

## Caracterização pós-colheita de frutos de achachairu (*Garcinia humillis* (Vahl) C. D. Adam) cultivados em Araputanga, Mato Grosso, Brasil

### RESUMO

Frutos exóticos como o achachairu (*Garcinia humillis* (Vahl) C. D. Adam) são ricos em compostos bioativos voltados à promoção da saúde humana. E apesar de apresentarem valor nutricional e características físico-químicas interessantes, ainda são pouco explorados do ponto de vista comercial, sendo geralmente consumidos *in natura*. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar as características físicas e físico-químicas dos frutos de achachairu provenientes da cidade de Araputanga, localizada no estado de Mato Grosso, Brasil. Foram utilizados frutos maduros para avaliação física, como: peso, comprimento e diâmetro do fruto e das sementes e espessura da casca e físico-químicas, tais como: umidade, cinzas, acidez, pH, vitamina C, açúcares e lipídios, nas partes que compõem o fruto: casca, polpa, película da semente e semente. Os resultados mostraram que em geral o fruto apresenta, baixa acidez e pH ácido, com valor médio aproximado de 4,0. Umidade acima de 76,36%, com exceção da semente (41,36%), e teores significativos de açúcares apenas na polpa (16 °Brix). Quanto aos lipídios, o maior teor foi encontrado na semente (18,57%). Em relação a vitamina C, o maior teor foi encontrado na película da semente (36,83%), seguido da casca (17,88%), semente (10,75%) e polpa (9,37%). Essas informações mostram que o achachairu apresenta grande potencial para o desenvolvimento e formulação de novos produtos. Como também a possibilidade de aproveitamento de outras partes do fruto normalmente não utilizadas, como por exemplo a casca e a semente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fruto exótico. *Garcinia humillis*. Parâmetros físico-químicos.

**Karla Danielle de Castro Oliveira**  
[karla\\_castro7@hotmail.com](mailto:karla_castro7@hotmail.com)  
[orcid.org/0000-0003-1102-7148](https://orcid.org/0000-0003-1102-7148)  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil.

**Sumária Sousa e Silva**  
[sumariasousa@gmail.com](mailto:sumariasousa@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0001-7901-1316](https://orcid.org/0000-0001-7901-1316)  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil.

**Jhon Witor Araújo Nunes**  
[jhonwitor@gmail.com](mailto:jhonwitor@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0002-0191-6534](https://orcid.org/0000-0002-0191-6534)  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil.

**Raquel Aparecida Loss**  
[raquelloss@unemat.br](mailto:raquelloss@unemat.br)  
[orcid.org/0000-0002-6022-7552](https://orcid.org/0000-0002-6022-7552)  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil.

**Sumaya Ferreira Guedes**  
[su\\_sumaya@yahoo.com.br](mailto:su_sumaya@yahoo.com.br)  
[orcid.org/0000-0002-1676-6030](https://orcid.org/0000-0002-1676-6030)  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, existem muitas variedades de frutos exóticos de sabor agradável e que apresentam potenciais benefícios à saúde humana. Geralmente são frutos ricos em compostos bioativos com propriedades funcionais, tais como: vitaminas, carotenóides e compostos fenólicos (TOME et al., 2018), que estão associados com a prevenção de uma série de patologias crônicas incluindo câncer (MARIANO et al., 2016), doença cardiovascular, diabetes tipo 2 e doença de Alzheimer (VIRGOLIN et al., 2017).

Dentre os inúmeros frutos exóticos existentes no Brasil destacam-se: açai (*Euterpe oleracea*) (COSTA et al., 2013), araçá-boi (*Eugenia stipitata*), abiu (*Pouteria caimito*), biri-biri (*Averrhoa bilimbi*), mangostão-amarelo (*Garcinia xanthochymus*), (VIRGOLIN et al., 2017), fruta-pão (*Artocarpus altilis*), bacuri (*Platonia insignis* Mart.) (BEZERRA et al., 2005), murici (*Byrsonima crassifolia*) (CARLOS et al., 2017) e achachairu (*Garcinia humilis* (Vahl) C. D. Adam) (PIMENTEL, 2012), encontrados principalmente em regiões do bioma Amazônia.

O achachairu pertence ao gênero *Garcinia* e inclui cerca de 600 espécies de árvores e arbustos (VIRGOLIN, 2015). Também conhecido como chachairu, tatairu, bacupari boliviano, shashairu, ibaguazu, cachicheruqui e tapacuarai, destaca-se por ser um fruto exótico com grande potencial para comercialização, ainda pouco conhecido no Brasil e no exterior. Natural da Bolívia, o achachairu pode ser encontrado em outros países como em Honduras, Guatemala, Colômbia, porém em quantidade de área muito pequena, quando comparado com a Bolívia, único país produtor (DUARTE, 2011). No Brasil o achachairu pode ser encontrado nos Estados de Santa Catarina (SOPRANO et al., 2008), Pernambuco (PIMENTEL, 2012), São Paulo (CAVALCANTE et al., 2006), Rondônia (VIRGOLIN et al., 2017), Minas Gerais, Pará, Goiás (MELO et al., 2017; TOME et al., 2018) e Mato Grosso.

