

## QUALIDADE DE FRUTAS NATIVAS DO BRASIL

### QUALITIE OF NATIVE FRUITS OF BRAZIL

**Resumo:** As frutas produzem uma grande variedade de compostos orgânicos através de seu metabolismo secundário, os quais não tem função direta em seu crescimento e desenvolvimento, mas que possuem uma grande importância na resposta à ação de predadores, radiação ultravioleta (UV), adversidades climáticas, dentre outros. Os metabólitos secundários se dividem em três grandes grupos: terpenos, alcaloides e compostos fenólicos. Estes últimos, de origem fenólica, além de contribuir com a cor, aroma e sabor em frutos e hortaliças, ainda possuem a capacidade de estabilizar os radicais livres presentes em nosso organismo e assim prevenir os danos oxidativos às células, reduzindo a iniciação e progressão de distúrbios crônicos, tendo o consumo destes frutos, relação com a redução de cânceres. Neste contexto, o presente estudo objetivou avaliar o teor de compostos fenólicos, bem como outros parâmetros físico-químicos de frutas nativas do Brasil ainda pouco exploradas e desconhecidas, no intuito de ressaltar suas qualidades nutricionais, bem como sua importância econômica. Foram adquiridas frutas de diversas regiões do Brasil, dentre as quais: pequi, cajá-manga, açai, pupunha, cupuaçu, jambolão, butiá, caqui, goiaba, bananinha do mato, jatobá, fruta do conde, pitaya, granadilha, jenipapo, cajarana, biri-biri, maxixe, sapoti, cajá, carambola, lima, pêsego e kino. A partir das polpas destas frutas foram obtidos extratos metanólicos para a determinação dos compostos fenólicos através da reação com Folin-Ciocalteu. De acordo com os resultados de umidade constatou-se que apenas as frutas: pequi, açai, pupunha, jabotá, fruta do conde e sapoti apresentaram teor de umidade inferior a 80%, tendo as demais todas apresentando teores superiores. Em relação ao teor de sólidos solúveis totais (SST), as frutas que apresentaram alto teor de sólidos solúveis totais, superior a 7°Brix destacam-se o jatobá (10°Brix) e a fruta do conde (15°Brix). Dentre as frutas que apresentaram o maior teor de compostos fenólicos, os quais propiciam efeitos benéficos à saúde, destacamos o açai, a pupunha, o jenipapo, a goiaba e o butiá. A variação em relação ao teor de compostos fenólicos de todos os frutos analisados foi de 0,23 a 1,44 mg EAG/g<sup>-1</sup>, onde o menor valor encontrado foi para o kino e o maior valor para o açai. Deste modo, os resultados apresentados neste estudo sobre a caracterização físico-química das frutas e a quantificação dos seus compostos fenólicos são importantes para a compreensão do seu valor nutricional e para aumentar a qualidade e valor do produto final.

**Palavras-chave:** açai, compostos fenólicos, frutas brasileiras.

**Abstract:** Fruits produce a large variety of organic compounds through their secondary metabolism, which have no direct function in their growth and development, but which have a great importance in the response to the action of predators, ultraviolet (UV) radiation, climatic adversities, others. The secondary metabolites are divided into three major groups: terpenes, alkaloids and phenolic compounds. The latter, of phenolic origin, besides contributing with the color, aroma

