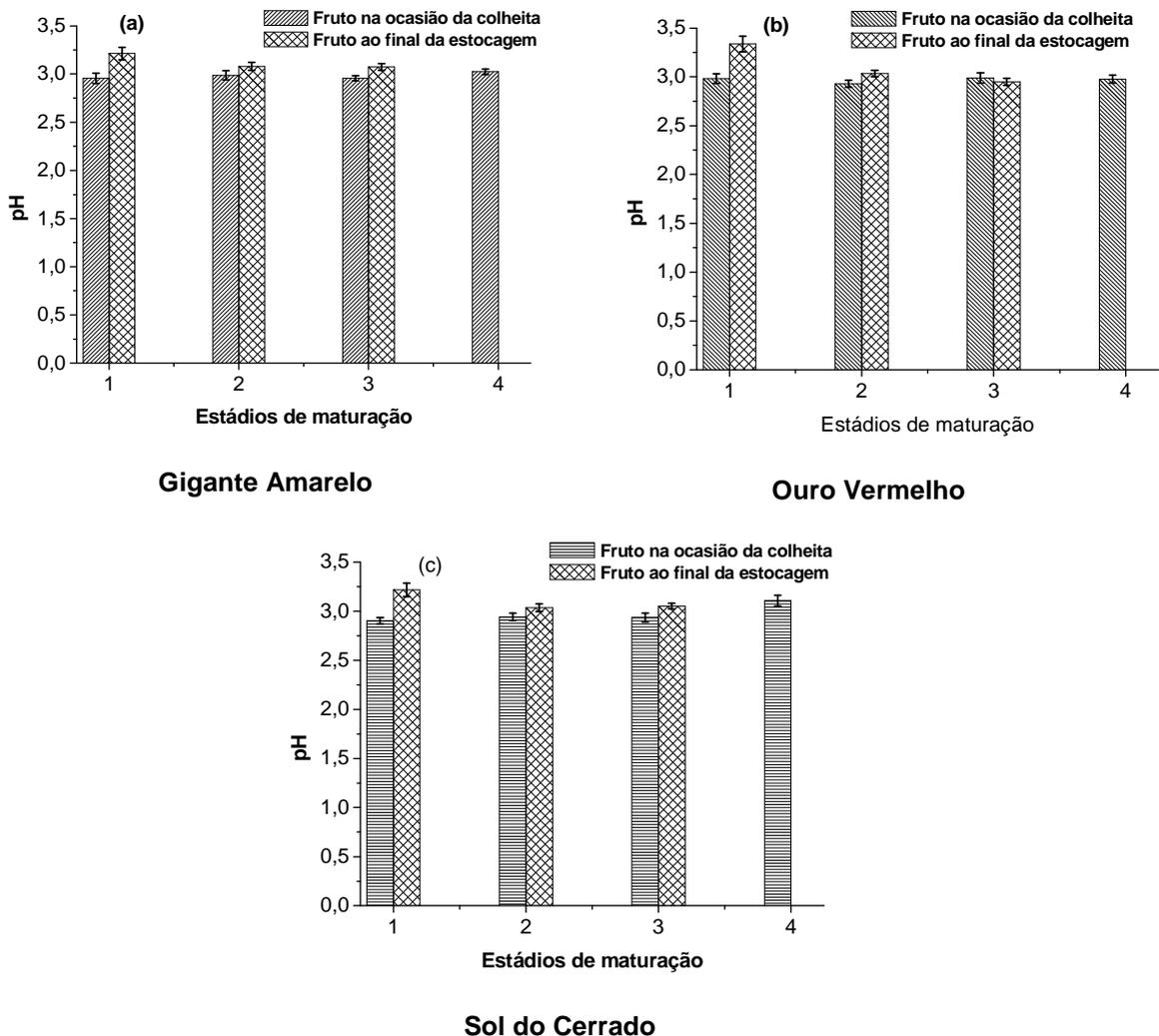


Figura 21 - Valores médios de pH do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

.5.2.2.5- Acidez titulável (AT)

Os valores médios de acidez titulável do suco das três cultivares de maracujá, no momento da colheita em quatro estádios de maturação, e após a estocagem, estão representados na Figura 22.

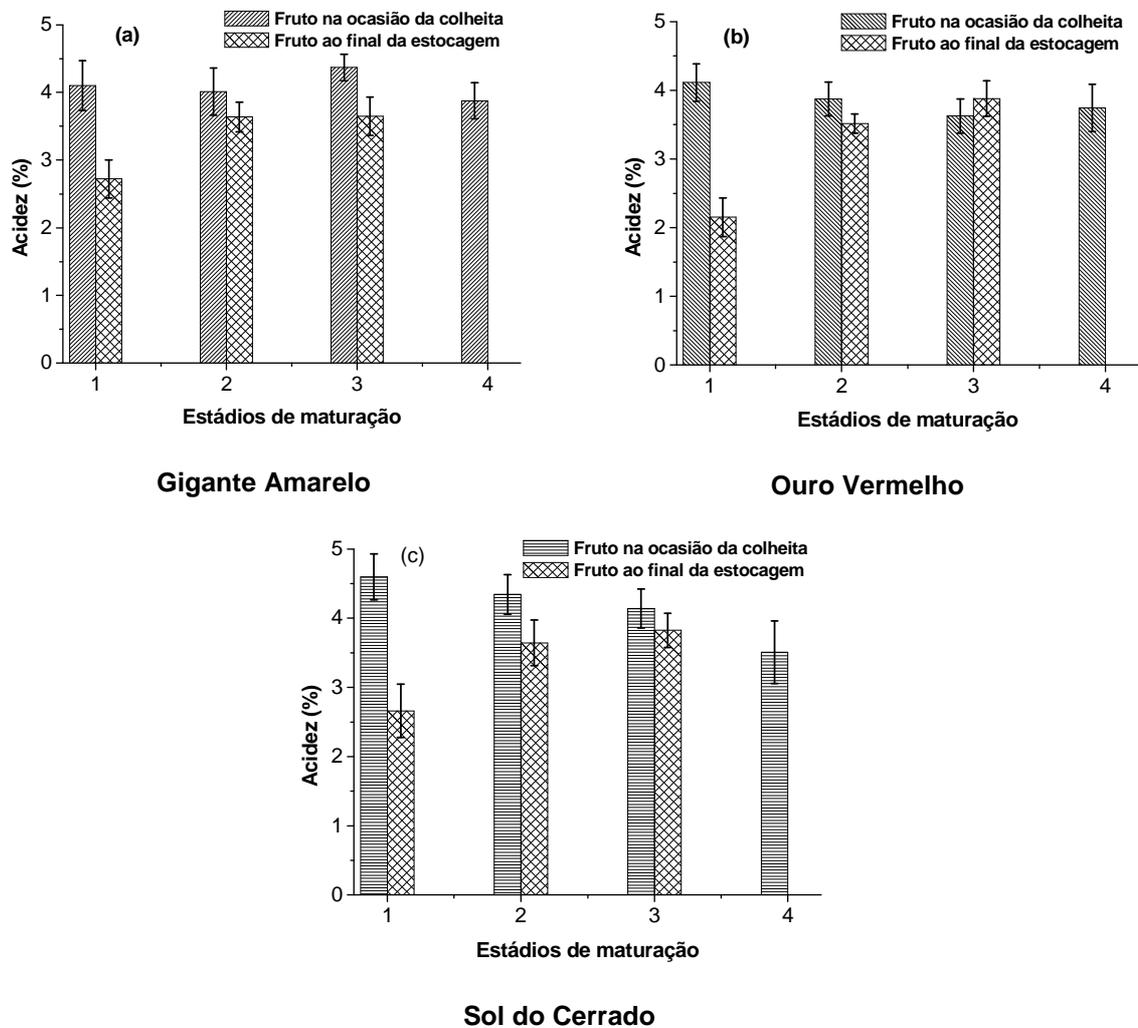


Figura 22 - Valores médios de acidez do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

No estágio 1, o alto consumo de ácidos orgânicos é evidenciado pela redução da acidez durante o armazenamento, mostrando que os frutos não foram capazes de realizar a síntese efetiva desses ácidos após a colheita. A partir do estágio 2, os frutos avaliados ao final da estocagem apresentaram os mesmos

índices de acidez daqueles colhidos maduros (estádio 4). Estes resultados estão em conformidade com aqueles observados por Coelho et al. (2010), nos quais foi verificado que o maracujá-amarelo comum colhido em estágio fisiológico maduro apresenta índices de acidez de mesma magnitude daqueles frutos colhidos maduros, quando avaliados após o estocagem.

O híbrido BRS Gigante Amarelo apresentou média de acidez titulável no suco em frutos maduros de 3,88 % ($\pm 0,27$), sendo diferente dos dados encontrados por Abreu et al. (2009), que obtiveram índices de 6,85 % para acidez titulável em frutos desta cultivar. Coelho et al. (2010) verificaram que o índice de acidez do maracujá-amarelo comum colhido na safra de inverno na região Norte Fluminense atinge valores médios de 4,42%.

5.2.2.6 - *Ratio* SST/AT

O *ratio* foi determinado através da relação entre os teores de sólidos solúveis totais e acidez titulável. Em muitas frutas, a relação entre os açúcares e os ácidos orgânicos é utilizada como critério de avaliação do “flavor” (Chitarra e Chitarra, 2005).

