



## Compostos Funcionais na Polpa dos Frutos do Híbrido de Maracujazeiro Azedo BRS Sol do Cerrado

*Kelly de Oliveira Cohen*<sup>1</sup>

*Ana Maria Costa*<sup>2</sup>

*Daiva Domenech Tupinambá*<sup>3</sup>

*Nilton Tadeu Vilela Junqueira*<sup>4</sup>

*Fábio Gelape Faleiro*<sup>5</sup>

*Mariana do Valle Baiocchi*<sup>6</sup>

*Herika Nunes e Sousa*<sup>7</sup>

O maracujá pertence ao gênero *Passiflora*, originário da América Tropical, sendo o Brasil o país que concentra o maior número de exemplares nativos, com cerca de 200 espécies, das quais 70 produzem frutos que podem ser aproveitados direta ou indiretamente como alimento (CHAN, 1993; CUNHA et al., 2002). No Brasil, as espécies com maior expressão comercial são: a *Passiflora edulis* Sims Degener, conhecida como maracujá azedo, e a *Passiflora alata* Curtis, conhecida como maracujá doce (CARVALHO; CLEMENT, 1981; SOUZA; MELLETI, 1997).

Segundo Bernacci et al. (2003), o maracujá azedo possui maior importância em virtude da qualidade dos frutos, da divulgação junto aos consumidores e do incentivo da agroindústria, representando cerca de 95 % dos pomares brasileiros. O Brasil é, atualmente, o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, e as ações de pesquisa e desenvolvimento contribuíram e continuam contribuindo para esse destaque (FALEIRO et al., 2008).

A Embrapa Cerrados possui uma coleção com mais de 150 acessos de *Passifloras* e, em seu programa de melhoramento, lançou o híbrido BRS Sol do Cerrado (*Passiflora edulis*), obtido por hibridação intraespecífica, utilizando matrizes obtidas por seleção recorrente visando principalmente à produtividade e à resistência a doenças. Seu número de referência no Registro Nacional de Cultivares – MAPA é 21716 (Fig. 1).

Entre as vantagens do híbrido BRS Sol do Cerrado, destacam-se:

- Tolerância a doenças foliares, como bacteriose, antracnose e virose.
- Resistência ao transporte.
- Coloração de polpa amarelo-forte.
- Bom rendimento em polpa.
- Alta produtividade.

<sup>1</sup> Engenheira Química, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, kelly.cohen@cenargen.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Cerrados, abarros@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Farmacêutica, M.Sc., Analista da Embrapa Cerrados, daiva@cpac.embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Cerrados, junqueira@cpac.embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Cerrados, ffaleiro@cpac.embrapa.br

<sup>6</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Católica de Brasília, Campus I, Q.S. 07, Lote 01 EPCT, Taguatinga, DF, 71966-700, marianabaiocchi@gmail.com

<sup>7</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília, DF, 70910-900, akirehbsb@yahoo.com.br



Fig 1. Híbrido BRS Sol do Cerrado  
Foto: Fabio Gelape Faleiro

Sua produtividade nas condições do Distrito Federal, se for plantado no período de maio a julho, no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m, com irrigação, tem ficado acima de 40 t/ha, no primeiro ano de produção, sem o uso da polinização manual. No segundo ano, a produtividade fica em torno de 20 a 25 t/ha, dependendo do manejo. Produz o ano todo, com maior concentração na época seca.

O peso do fruto do híbrido Sol do Cerrado varia de 122 g a 255 g, com média de 190,94 g, e rendimento em polpa que varia de 12,66 % a 46,41 %, com média de 31,45 % (TUPINAMBÁ et al., 2008a). De acordo com Tupinambá et al. (2008b), a polpa do híbrido BRS Sol do Cerrado apresenta: pH de 2,9; acidez total (ATT) em ácido cítrico de 3,9 g.100g<sup>-1</sup>; sólidos solúveis totais (SST) de 16 °Brix; e *ratio* (razão de SST/ATT) de 4,1.