and flavor in fruits and vegetables, still have the capacity to stabilize the free radicals present in our organism and thus prevent the oxidative damages to the cells, reducing the initiation and progression of Chronic disorders, taking the consumption of these fruits, related to the reduction of cancers. In this context, the present study aimed to evaluate the content of phenolic compounds, as well as other physicochemical parameters of native fruits of Brazil, which have not yet been explored and unknown, in order to emphasize their nutritional qualities as well as their economic importance. Fruits were obtained from several regions of Brazil, among them: pequi, cajá-manga, açaí, pupunha, cupuaçu, jambolão, butiá, caqui, goiaba, bananinha do mato, jatobá, fruta do conde, pitaya, granadilha, jenipapo, cajarana, biri-biri, maxixe, sapoti, cajá, carambola, lima, pêssego and kino. From the pulps of these fruits, methanolic extracts were obtained for the determination of the phenolic compounds through the reaction with Folin-Ciocalteu. According to moisture results, only fruits: pequi, açaí, pupunha, jabotá, fruit of the earl and sapoti presented moisture content lower than 80%, and the others all presented higher levels. In relation to the total soluble solids content (TSS), fruits with a high soluble solids content of more than 7 ° Brix stand out the jatobá (10 ° Brix) and the fruta do conde (15 ° Brix). Among the fruits with the highest content of phenolic compounds, which have beneficial effects on health, we highlight açaí, pupunha, jenipapo, goiaba and butiá. The variation in the content of phenolic compounds of all fruits analyzed was 0.23 to 1.44 mg EAG / g-1, where the lowest value was found for kino and the highest value for açaí. Thus, the results presented in this study on the physico-chemical characterization of fruits and the quantification of their phenolic compounds are important for the understanding of their nutritional value and to increase the quality and value of the final product.

**Keywords:** acai, phenolic compounds, brazilian fruits.

## Introdução

O Brasil é um país que apresenta a maior biodiversidade quando comparado a qualquer outro país do mundo, incluindo nesta diversidade um grande número de espécies de frutos (LETERME et al., 2006). Destas espécies, muitas ainda são desconhecidas e, portanto, poucas espécies destas frutas são comercialmente disponíveis (MATTIETTO et al., 2010). Segundo Rufino et al. (2010), o consumo de frutas tropicais vem aumentando tanto nos mercados nacionais como nos internacionais, devido ao crescente reconhecimento dos valores nutricionais e terapêuticos das frutas, principalmente em relação a prevenção de doenças degenerativas (ALVES et al., 2008). Com o aumento da economia nos últimos anos, houve também uma crescente preocupação por parte dos consumidores sobre o relacionamento entre dieta e saúde (YAHIA, 2010). Devido a esse cenário, as frutas brasileiras estão sendo alvo de vários estudos, em todo o mundo, com o objetivo

principal de analisar o seu valor nutricional (ALMEIDA et al., 2011; CARDOSO, et al., 2011; CLERICI & SILVA, 2011; DEMBITSKY et al., 2011; RUFINO et al., 2010).

A maioria das frutas em sua composição apresenta componentes que exercem função antioxidante, dentre os quais a vitamina C, vitamina E, carotenoides e principalmente substâncias fenólicas. Segundo China et al. (2011) o potencial antioxidante dos polifénóis é muito maior do que o de todos os outros antioxidantes conhecidos da dieta, e pode chegar a ser 10 vezes superior ao da vitamina C e 100 vezes superior ao da vitamina E e carotenoides. Segundo Degáspari e Waszczyński (2004), as frutas, que apresentam uma coloração vermelha ou azul, constituem-se nas mais importantes fontes de compostos fenólicos em dietas alimentares. Esses compostos fenólicos possuem pelo menos um anel aromático em sua estrutura, no qual ao menos um hidrogênio é substituído por um grupamento hidroxila, que os confere o poder antioxidante. Podem se apresentar na forma simples ou de polímeros, livres ou complexados a açúcares e proteínas.

Os compostos fenólicos são agrupados em diferentes classes, dentre as quais: ácidos fenólicos, flavonoides, estilbenos e lignanas (GHARRAS, 2009). Os flavonóides constituem o maior grupo de compostos fenólicos encontrados nas plantas e as variações na substituição do anel "C" na estrutura destes compostos resultam nas principais classes de flavonoides, ou seja, flavonóis, flavonas, flavanonas, flavonóis, isoflavonas e antocianinas (MARTINS et al., 2011). Nesse contexto, objetivou-se avaliar a qualidade fenólica e parâmetros físico-químicos (umidade e sólidos solúveis totais) de frutas nativas do Brasil, no intuito de caracterizá-las a fim de realçar a sua importância nutricional e econômica.

### **Material e métodos**

As análises das frutas foram realizadas no Laboratório de Cromatografia do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA) da FAEM (Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel) da Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão.