Relatos da literatura mostram que o fruto de achachairu apresenta grande potencial nutricional, e também é rico em compostos fenólicos com significativa capacidade antioxidante, especialmente na casca e semente (TOME et al., 2018; VIRGOLIN et al., 2017).

O achachairu provém de uma árvore perenifólia que exsuda látex amarelado e alcança entre 5 e 12 m de altura, e o tronco pode alcançar um diâmetro de 40 cm. Os frutos são drupáceos, e geralmente encontrados no interior da copa da

árvore. Apresentam uma casca grossa, e contém em média três sementes alongadas, grandes e de coloração marrom, cobertas por polpa compacta, de sabor ligeiramente ácido. O fruto ovóide pode medir 4 a 5,2 cm por 3 a 4 cm de altura e diâmetro, com um peso médio de cerca de 40 g. Em geral o achachairu é composto por aproximadamente de 40 % de polpa, 47 % casca e 13 % sementes (DUARTE et al., 2014; LORENZI et al., 2006; MELO et al., 2017).

Por se tratar de frutos sensíveis e delicados quando maduros, seu armazenamento por longos períodos de tempo torna-se um fator agravante, e conseqüentemente limita seu uso na indústria alimentícia (BARBOSA et al., 2008). O que torna inviável o transporte deste fruto na forma *in natura* devido à sua alta perecibilidade. Além disso, o achachairu é considerado um fruto não-climatérico, ou seja, apresenta uma baixa e constante atividade respiratória, com ligeiro declínio após a colheita. Portanto não é capaz de completar o processo de amadurecimento quando colhido em estágio intermediário, devendo permanecer na planta até o final da maturação (CHITARRA e CHITARRA, 2005; PIMENTEL, 2012).

Devido ao baixo grau de industrialização ou até mesmo inexistente, seu consumo normalmente é na forma *in natura*, como sucos ou doces caseiros. Apesar da fruta possuir uma forte preferência dos consumidores e demanda no mercado local, possui uma safra curta. E sua comercialização é realizada na época de seu cultivo, cujo o período de florescimento ocorre entre os meses de julho a setembro, e seu amadurecimento de novembro a janeiro (LORENZI et al., 2006; JANICK e PAULL, 2008).

Além do consumo na forma *in natura* esse fruto pode ser utilizado como ingredientes em uma diversidade de alimentos industrializados como geleias, sorvetes, polpas. Entretanto, ainda são pouco conhecidos e explorados industrialmente devido inúmeros fatores, dentre eles, a dificuldade do manejo, a falta de conhecimento sobre as características físico-químicas e microbiológicas e clima de algumas regiões, que não são favoráveis para o cultivo (VANIN, 2015). Dessa forma dados da composição química são importantes, pois são os primeiros indicadores da qualidade nutricional de produtos, como por exemplo as polpas de frutas (VIRGOLIN, 2015). Além disso, a qualidade da polpa está relacionada à preservação dos nutrientes e às suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais, que devem ser próximas da fruta *in natura*, de forma a atender as exigências do consumidor e da legislação vigente.

No Brasil a qualidade de polpas de frutas comercializadas é regulamentada pela resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001) e pela Instrução Normativa de Nº 1 de 07 de janeiro de 2000 que determina os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's) (BRASIL, 2000). E a finalidade básica dos PIQ's é a proteger o consumidor, prevenir a transmissão ou a causa de doenças, e restringir a venda de produtos fraudulentos, ou ainda, para simplificar a compra e a venda de determinado alimento (DANTAS et al., 2012).

Em geral, as principais características físico-químicas avaliadas nas frutas compreendem: o teor de sólidos solúveis, umidade, pH, acidez titulável, açúcares redutores, açúcares totais, teor de ácido ascórbico, lipídios, proteínas, carboidratos, carotenoides, compostos fenólicos e a capacidade antioxidante (CHITARRA e CHITARRA, 2005). É válido ressaltar que a concentração destes compostos pode variar em decorrência de diversos fatores, como: estágio de maturação, localização geográfica, condições climáticas, uso de defensivos agrícolas, condições de transporte, processamento e armazenamento dentre outros (VIRGOLIN, 2015).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas dos frutos de achachairu *in natura* proveniente da cidade de Araputanga, localizada no estado de Mato Grosso, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### LOCAL E OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

Os frutos de achachairu foram colhidos manualmente durante a safra de 2017, através de coleta única junto aos produtores locais, na região da cidade de Araputanga-MT. Este município localiza-se na mesorregião do sudoeste do Estado de Mato Grosso, microrregião de Jauru-MT e região de Cáceres-MT. E apresenta as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 15° 28' 3" Sul, Longitude: 58° 21' 22" Oeste, com altitude média de 200 m. Quanto ao clima, predomina o tropical subúmido, que compreende dois períodos bem definidos: chuva e estiagem. Sendo que, as chuvas iniciam na primavera e estendem-se até o final do verão, e a estiagem começa no outono e segue até o final do inverno (IBGE, 2008).

