

5.07.01 - Ciência e Tecnologia de Alimentos / Ciência de Alimentos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS e ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FRUTAS DA REGIÃO AMAZÔNICA

Júlia Montenegro^{1*}, Adriana Aniceto², Joel Pimentel de Abreu², Anderson Junger Teodoro³

1. Estudante de IC da Escola de Nutrição da UNIRIO

2. Estudante de Mestrado da Escola de Nutrição da UNIRIO

3. Laboratório de Alimentos Funcionais e Biotecnologia - Departamento de Ciência dos Alimentos / Orientador

Resumo:

A região amazônica oferece um grande número de espécies de frutas nativas e exóticas de interesse potencial. Este trabalho objetivou a caracterização físico-química, avaliação da capacidade antioxidante e do teor de compostos fenólicos totais e de flavonoides totais de Bacuri (*Platonia insignis*), Murici (*Byrsonima crassifolia*) e Taperebá (*Spondia mombin*). As análises de caracterização físico-químicas foram determinação de pH, sólidos solúveis totais, açúcares redutores, acidez titulável e vitamina C e as capacidades antioxidantes foram avaliadas utilizando-se ensaios DPPH, ABTS, FRAP e ORAC, além de teor de fenólicos totais e de flavonoides. Quanto às características físico-químicas, a polpa de taperebá foi considerada a mais ácida. A polpa de murici destacou-se como maior teor de vitamina C, a polpa de bacuri como maior teor de sólidos solúveis totais e polpa de taperebá a maior quantidade de açúcares redutores. A polpa de taperebá apresentou a maior atividade antioxidante em todas as metodologias. Na análise de compostos fenólicos totais, o taperebá apresentou maiores valores comparados ao murici e bacuri. Em relação aos flavonoides, o bacuri apresentou um teor maior, seguido do murici e do taperebá. Os resultados mostram perspectivas promissoras para essas frutas, principalmente o taperebá e o murici.

Palavras-chave: frutas; atividade antioxidante; Amazônia.

Apoio financeiro: UNIRIO e CNPq.

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UNIRIO.

Introdução:

Nos últimos anos, o consumo de frutas tem aumentando, tanto no mercado interno quanto no externo. Isso ocorre devido à preocupação com a saúde nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, pois seu consumo é associado à diminuição do risco de mortalidade e de desenvolvimento de doenças crônicas⁶. Esse aumento no consumo de frutas é associado à procura por diversificação do sabor, ou seja, abre espaço para a comercialização de “novas frutas”.

Neste cenário, as frutas amazônicas vêm desempenhando um papel importante, são chamadas de “frutas do futuro”. Das 220 espécies de frutas comestíveis da Amazônia, 120 disputam esse mercado e têm potencial para novas culturas. Sendo que algumas já são consumidas na Amazônia e até em outras regiões brasileiras².

Estudos apontam que, no geral, os frutos da Amazônia possuem teores satisfatórios de vitamina A e são fonte de energia, principalmente, na forma de lipídeos¹. A presença de quantidades significativas de vitamina C e de vitamina A indica uma alta atividade antioxidante.

As frutas Amazônicas possuem consideráveis quantidades de micronutrientes, tais como sais minerais, fibras, vitaminas e compostos fenólicos¹¹. Entretanto, ainda há poucos estudos sobre os aspectos nutricionais e funcionais dessas frutas.

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar as características físico-químicas, a atividade antioxidante, compostos fenólicos totais e flavonoides totais de três frutas da Amazônia, o Bacuri (*Platonia insignis*), o Murici (*Byrsonima crassifolia*) e o Taperebá (*Spondia mombin*).

Metodologia:

As polpas congeladas das frutas foram adquiridas de fornecedores da região Amazônica e transportadas para o Rio de Janeiro e mantidas a -18°C, para preservação das características químicas e da atividade

antioxidante.

As análises das características físico-químicas foram: acidez titulável, pH, açúcares redutores, sólidos solúveis totais e vitamina C, segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz⁵. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Foram preparados extratos com solução de acetona 70% e processo sequencial com metanol 50% e acetona 70% para extração de compostos bioativos das frutas analisadas.

A atividade antioxidante foi determinada pelos métodos de DPPH, FRAP, ABTS^{8,9,10}, utilizando o espectrofotômetro Turner 340 e pelo método de ORAC⁷ com fluorímetro SpectraMax i3x, utilizando as polpas liofilizadas. Foi quantificado o teor de compostos fenólicos totais, pelo método de folin ciocalteau¹², e o teor de flavonoides totais, pelo método utilizando cloreto de alumínio³.