As frutas foram adquiridas no primeiro semestre do corrente ano, em comércios locais de diferentes regiões do Brasil. Dentre as frutas estudadas estão: pequi, cajá-

manga, açaí, pupunha, cupuaçu, jambolão, butiá, caqui, goiaba, bananinha do mato, jatobá, fruta do conde, pitaya, granadilha, jenipapo, cajarana, biri-biri, maxixe, sapoti, cajá, carambola, lima, pêssego e kino.

Como solventes e reagentes foram utilizados metanol P.A. e Folin-Ciocalteu (Sigma Aldrich).

As frutas ao chegarem ao laboratório de Cromatografia primeiramente foram selecionadas com relação à sanidade, integridade física, uniformidade de coloração e grau de maturação. Após, foram higienizadas, separadas das sementes e cascas, trituradas e armazenadas em freezer a  $-18^{\circ}\text{C}$ , até o momento da realização das análises.

O teor de sólidos solúveis totais, obtido por medição do índice de refração, foi determinado usando refratômetro de Abbé marca Analytikjena com correção automática de temperatura para  $20^{\circ}\text{C}$ , expressos em  $^{\circ}\text{Brix}$ , sendo calibrado com água destilada.

Para a realização da análise de umidade foram usadas cápsulas de alumínio previamente taradas em estufa a  $105^{\circ}\text{C}$  por uma hora, sendo posteriormente pesadas aproximadamente 5 gramas de amostra por cápsula e colocadas em estufa ( $105^{\circ}\text{C}$ ) durante 4 horas, sendo os resultados expressos em % de umidade (AOAC, 1995).

Para a quantificação do total de compostos fenólicos foi utilizada a metodologia descrita por Swains e Hillis (1959). Na extração dos compostos fenólicos, cinco gramas de amostra foram adicionadas a 15 mL de álcool metílico e homogeneizadas durante um minuto em Ultra Turrax® (IKA®, T18 digital), posteriormente centrifugada por 20 minutos a 7830 rpm em centrifuga (Eppendorf, 5430) refrigerada à  $21^{\circ}\text{C}$ . Para a reação, uma alíquota de 250  $\mu\text{L}$  do sobrenadante do extrato (Figura 1) foi diluída em 4 mL de água destilada e o controle preparado com 250  $\mu\text{L}$  de metanol. Foram então adicionados 250  $\mu\text{L}$  de Folin-Ciocalteu 0,25 N homogeneizando-se em vórtex (Phoenix, AP-56), após 3 minutos de reação foi adicionado 500  $\mu\text{L}$  de carbonato de sódio 1,0 N. Após duas horas de reação à temperatura ambiente foi efetuada a leitura da absorbância em espectrofotômetro (JENWAY, 6700 UV/Vis) no comprimento de onda de 725 nm. Para a quantificação dos compostos fenólicos utilizou-se uma curva padrão preparada com ácido gálico, sendo os resultados

expressos em mg de equivalente de ácido gálico (EAG).g<sup>-1</sup> de amostra em base seca.



Figura 1. Extratos metanólicos das frutas nativas do Brasil para determinação do teor de compostos fenólicos

Fonte: Autores, 2017.

Os resultados foram expressos em médias e desvio padrão referentes às determinações realizadas em triplicata.

### Resultados e Discussão

Os resultados de umidade, sólidos solúveis totais e compostos fenólicos das frutas nativas do Brasil analisadas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Umidade, sólidos solúveis totais e compostos fenólicos de frutas nativas do Brasil

Frutas	Nome Científico	Umidade	Sólidos Solúveis Totais	Compostos fenólicos
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	50,40±5,80	2±0,01	0,51±0,06