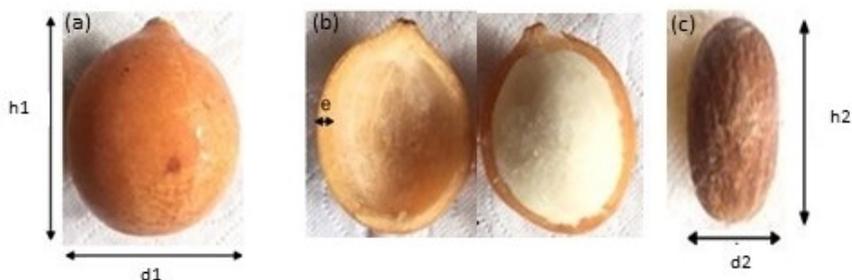
A matéria-prima foi colhida no estágio maduro, acondicionada em caixa térmica e transportada até o laboratório de Química, Departamento de Engenharia de Alimentos, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), onde ficou mantida sob congelamento a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  até a realização das análises físico-químicas.

### AVALIAÇÃO FÍSICA DOS FRUTOS DE ACHACHAIRU

Inicialmente foram selecionados 50 frutos maduros de achachairu, cuidadosamente lavados em água corrente, antes de realizar a avaliação física e separação das partes constituintes dos frutos. As variáveis físicas determinadas foram: massa do fruto, diâmetro longitudinal ( $h_1$ ) e transversal ( $d_1$ ) do fruto, espessura da casca, número e massa de sementes, massa média e massa total de sementes, diâmetro longitudinal ( $h_2$ ) e transversal ( $d_2$ ) da semente, representados na Figura 1. Para obtenção do peso médio e individual da polpa dos frutos foi realizada a diferença do peso total e do peso da casca e sementes.

As variáveis de massa foram obtidas com auxílio de uma balança semianalítica digital (Shimadzu, modelo AX200, Brasil), sendo os resultados expressos em gramas. E as medidas de dimensões longitudinal e transversal foram obtidas com paquímetro universal (Starrett, modelo 125MEB, Brasil), precisão de 0,05 mm, e anotadas em centímetros.

Figura 1 - Avaliação física do fruto de achachairu. (a) fruto inteiro, (b) casca do fruto e (c) semente. Os parâmetros foram: diâmetros longitudinais ( $h_1$  e  $h_2$ ), diâmetros transversais ( $d_1$  e  $d_2$ ) e espessura da casca ( $e$ ).

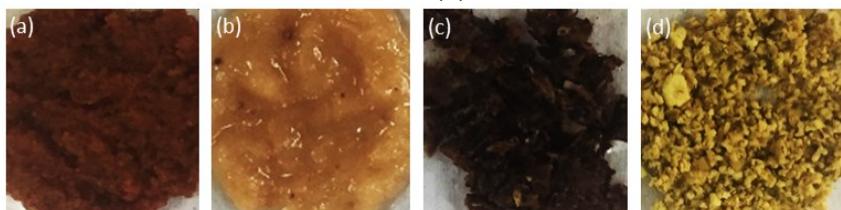


Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As amostras foram lavadas em água corrente e sanitizadas com uma solução de hipoclorito de sódio 5 mg L<sup>-1</sup> por 10 minutos. Posteriormente os frutos foram subdivididos em quatro partes (casca, polpa, película da semente e semente) e triturados para melhor homogeneização (Figura 2).

Figura 2- Amostras trituradas do achachairu. (a) casca, (b) polpa, (c) película da semente e (d) semente.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Em seguida as amostras foram submetidas a avaliação dos parâmetros físico-químicos de umidade (%), cinzas (%), pH, acidez titulável (%), expressa em g de ácido cítrico (100 g<sup>-1</sup>), vitamina C (%), açúcares (°Brix) e lipídios (%) de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 % de probabilidade ( $p < 0,05$ ). O tratamento dos dados foi feito por meio do software *Statistica* (SILVA e AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### AVALIAÇÃO FÍSICA DOS FRUTOS DE ACHACHAIRU

Os resultados da avaliação física dos 50 frutos maduros de achachairu obtidos na região de Araputanga, Mato Grosso, encontram-se compilados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da avaliação física dos frutos de achachairu.