A amostragem de 20 frutos utilizada para determinar o *Ratio* SST/AT não foi satisfatória no estágio 2 dos frutos avaliados na ocasião da colheita das cultivares BRS Gigante Amarelo e BRS Ouro Vermelho. No estágio 1 dos frutos avaliados ao final da estocagem, a amostragem utilizada nas cultivares BRS Sol do Cerrado e BRS Ouro Vermelho também não foi suficiente para uma população infinita de frutos (quadros 67 a 72 do Apêndice B). Nos demais estádios, a amostragem superou o tamanho de amostra ideal para uma população infinita de frutos.

A Figura 23 representa os valores médios de *Ratio* SST/AT para as cultivares de maracujá estudadas. Verifica-se que os valores do *Ratio* SST/AT do suco das cultivares avaliadas ao final da estocagem alcançam valores de mesma magnitude daqueles encontrados para os frutos colhidos maduros (estádio 4). Nota-se ainda que os frutos colhidos imaturos (estádio 1) apresentam baixos valores no momento da colheita, mas atingem valores mais altos após a estocagem devido aos baixos índices de acidez.

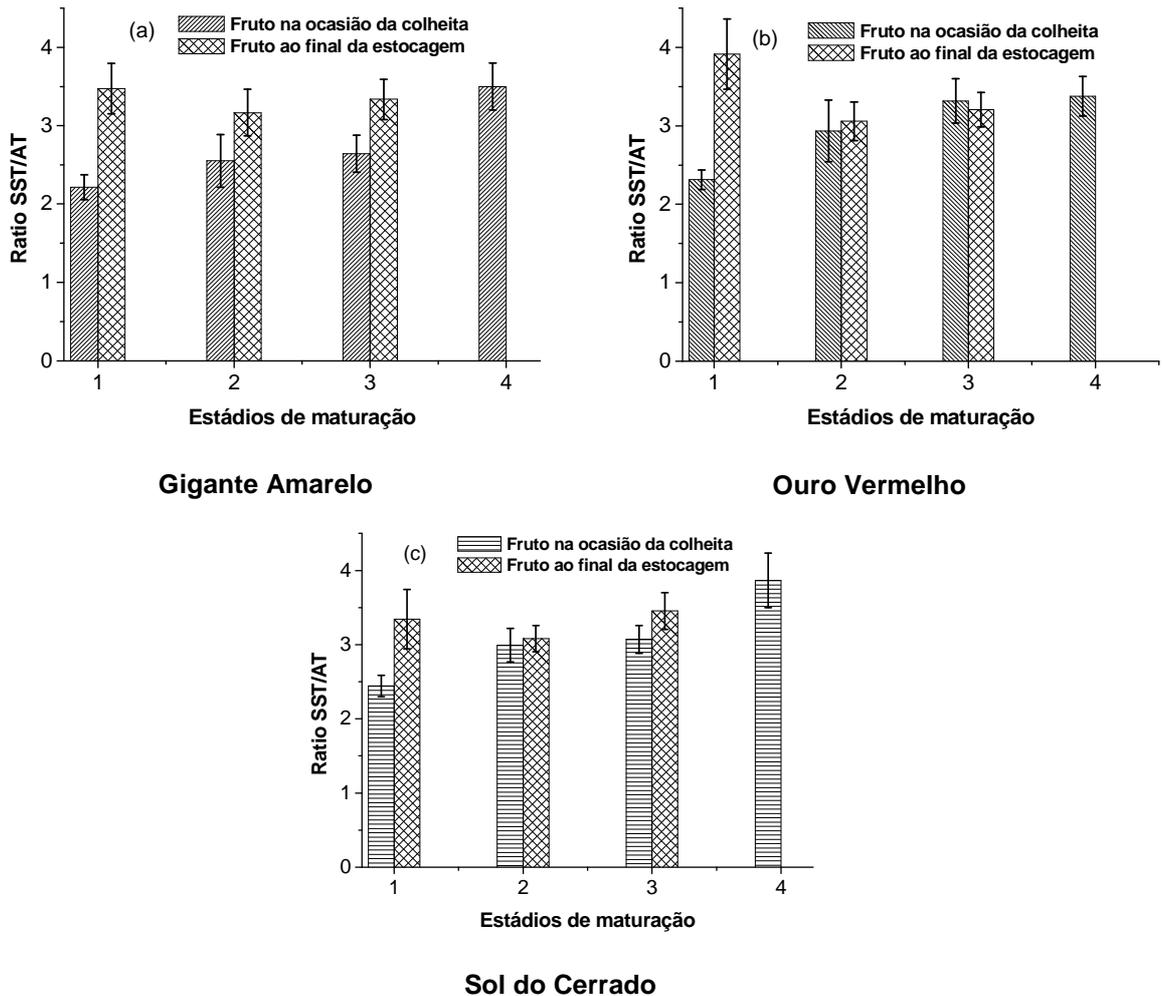


Figura 23 - Valores médios de Ratio SST/AT do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

Abreu et al. (2009) encontraram na cultivar BRS Gigante Amarelo, *Ratio* SST/AT de 1,92. No presente estudo, o *Ratio* SST/AT de frutos maduros desta cultivar apresentou média de 3,50 ($\pm 0,30$). É esperado que ocorra essa diferença entre esses trabalhos, pois o índice de acidez titulável foi bastante diferenciado entre o presente estudo e o trabalho de Abreu et al. (2009), de modo que ao calcular a razão entre o teor de sólidos solúveis totais (SST) e Acidez titulável (AT), essa diferença entre o teor de acidez irá influenciar no resultado do *Ratio*.

Veras et al. (2000) encontraram *Ratio* SST/AT em maracujá-amarelo cultivado nas condições de cerrado com índices entre 2,91 e 3,31, dependendo da época de produção.

5.2.2.7 - Ácido ascórbico (AA)

A amostragem de 20 frutos utilizada para determinar o conteúdo de ácido ascórbico dos frutos em cada estágio de maturação não alcançou o tamanho de amostra ideal para uma população infinita de frutos das cultivares de maracujá desenvolvidas pela Embrapa, com exceção dos estádios 2 e 3 para BRS Ouro Vermelho, estágio 4 para BRS Gigante Amarelo e estádios 2 e 3 para BRS Sol do Cerrado (Quadros 43 a 48 do Apêndice B).

Os valores médios de ácido ascórbico estão representados na Figura 24, onde se observa que o conteúdo de ácido ascórbico do suco de maracujá permaneceu inalterado durante o amadurecimento dos frutos colhidos a partir do estágio 2. No entanto, para os frutos colhidos no estágio 1 ocorreu um consumo mais expressivo de AA durante a estocagem, notadamente para as cultivares BRS Gigante Amarelo e BRS Sol do Cerrado. Estes resultados estão de acordo com aqueles descritos por Coelho et al. (2010) para o maracujá-amarelo comum, que também apresentou um expressivo consumo de ácido ascórbico durante o armazenamento de frutos colhidos imaturos.

As médias de ácido ascórbico no suco de frutos maduros foram de 17,31 mg/100mL (\pm 2,01) para BRS Gigante Amarelo; 15,20 mg/100mL (\pm 2,41) para BRS Sol do Cerrado; e 15,52 mg/100mL (\pm 1,79) para BRS Ouro Vermelho. Tupinambá et al. (2008b) ao avaliarem polpas de cultivares na Embrapa Cerrados, encontraram índices de: 12,43 mg/100mL para BRS Gigante Amarelo; 11,92 mg/100mL para BRS Sol do Cerrado e 12,69 mg/100mL para BRS Ouro Vermelho.