Cajá-manga	<i>Spondias dulcis</i>	88,41±0,14	5±0,01	0,49±0,04
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	44,42±0,53	0,6±0,00	1,44±0,20
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	58,48±6,50	2±0,01	1,31±0,01
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	86,35±0,15	6,5±0,01	0,46±0,01
Jambolão	<i>Syzygium cumini</i>	83,14±0,78	6±0,01	0,78±0,13
Butiá	<i>Butia capitata</i>	84,61±0,61	6,2±0,01	0,84±0,12
Caqui	<i>Diospyros kaki</i>	83,49±0,05	7,2±0,01	0,30±0,02
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	84,47±2,58	3±0,01	0,91±0,03
Bananinha do mato	<i>Bromelia antiachanta Bertol</i>	86,06±0,63	3±0,01	0,63±0,05
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	24,08±2,65	10±0,02	0,65±0,05
Fruta do conde	<i>Annona squamosa</i>	74,32±0,79	15±0,02	0,82±0,04
Pitaya	<i>Hylocereus undatus</i>	87,11±0,15	3±0,01	0,45±0,04
Granadilha	<i>Passiflora</i>	83,84±3,00	5±0,01	0,31±0,02



## Alata

Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	81,96±0,20	4±0,01	1,36±0,07
Cajarana	<i>Spondias Lutea</i>	87,53±0,03	9±0,02	0,58±0,09
Biri-Biri	<i>Averrhoa Bilimbi</i>	92,19±0,81	4±0,01	0,57±0,05
Maxixe	<i>Cucumis anguria</i>	91,03±0,97	1±0,00	0,33±0,02
Sapoti	<i>Manilkara zapota L.</i>	70,20±1,05	6±0,01	0,38±0,03
Cajá	<i>Spondias mombin</i>	88,20±0,16	3±0,01	0,52±0,02
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	86,97±0,29	7,2±0,02	0,42±0,06
Lima	<i>Citrus aurantium</i>	85,48±1,90	4,2±0,01	0,77±0,05
Pêssego	<i>Prunus pérsica</i>	89,26 ±0,91	4±0,01	0,28±0,01
Kino	<i>Cucumis metuliferus</i>	91,61±0,36	4,1±0,01	0,23±0,02

---

Umidade = (%); Sólidos solúveis totais = °Brix; Compostos fenólicos (mg EAG.g<sup>-1</sup>) ± desvio padrão

A umidade é um dos fatores mais importantes que afetam os alimentos, pois tem efeito direto na manutenção da qualidade. A umidade é a quantidade total de água contida em um alimento, ou seja, é a água que está intimamente ligada às moléculas

constituintes do produto, não podendo ser removida ou utilizada para qualquer tipo de reação (água combinada) e a água livre, a qual está disponível para as reações físicas (evaporação), químicas (escurecimento) e microbiológicas, tornando-se a principal responsável por sua deterioração (CORREIA-OLIVEIRA et al. 2008). O alto teor de umidade encontrado contribui para uma menor conservação do produto, diminuindo o seu tempo de vida útil, uma vez que aumenta a água disponível para o desenvolvimento dos microrganismos e para as reações químicas (CHAVES et al., 2004). Considerando o resultado de umidade (Tabela 1), constatou-se que apenas as frutas: pequi, açaí, pupunha, jaboatã, fruta do conde e sapoti apresentaram teor de umidade inferior a 80%, tendo as demais todas elas apresentado teores superiores, o que favorece a sua deterioração comprometendo a sua vida útil. Souza et al. (2012) encontraram para a polpa de frutas do cerrado brasileiro, umidade entre 80,16 a 93,48%, enquanto no presente estudo esta variação foi de 24,08 a 92,19% (Tabela 1), sendo os frutos jatobá e biri-biri os representantes destes extremos, respectivamente.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) é utilizado como uma medida indireta do teor de açúcares, apesar de sua medição não representar o teor exato dos açúcares, pois além destes, outras substâncias também se encontram dissolvidas na seiva vacuolar. No entanto, os açúcares são os mais representativos, chegando a constituir de 85% a 90% dos sólidos solúveis totais (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Dentre os frutos analisados, pequi, cajá-manga, açaí, pupunha, goiaba, bananinha do mato, pitaya, granadilha, jenipapo, biri-biri, maxixe, cajá, lima, pêsego e kino apresentaram teor de sólidos solúveis totais entre 0,6 a 5°Brix, capuaçu, jambolão, butiá, caqui, jatobá, cajarana e carambola apresentaram teor de sólidos solúveis totais entre 6,0 a 10°Brix e acima de 10°Brix apenas a fruta do conde, com 15°Brix. Assim, a variação total encontrada neste parâmetro foi de 0,6 a 15°Brix (Tabela 1), enquanto Souza et al. (2012) para os frutos de cerrado encontrou uma variação de 1,00 a 13,33°Brix. O conteúdo de sólidos solúveis é uma característica importante dos produtos que são vendidos frescos à medida que os consumidores preferem frutas mais doces (SILVA et al., 2002). No presente estudo as frutas que apresentaram o maior valor de sólidos solúveis totais a fruta do conde, com 15°Brix, seguida da fruta jatobá com 10°Brix e da cajarana com 9°Brix.