Parâmetros físicos	Valores mínimos	Valores máximos	Valores médios ± desvio padrão	Coefficiente de variação
Diâmetro longitudinal do fruto (cm)	4,00	6,30	5,24 ± 0,53	10,17
Diâmetro transversal do fruto (cm)	3,10	4,40	3,58 ± 0,27	7,52
Diâmetro longitudinal da semente (cm)	2,10	3,20	2,70 ± 0,24	9,10
Diâmetro transversal da semente (cm)	0,9	2,3	1,88 ± 0,20	10,5
Espessura da casca (cm)	0,15	0,45	0,303 ± 0,06	22,71
Massa da casca (g)	8,82	24,49	15,24 ± 3,08	20,71
Massa da polpa (g)	4,64	17,24	10,54 ± 2,28	21,64
Massa da semente (g)	0,64	6,27	5,40 ± 0,58	10,85
Massa total do Fruto (g)	21,03	49,39	30,56 ± 5,82	19,063
Rendimento em polpa (%)	22,07	34,91	34,49 ± 7,29	20,88
Rendimento em casca (%)	41,94	49,60	49,86 ± 5,41	10,857
Rendimento em semente (%)	3,33	23,08	16,60 ± 3,96	84,14

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Os valores médios encontrados para a massa total do fruto, casca, polpa e semente foram de 30,56 g, 15,24 g, 10,54 g e 5,40 g, respectivamente. Os valores do presente trabalho foram em geral inferiores aos encontrados por Soprano et al. (2008) e por Pimentel (2012), ao avaliarem frutos de achachairu provenientes dos Estados brasileiros de Santa Catarina e Pernambuco, respectivamente. Os estudos realizados com os frutos oriundos de Santa Catarina apresentaram valores de 46,30 g (massa do fruto), 20,10 g (casca), 19,14 g (polpa) e 7,06 g (semente), já os frutos coletados em Pernambuco apresentaram valores de 40,60 g (massa do fruto), 18,40 g (casca), 12,90 g (polpa) e 8,25 g (semente). O único parâmetro obtido em maior quantidade neste trabalho, em comparação ao estudo realizado em Bonança- PE foi a massa de polpa. Alguns autores relatam que o parâmetro de maior importância é a massa do fruto, uma vez que os frutos mais encorpados atraem com maior facilidade os consumidores (LIRA JÚNIOR et al., 2010; MELO et al., 2017).

Em relação aos diâmetros transversal e longitudinal do fruto, assim como o rendimento da polpa, os resultados encontrados neste trabalho apresentaram médias menores, em comparação com os frutos analisados por Soprano et al. (2008), provenientes de Santa Catarina. Os valores de diâmetros foram de 5,34 cm (longitudinal) e 4,13 cm (transversal) e rendimento em polpa de 41,5%, contra 5,24 cm (longitudinal) e 3,58 cm (transversal) e rendimento 34,49%, encontrado neste trabalho. Em contrapartida, as análises físicas realizadas por Pimentel (2012),

mostraram valores de 4,80 cm (diâmetro longitudinal) e 4,02 cm (diâmetro transversal) e rendimento em polpa de 31,8%, inferior ao valor obtido neste trabalho. É válido ressaltar que frutos com diâmetros maiores apresentam melhor índice em vendas em relação aos menores.

As diferenças nas características físicas entre os frutos podem ser influenciadas por diversos fatores como: climáticos, genéticos, nutricionais, fisiológicos, e pela variação de produção por planta. E até mesmo pela posição em que o fruto se desenvolve na planta. Estudos realizados por Melo et al. (2017) no estado de Goiás com frutos de achachairu, mostraram que o rendimento em polpa foi maior para frutos colhidos na região superior da planta (20,01 %), em comparação com a região mediana (13,58 %) e a região inferior da planta (14,66 %). Já para a massa das sementes, não houve variação significativa entre as diferentes partes da planta, apresentando valores médios de 5,60 g, valor próximo ao encontrado neste trabalho (5,40 g).

De acordo com Macia (2003), frutos de achachairu coletados em uma mesma planta, correspondem ao achachairu comum, com o peso de aproximadamente 39,10 g e rendimento em polpa de 39,81 %. Esses valores estão ligeiramente próximos aos encontrados nesse trabalho, uma vez que se obteve o peso de 30,56 g, e rendimento da polpa de 34,91 %.

Na cadeia produtiva, pode-se considerar que os frutos possuem alto teor de água e nutrientes, e logo após a colheita ocorrem várias transformações, que causam um aumento da susceptibilidade aos distúrbios fisiológicos, danos mecânicos e a incidência de podridão (DE PONTES NUNES et al., 2010). Portanto, a comercialização dos frutos dentro dos padrões exigidos pelos diferentes mercados, deve comprometer esforços dos diferentes segmentos do setor, com atenção necessária desde a pré-colheita, colheita e pós-colheita desse fruto. Juntamente com armazenamento, transporte, condições ambientais adequadas, e tratamentos fitossanitários compatíveis com a legislação correspondente ao Brasil e aos países importadores (DE PONTES NUNES et al., 2010).

### ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO ACHACHAIRU

Os resultados das análises físico-químicas de umidade (%), acidez titulável (% ácido cítrico), pH, cinzas (%), vitamina C (mg/ 100g), sólidos solúveis (°Brix) e lipídios das

partes que compõem o fruto de achachairu (casca, polpa, película da semente e semente), obtidos na região de Araputanga-MT estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado dos parâmetros físico-químicos das partes que compõem o fruto de achachairu (casca, polpa, semente e película da semente).

Parâmetros físico-químicos	Casca	Polpa	Semente	Película da semente
Umidade (%)	84,69 ± 0,42 <sup>a</sup>	83,80 ± 0,18 <sup>a</sup>	41,36 ± 0,10 <sup>b</sup>	76,36 ± 0,19 <sup>c</sup>
Acidez*	2,48 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,69 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,35 ± 0,01 <sup>c</sup>	1,16 ± 0,05 <sup>d</sup>
pH	3,01 ± 0,01 <sup>a</sup>	3,23 ± 0,05 <sup>a,b</sup>	5,4 ± 0,20 <sup>c</sup>	3,56 ± 0,28 <sup>b</sup>
Vitamina C	17,88 ± 2,69 <sup>a</sup>	9,37 ± 0,51 <sup>b</sup>	10,75 ± 3,38 <sup>b</sup>	36,88 ± 6,09 <sup>c</sup>
Cinzas (%)	0,60 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,40 ± 0,06 <sup>a</sup>	1,01 ± 0,02 <sup>b</sup>	2,12 ± 0,59 <sup>c</sup>
Açúcares (°Brix)	n.d.**	16,06 ± 0,05	n.d.	n.d.
Lipídios (%)	n.d.	9,30 ± 0,30 <sup>a</sup>	18,57 ± 0,34 <sup>b</sup>	n.d.

Valores com letras distintas (a, b e c) diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \* Acidez titulável em % de ácido cítrico. \*\*n.d. valores não detectados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

De maneira geral observa-se (Tabela 2), que os teores de umidade do fruto de achachairu foram significativamente superiores para a casca (84,69%) e a polpa (83,80%), em comparação com a semente (41,36%) e película da semente (76,36%). A quantidade de umidade encontrada na casca e na polpa foram elevadas, resultado equivalente ao retratado por Ardaya (2009), de 80,10% para casca e 83,97% para polpa, em frutos de achachairu oriundos da Bolívia, e por Virgolin et al. (2017), 87,30% para a polpa de frutos de achachairu provenientes do Estado de Rondônia, e também por Tome et al. (2018), que encontraram valores de 79,63% para casca, 80,68% para a polpa, e 54,51% para a semente, em frutos de achachairu provenientes de Goiás. Por outro lado, os valores encontrados por Pimentel (2012), foram inferiores 79,14% para casca, 78,95% para polpa e 10,82% para a semente, aos encontrados no presente trabalho. Não foi encontrado na literatura relatos sobre avaliação de umidade da parte do fruto que compreende a película da semente.

A acidez titulável mostrou diferença estatística em todas as partes que compõe o fruto (casca, polpa, película da semente e semente). Destaque para a casca (2,43%) que apresentou maior acidez em comparação com as outras partes do fruto. A polpa apresentou 0,69%, valor um pouco menor que média relatada por Ardaya (2009), em estudo feito no Centro de Investigação de Agricultura Tropical no Departamento de Santa Cruz, onde encontrou 0,80% de acidez para *G. humilis*. Essa diferença pode ser considerada devido a região predominante do fruto, com influência de altitude, genótipo, condição ambiental, que podem afetar

características como peso, teor de sólidos solúveis e acidez em espécies frutíferas (YILMAZ et al., 2009). A acidez da polpa do fruto de achachairu do presente estudo também foi inferior ao valor observado (2,87) por Virgolin et al. (2017).

Quanto ao parâmetro pH foi observado que houve diferença significativa entre as partes que compõem o fruto, principalmente na semente. Enquanto nas outras partes do fruto o pH ficou na média de 3,2, na semente o pH aumentou para 5,4. Melo et al. (2017) encontraram valores de pH para a polpa de achachairu que variaram de 2,66 a 2,80, valores próximos aos encontrados neste trabalho. Os resultados de pH encontrados neste trabalho também corroboram com os valores encontrados por Pimentel (2012) em frutos de achachairu, sendo 3,01 para casca; 3,78 para polpa e 4,87 para semente. Em geral pode-se constatar que o pH do fruto de achachairu é ácido, em todas as partes analisadas.

Em relação aos teores de vitamina C destaca-se que houve variação nas diferentes partes que compõem o fruto de achachairu. Sendo que o maior teor foi encontrado na película da semente (36,88%), seguido da casca (17,88%), semente (10,75%) e polpa (9,35%). Pimentel (2012) e Virgolin (2015) reportaram teores de ácido ascórbico de 0,90 mg/100 g e 5,59 mg/100 g, para a polpa do achachairu, teores muito menores quando comparado ao obtido nesta pesquisa. Não foram encontrados na literatura resultados referente as outras partes que compõem o fruto; casca, semente e película da semente.