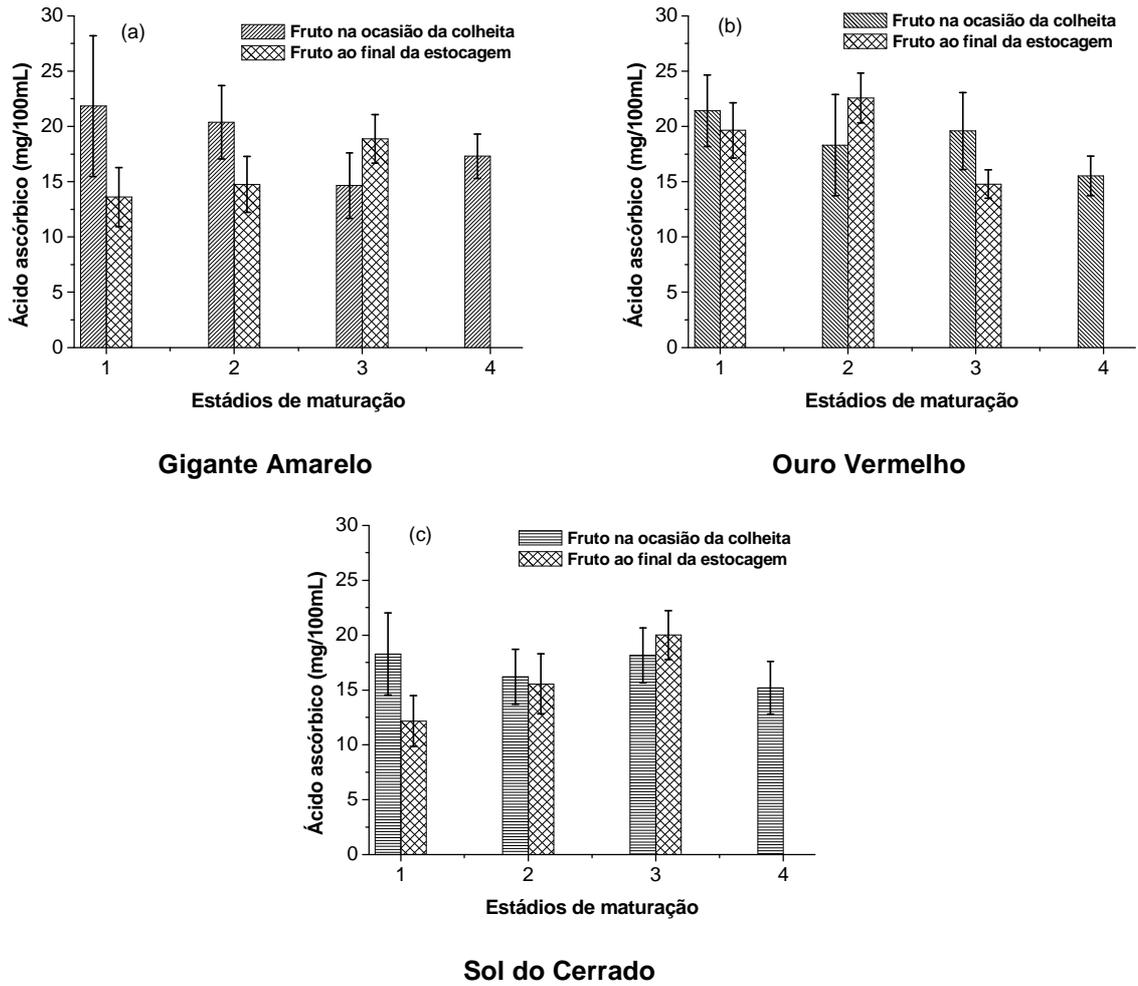


Figura 24 - Valores médios de ácido ascórbico do suco das cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo (a), BRS Ouro Vermelho (b) e BRS Sol do Cerrado (c) colhidos no período de novembro e dezembro de 2009 em diferentes estádios de maturação no momento da colheita e após a estocagem. As barras representam os intervalos de confiança $p \leq 0,05$

6. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho foi conduzido por meio de dois experimentos desenvolvidos na safra de inverno e na safra de verão, em lavoura experimental montada na localidade de Areias, no município de Miracema, localizado na região Noroeste Fluminense. No primeiro experimento avaliou-se a qualidade e o rendimento em suco das três cultivares de maracujá BRS Gigante amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do cerrado, na safra de inverno, comparando com o maracujá-amarelo comum. No segundo experimento foi investigado o ponto de colheita dos frutos dessas cultivares em quatro estádios de maturação, objetivando determinar a qualidade durante o armazenamento.

Concluiu-se que a cultivar de maracujá BRS Gigante Amarelo apresentou maior rendimento em suco e menor espessura de casca em comparação com as demais cultivares de maracujá.

As cultivares de maracujá da Embrapa destacaram-se do maracujá-amarelo comum pelo conteúdo de açúcares e de sólidos solúveis para frutos maduros, com valores mais elevados para a cultivar BRS Gigante Amarelo. As cultivares da Embrapa apresentaram bom conteúdo de vitamina C, com

tendência de maiores valores para BRS Gigante Amarelo em comparação com o maracujá-amarelo comum.

Identificou-se que a partir do estágio 2, as cultivares de maracujá BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado apresentaram ótimo rendimento em suco e características químicas adequadas para o consumo imediato ou para sustentar o processo fisiológico de amadurecimento do fruto durante o armazenamento.

Deste modo, o ponto de colheita ideal das cultivares de maracujá da Embrapa, provenientes da safra de verão (novembro/dezembro) na região Noroeste Fluminense corresponde ao estágio com 55% de coloração amarelada da casca, estágio no qual o fruto amadurece plenamente e com qualidade. Os frutos colhidos mais verdes apresentaram menor qualidade do suco após o armazenamento.

O tamanho da amostra de 20 frutos por tratamento foi suficiente para compor amostras representativas das populações infinitas de maracujá para a maioria das características avaliadas. Entretanto, para atender o critério de amostragem ideal para todas as variáveis avaliadas nestes dois experimentos seria necessário avaliar 170 frutos de maracujá por tratamento, o que seria inviável para o trabalho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, S.P.M.; Peixoto, J.R.; Junqueira, N.T.V.; Souza, M.A.F. (2009). Características físico-químicas de cinco genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 2, p. 487-491.

Aguiar, D.R.D.; Santos, C.C.F. (2001). Importância econômica e mercado. In: Bruckner, C.H.; Picanço, M.C. *Maracujá: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 472p.

Aguiar, J.L.P.; Sperry, S.; Junqueira, N.T.V. (2001). A Produção de maracujá na região do Cerrado: Caracterização Socioeconômica. *Circular Técnica EMBRAPA*.

Albuquerque, A.S.; Bruckner, C.H.; Cruz, C.D.; Casali, V.W.D.; Araújo, R.C.; Moreira, A.E.; Souza, J.A. (2002). Possibilidade de seleção indireta para peso do fruto e rendimento em polpa em maracujá (*Passiflora edulis* Sims). In: *Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 17, Belém - Pa. Anais...CD-ROM.

Alonso, J. (2004). *Tratado de fitofármacos y Nutracéuticos*. 1ed. Argentina, Rosário: Corpus Libros, 1360 p.

A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists. (1970). *Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Washington, 1015p, p. 11-19.

A.O.A.C. International (1994). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 16 ed., AOAC International, Gaithersburg.

Arjona, H.E.; Matta, F.B.; Garner Júnior, J.O. (1992). Temperature and storage time affect quality of yellow passion fruit. *Hortscience*, Alexandria, v.27, 7: 809-810.

Balbino, J.M.S. (2005). Manejo na colheita e pós-colheita do maracujá. In: Costa, A.F.S.; Costa, A.N. *Tecnologias para produção de maracujá*. Vitória, ES: Incaper, p. 153-178.

Bellon, G.; Faleiro, F.G.; Junqueira, K.P.; Junqueira, N.T.V.; Santos, E.C.; Braga, M.F.; Guimarães, C.T. (2007). Variabilidade genética de acessos silvestres e comerciais de *Passiflora edulis* Sims. Com base em marcadores RAPD. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal – SP, v.29, 1:124-127.

Bernacci, L.C.; Meletti, L.M.M.; Soares-Scott, M.D. (2003). Maracujá-doce: o autor, a obra e a data da publicação de *Passiflora alata* (Passifloraceae). *Rev. Bras. Frutic.* Jaboticabal - SP, v.25, 2: 355-356.

Bernacci, L.C.; Soares-Scott, M.D.; Junqueira, N.T. V., Passos, I.R.S.; Meletti, L.M.M. (2008). *Passiflora edulis* Sims: The correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and of others colors). *Rev. Bras. Frutic.* Jaboticabal - SP, v. 30, 2:566-576.

Brackmann, A.; Steffens, C.A. (2002). Sempre em Forma. *Cultivar Hortaliças e Frutas*, Pelotas, v.11, p.20-21.

Brandão, A.S.P. (2004). O pólo de fruticultura irrigada no norte e noroeste fluminense. *Revista de Política Agrícola*. Ano XII, 2: 78-86.

Bron, I.U.; Jacomino, A.P.; Appezato-da-Glória, B. (2002). Alterações anatômicas e físico-químicas associadas ao armazenamento refrigerado de pêssegos 'Aurora-1' e 'Dourado-2'. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 37, 10:1349-1358.

BRS Gigante Amarelo: Híbrido de maracujazeiro-azedo de alta produtividade (2008). Folheto: Embrapa Transferência de Tecnologia, Campinas, SP.

BRS Ouro Vermelho: Híbrido de maracujazeiro-azedo com maior quantidade de vitamina C. (2008). Folheto: Embrapa Transferência de Tecnologia, Campinas, SP

BRS Sol do Cerrado: Híbrido de maracujazeiro-azedo para mesa e indústria (2008). Folheto: Embrapa Transferência de Tecnologia, Campinas, SP.

Bruckner, C.H.; Meletti, L.M.M.; Otoni, W.C.; Zerbini Junior, F.M. (2002). Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C.H. *Melhoramento de fruteiras tropicais*. Viçosa: UFV, p.373-409.

Cavalini, F.C. (2004). *Índices de maturação, ponto de colheita e padrão respiratório de goiabas 'Kumagai' e 'Paluma'*. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo – ESALQ-USP. 69 p.

Cechi, H.M. (1999). *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 212 p.

Cerqueira, F.O.S. (2009). *Qualidade do maracujá-amarelo (Passiflora edulis Sims) armazenado sob refrigeração em condições de atmosfera controlada*. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). – Campos dos Goytacazes, RJ - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 94 p.

Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B (2005). *Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e Manuseio*. Lavras: ESAL/FAEPE, 785p.

Corrêa, R.A.L. (2004). *Evapotranspiração e coeficiente de cultura em dois ciclos de produção do maracujazeiro amarelo*. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, ESALQ-USP. Piracicaba, 57 p.

Costa, A.; Castanheira, J.L.M.; Cotta, T.C.A. (2005). Industrialização. In: Costa, A.F.S.; Costa, A.N. *Tecnologias para produção de maracujá*. Vitória, ES: Incaper, p. 153-178.