As características químicas e físicas das frutas podem ser influenciadas por vários fatores, dentre os quais: o tempo de colheita, maturidade, variedade, condições climáticas e do solo, exposição ao sol, localização da fruta, manejo de planta e pós-colheita (AMIRA et al., 2011).

Frutas são fontes ricas em compostos que apresentam efeitos benéficos à saúde, dentre as quais já destacamos as de origem fenólica. A variação total em relação ao teor de compostos fenólicos encontrados nas frutas foi de 0,23 a 1,44 mg EAG/g<sup>-1</sup> (Tabela 1), onde o menor valor encontrado foi para o kino e o maior valor para o açaí. Souza et al. (2012) em seu estudo com frutos do cerrado encontrou um teor de compostos fenólicos superior ao do presente estudo, de 0,47 a 7,39 mg GAEs.g<sup>-1</sup>. Vasco et al., (2008) analisaram 17 frutos do Equador e classificaram o conteúdo de compostos fenólicos dos frutos em três categorias: baixo (<100 mg GAE/100g), médio (100-500 mg GAE/100g) e alto (> 500 mg GAE/100g), de acordo com essa classificação, podemos observar que com exceção das frutas açaí, pupunha e jenipapo que se classificam com teor médio de compostos fenólicos, as demais frutas se classificam com baixo teor, ou seja, < 100 mg GAE/100g.

## Conclusão

A caracterização físico-química das frutas e a quantificação dos seus compostos fenólicos são importantes dados para a compreensão do seu valor nutricional, bem como para aumentar a qualidade e o valor do seu produto final.

Dentre as frutas que se apresentaram como boas opções para o consumo *in natura* devido ao elevado teor de sólidos solúveis destacam-se a fruta do conde, a jatobá e a cajarana. Dentre as frutas que apresentam uma maior vida útil, em prol de uma umidade inferior ou igual a 50% encontram-se o pequi, o açaí e o jatobá.

Frutas como açaí, pupunha e jenipapo se destacaram no conteúdo de compostos fenólicos dentre as demais frutas analisadas, podendo estas serem fonte de antioxidantes naturais, os quais, atraíram interesse devido à sua segurança e potenciais efeitos nutricionais e terapêuticos.

## Referências



ALMEIDA, M. M. B., SOUZA, P. H. M., ARRIAGA, A. M. C., PRADO, G. M. P., MAGALHÃES, C. E. C., MAIA, G. A. M., LEMOS, T. L. G. de. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, v. 44, p. 2155–2159, 2011.

AIVES, R. E., BRITO, E. A., RUFINO, M. S. M., SAMPAIO, C. G. Antioxidant activity measurement in tropical fruits: A case study with acerola. **Acta Horticulturae**, v. 773, p. 299–305, 2008.

AMIRA, E. A., GUIDO, F., BEHIJA, S. E., MANEL, I., NESRINE, Z., ALI, F., MOHAMED, H., NOUREDDINE, H. A., LOTFI, A. Chemical and aroma volatile compositions of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at maturation stages. **Food Chemistry**, v. 127, p. 1744–1754, 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed., Washington, p. 1141, 1995.