O maracujá, além de suas excelentes propriedades organolépticas, apresenta propriedades funcionais possivelmente relacionadas à presença de compostos antioxidantes. De acordo com Zeraik et al. (2007), os compostos antioxidantes desempenham papel fundamental na manutenção da saúde, interferindo no processo de oxidação ao reagir e neutralizar radicais livres.

Entre os antioxidantes, destacam-se os compostos fenólicos e a vitamina C. Os compostos fenólicos são uma das maiores classes de metabólitos

secundários de plantas, havendo mais de 8.000 compostos fenólicos no reino vegetal, que variam amplamente em complexidade (VENDRAMINI; TRUGO, 2004; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Nos vegetais, os compostos fenólicos apresentam diversas funções de defesa para as plantas, atuando contra agentes do meio ambiente (luz, temperatura e umidade) e para fatores internos (diferenças genéticas, nutrientes, hormônios), e contribuindo para a sua síntese (RAUHA, 2000; DEGÁSPARI; NINA, 2004). Nos alimentos, os compostos fenólicos vêm sendo estudados como agentes antioxidantes (WÜRTZEN, 1990). Na dieta humana, os compostos fenólicos apresentam ações antioxidante, antimicrobiana, anti-inflamatória e vasodilatadora, sendo as frutas as principais fontes. Vale ressaltar que esses compostos contribuem na qualidade sensorial das frutas, tais como: cor, aroma, adstringência e amargor (RAUHA, 2000; SOARES, 2002; DEGÁSPARI; NINA, 2004).

Os flavonóides fazem parte dos compostos fenólicos, estando distribuídos em todas as partes das plantas, desde as raízes até flores e frutos (DEGÁSPARI; NINA, 2004). Entre os interesses farmacêuticos, os flavonóides têm lugar de destaque por causa das propriedades antitumorais e antivirais, sendo atualmente estudados no combate à Aids (HSIEH et al., 2004). No maracujá, geralmente os estudos são voltados para a determinação do teor de flavonóides nas folhas. Pozzi (2008) determinou o teor de flavonóides nas folhas da *Passiflora edulis* e obteve 32,49 mg de flavonóides/g de matéria seca (teor de flavonóides expresso em rutina).

A vitamina C, nome genérico dado ao ácido ascórbico, é um antioxidante natural, que combate a formação de radicais livres, contribuindo também para o aumento da absorção de ferro e promovendo resistência a infecções (SIQUEIRA et al., 1997; MAHAN; ESCOTT-STUMP, 1998; POLLONIO, 2000).

Neste trabalho, foram determinados os teores de compostos fenólicos e vitamina C na polpa dos frutos do híbrido de maracujazeiro azedo BRS Sol do Cerrado em diferentes sistemas de produção, convencional e orgânico, avaliando o efeito do sombreamento produzido pelo consorciamento com a mandioca nos teores desses compostos.

## Material e Métodos

### Material

Os experimentos dos sistemas de produção, convencional e orgânico, do híbrido BRS Sol do Cerrado foram implantados em novembro de 2006, no Núcleo Rural Jardim 2, Colônia Agrícola Ipapety, DF, em blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento, sendo 50 plantas por repetição. O espaçamento utilizado foi de 3 m entre plantas e 7 m entre fileiras. As plantas foram conduzidas em espaldeiras verticais com fio de arame nº. 12 a 1,70 m de altura. Os tratamentos analisados foram os seguintes: Tratamento 1 – sistema de produção convencional sem mandioca; Tratamento 2 – sistema de produção convencional com mandioca plantada no lado leste da espaldeira, a 1 m de distância desta; Tratamento 3 – sistema de produção convencional com mandioca plantada nos dois lados da espaldeira, a 1 m de distância desta; Tratamento 4 – sistema de produção orgânico sem mandioca; Tratamento 5 – sistema de produção orgânico com mandioca plantada no lado leste da espaldeira, a 1 m de distância desta; Tratamento 6 – sistema de produção orgânico com mandioca plantada nos dois lados da espaldeira, a 1 m de distância desta.