Costa, J.R.M.; Lima, C.A.A.; Lima, E.D.P.A.; Cavalcante, L.F.; Oliveira, F. K.D. (2001). Caracterização dos frutos de maracujá amarelo irrigados com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande - PB. v.5, 1:143-146.

Coelho, A.A. (2008). *Caracterização física e química dos frutos em função do tamanho e estádios de amadurecimento do maracujá-amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa Degener)*. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). – Campos dos Goytacazes, RJ - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 103 p.

Coelho, A.A.; Cenci, S.A.; Resende, E.D. (2010). Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes pontos de colheita e após o amadurecimento. *Ciênc. agrotec., Lavras*, v. 34, n. 3, p. 722-729.

Coelho, A.A.; Oliveira, E.M.S.; Resende, E.D.; Thiebaut, J.T.L. (2011). Dimensionamento amostral para a caracterização da qualidade póscolheita do maracujá-amarelo. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 58, n.1, p. 23-28, jan/fev.

Cunha, M.A.P.; Barbosa, L.V.; Faria, G.A. (2004). Botânica. In: Lima, A.A.; Cunha, M.A.P. *Maracujá: produção e qualidade na passicultura*. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 396 p.

D'eeckenbrugge, G.C. (2003). Exploração da diversidade genética das passifloras In: *6º Simpósio Brasileiro Sobre a Cultura do Maracujazeiro*. Palestras. Campos dos Goytacazes – RJ. Disponível em [http://: www.passiflora.org.br](http://www.passiflora.org.br). Acesso em 09 de março de 2010.

Faleiro, F.G., Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (2005). Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – Desafios da pesquisa. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina- DF: EMBRAPA Cerrados, p.187-210.

Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F.; Peixoto, J.R. (2008). Caracterização de Germoplasma e Melhoramento Genético do Maracujazeiro Assistidos por Marcadores Moleculares: resultados da pesquisa 2005-2008. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Planaltina – DF: EMBRAPA Cerrados, 58p.

Fennema, O.R. (2000) *Química de los alimentos*, 2ª. Edição, Ed. ACRIBIA, S.A. ZARAGOZA, Espanha. 1258p.

Fortaleza, J.M.; Peixoto, J.R.; Junqueira, N.T.V.; Oliveira, A.T.; Rangel, L.E.P. (2005). Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. *Rev. Bras. Frutic.* Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 124-127.

Freitas, G.B. (2001). Clima e solo. In: Bruckner, C,H.; Picanço, M.C. *Maracujá: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 471p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Área colhida, produção e produtividade do maracujá em 2008*. Disponível em: [http:// www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Acesso em 09 março 2010.

Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F.; Faleiro, F.G.; Peixoto, J.R.; Bernacci, L.C. (2005). Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina- DF: EMBRAPA Cerrados, p.81-106.

Junqueira, K.P.; Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Bellon, G.; Ramos, J.D.; Braga, M.F.; Souza, L.S. (2008). Confirmação de híbridos interespecíficos artificiais no gênero *Passiflora* por meio de marcadores RAPD. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 30, 1:191-196.

Kays, S.J. (1999). Preharvest factors affecting appearance. *Postharvest Biology and Technology*. 15:233–247.

Kluge, R.A.; Nachtigal, J.C.; Fachinello, J.C.; Bilhalva, A.J. (1997). *Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado*. Pelotas: Editora Universitária UFPel, 163p.

Lana, M.M.; Finger, F.L. (2000) *Atmosfera modificada e controlada: Aplicação na conservação de produtos hortícolas*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Embrapa Hortaliças, 34p.

Lane, J.H.; Eynon, L. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator. *Norman Rodge, London*, 8p., 1934.

Lima, A.A. Colheita. (2002) In: Lima, A.A. (editor técnico). *Maracujá Produção: aspectos técnicos*. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104 p.

Lima, A. A; Cunha, M.A.P. (2004). *Maracujá: produção e qualidade na passicultura*. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 396 p.

Lopes, S.C.(1994). Citogenética do maracujá. In: São José, A.R. *Maracujá: produção e mercado*. Vitória da conquista, Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, p.19-23.

Maia, T.E.G.; Peixoto, J.R.; Junqueira, N.T.V.; Souza, M.A.F. (2009). Desempenho agrônômico de genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 31, 2: 500-506.

Martins, D.R (2005). *Qualidade pós-colheita do mamão armazenado sob refrigeração em condições de atmosfera controlada*. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). – Campos dos Goytacazes, RJ - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 98p.

Martinez-Jávega, J.M. (1999). Tendências actuales de la frigoconservación de frutos. *Fruticultura Profesional*, Chile, 102:58-60.

Medeiros, S.A.F.; Yamanishi, O.K.; Peixoto, J.R.; Pires, M.C.; Junqueira, N.T.V.; Ribeiro, J. G.B.L. (2009). Caracterização físico-química de progênies de maracujá-roxo e maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 2, p. 492-499.

Meletti, L.M.M.; Bruckner, C.H. (2001). Melhoramento genético. In: Bruckner, C.H.; Picanço, M.C. *Maracujá: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 471p.

Meletti, L.M.M.; Santos, R.R.; Minami, K. (2000). Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: obtenção do cultivar 'COMPOSTO IAC-27'. *Sci.agric.*, vol.57, 3:491-498.

Meletti, L.M.M., Soares-Scott, L.C.B.; Bernacci, L.C.; Passos, I.R.S. (2005). Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. In: Faleiro, F. G; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, p. 55-75.

Melo, K.T.; Manica, I.; Junqueira, N.T.V. (2001). Produtividade de seis cultivares de maracujazeiro-azedo durante três anos em Vargem Bonita, DF. *Pesq. agropec. bras.* v.36, 9:1117-1125.

Moraes, M.C. (2005). *Mapas de ligação e mapeamento de QTL (“Quantitative Trait Loci”) em maracujá-amarelo (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)*. Tese (Doutorado em Agronomia). Piracicaba – SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 141 p.

Nascimento, T.B. (1996). *Qualidade do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas no sul de Minas Gerais*. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Lavras – MG, Universidade Federal de Lavras- UFLA, 56 p.

Nascimento, T.B.; Ramos, J.D.; Menezes, J.B. (1999). Características físicas do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.34, n.12, p.2353-2358.

Nogueira, E. A.; Mello, N. T. C.; Riguetto, P. R.; Sannazzaro, A. M. (2003). *Produção integrada de frutas: a inserção do maracujá paulista*. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 17 de março 2010.

Oliveira, J.C.; Nakamura, K.; Mauro, A.O.; Centurion, M.A.P.C. (1994). Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: São José, A.R. *Maracujá: produção e mercado*. Vitória da conquista, Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, p. 27-37.

Peixoto, J.R.; Amabile, R.F.(2008). O melhoramento genético na graduação e na pós-graduação. In: Faleiro, F.G.; Farias Neto, A.L.; Ribeiro Junior, W.Q. *Pré-Melhoramento, Melhoramento e Pós-Melhoramento: Estratégias e desafios*. Planaltina – DF: EMBRAPA Cerrados, p.125-140.

Pinheiro, A.M.; Fernandes, A.G.; Fai, A.E.C.; Prado, G.M.; Souza, P.H.M.; Maia, G.A. (2006). Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 26(1): 98-03, jan.-mar. 2006

Pinto, C.A.Q. (1997). *Fenologia, produção e caracterização físico-químicas dos maracujazeiros ácido (Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.) e doce (Passiflora alata Dryand) nas condições de cerrado de Brasília-DF*. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Lavras, MG - Universidade Federal de Lavras – UFLA, 105p.

Pio Viana, A.; Gonçalves, G.M. (2005). Genética quantitativa aplicada ao melhoramento genético do maracujazeiro. In: Faleiro, F. G; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina - DF: EMBRAPA Cerrados, p. 243-272.

Pires, M. M.; São José, A.R. (1994). Custo de produção e rentabilidade da cultura do maracujazeiro. In: São José, A.R. *Maracujá: produção e mercado*. Vitória da conquista, Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, p. 223-233.

Piza Junior, C.T. (1998). Situação da cultura do maracujazeiro na região sudeste do Brasil. In: *Anais do Simpósio Brasileiro sobre a Cultura do Maracujazeiro*, 5, Jaboticabal – SP: FUNEP, p. 20-48.

Ponciano, N.J.; Souza, P.M.; Golynski, A. (2006). Avaliação econômica da produção de maracujá (*Passiflora edulis Sims f.*) na região norte do estado do Rio de Janeiro. *Revista Economia e Desenvolvimento*, n.18.

Resende, J.M.; Vilas Boas, E.V.B.; Chitarra, M.I.F. (2001). Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, v.25, 1:159-168.

Rocha, M. C.; Silva, A.L.B.; Almeida, A.; Collad, F.H. (2001). Efeito do uso de biofertilizante agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.*) no município de Taubaté. *Revista Biotecnologias*, Taubaté, v. 7, 2:7-13.

SAEG: *Sistema para Análises Estatísticas* (2007). Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes – UFV – Viçosa, MG.

Salomão, L.C.C.; Vieira, G.; Mota, W.F. (2001). Tecnologia de colheita e pós-colheita. In: Bruckner, C.H.; Picanço, M.C. *Maracujá: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 471p.

Sampaio, A.C.; Fumis, T.F.; Kavati, R.; Almeida, A.M.; Garcia, M.J.M. (2007). *Maracujazeiro amarelo: do plantio à comercialização*. Campinas -SP: CATI, 43p.