CARDOSO, L. M., MARTINO, H. S. D., MOREITA, A. V. B., RIBEIRO, S. M. R., SANT'ANA, H. M. P. Cagaita (*eugenia dysenterica* DC.) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: Physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International**, v. 44, p. 2151–2154, 2011.

CHAVES, M. da C. V.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J. C. A. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 2004.

CHINA, R. DUTTA, S., SEM, S., CHAKRABARTI, R., BHOWMIK, D., GHOSH, S., DHAR, P. *In vitro* antioxidant activity of different cultivars of banana flower (*Musa paradisiacus* L.) extracts available in India. **Journal of Food Science**, v. 76, p. 1292-1299, 2011.

CHITARRA, M. A. F., CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, p. 785, 2005.



CLERICI, M. T. P. S., SILVA, L. B. C. Nutritional bioactive compounds and technological aspects of minor fruits grown in Brazil. **Food Research International**, v. 44, p. 1658–1670, 2011.

CORREIA-OLIVEIRA, M. E., FERREIRA, A. F., PODEROSO, J. C. M., LESSA, A. C. V., ARAÚJO, E. D., CARNELOSSI, M. A. G., RIBEIRO, G. T. Atividade de água (Aw) em amostras de pólen apícola desidratado e mel do estado de Sergipe. **Revista da Fapese**, v.4, n. 2, p. 27-36, 2008.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKY, N. Propriedades anti-oxidantes de compostos fenólicos. **Revista Visão Acadêmica**, v.5, p. 33-40, 2004.

DEMBITSKY, V. M., POOVARODOM, S., LEONTOWICZ, H., LEONTOWICZ, M., VEARASILP, S., TRAKHTENBERG, S., GORINSTEIN, S. The multiple nutrition porpeerties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. **Food Research International**, v. 44, p. 1671–1701, 2011.

GHARRAS, H. E. Polyphenols: food sources, properties and applications – a review. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 44, p. 2512–2518, 2009.

LETERME, P., BULDGEN, A., ESTRADA, F., & LONDOÑO, A. M. Mineral content of tropical fruits and unconventional foods of the Andes and the rain forest of Colombia. **Food Chemistry**, v. 95, p. 644–652, 2006.

MARTINS, S.; MUSSATTO, S. I.; MARTÍNEZ-AVILA, G.; MONTAÑEZ-SAENZ, J.; AGUILAR, C. N.; TEIXEIRA, J. A. Bioactive phenolic compounds: Production and extraction by solid-state fermentation. A review. **Biotechnology Advances**, v. 29, p. 365–373, 2011.

MATTIETTO, R. A., LOPES, A. S., Menezes, H. C. Caracterização física e físicoquímica dos frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.) e de duas polpas obtidas



por dois tipos de extrator. **Brazilian Journal of Food Tchnology**, v. 13, p. 156–164, 2010.

RUFINO, M. S. M., ALVES, R. E., BRITO, E. S., JIMÉNEZ, J. P., CALIXTO, F. S., FILHO, J. M. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, p. 996–1022, 2010.

SILVA, P. S. L., SA, W. R., MARIGUELE, K. H., BARBOSA, A. P. R., OLIVEIRA, O. F. Distribuição do teor de sólidos solúveis totais em frutos de algumas espécies de clima temperado. **Revista Caatinga**, v. 15, p. 19–23, 2002.

SOUZA, V. R. DE., PEREIRA, P. A. P., QUEIROZ, F., BORGES, S. V., CARNEIRO, J. DE. D. S. Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits. **Food Chemistry**, v. 134, p. 381–386, 2012.

SWAIN, T., HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica* L - The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science Food and Agriculture**, v. 10, p. 63-68, 1959.

VASCO, C., RUALES, J., KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. **Food Chemistry**, v. 111, p. 816–823, 2008.

YAHIA, E. M. The Contribution of Fruit and Vegetable Consumption to Human Health. In L. A. ROSA, E. ALVAREZ-PARRILLA, G. A. GONZALEZ-AGUILARA (Eds.), *Fruit and vegetable phytochemicals chemistry nutritional value and stability*. **Wiley- Blackwell: Hoboken**, 2010.