No sistema consorciado, a mandioca, cultivar BGMC 753 ou “Japonezinha”, foi plantada ao longo das fileiras, quando os maracujazeiros atingiram o fio de arame, utilizando manivas com três gemas, no espaçamento de 50 cm entre covas.

### Colheita dos frutos

Os frutos foram colhidos em estágio de maturação “de vez”, em maio de 2008.

### Extração da polpa e armazenamento

Para a extração da polpa, os frutos foram cortados com faca de aço-inoxidável e o despulpamento realizado com o auxílio de liquidificador, sendo posteriormente peneirados para a remoção das sementes.

### Determinação de Polifenóis Extraíveis Totais

A extração dos polifenóis nas amostras procedeu-se em soluções de metanol 50 % e acetona 70 %, conforme descrito por Larrauri et al. (1997), e a quantificação foi realizada em espectrofotômetro com o reagente Folin ciocauteau, de acordo com a metodologia de Obanda e Owuor (1997).

### Determinação de Flavonóides Totais

A extração foi realizada em solução de etanol: HCl 1,5N (85:15 v/v) e a determinação realizada em espectrofotômetro, segundo a metodologia de Francis (1982).

### Determinação de Vitamina C

A determinação do teor de vitamina C foi realizada por espectrofotometria, segundo a metodologia descrita por Tereda et al. (1979).

## Resultados e Discussão

Nas Tabelas 1 e 2, encontram-se os resultados dos teores de compostos fenólicos e vitamina C na polpa do híbrido BRS Sol do Cerrado no sistema de produção convencional e orgânico, respectivamente.

**Tabela 1.** Teores de polifenóis totais (POL), flavonóides totais (FLA) e vitamina C (Vit. C) na polpa do híbrido BRS Sol do Cerrado em sistema de produção convencional (não consorciado e consorciado com a mandioca).

Tratamento	POL (mg.100 g <sup>-1</sup> )	FLA (mg.100 g <sup>-1</sup> )	Vit. C (mg.100 g <sup>-1</sup> )
1	<sup>b</sup> 36,27 ± 0,24	<sup>a</sup> 3,28 ± 0,01	<sup>c</sup> 11,54 ± 0,03
2	<sup>b</sup> 37,06 ± 0,08	<sup>a</sup> 3,00 ± 0,37	<sup>b</sup> 13,70 ± 0,23
3	<sup>a</sup> 43,20 ± 0,49	<sup>a</sup> 3,58 ± 0,46	<sup>a</sup> 15,09 ± 0,16

Os valores de uma mesma coluna referentes a cada amostra, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si (Teste de Tukey a 5 % de significância). As análises foram realizadas em triplicata.

Tratamento 1 – Cultivo convencional sem mandioca.

Tratamento 2 – Cultivo convencional com mandioca plantada no lado leste da espaldeira.

Tratamento 3 – Cultivo convencional com mandioca plantada nos dois lados da espaldeira.

**Tabela 2.** Teores de polifenóis totais (POL), flavonóides totais (FLA) e vitamina C (Vit. C) na polpa do híbrido BRS Sol do Cerrado em sistema de produção orgânico (não consorciado e consorciado com a mandioca).

Tratamento	TEP (mg.100 g <sup>-1</sup> )	FLA (mg.100 g <sup>-1</sup> )	Vit. C (mg.100 g <sup>-1</sup> )
4	<sup>c</sup> 29,67 ± 0,08	<sup>a</sup> 3,09 ± 0,62	<sup>b</sup> 13,27 ± 0,02
5	<sup>a</sup> 45,35 ± 0,36	<sup>a</sup> 4,73 ± 0,87	<sup>a</sup> 13,99 ± 0,02
6	<sup>b</sup> 36,77 ± 0,00	<sup>a</sup> 3,65 ± 0,07	<sup>c</sup> 12,21 ± 0,17

Os valores de uma mesma coluna referentes a cada amostra, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si (Teste de Tukey a 5 % de significância). As análises foram realizadas em triplicata.