Sandi, D.; Chaves, J.B.P.; Souza, A.C.G.; Silva, M.T.C.; Parreiras, J.F.M.(2003). Correlações entre características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) durante o armazenamento. *Ciênc. Technol. Alim.*, Campinas, v. 23, 3:355-361.

Silva, T.V.; Resende, E. D.; Pio-Vianna, A.; Rosa, R.C.C.; Pereira, S.M.F.; Carlos, L.A.; Vitorazi, L. (2005). Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 27, 3: 472-475.

Silva, A.C.P. (2006). As estratégias de modernização do espaço rural fluminense: técnica, planejamento e gestão no campo do Rio de Janeiro. *Campo-Território: revista de geografia agrária*, v. 1, 2:92-122.

Silva, L.J.B.; Souza, M.L.; Araújo Neto, S.E.; Morais, A.P. (2009). Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 31, 4:995-1003.

Siqueira, D.L.; Pereira, W.E. (2001). Propagação. In: Bruckner, C.H.; Picanço, M.C. *Maracujá: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 471p.

Souza, A.C.G; Sandi, D. (2001). Industrialização. In: Bruckner, C.H.; Picanço, M.C. *Maracujá: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 471p.

Souza, J.S.; Cardoso, C.E.L.; Lima, A.A.; Coelho, E.F. (2002). Comercialização. In: Lima, A.A. (editor técnico). *Maracujá Produção: aspectos técnicos*. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 104 p.

Taiz, L.; Zeiger, E. (2009). *Fisiologia Vegetal*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 848p.

Tupinambá, D.D.; Costa, A.M.; Cohen, K.O.; Paes, N.S.; Faleiro, F.G.; Campos, A.V.S.; Santos, A.L.B.; Silva, K. N.; Faria, D.A. (2008a). Teores de minerais e rendimento de polpa de híbridos comerciais de *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg. – Ouro Vermelho, Gigante Amarelo e Sol do Cerrado da safra Outubro/2007. In: *Simpósio Nacional Cerrado, 9.; Simpósio Internacional Savanas Tropicais, 2.*, Brasília, DF. Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais: anais... Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.

Tupinambá, D.D.; Costa, A.M.; Cohen, K.O.; Paes, N.S.; Faleiro, F.G.; Campos, A.V.S.; Santos, A.L.B.; Silva, K. N.; Faria, D.A. (2008b). Caracterização físico-química e funcional de polpas de híbridos comerciais de *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg. da safra outubro/2007 sob diferentes condições de armazenamento. In: *Simpósio Nacional Cerrado, 9.; Simpósio Internacional Savanas Tropicais, 2.*, Brasília, DF. Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais: anais... Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.

Vasconcelos, D.V. (2007). *Manejo de água e potássio por fertirrigação no maracujazeiro amarelo em Alvorada do Gurguéia, Piauí*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Fortaleza, CE - Universidade Federal do Ceará –UFC, 67p.

Veras, M.C.M.; Pinto, A.C.Q.; Meneses, J.B. (2000). Influência da época de produção e dos estádios de maturação nos maracujás doce e ácido nas condições de cerrado. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.35, n.5, p.959-966.

Vianna-Silva, T.; Resende, E. D.; Pio Viana, A.; Rosa, R. C. C.; Pereira, S. M.F.; Carlos, L. de A.; Vitorazi, L. (2005). Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 27, 3:472-475.

Vianna Silva, T. (2008). *Fisiologia do desenvolvimento dos frutos do maracujazeiro amarelo e maracujazeiro doce*. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Campos dos Goytacazes, RJ - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 155p.

Vianna Silva, T.; Resende, E.D.; Pio Viana, A.; Pereira, S.M.F.; Carlos, L.A.; Vitorazi, L. (2008). Determinação da escala de coloração da casca e do rendimento em suco do maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita. *Rev. Bras. Frutic.* Jaboticabal – SP, v.30, 4:880-884.

Viviani, L. *Avaliação da qualidade pós-colheita da banana Prata Anã associada a embalagens*. Dissertação (mestrado em Engenharia Agrícola) – Campinas, SP – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 73p.

Winkler, L.M.; Quoirin, M.; Ayub, R.; Rombaldi, C.; Silva, J. (2002). Produção de etileno e atividade da enzima ACCoxidase em frutos de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 24, 3:634-636.

Zamberlan, P.M. (2007). *Filogenia de Passiflora L. (Passifloraceae): questões infra-subgenéricas*. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) - Porto Alegre – RS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 105p.

APÊNDICE A

Análise estatística: Caracterização de qualidade dos materiais da Embrapa comparada com o maracujá-amarelo da região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro

Quadro 1: Análise estatística para rendimento em suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coeficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	44,95	5,62	12,50	2,62	6,82
Ouro vermelho	20	36,49	8,95	24,53	4,18	26,29
Ouro vermelho (vermelho)	20	35,21	7,3	20,73	3,41	18,77
Sol do cerrado	20	37,95	5,84	15,39	2,73	10,35
Amarelo-comum	20	36,45	6,23	17,09	2,91	12,76

Quadro 2: Análise estatística para comprimento dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coeficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	9,26	0,19	2,11	0,09	0,19
Ouro vermelho	20	9,28	0,18	2,00	0,09	0,17
Ouro vermelho (vermelho)	20	9,27	0,26	2,84	0,12	0,35
Sol do cerrado	20	9,38	0,2	2,09	0,09	0,19
Amarelo-comum	20	9,23	0,26	2,79	0,12	0,34

Quadro 3: Análise estatística para largura dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	7,49	0,15	1,96	0,07	0,17
Ouro vermelho	20	7,43	0,16	2,10	0,07	0,19
Ouro vermelho (vermelho)	20	7,51	0,19	2,51	0,09	0,28
Sol do cerrado	20	7,51	0,14	1,88	0,07	0,15
Amarelo-comum	20	7,53	0,22	2,92	0,10	0,37

Quadro 4: Análise estatística para razão C/L dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	1,24	0,04	2,97	0,02	0,39
Ouro vermelho	20	1,25	0,04	3,04	0,02	0,40
Ouro vermelho (vermelho)	20	1,23	0,05	3,71	0,02	0,60
Sol do cerrado	20	1,25	0,03	2,82	0,02	0,35
Amarelo-comum	20	1,23	0,06	4,58	0,03	0,92

Quadro 5: Análise estatística para espessura de casca dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	0,23	0,05	23,26	0,02	23,62
Ouro vermelho	20	0,28	0,09	31,60	0,04	43,62
Ouro vermelho (vermelho)	20	0,41	0,11	26,94	0,05	31,69
Sol do cerrado	20	0,29	0,08	27,58	0,04	33,22
Amarelo-comum	20	0,33	0,10	29,96	0,05	39,21

Quadro 6: Análise estatística para Parâmetro de Hunter L dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	73,2	3,79	5,17	1,77	1,17
Ouro vermelho	20	73,38	3,74	5,09	1,75	1,13
Ouro vermelho (vermelho)	20	43,91	6,2	14,11	2,89	8,70
Sol do cerrado	20	70,02	3,94	5,62	1,84	1,38
Amarelo-comum	20	74,14	2,44	3,29	1,14	0,47

Quadro 7: Análise estatística para Parâmetro de Hunter a (+10) dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	13,42	3,62	26,96	1,69	31,75
Ouro vermelho	20	14,69	3,15	21,48	1,47	20,16
Ouro vermelho (vermelho)	20	27,03	3,32	12,29	1,55	6,60
Sol do cerrado	20	12,88	2,05	15,89	0,96	11,04
Amarelo-comum	20	12,78	2,54	19,89	1,19	17,28

Quadro 8: Análise estatística para Parâmetro de Hunter b dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	36,12	1,82	5,03	0,85	1,10
Ouro vermelho	20	35,57	1,66	4,67	0,78	0,95
Ouro vermelho (vermelho)	20	14,35	4,51	31,47	2,11	43,26
Sol do cerrado	20	33,23	1,59	4,78	0,74	1,00
Amarelo-comum	20	35,5	1,54	4,33	0,72	0,82

Quadro 9: Análise estatística para SST ($^{\circ}$ Brix) no suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	14,08	1,23	8,71	0,57	3,31
Ouro vermelho	20	13,6	0,88	6,50	0,41	1,84
Ouro vermelho (vermelho)	20	13,41	0,66	4,94	0,31	1,07
Sol do cerrado	20	12,44	0,96	7,76	0,45	2,63
Amarelo-comum	20	11,45	0,76	6,67	0,36	1,94

Quadro 10: Análise estatística para acidez (%) no suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	3,92	0,49	12,64	0,23	6,98
Ouro vermelho	20	4,02	1,11	27,68	0,52	33,46
Ouro vermelho (vermelho)	20	3,35	0,65	19,44	0,3	16,5
Sol do cerrado	20	3,43	0,58	16,79	0,27	12,31
Amarelo-comum	20	3,9	0,75	19,21	0,35	16,13

Quadro 11: Análise estatística para ratio SST/AT no suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	3,64	0,51	13,90	0,24	8,46
Ouro vermelho	20	3,67	1,15	31,3	0,54	42,79
Ouro vermelho (vermelho)	20	4,15	0,81	19,56	0,38	16,71
Sol do cerrado	20	3,7	0,55	14,93	0,26	9,74
Amarelo-comum	20	3,02	0,52	17,35	0,24	13,15