Quanto ao teor de cinzas, a semente possui uma porcentagem mais elevada de 1,01%, em comparação com a casca (0,60%) e a polpa (0,40%). Esses resultados corroboram com os estudos realizados por Damodaran et al. (2010), onde os tecidos vegetais apresentaram teor de cinzas variando entre 0,1% e 4,0% em matéria fresca. Os valores de cinzas encontrados no presente trabalho também se assemelham aos estudos realizados por Pimentel (2012) em frutos de achachairu, pois o mesmo encontrou teores de cinzas de 0,66% para casca, 0,24% para polpa e 0,75% para semente. No entanto estudos realizados por Tome et al. (2018), com frutos de achachairu oriundos dos Estado de Goiás, resultaram em um maior teor de cinzas na polpa ( $0,83 \pm 0,03\%$ ), seguido da casca ( $0,81 \pm 0,03\%$ ) e semente ( $0,72 \pm 0,02\%$ ). Nesse mesmo estudo foi quantificado também o perfil de minerais presentes nas diferentes partes do fruto achachairu (casca, polpa e semente), sendo encontrado uma maior quantidade de potássio, seguido de magnésio, cálcio, fósforo, manganês, zinco, ferro e cobre por mg em cada 100g. Esses

resultados mostram que existe variação de teor de cinzas para diferentes regiões de cultivo. Porém em geral, a parte do achachairu que apresenta maiores valores de cinzas é a semente

O teor de sólidos solúveis (°Brix) obtidos no presente trabalho (16,06°Brix) foi próximo ao teor de sólidos solúveis (16,11°Brix) encontrados em polpas de 12 espécies de *Garcinia humillis* avaliados por Ardaya (2009). Assim como, valores encontrados por Pimentel (2012), que mostraram resultados de 16,40°Brix para polpa de achachairu. Estes resultados corroboram também com valores encontrados por Melo et al. (2017), que analisaram frutos de achachairu colhidos em diferentes partes da planta: superior (16,36°Brix), mediana (15,17°Brix) e base (14,08°Brix). Em pesquisa com espécies mais próximas do achachairu, Palapol et al. (2009) analisaram as características físico-químicas e descreveram que em frutos maduros obtiveram variação de 17,20 a 17,90°Brix. Entretanto Cavalcante et al. (2006) avaliaram o mangostão-amarelo (*Garcinia xanthochymus* Hook), cultivado no Estado de São Paulo, e relataram uma média entre 10,8 a 12,6 °Brix, inferior ao fruto obtido na região de Araputanga, MT. Já Virgolin et al. (2017) ao avaliarem a polpa de achachairu encontraram valor de °Brix inferior (10,50±0,01) aos estudos já mencionados e também em comparação com o presente trabalho. Em relação à quantidade de lípidios, o maior teor foi encontrado na semente (18,57%), em comparação com a polpa (9,30%). Nas outras partes que compõem o fruto não foram encontrados valores significantes. Em estudo realizado por Coimbra e Jorge (2011) com frutos de palmas, foram detectados teores de lípidios de 7,48% para a polpa e acima de 45% nas sementes.

Os teores lipídicos de frutas e hortaliças são baixos, sendo que os maiores teores são encontrados em sementes, principalmente nas oleaginosas (ROCHA et al., 2008). Essa afirmação corrobora com os valores de lípidios encontrados por Pimentel (2012), em frutos de achachairu, que obteve na casca teor de lípidios no valor de 2,67 g 100g<sup>-1</sup>, na polpa foi de 0,21 g 100g<sup>-1</sup> e na semente 10,49 g 100g<sup>-1</sup>. Tome et al. (2018) também encontraram valores próximos aos supracitados, sendo 1,81±0,07% para casca, 0,46±0,10% para polpa e 10,73±0,04% para semente. Em contrapartida, Virgolin et al. (2017) quantificaram o teor de lípidios em várias polpas de frutas exóticas e os resultados mostraram valores bem abaixo dos encontrados no presente trabalho para a polpa de achachairu. Dentre os quais podemos citar os teores de lípidios para as polpas dos fruto de Abiu (0,15±0,01%);

Achachairu ( $0,02\pm 0,01\%$ ), Araçá-boi ( $0,06\pm 0,01\%$ ), Biri-biri ( $0,02\pm 0,01\%$ ) e Mangostão-amarelo ( $0,11\pm 0,01\%$ ).