Os dados foram expressos em médias \pm desvio padrão e submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa GraphPad Prism 4.0 e Statistical 6.0.

Resultados e Discussão:

Em relação às características físico-químicas, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o bacuri e o taperebá, em relação aos açúcares totais e entre o bacuri e o murici, em relação ao pH (Tabela 1). Em todas as outras análises houve diferença significativa entre as amostras ($p > 0,05$).

Tabela 1. Características físico-químicas do bacuri, murici e taperebá.

Parâmetro	Bacuri	Murici	Taperebá
Acidez (g/100g)	1,16 \pm 0,03 ^a	0,75 \pm 0,03 ^b	1,74 \pm 0,05 ^c
Açúcar redutor (g/100g)	7,67 \pm 0,41 ^a	3,79 \pm 0,14 ^b	9,90 \pm 0,43 ^c
Vitamina C (mg/100g)	12,89 \pm 3,28 ^a	58,88 \pm 1,63 ^b	25,93 \pm 1,65 ^c
Sólidos Solúveis (°Brix)	10,10 \pm 0,10 ^a	4,20 \pm 0,01 ^b	9,80 \pm 0,10 ^a
pH	3,36 \pm 0,02 ^a	3,36 \pm 0,01 ^a	2,60 \pm 0,01 ^b

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p > 0,05$) Tukey test

A polpa de taperebá foi considerada a mais ácida (pH 2,60 e acidez de 1,74%) e com

o maior conteúdo de açúcares redutores (9,09g/100g). Já a polpa murici apresentou o maior teor de vitamina C (58,88 mg/100g) e a polpa de bacuri o maior teor de sólidos solúveis totais (10,1°Brix).

Outros autores também identificaram o Murici e o Taperebá como boas fontes de vitamina C, com teores maiores do que outras frutas mais difundidas^{4,13}. A quantidade de açúcares redutores do Taperebá e o teor de vitamina C do Murici podem estar relacionados à atividade antioxidante dessas polpas.

Na análise de DPPH (Figura 1), o taperebá apresentou a maior capacidade antioxidante (74,14 \pm 1,34 e 69,58 \pm 0,26), seguida do murici (52,94 \pm 2,41 e 55,19 \pm 0,99) e bacuri (24,94 \pm 2,68 e 19,05 \pm 0,97). Em nenhuma das amostras houve diferença estatísticas entre os processos de extratores utilizados ($p > 0,05$).

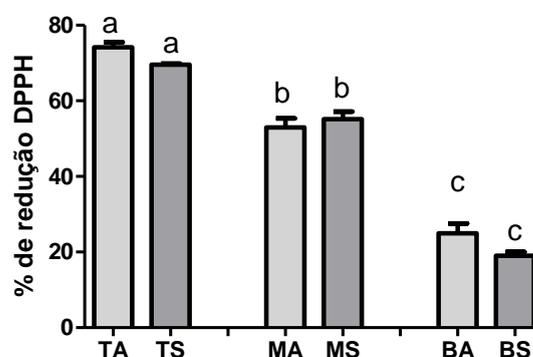


Figura 1: Atividade antioxidante pelo método de DPPH, expresso em percentual de redução de DPPH por 10mg de polpa. Letras iguais não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Na análise de FRAP (Figura 2), a polpa de taperebá apresentou a maior capacidade antioxidante (19,95 \pm 0,68 e 16,36 \pm 0,11). Não houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre as polpas de murici (5,92 \pm 0,74 e 5,93 \pm 0,75) e bacuri (4,97 \pm 0,99 e 6,39 \pm 0,79).

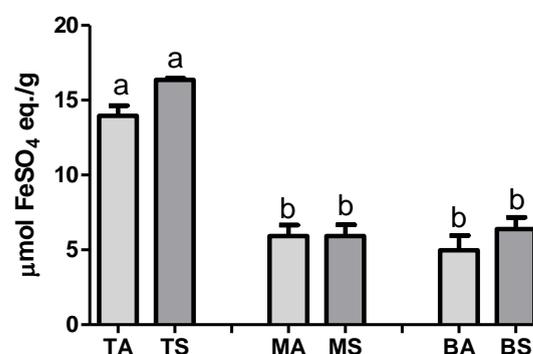


Figura 2: Atividade antioxidante pelo método de FRAP, expresso em μmol sulfato ferroso equivalente por g de polpa. Letras iguais não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Na análise de ABTS (Figura 3), a extração sequencial da polpa de taperebá ($178,49 \pm 10,68$) apresentou uma capacidade antioxidante estatisticamente maior ($p < 0,05$) do que a extração com acetona 70% ($108,39 \pm 5,44$) e que a polpa de murici ($77,90 \pm 3,10$ e $88,27 \pm 3,30$). A polpa de bacuri ($38,88 \pm 1,34$ e $39,69 \pm 2,54$) apresentou atividade antioxidante estatisticamente menor do que as outras polpas.