Quadro 12: Análise estatística para pH no suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	2,96	0,09	3,16	0,04	0,44
Ouro vermelho	20	2,98	0,19	6,53	0,09	1,86
Ouro vermelho (vermelho)	20	3,05	0,11	3,68	0,05	0,59
Sol do cerrado	20	2,99	0,16	5,32	0,07	1,23
Amarelo-comum	20	2,98	0,09	3,03	0,04	0,4

Quadro 13: Análise estatística para ácido ascórbico no suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	26,63	4,78	17,95	2,23	14,08
Ouro vermelho	20	24,24	5,87	24,23	2,74	25,65
Ouro vermelho (vermelho)	20	25,79	5,39	20,92	2,52	19,12
Sol do cerrado	20	24,84	5,9	23,76	2,76	24,67
Amarelo-comum	20	23,24	6,71	28,9	3,14	36,49

Quadro 14: Análise estatística para açúcar redutor no suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	7,3	1,44	19,67	0,67	16,89
Ouro vermelho	20	5,33	1,36	25,46	0,63	28,32
Ouro vermelho (vermelho)	20	5,87	0,72	12,22	0,33	6,53
Sol do cerrado	20	5,62	1,03	18,38	0,48	14,75
Amarelo-comum	20	4,08	0,31	7,50	0,14	2,46

Quadro 15: Análise estatística para açúcar redutor total no suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	12,13	1,20	9,91	0,56	4,29
Ouro vermelho	20	9,67	1,62	16,76	0,76	12,27
Ouro vermelho (vermelho)	20	10,04	1,29	12,81	0,60	7,17
Sol do cerrado	20	8,53	1,32	15,44	0,61	10,42
Amarelo-comum	20	8,36	0,47	5,63	0,22	1,39

Quadro 16: Análise estatística para açúcar não-redutor no suco dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	4,83	0,93	19,36	0,44	16,38
Ouro vermelho	20	4,34	1,26	29,09	0,59	36,97
Ouro vermelho (vermelho)	20	4,17	1,16	27,97	0,54	34,18
Sol do cerrado	20	2,91	1,14	39,13	0,53	66,90
Amarelo-comum	20	4,27	0,55	12,78	0,25	7,14

Quadro 17: Análise estatística para massa dos frutos das cultivares BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho, BRS Ouro vermelho (de coloração vermelha), BRS Sol do cerrado e maracujá Amarelo-comum cultivados no noroeste fluminense.

Cultivares	Número de observações	Massa	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
Gigante amarelo	20	208,27	20,88	10,02	9,76	4,39
Ouro vermelho	20	199,59	31,86	15,96	14,89	11,13
Ouro vermelho (vermelho)	20	230,92	32,92	14,25	15,38	8,87
Sol do cerrado	20	205,08	23,69	11,55	11,07	5,83
Amarelo-comum	20	212,07	30,70	14,48	14,35	9,15

APÊNDICE B

Análise estatística: Caracterização de índices de qualidade no ponto ideal de colheita dos materiais genéticos da Embrapa (BRS Gigante amarelo, BRS Ouro vermelho e BRS Sol do cerrado)

Quadro 1: Análise estatística para rendimento em suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	35,19	6,57	18,68	3,07	15,25
2	20	38,11	6,68	17,54	3,12	13,44
3	20	39,62	8,47	21,38	3,96	19,98
4	20	40,51	9,01	22,24	4,21	21,61

Quadro 2: Análise estatística para rendimento em suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	35,23	5,61	15,93	2,62	11,09
2	20	40,68	5,48	13,47	2,56	7,93
3	20	44,71	7,25	16,22	3,39	11,49
4	20	40,51	9,01	22,24	4,21	21,61

Quadro 3: Análise estatística para rendimento em suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	38,12	8,02	21,05	3,75	19,35
2	20	44,97	7,50	16,68	3,50	12,15
3	20	43,47	8,93	20,55	4,18	18,45
4	20	36,37	13,38	36,79	6,25	59,14

Quadro 4: Análise estatística para rendimento em suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	34,24	9,09	26,54	4,25	30,78
2	20	40,08	11,24	28,04	5,25	34,34
3	20	46,76	5,09	10,88	2,38	5,17
4	20	36,37	13,38	36,79	6,25	59,14

Quadro 5: Análise estatística para rendimento em suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	33,24	5,81	17,47	2,71	13,33
2	20	35,59	8,30	23,33	3,88	23,78
3	20	40,77	4,97	12,19	2,32	6,49
4	20	42,63	5,35	12,55	2,50	6,89

Quadro 6: Análise estatística para rendimento em suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	32,24	5,53	17,15	2,58	12,85
2	20	40,43	5,46	13,51	2,55	7,97
3	20	42,74	5,40	12,64	2,52	6,98
4	20	42,63	5,35	12,55	2,50	6,89

Quadro 7: Análise estatística para parâmetro de Hunter L dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	55,91	7,08	12,66	3,31	7,00
2	20	60,68	4,27	7,04	2,00	2,16
3	20	69,57	5,23	7,53	2,45	2,47
4	20	75,62	1,88	2,48	0,88	0,27

Quadro 8: Análise estatística para parâmetro de Hunter L dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	73,32	2,72	3,71	1,27	0,60
2	20	74,71	3,93	5,26	1,84	1,21
3	20	75,10	4,15	5,52	1,94	1,33
4	20	75,62	1,88	2,48	0,88	0,27

Quadro 9: Análise estatística para parâmetro de Hunter L dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	55,82	2,86	5,13	1,34	1,15
2	20	61,98	2,75	4,44	1,28	0,86
3	20	70,94	3,42	4,83	1,60	1,02
4	20	72,61	4,40	6,06	2,06	1,60

Quadro 10: Análise estatística para parâmetro de Hunter L dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	71,57	4,31	6,02	2,01	1,58
2	20	75,53	4,35	5,77	2,03	1,45
3	20	75,84	3,00	3,95	1,40	0,68
4	20	72,61	4,40	6,06	2,06	1,60

Quadro 11: Análise estatística para parâmetro de Hunter L dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	52,03	4,16	8,00	1,95	2,80
2	20	60,45	5,65	9,34	2,64	3,81
3	20	67,41	3,85	5,71	1,80	1,42
4	20	75,86	3,29	4,34	1,54	0,82

Quadro 12: Análise estatística para parâmetro de Hunter L dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	75,00	3,31	4,41	1,54	0,85
2	20	77,51	2,84	3,66	1,33	0,58
3	20	78,67	1,96	2,49	0,92	0,27
4	20	75,86	3,29	4,34	1,54	0,82

Quadro 13: Análise estatística para parâmetro de Hunter a (+10) dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,26	1,34	41,26	0,63	74,36
2	20	4,94	1,50	30,34	0,70	40,22
3	20	8,11	1,51	18,62	0,71	15,15
4	20	12,38	1,47	11,90	0,69	6,18

Quadro 14: Análise estatística para parâmetro de Hunter a (+10) dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	15,23	2,09	13,73	0,98	8,24
2	20	14,15	1,72	12,13	0,80	6,43
3	20	14,56	2,81	19,30	1,31	16,26
4	20	12,38	1,47	11,90	0,69	6,18

Quadro 15: Análise estatística para parâmetro de Hunter a (+10) dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,52	0,97	27,44	0,45	32,88
2	20	6,95	1,78	25,61	0,83	28,65
3	20	7,94	1,37	17,24	0,64	12,98
4	20	12,58	1,53	12,13	0,71	6,43

Quadro 16: Análise estatística para parâmetro de Hunter a (+10) dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	14,31	2,39	16,71	1,12	12,20
2	20	13,36	1,52	11,41	0,71	5,68
3	20	13,06	1,56	11,94	0,73	6,22
4	20	12,58	1,53	12,13	0,71	6,43

Quadro 17: Análise estatística para parâmetro de Hunter a (+10) dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,86	0,58	20,20	0,27	17,82
2	20	4,72	1,33	28,22	0,62	34,78
3	20	8,90	2,45	27,58	1,15	33,22
4	20	9,39	2,26	24,04	1,05	25,24

Quadro 18: Análise estatística para parâmetro de Hunter a (+10) dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	13,28	1,99	14,99	0,93	9,82
2	20	12,00	1,15	9,61	0,54	4,04
3	20	12,22	1,10	9,00	0,51	3,54
4	20	9,39	2,26	24,04	1,05	25,24

Quadro 19: Análise estatística para parâmetro de Hunter b dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	24,07	3,81	15,81	1,78	10,92
2	20	27,94	3,23	11,55	1,51	5,82
3	20	31,33	2,73	8,72	1,28	3,32
4	20	35,18	1,42	4,04	0,66	0,71

Quadro 20: Análise estatística para parâmetro de Hunter b dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	35,19	1,63	4,64	0,76	0,94
2	20	35,14	1,91	5,44	0,89	1,29
3	20	35,72	1,32	3,70	0,62	0,60
4	20	35,18	1,42	4,04	0,66	0,71

Quadro 21: Análise estatística para parâmetro de Hunter b dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	23,47	1,62	6,90	0,76	2,08
2	20	28,59	1,65	5,77	0,77	1,45
3	20	32,44	1,48	4,58	0,69	0,91
4	20	34,22	1,76	5,15	0,82	1,16

Quadro 22: Análise estatística para parâmetro de Hunter b dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	33,68	1,64	4,87	0,77	1,04
2	20	34,31	1,51	4,40	0,71	0,85
3	20	35,28	1,26	3,58	0,59	0,56
4	20	34,22	1,76	5,15	0,82	1,16