As variações nas características físico-químicas dos frutos podem ser influenciadas por vários fatores, incluindo diferenças genotípicas, condições climáticas antes da colheita, manejo da cultura, os estádios de maturação, métodos de colheita e procedimentos de manuseio pós-colheita (LEE e KADER, 2000). Todos esses fatores podem interferir nas características físico-químicas do fruto, resultando em uma maior ou menor preferência por parte dos consumidores.

O Brasil, por ser um país de clima tropical e possuir diferença de temperatura por todo o seu território, faz com que o achachairu seja cultivado em diferentes épocas nos estados do país. Por ser uma planta não-climatérica, deve ser consumida logo após a colheita. E devido à sua grande necessidade de chuva, sua expansão e comercialização são dificultadas ao longo do território brasileiro (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

## CONCLUSÃO

Nas condições em que foram desenvolvidos os experimentos, os resultados obtidos permitem concluir que, as análises físicas dos frutos maduros mostraram que a casca do achachairu representa o maior percentual em relação à massa total do fruto, seguido da polpa e da semente. Isso é um fator preocupante uma vez que a polpa é a parte do fruto que apresenta maior viabilidade econômica para produção de sucos e geleias. E a relação entre os diâmetros transversal e longitudinal demonstrou que os frutos e as sementes apresentam um formato ovóide.

As análises físico-químicas do achachairu revelaram características de um fruto ácido, pH baixo, especialmente na casca, e elevado teor de vitamina C e cinzas, principalmente na película da semente. Também apresentou altos valores de lipídios, principalmente na semente. Ressalta-se assim, que estes resultados auxiliarão aos produtores rurais da região de Araputanga- MT a inserirem seus produtos em mercados que exigem qualidade assegurada, além de fornecer informações que permitirão o desenvolvimento de novos produtos com elevada concentração de nutrientes e valor agregado. Como também a possibilidade de

utilização de outras partes do fruto normalmente não utilizadas, como por exemplo a semente e a casca, para a formulação de novos produtos alimentícios.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), pelo apoio estrutural e às agências de fomento à pesquisa, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), por meio do projeto de pesquisa nº0575980/2017 e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de Pesquisa DCR nº313859/2017-5, pelo apoio financeiro para realização deste trabalho.

## Postharvest characterization of achachairu fruits (*Garcinia humillis* (Vahl) C. D. Adam) cultivated in Araputanga, Mato Grosso, Brazil

### ABSTRACT

Exotic fruits such as achachairu (*Garcinia humillis* (Vahl) C. D. Adam) are rich in bioactive compounds aimed at human health. And although they present nutritional value and interesting physicochemical characteristics, they are still little explored from a commercial point of view and are generally consumed *in natura*. Therefore, the present work had the appearance of physical and physical-chemical characteristics of the fruits of the back of the city of Araputanga, located in the state of Mato Grosso, Brazil. Mature fruits were used for physical evaluation, such as: weight, size and weight of fruit and seeds and bark and physicochemical, such as: moisture, ash, acidity, pH, vitamin C, sugars and lipids, in the parts that make up the fruit: bark, pulp, film of seed and seed. The results were as follows: degree has low acidity and acid pH, with an average value of approximately 4.0. Quantity of 76.36%, except for the seed (41.36%), and sugar content only in the pulp (16 ° Brix). As for lipids, the highest content was found in the seed (18.57%). In relation to vitamin C, the highest content was found in the grape film (36.83%), in the continuation of the bark (17.88%), in the seed (10.75%) and in the pulp (9.37%). This information shows that chaining presents great potential for the development and formulation of new products. It is also a possibility to take advantage of other parts of the text, such as a shell and a seed.

**KEYWORDS:** Exotic fruit. *Garcinia humillis*. Physicochemical parameters.

## REFERÊNCIAS

- ARDAYA, B. D. **El cultivo de achachairu *Garcinia humilis*: manual de recomendaciones**. Centro de Investigación Agrícola Tropical, 2009.
- BARBOSA, Wilson et al. Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de achachairu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 263-266, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000100049>
- BEZERRA, Germania de Souza Almeida et al. Potencial agroeconômico do bacuri: revisão. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, n. 1, 2005. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v23i1.1270>
- BRASIL. Leis, decretos, etc. **Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001, seção 1, p. 45-53.
- BRASIL. Leis, Decretos, etc. **Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000**. Ministério da Agricultura. Diário Oficial da União, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas
- CAVALCANTE, I. H. L.; JESUS, N.; MARTINS, A. B. G. Physical and chemical characterization of yellow mangosteen fruits. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, p. 325-327, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452006000200039>
- CARLOS, N. D. de A.; LOSS, R. A.; SILVA, S. S.; GUEDES, S. F.; CARVALHO, J. W P. Avaliação físico-química e atividade antimicrobiana da casca, polpa e semente do murici (*Byrsonima crassifolia*). **Enciclopédia biosfera**, v. 14, p. 232-243, 2017. <http://dx.doi.org/10.18677/EnciBio2017A22>
- CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. rev. e ampla. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- COIMBRA, M. C.; JORGE, N. Proximate composition of guariroba (*Syagrus oleracea*), jervá (*Syagrus romanzoffiana*) and macaúba (*Acrocomia aculeata*) palm fruits. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2139-2142, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.03.032>
- COSTA, Andre Gustavo Vasconcelos et al. Bioactive compounds and health benefits of exotic tropical red-black berries. **Journal of functional foods**, v. 5, n. 2, p. 539-549, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.01.029>
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DANTAS, Rebeca de L. et al. Qualidade microbiológica de polpa de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande, PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 2, p. 125-130, 2012.