Tratamento 4 – Cultivo orgânico sem mandioca.

Tratamento 5 – Cultivo orgânico com mandioca plantada no lado leste da espaldeira.

Tratamento 6 – Cultivo orgânico com mandioca plantada nos dois lados da espaldeira.



Para o sistema de produção convencional, os teores de polifenóis totais, flavonóides e vitamina C apresentaram valores mais altos no consorciamento com a mandioca plantada nos dois lados da espaldeira. Entretanto, com relação aos polifenóis totais, não houve diferença estatística nos valores entre os tratamento 1 e 2, ou seja, sem consorciamento e com consorciamento, com a mandioca plantada no lado leste da espaldeira. Para os flavonóides, não ocorreu diferença estatística entre os três tratamentos. Somente para a vitamina C, houve diferença estatística entre os três tratamentos.

Ao analisar os resultados apresentados na Tabela 2 para o sistema de produção orgânico, verifica-se que os teores mais elevados de polifenóis totais, flavonóides e vitamina C foram no tratamento 5, ou seja, no sistema consorciado com mandioca plantada no lado leste da espaldeira. No entanto, para os flavonóides, não houve diferença estatística entre os três tratamentos.

Na literatura encontra-se que, em ambientes com excesso de luz, a produção de compostos fenólicos é maior, pois alguns deles têm a função de proteger a planta, absorvendo o excesso de raios ultravioleta (LARCHER, 1986; SALISBURY; ROSS, 1992). De acordo com Dudt e Shure (1994), o aumento na intensidade luminosa eleva os teores de fenólicos totais em diversas plantas. Segundo Degáspari e Nina (2004), os padrões de distribuição dos flavonóides dependem do grau de acesso a luminosidade, pois a formação dos flavonóides é acelerada pela luz. Conforme os resultados apresentados neste trabalho, esse fato não ocorreu. Vale ressaltar que o consorciamento com a mandioca gera sombreamento no plantio do maracujazeiro. A presença da mandioca pode ter gerado algum fator de estresse no maracujazeiro, ocasionando o aumento no teor de compostos fenólicos.

Os efeitos da variação dos constituintes das frutas geralmente são voltados para fatores como: estação do ano, ciclos de produção, composição do solo, estágio de maturação, pós-colheita, processamento e estocagem. Há estudos sobre o efeito de sistemas consorciados em relação, principalmente, a pH, sólidos solúveis totais e acidez total, sendo incipientes as pesquisas que relatam o efeito do consorciamento nos compostos funcionais em frutas.

As médias para os teores de polifenóis totais para os sistemas de produção convencional e orgânico (não consorciado e consorciado com a mandioca) foram de 38,84 mg.100 g<sup>-1</sup> e 37,26 mg.100 g<sup>-1</sup>, respectivamente. Trabalho realizado por Kuskoski et al. (2006) demonstrou que o teor de polifenóis da polpa do maracujá comercial (*Passiflora edulis*) foi de 20,0 mg.100 g<sup>-1</sup>. Sendo assim, os teores de polifenóis do híbrido Sol do Cerrado nos sistemas de produção testados apresentaram-se superiores.

Quanto aos flavonóides, seus teores nos sistemas de produção convencional e orgânico (não consorciado e consorciado com a mandioca) foram de 3,29 mg.100 g<sup>-1</sup> e 3,82 mg.100 g<sup>-1</sup>, respectivamente.

Os estudos quanto ao teor de flavonóides em espécies de *Passifloras* são geralmente realizados em folhas, já que é essa a matéria prima utilizada pelas indústrias para a produção de fitoterápicos, sendo incipientes as informações de sua quantificação em polpa. Segundo Reimberg (2006), o teor de metabólito secundário geralmente é utilizado como indicador da qualidade da planta, determinando a sua atividade, o que pode impactar nos preços praticados no mercado por determinada planta, como o caso da *Passiflora incarnata*, em que quanto maior o teor de flavonóides em suas folhas, maior o seu preço.