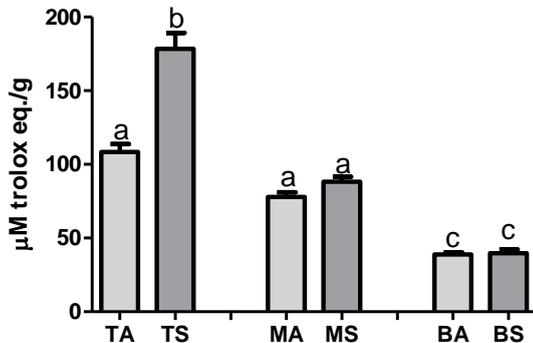


Figura 3: Atividade antioxidante pelo método de ABTS, expresso em μM trolox equivalente por g de polpa. Letras iguais não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Esses resultados de atividade antioxidante diferem do estudo de Rufino et al (2010)¹¹. Nesse estudo o Bacuri apresentou maior capacidade antioxidante no método de DPPH, seguido do taperebá e murici. Tanto na análise de FRAP quanto de ABTS, o murici apresentou maior atividade antioxidante, seguido do taperebá e do bacuri. Essas diferenças provavelmente ocorreram pois esses autores utilizaram o extrato seco das frutas.

No método de ORAC (Figura 4), foi observada, na polpa liofilizada de murici ($82314,2125 \pm 10396,05431$), a maior atividade antioxidante, seguida do taperebá ($71591,65 \pm 4339,524099$) e do bacuri ($72088,1625 \pm 9102,057822$), porém, não houve diferença estatística entre as polpas ($p > 0,05$).

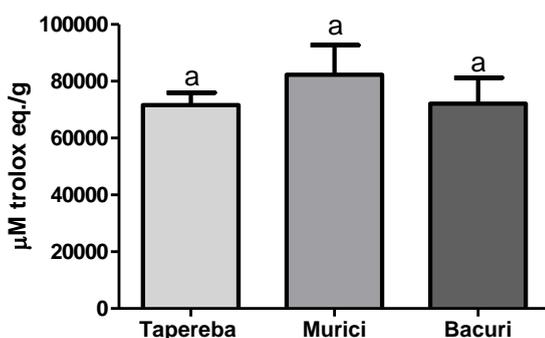


Figura 4: Atividade antioxidante pelo método de ORAC, expresso em μM trolox equivalente por g de polpa. Letras iguais não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Na análise de compostos fenólicos totais (Figura 5), a extração sequencial foi mais eficiente do que a acetona 70% em todas as polpas. Não houve diferença estatística entre o taperebá ($4,31 \pm 0,48$ e $8,92 \pm 0,32$) e o murici ($2,81 \pm 0,35$ e $8,78 \pm 0,22$). O bacuri apresentou menor teor de compostos fenólicos ($1,62 \pm 0,58$ e $3,78 \pm 1,03$). Isso justifica a maior capacidade antioxidante do taperebá e murici observada nas análises de DPPH, FRAP, ABTS e ORAC, já que esses compostos fenólicos possuem atividade antioxidante. Além disso, houve correlação estatística ($p > 0,05$) entre os compostos fenólicos e a atividade antioxidante.

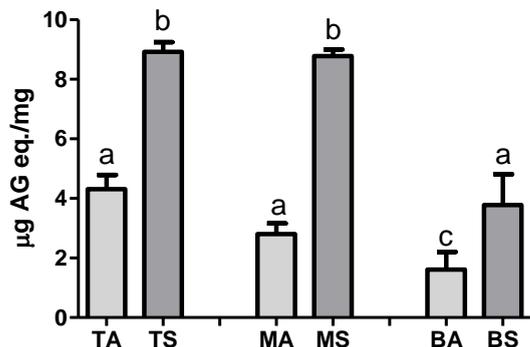


Figura 5: Teor de compostos fenólicos totais, expresso em μg ácido gálico equivalente por mg de polpa. Letras iguais não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Novamente, esse resultado difere do encontrado por Rufino et al (2010)¹¹, em que o murici apresentou o maior teor de compostos fenólicos, seguido do taperebá e bacuri. Nesse estudo, considerou-se que o murici e o taperebá possuíam altos teores de compostos fenólico e o bacuri possuía um teor mediano.