DE PONTES NUNES, Raimundo et al. Características físicas, físico-químicas, químicas e atividade enzimática de abacaxi cv. Smooth Cayenne recém colhido. **Alimentos e Nutrição** (Brazilian Journal of Food and Nutrition), v. 21, n. 2, p. 273-282, 2010.

DUARTE, O. Achachairú (*Garcinia humilis*) (Vahl) C. D. Adam. **Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits**, v. 54, p. 48-53, 2011.

DUARTE, O.; PAULL, R. MORTON, J. F. **Fruits of Warm Climates**. Miami: Creative Resource Systems, Inc., 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2008). **Divisão Territorial do Brasil**. Divisão Territorial do Brasil e Limites Territoriais.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JANICK, J.; PAULL, R. E. *Rheedia laterifolia* – Achachairu. In: The encyclopedia of Fruit & Nuts. Cambridge: CABI, 2008.

LIRA JÚNIOR, José S. et al. Produção e características físico-químicas de clones de cirigueira na Zona da Mata Norte de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 1, p. 43-48, 2010.. <https://doi.org/10.5039/agraria.v5i1a583>

LEE, S. K.; KADER, A. A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology**, v. 20, n. 3, p. 207-220, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(00\)00133-2](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(00)00133-2)

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006.

MACIA. Ministerio de Asuntos Campesinos, Indígenas y Agropecuarios. (2003). **Estudio cadena productiva: Frutas exóticas**. Cochabamba, Bolívia.

MARIANO, Luisa Nathália Bolda et al. In vitro antiproliferative activity of uncommon xanthenes from branches of *Garcinia achachairu*. **Pharmaceutical biology**, v. 54, n. 9, p. 1697-1704, 2016. <http://dx.doi.org/10.3109/13880209.2015.1123279>

MELO, Márcio Silva et al. Análise físico-química de frutos de achachairu coletados em diferentes partes da planta. **Journal of neotropical agriculture**, v. 4, n. 5, p. 17-21, 2017.

PALAPOL, Y. et al. Colour development and quality of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit during ripening and after harvest. **Postharvest Biology and Technology**, v. 51, n. 3, p. 349-353, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2008.08.003>

PIMENTEL, M. R. F. **Caracterização qualitativa de frutos de achachairu (*Garcinia humilis* (Vahl) C. D. Adam) cultivados em Moreno-PE**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ROCHA, S. A. et al. Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. **Revista Simbio-Logias**, v. 1, n. 2, p. 1-9, 2008.

SILVA, F. de A. S. e; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733- 3740, 2016. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>

SOPRANO, E.; SILVA, T. A.; KOLLER, O. L.; BENDER, R. J. Bacupari boliviano (*Garcinia humilis* Vhal): uma opção de cultivo para o litoral catarinense. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 31, 2010. Natal, RN, **Anais...**, Natal, RN. 2010.

TOME, Alessandra Cristina et al. Achachairú (*Garcinia humilis*): chemical characterization, antioxidant activity and mineral profile. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 13, n. 1, p. 213-221, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11694-018-9934-x>

VANIN, C. R. **Araçá amarelo: atividade antioxidante, composição nutricional e aplicação em barra de cereais**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológico Federal do Paraná, Londrina.

VIRGOLIN, L. B. **Caracterização Físico-Química de Polpas de Frutas do Bioma Amazônia**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto.

VIRGOLIN, L. B.; SEIXAS, F. R. F.; JANZANTTI, N. S. Composition, content of bioactive compounds, and antioxidant activity of fruit pulps from the Brazilian Amazon biome. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 10, p.933-941, 2017. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2017001000013>

**Recebido:** 31 jul. 2018.

**Aprovado:** 14 dez. 2018.

**Publicado:** 24 jul.2019

**DOI:**10.3895/rbta.v13n1.7893

**Como citar:**

Oliveira, Karla Danielle de Castro et al. Caracterização pós-colheita de frutos de achachairu (*Garcinia humilis* (Vahl) C. D. Adam) cultivados em Araputanga- Mato Grosso **R. bras. Technol. Agroindustr.**, Francisco Beltrão, v. 13, n. 1, p. 2863-2879, jan./jun. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Sumária Sousa e Silva

Rua A, s/n, Bairro Cohab São Raimundo, CEP78390-000, Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil.

**Direito autorial:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