Para a vitamina C, as médias nos sistemas de produção convencional e orgânico (não consorciado e consorciado com a mandioca) foram de 13,44 mg.100 g<sup>-1</sup> e 13,16 mg.100 g<sup>-1</sup>, respectivamente.

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO, 2006), os teores de vitamina C do maracujá azedo in natura (*Passiflora edulis* Sims), do suco congelado e do suco concentrado e envasado são de 19,8 mg.100 g<sup>-1</sup>, 7,3 mg.100 g<sup>-1</sup> e 13,7 mg.100 g<sup>-1</sup>, respectivamente.

Pinheiro et al. (2006) determinaram os teores de vitamina C de cinco marcas de suco integral de maracujá, cujos teores mínimos e máximos foram de 5,1 e 27,7 mg.100 g<sup>-1</sup>, respectivamente, com uma média de 15,8 mg.100 g<sup>-1</sup>.

## Considerações Finais

Os teores de polifenóis totais, de flavonóides e de vitamina C na polpa do híbrido de maracujazeiro

Sol do Cerrado no sistema de produção convencional apresentam valores mais altos no consorciamento com a mandioca plantada nos dois lados da espaldeira. Para o sistema de produção orgânico, os teores mais elevados desses compostos encontram-se no consorciamento com a mandioca plantada no lado leste da espaldeira.

Pelos dados estatísticos, verifica-se que não há diferença nos teores de flavonóides na polpa do híbrido de maracujazeiro Sol do Cerrado entre os três tratamentos, tanto para o sistema de produção convencional quanto para o orgânico.

Os teores de polifenóis totais e vitamina C na polpa do híbrido de maracujazeiro Sol do Cerrado apresentam comportamentos diferenciados entre os sistemas de produção convencional e orgânico com relação ao consorciamento e não consorciamento.

## Referências

- BERNACCI, L. C.; MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D. Maracujá-doce: o autor, a obra e a data da publicação de *Passiflora alata* (*Passifloraceae*). *Revista Brasileira Fruticultura*, v. 25, n. 2, p. 355-356, 2003.
- CARVALHO, V. D. de; CLEMENTE, P. R. Qualidade, colheita, industrialização e consumo de abacaxi. *Informe Agropecuário*, v. 7, n. 27, p. 37-42, fev. 1981.
- CHAN, H. T. Passion fruit, papaya and guava juices. In: NAGY, S.; CHEN, C. S.; SHAW, P. E. (Ed.). **Fruit juice processing technology**. Auburndale, Flórida: Agscience Inc, 1993. p.334-348.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005, 785p.
- CUNHA, M. A. P.; BARBOSA, L. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A. A. (Ed.). **Maracujá Produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104p. (Frutas do Brasil; 15).
- DEGÁSPARI, C. H.; NINA, W. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. *Visão Acadêmica*, v. 5, n. 1, p. 33-40, 2004.
- DUDT, J. F.; SHURE, D. J. The influence of light and nutrients on foliar phenolics and insect herbivory. *Ecology*, v. 75, n. 1, p. 86-98, 1994.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Pesquisa e desenvolvimento do maracujá. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, R. C.; (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa, 2008. p. 411-416.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p.181-207.
- HSIEH, P.; CHANG, F.; LEE, K.; HWANG, T.; CHANG, S; WU, Y. A. A new anti-HIV alkaloid, drymaritin, and a new C-glycoside flavonoid, diandraflavone, from *drymaria diandra*. *Journal of Natural Products*, v. 67, p. 1175-1177, 2004.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, 1986. 319 p.
- LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. v. 45, p.1390-1393, 1997.
- KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; ORALES, M. T.; FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. *Ciência Rural*, v.36, n.4, p.1283-1287, 2006.
- MAHAN, K. L.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição & dietoterapia**. 9. ed., São Paulo: Roca, 1998.
- OBANDA, M.; OWUOR, P. O. Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential Indicators of kenyan black teas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. v.74, p. 209-215. 1997.
- PINHEIRO, A. M.; FERNANDES, A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO, G. M.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 1, p. 98-103, 2006.
- POLLONIO, M. A. R. Alimentos funcionais: as recentes tendências e os aspectos de segurança envolvidos no consumo. *Revista Higiene Alimentar*, v. 14, n.74, p.26-31, 2000.
- POZZI, A. C. S. **Desenvolvimento de métodos espectrofotométricos de análise de flavonóides do "maracujá" (*Passiflora alata* e *Passiflora edulis*)**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. Instituto de Química de São Carlos. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75132/tde-14092007-093423/>>. Acesso em: 07 nov. 2008.
- RAUHA, J. P. et. al. Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. *International Journal of Food Microbiology*. v.56, n.1, p. 3-12, 2000.
- REIMBERG, M. C. H. **Estudo de algumas variáveis que interferem na concentração de flavonóides do cultivo de folhas de *Passiflora incarnata* L.** Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. Instituto de Química de São Carlos. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75132/tde-29082007-100757/>> Acesso em: 05 maio 2009.
- SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. Belmont: Wadsworth Inc., 1992. 682 p.