Quadro 23: Análise estatística para parâmetro de Hunter b dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	21,97	2,05	9,34	0,96	3,81
2	20	27,63	3,25	11,76	1,52	6,04
3	20	31,31	1,95	6,23	0,91	1,69
4	20	33,90	1,31	3,87	0,61	0,65

Quadro 24: Análise estatística para parâmetro de Hunter b dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	34,57	1,29	3,73	0,60	0,61
2	20	34,80	1,22	3,51	0,57	0,54
3	20	35,91	0,97	2,69	0,45	0,32
4	20	33,90	1,31	3,87	0,61	0,65

Quadro 25: Análise estatística para SST (°Brix) no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	9,12	2,37	25,98	1,11	29,49
2	20	10,02	2,51	25,08	1,17	27,48
3	20	11,46	1,96	17,09	0,91	12,75
4	20	13,28	1,19	8,97	0,56	3,52

Quadro 26: Análise estatística para SST (°Brix) no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	9,19	1,75	19,07	0,82	15,88
2	20	11,34	1,69	14,94	0,79	9,75
3	20	11,94	1,38	11,60	0,65	5,88
4	20	13,28	1,19	8,97	0,56	3,52

Quadro 27: Análise estatística para SST (°Brix) no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	11,23	2,12	18,88	0,99	15,57
2	20	12,96	2,40	18,53	1,12	14,99
3	20	12,65	2,13	16,81	0,99	12,35
4	20	12,88	1,98	15,34	0,92	10,28

Quadro 28: Análise estatística para SST (°Brix) no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	8,44	2,06	24,36	0,96	25,91
2	20	11,13	2,03	18,27	0,95	14,58
3	20	12,99	1,13	8,72	0,53	3,32
4	20	12,88	1,98	15,34	0,92	10,28

Quadro 29: Análise estatística para SST (°Brix) no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	9,48	1,53	16,12	0,71	11,36
2	20	11,08	2,47	22,26	1,15	21,64
3	20	11,79	1,38	11,72	0,64	6,00
4	20	12,31	1,15	9,34	0,54	3,81

Quadro 30: Análise estatística para SST (°Brix) no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	7,99	1,48	18,52	0,69	14,98
2	20	10,73	1,89	17,63	0,88	13,58
3	20	12,27	1,34	10,96	0,63	5,25
4	20	12,31	1,15	9,34	0,54	3,81

Quadro 31: Análise estatística para acidez no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	4,10	0,79	19,19	0,37	16,09
2	20	4,01	0,75	18,69	0,35	15,26
3	20	4,37	0,42	9,59	0,19	4,02
4	20	3,88	0,57	14,72	0,27	9,47

Quadro 32: Análise estatística para acidez no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,72	0,60	22,04	0,28	21,22
2	20	3,64	0,47	12,85	0,22	7,22
3	20	3,65	0,61	16,69	0,28	12,17
4	20	3,88	0,57	14,72	0,27	9,47

Quadro 33: Análise estatística para acidez no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	4,60	0,71	15,40	0,33	10,36
2	20	4,34	0,61	14,00	0,28	8,56
3	20	4,14	0,61	14,68	0,28	9,42
4	20	3,51	0,97	27,72	0,45	33,56

Quadro 34: Análise estatística para acidez no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,66	0,83	31,15	0,39	42,38
2	20	3,64	0,71	19,38	0,33	16,40
3	20	3,82	0,53	13,94	0,25	8,48
4	20	3,51	0,97	27,72	0,45	33,56

Quadro 35: Análise estatística para acidez no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	4,11	0,58	14,13	0,27	8,72
2	20	3,87	0,53	13,65	0,25	8,14
3	20	3,63	0,53	14,66	0,25	9,39
4	20	3,74	0,74	19,68	0,34	16,93

Quadro 36: Análise estatística para acidez no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,15	0,60	27,99	0,28	34,22
2	20	3,51	0,30	8,45	0,14	3,12
3	20	3,88	0,55	14,22	0,26	8,84
4	20	3,74	0,74	19,68	0,34	16,93

Quadro 37: Análise estatística para pH no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,96	0,11	3,76	0,05	0,62
2	20	2,99	0,10	3,49	0,05	0,53
3	20	2,95	0,06	1,99	0,03	0,17
4	20	3,02	0,06	2,04	0,03	0,18

Quadro 38: Análise estatística para pH no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,21	0,14	4,34	0,06	0,82
2	20	3,08	0,09	2,87	0,04	0,36
3	20	3,07	0,07	2,42	0,03	0,25
4	20	3,02	0,06	2,04	0,03	0,18

Quadro 39: Análise estatística para pH no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,90	0,07	2,50	0,03	0,27
2	20	2,94	0,08	2,75	0,04	0,33
3	20	2,93	0,09	3,20	0,04	0,45
4	20	3,11	0,12	3,76	0,05	0,62

Quadro 40: Análise estatística para pH no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,22	0,14	4,53	0,07	0,90
2	20	3,04	0,08	2,79	0,04	0,34
3	20	3,05	0,06	2,09	0,03	0,19
4	20	3,11	0,12	3,76	0,05	0,62

Quadro 41: Análise estatística para pH suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,98	0,11	3,58	0,05	0,56
2	20	2,93	0,08	2,68	0,04	0,31
3	20	2,99	0,11	3,63	0,05	0,58
4	20	2,97	0,08	2,86	0,04	0,36

Quadro 42: Análise estatística para pH no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,34	0,17	5,13	0,08	1,15
2	20	3,03	0,07	2,18	0,03	0,21
3	20	2,95	0,08	2,64	0,04	0,30
4	20	2,97	0,08	2,86	0,04	0,36

Quadro 43: Análise estatística para ácido ascórbico no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	21,85	13,62	62,32	6,36	169,68
2	20	2,37	7,11	34,89	3,32	53,18
3	20	14,65	6,32	43,16	2,95	81,38
4	20	17,31	4,30	24,87	2,01	27,01

Quadro 44: Análise estatística para ácido ascórbico no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	13,61	5,74	42,19	2,68	77,76
2	20	14,76	5,40	36,61	2,52	58,55
3	20	18,87	4,67	24,77	2,18	26,81
4	20	17,31	4,30	24,87	2,01	27,01

Quadro 45: Análise estatística para ácido ascórbico no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	18,28	7,99	43,71	3,73	83,44
2	20	16,20	5,35	33,05	2,50	47,70
3	20	18,14	5,35	29,50	2,50	38,03
4	20	15,20	5,15	33,90	2,41	50,19

Quadro 46: Análise estatística para ácido ascórbico no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	12,17	4,94	40,64	2,31	72,15
2	20	15,55	5,85	37,63	2,73	61,86
3	20	20,01	4,75	23,76	2,22	24,65
4	20	15,20	5,15	33,90	2,41	50,19

Quadro 47: Análise estatística para ácido ascórbico no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	21,43	6,91	32,23	3,23	45,39
2	20	18,31	9,77	53,34	4,56	12,43
3	20	19,58	7,43	37,95	3,47	62,91
4	20	15,52	3,84	24,75	1,79	26,76

Quadro 48: Análise estatística para ácido ascórbico no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	19,64	5,34	27,21	2,50	32,34
2	20	22,57	4,83	21,41	2,26	20,02
3	20	14,77	2,76	18,66	1,29	15,22
4	20	15,52	3,84	24,75	1,79	26,76

Quadro 49: Análise estatística para açúcar redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	4,48	1,24	27,60	0,58	33,27
2	20	5,59	2,34	41,82	1,09	76,41
3	20	5,60	1,80	32,11	0,84	45,04
4	20	8,93	1,82	20,41	0,85	18,19

Quadro 50: Análise estatística para açúcar redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	5,48	1,42	25,86	0,66	29,22
2	20	6,31	1,92	30,53	0,90	40,71
3	20	7,96	1,95	24,52	0,91	26,27
4	20	8,93	1,82	20,41	0,85	18,19

Quadro 51: Análise estatística para açúcar redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	4,96	1,22	24,58	0,57	26,40
2	20	7,54	1,36	18,00	0,63	14,15
3	20	7,31	1,65	22,52	0,77	22,15
4	20	6,59	1,60	24,23	0,75	25,65

Quadro 52: Análise estatística para açúcar redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	5,70	1,39	24,37	0,65	25,94
2	20	6,20	1,99	32,15	0,93	45,16
3	20	7,45	1,13	15,23	0,53	10,13
4	20	6,59	1,60	24,23	0,75	25,65

Quadro 53: Análise estatística para açúcar redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	4,15	1,14	27,47	0,53	32,96
2	20	6,49	2,53	39,04	1,18	66,57
3	20	7,07	1,64	23,25	0,77	23,62
4	20	7,17	1,54	21,55	0,72	20,28

Quadro 54: Análise estatística para açúcar redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	4,58	0,87	19,03	0,41	15,82
2	20	7,27	2,05	28,14	0,96	34,60
3	20	7,14	1,61	22,51	0,75	22,13
4	20	7,17	1,54	21,55	0,72	20,28

Quadro 55: Análise estatística para açúcar redutor total no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	7,89	2,24	28,40	1,05	35,24
2	20	9,33	2,21	23,70	1,03	24,53
3	20	10,15	2,34	23,08	1,09	23,26
4	20	12,49	1,10	8,81	0,51	3,39