Na análise do teor de flavonoides totais (Figura 6), o murici ($49,41 \pm 3,45$ e $45,20 \pm 9,40$) apresentou a maior quantidade. O bacuri ($28,83 \pm 0,28$ e $27,47 \pm 0,50$) apresentou teor de flavonoides estatisticamente menor, seguido do taperebá ($16,30 \pm 0,25$ e $23,85 \pm 0,93$).

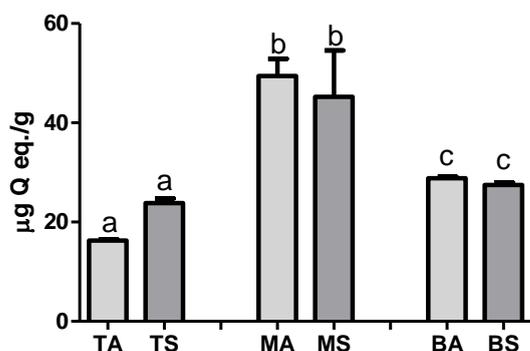


Figura 6: Teor de flavonoides totais, expresso em μg quercetina equivalente/g. Letras iguais não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Assim, não houve relação estatística entre os flavonoides e a atividade antioxidante. Isso indica que, provavelmente, sua atividade antioxidante está relacionada com a presença de outros compostos, como os carotenoides.

Conclusões:

No geral, a polpa de Taperebá demonstrou ter maior capacidade antioxidante, em relação ao Murici e ao Bacuri. O Murici se destacou pelo maior teor de vitamina C e de flavonoides. Houve correlação entre os fenólicos totais e a atividade antioxidante. Não houve correlação estatística direta entre o teor de flavonoides e a atividade antioxidante e entre a vitamina C e a atividade antioxidante, indicando que essa capacidade pode se dar pela presença de outras substâncias, como carotenoides. Pelos resultados das análises, há perspectivas promissoras para essas frutas, principalmente para o taperebá e o murici, considerando a maior atividade antioxidante em comparação com o bacuri.

Referências bibliográficas

1- AGUIAR, Jaime Paiva Lopes et al. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazonia. **Acta Amazonica**, v. 10, n. 4, p. 755-758, 1980.

2- CARVALHO, J. E. U. de,. FRUTAS DA AMAZÔNIA NA ERA DAS NOVAS CULTURAS. In *Embrapa Amazônia Oriental- Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2. Belém, PA. Anais. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.

3- DOWD, L. E. Spectrophotometric determination of quercetin. **Analytical Chemistry**, v. 31, n. 7, p. 1184-1187, 1959.

4- HAMACEK, Fabiana R.; MARTINO, Hércia SD; PINHEIRO-SANT'ANA, Helena M. Murici, fruit from the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: physical and physicochemical characteristics, and occurrence and concentration of carotenoids and vitamins. **Fruits**, v. 69, n. 6, p. 459-472, 2014.

5- LUTZ, A. Normas analíticas do Instituto Adolf Lutz: métodos químicos para análise de alimentos. São Paulo, Brasil; v. 3, 2005.

6- NEUTZLING, M. B.; ROMBALDI, A. J.; AZEVEDO, M. R.; HALLAL, P.C. Fatores

associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2009.

7- OU, B.; HAMPSCH-WOODILL, M.; PRIOR, R. L. Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe. *Journal of agricultural and food chemistry*, v. 49, n. 10, p. 4619, 2001.

8- RUFINO, M. do S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. de; MORAIS, S. M. de; SAMPAIO, C. de G.; PÉREZ-JIMÉNEZ; SAURA-CALIXTO. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pelo Método de Redução do Ferro (FRAP). **Comunicado técnico**. Embrapa, Fortaleza, CE. 2006.

9- RUFINO, M. do S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. de; MORAIS, S. M. de; SAMPAIO, C. de G.; PÉREZ-JIMÉNEZ; SAURA-CALIXTO. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS +. **Comunicado técnico**. Embrapa, Fortaleza, CE. 2007.

10- RUFINO, M. do S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. de; MORAIS, S. M. de; SAMPAIO, C. de G.; PÉREZ-JIMÉNEZ; SAURA-CALIXTO. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. **Comunicado técnico**. Embrapa, Fortaleza, CE. 2007.

11- RUFINO, Maria do Socorro M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food chemistry*, 2010.

12- SINGLETON, V. L.; ROSSI, Joseph A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdc-phosphotungstic acid reagents. **American journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

13- TIBURSKI, Júlia Hauck et al. Nutritional properties of yellow mombin (*Spondias mombin* L.) pulp. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2326-2331, 2011.