SIQUEIRA, F. M.; OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B. Nutrientes antioxidantes. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de Alimentos (SBCTA)**, v.31, n.2, p.192-199, 1997.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v.15, n.1, p.71-81, 2002.

SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá**: espécies, variedades, cultivo. Piracicaba: FEALQ, 1997. 179 p.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA-UNICAMP.- Versão II. -- 2. ed. -- Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

TEREDA, M.; WATANABE, Y.; KUNITOMA, M.; HAYASHI, E. Differential rapid analysis ascorbic acid and ascorbic acid 2-sulfate by dinitrophenylhydrazine method. **Annals of Biochemistry**, v.4, n.2, p.604-608, 1979.

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. 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 de outubro/2007. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO,

IX; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SAVANAS TROPICAIS, II, **Anais...** Brasília, DF, de 12 a 17 de outubro de 2008a. 1 CD-ROM

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. Caracterização físico-química e funcional de polpas de híbridos comerciais de *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg. da safra outubro/2008 sob condições de armazenamento. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO, IX; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SAVANAS TROPICAIS, II, **Anais...** Brasília, DF, de 12 a 17 de outubro de 2008b. 1 CD-ROM

VENDRAMINI, A. L. A.; TRUGO, L. C. Phenolic compounds in acerola fruit (*Malpighia puniceifolia*, L.). **Journal of Brazilian Chemistry Society**, v. 15, n. 5, p. 664-668, 2004.

WÜRTZEN, G. Shortcomings of current strategy for toxicity testing of food chemicals: antioxidants. **Food Chemistry and Toxicology**, v.28, n.11, p.743-745, 1990.

ZERAIK, M. L.; LIRA, T. O.; YARIWAKE, J. H. Comparação da capacidade antioxidante do suco de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa Degener*) e da garapa (*Saccharum officinarum* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 30, 2007. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 2007.

### Comunicado Técnico, 157

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Cerrados**  
**Endereço:** BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza  
Caixa postal: 08223 CEP 73310-970  
**Fone:** (61) 3388-9898 **Fax:** (61) 3388-9879  
sac@cpac.embrapa.br

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2008): 100 exemplares

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de publicações

**Presidente:** José de Ribamar N. dos Anjos  
**Secretária Executiva:** Maria Edilva Nogueira

### Expediente

**Supervisão editorial:** Fernanda Vidigal Cabral de Miranda  
**Equipe de revisão:** Fernanda Vidigal Cabral de Miranda  
Francisca Elijani do Nascimento  
Jussara Flores de Oliveira Arbués  
**Editoração eletrônica:** Leila Sandra Gomes Alencar  
**Impressão e acabamento:** Divino Batista de Souza  
Alexandre Moreira Veloso