Quadro 56: Análise estatística para açúcar redutor total no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	7,17	1,51	21,14	0,71	19,53
2	20	9,87	1,53	15,47	0,71	10,45
3	20	10,81	1,75	16,21	0,82	11,48
4	20	12,49	1,10	8,81	0,51	3,39

Quadro 57: Análise estatística para açúcar redutor total no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	10,10	1,99	19,75	0,93	17,03
2	20	11,61	2,50	21,52	1,17	20,23
3	20	11,27	2,19	19,45	1,02	16,53
4	20	11,79	1,71	14,48	0,80	9,15

Quadro 58: Análise estatística para açúcar redutor total no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	7,51	1,31	17,48	0,61	13,35
2	20	9,72	2,26	24,32	1,10	25,85
3	20	11,17	1,33	11,89	0,62	6,18
4	20	11,79	1,71	14,48	0,80	9,15

Quadro 59: Análise estatística para açúcar redutor total no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	7,80	1,28	16,37	0,60	11,70
2	20	9,55	2,02	21,15	0,94	19,54
3	20	10,05	1,45	14,40	0,68	9,06
4	20	10,96	1,23	11,21	0,57	5,49

Quadro 60: Análise estatística para açúcar redutor total no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	6,64	1,41	21,18	0,66	19,59
2	20	9,47	1,90	20,06	0,89	17,57
3	20	11,04	1,45	13,18	0,68	7,59
4	20	10,96	1,23	11,21	0,57	5,49

Quadro 61: Análise estatística para açúcar não redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,41	1,69	49,58	0,79	107,38
2	20	3,74	0,84	22,47	0,39	22,05
3	20	4,55	1,29	28,26	0,60	34,90
4	20	3,55	1,33	37,44	0,62	61,22

Quadro 62: Análise estatística para açúcar não redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	1,68	0,85	50,46	0,40	111,23
2	20	3,56	1,05	29,63	0,49	38,35
3	20	2,90	1,83	63,13	0,86	174,06
4	20	3,55	1,33	37,44	0,62	61,22

Quadro 63: Análise estatística para açúcar não redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	5,13	1,48	28,79	0,69	36,22
2	20	4,35	1,52	34,88	0,71	53,14
3	20	3,96	1,23	31,16	0,58	42,41
4	20	5,19	1,27	24,57	0,60	26,37

Quadro 64: Análise estatística para açúcar não redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	1,96	1,09	55,69	0,51	135,46
2	20	3,52	1,68	47,78	0,79	99,73
3	20	3,72	1,43	38,29	0,67	64,05
4	20	5,19	1,27	24,57	0,60	26,37

Quadro 65: Análise estatística para açúcar não redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,65	1,19	32,72	0,56	46,77
2	20	3,19	1,77	55,54	0,83	134,75
3	20	3,02	1,87	61,92	0,87	167,51
4	20	3,80	1,33	35,02	0,62	53,58

Quadro 66: Análise estatística para açúcar não redutor no suco dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,06	1,00	48,44	0,47	102,52
2	20	2,20	1,22	55,38	0,57	133,98
3	20	3,90	1,01	26,01	0,47	29,54
4	20	3,80	1,33	35,02	0,62	53,58

Quadro 67: Análise estatística para ratio SST/AT dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,21	0,34	15,53	0,16	10,53
2	20	2,55	0,72	28,16	0,33	34,63
3	20	2,64	0,51	19,19	0,24	16,09
4	20	3,50	0,64	18,36	0,30	14,72

Quadro 68: Análise estatística para ratio SST/AT dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,47	0,69	19,89	0,32	17,28
2	20	3,17	0,63	20,06	0,30	17,58
3	20	3,34	0,55	16,50	0,26	11,89
4	20	3,50	0,64	18,36	0,30	14,72

Quadro 69: Análise estatística para ratio SST/AT dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,44	0,31	12,60	0,14	6,93
2	20	2,99	0,48	16,17	0,23	11,42
3	20	3,07	0,40	13,08	0,19	7,47
4	20	3,86	0,79	20,39	0,37	18,17

Quadro 70: Análise estatística para ratio SST/AT dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,34	0,85	25,56	0,40	28,54
2	20	3,08	0,38	12,39	0,18	6,70
3	20	3,45	0,53	15,35	0,25	10,29
4	20	3,86	0,79	20,39	0,37	18,17

Quadro 71: Análise estatística para ratio SST/AT dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	2,31	0,26	11,42	0,12	5,70
2	20	2,93	0,84	28,67	0,39	35,90
3	20	3,32	0,61	18,31	0,28	14,65
4	20	3,38	0,54	15,92	0,25	11,07

Quadro 72: Análise estatística para ratio SST/AT dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	3,91	0,96	24,52	0,45	26,27
2	20	3,06	0,53	17,22	0,25	12,95
3	20	3,21	0,47	14,53	0,22	9,23
4	20	3,38	0,54	15,92	0,25	11,07

Quadro 73: Análise estatística para coloração amarela da casca (%) dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	38,31	16,91	44,15	7,90	85,13
2	20	55,52	14,34	25,83	6,70	29,14
3	20	70,57	12,15	17,21	5,68	12,94
4	20	87,67	6,32	7,21	2,95	2,27

Quadro 74: Análise estatística para coloração amarela da casca (%) dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	87,73	7,25	8,26	3,39	2,98
2	20	87,49	8,50	9,71	3,97	4,12
3	20	90,10	5,88	6,52	2,75	1,86
4	20	87,67	6,32	7,21	2,95	2,27

Quadro 75: Análise estatística para coloração amarela da casca (%) dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	35,65	7,20	20,18	3,36	17,79
2	20	58,39	7,33	12,56	3,43	6,89
3	20	75,52	6,60	8,74	3,08	3,33
4	20	83,43	7,83	9,39	3,66	3,85

Quadro 76: Análise estatística para coloração amarela da casca (%) dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	81,03	7,29	9,00	3,41	3,54
2	20	83,80	6,71	8,01	3,14	2,80
3	20	88,11	5,61	6,36	2,62	1,77
4	20	83,43	7,83	9,39	3,66	3,85

Quadro 77: Análise estatística para coloração amarela da casca (%) dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	28,96	9,12	31,48	4,26	43,29
2	20	54,12	14,43	26,67	6,75	31,07
3	20	70,48	8,67	12,30	4,05	6,60
4	20	81,99	5,83	7,11	2,72	2,21

Quadro 78: Análise estatística para coloração amarela da casca (%) dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	82,45	12,70	15,41	5,94	10,37
2	20	86,01	5,43	6,32	2,54	1,74
3	20	90,95	4,29	4,72	2,01	0,97
4	20	81,99	5,83	7,11	2,72	2,21

Quadro 79: Análise estatística para massa dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	230,62	35,28	15,30	16,49	10,22
2	20	213,48	45,05	21,10	21,05	19,45
3	20	223,00	54,28	24,34	25,37	25,88
4	20	230,21	34,75	15,09	16,24	9,95

Quadro 80: Análise estatística para massa dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	222,45	46,16	20,75	21,57	18,81
2	20	218,91	37,08	16,94	17,33	12,53
3	20	210,99	43,31	20,52	20,24	18,40
4	20	230,21	34,75	15,09	16,24	9,95

Quadro 81: Análise estatística para massa dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	215,53	35,98	16,69	16,82	12,17
2	20	216,21	36,81	17,02	17,20	12,66
3	20	208,66	40,90	19,60	19,11	16,78
4	20	223,18	35,24	15,79	16,47	10,89

Quadro 82: Análise estatística para massa dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	223,78	36,74	16,42	17,17	11,78
2	20	222,87	41,84	18,77	19,55	15,39
3	20	228,30	46,19	20,23	21,59	17,88
4	20	223,18	35,24	15,79	16,47	10,89

Quadro 83: Análise estatística para massa dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho na ocasião da colheita.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	255,54	34,13	13,36	15,95	7,79
2	20	190,02	62,34	32,81	29,13	47,01
3	20	206,77	51,02	24,68	23,84	26,60
4	20	223,72	36,33	16,24	16,98	11,52

Quadro 84: Análise estatística para massa dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho ao final da estocagem.

Estádio	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	238,09	33,77	14,18	15,78	8,79
2	20	213,19	33,83	15,87	15,81	11,00
3	20	216,49	45,26	20,91	21,15	19,09
4	20	223,72	36,33	16,24	16,98	11,52

Quadro 85: Análise estatística para perda de massa dos frutos da cultivar BRS Gigante amarelo.

Estádios	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	8,88	2,08	23,38	0,97	23,89
2	20	5,53	1,62	29,32	0,76	37,56
3	20	3,82	1,17	30,65	0,55	41,04

Quadro 86: Análise estatística para perda de massa dos frutos da cultivar BRS Sol do cerrado.

Estádios	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	8,89	1,77	19,95	0,83	17,39
2	20	5,15	1,17	22,71	0,55	22,52
3	20	3,72	1,11	29,88	0,52	39,01

Quadro 87: Análise estatística para perda de massa dos frutos da cultivar BRS Ouro vermelho.

Estádios	Número de observações	Média geral	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Intervalo de confiança (0,05%)	Amostra ideal (10%)
1	20	8,52	2,07	24,28	0,97	25,75
2	20	4,75	0,74	15,63	0,35	10,67
3	20	2,87	0,60	20,95	0,28	19,17