

## Adição de Polpa de Buriti in natura em Farinha de Mandioca Artesanal e sua Influência nos Parâmetros Físico-Químicos

Moani Lopes Mendes<sup>1</sup>, Joana Maria Leite de Souza<sup>2</sup>, Marcus Arthur Marçal Vasconcelos<sup>3</sup>, Matheus Matos Nascimento<sup>4</sup>, Antônio Clebson Cameli Santiago<sup>5</sup> e Daniel Moreira Lambertucci<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, mestrando no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

<sup>5</sup>Técnico agrícola, Secretaria de Estado de Produção e Agronegócio, Cruzeiro do Sul, AC.

<sup>6</sup>Zootecnista, mestre em Zootecnia, analista da Embrapa Acre, Setor de Gestão de Transferência de Tecnologias no Juruá, Cruzeiro do Sul, AC.

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi caracterizar a farinha adicionada de polpa de buriti in natura como forma de oferecer uma alternativa de enriquecimento nutricional a esse produto. Foram produzidas em Cruzeiro do Sul, Acre, farinhas com diferentes percentuais de polpa de buriti in natura: T (0%), T1 (3,32%), T2 (4,98%), T3 (6,24%) e T4 (8,30%), adicionados à massa de mandioca descascada e triturada. As farinhas foram analisadas quanto à composição centesimal aproximada, acidez, pH, atividade de água e atributos de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ). A concentração de polpa de buriti in natura não foi significativa para os valores de atividade de água, acidez, pH, mas sim para as características de cor. A farinha produzida com a maior concentração de polpa de buriti apresentou maiores valores de  $b^*$ , que varia do verde (-) ao vermelho (+), conferindo uma intensificação da cor amarela em relação as demais. Essa característica pode influenciar positivamente a preferência dos consumidores. Em termos de umidade, fibra bruta e valor energético, a adição de polpa de buriti não teve significância. Já o contrário ocorreu para cinza, proteína, lipídeos e carboidratos. As pesquisas deverão ser continuadas, uma vez que não foi possível obter resultados conclusivos.

Termos para indexação: indicação geográfica, *Mauritia flexuosa* Mart., valor nutricional.

## Introdução

A farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul, produto da agricultura familiar do estado do Acre, hoje se destaca por ultrapassar os limites regionais e passa a ter notoriedade e ampla aceitação pelo consumidor em diversas capitais, como Brasília, São Paulo e Rio de Janeiro. A natureza da farinha de mandioca traz, em sua composição química, proteínas, lipídeos e minerais oriundos das raízes (Souza et al., 2015). Mais do que importância social, a farinha passou a ter importância econômica para os municípios produtores da Regional do Juruá e para o estado (Chisté et al., 2007). Todavia, é um produto que apresenta redução de consumo por não se adequar ao estilo de vida moderno. Para inverter essa tendência, novos produtos poderão ser desenvolvidos e direcionados a mercados valorizados (Silva et al., 2013). O enriquecimento de produtos com matéria-prima local é uma prática adequada para aumentar o poder nutricional dos alimentos como no caso da farinha de mandioca (Metri et al., 2003).

O buriti é uma fruta importante, pois é totalmente aproveitável, desde as folhas (ou palhas) até a raiz. Das folhas podem-se fabricar artigos de artesanato como cestos e bolsas e, da polpa dos frutos, doces, sucos e óleo (Pio, 2010; Sampaio, 2011). A matéria corante do buriti é quase totalmente

composta de carotenoides, como o  $\beta$ -caroteno, uma importante fonte de provitamina A, revelando-se como interessante potencial antioxidante, sendo o fruto considerado a principal fonte dessa vitamina (Manhães; Sabaa-Srur, 2011).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a farinha adicionada de polpa de buriti in natura como forma de oferecer uma alternativa de enriquecimento nutricional a esse produto.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no mês de fevereiro de 2020, em uma unidade de produção tradicional familiar de farinha de mandioca no município de Cruzeiro do Sul, AC. A farinha de mandioca foi produzida seguindo as etapas definidas pelo produtor parceiro da Embrapa nesse experimento. A polpa de buriti in natura foi obtida da forma tradicional, tendo-se o cuidado de adicionar a menor quantidade de água possível durante o processamento (Figura 1A). A adição foi realizada na etapa de primeira trituração das raízes (Figura 1B) com base no trabalho de Souza et al. (2018b) que incluíram 1,66% de polpa de buriti liofilizada em relação ao peso de massa de mandioca triturada. No presente estudo, foram produzidas farinhas de mandioca com diferentes níveis de adição de polpa de buriti: T (0%), T1 (3,32%), T2 (4,98%), T3 (6,24%) e T4 (8,30%). As amostras foram transportadas para a Embrapa Acre, em Rio Branco, Acre, e analisadas antes do armazenamento quanto às características físico-químicas: acidez total titulável conforme AOAC (2012); pH por leitura em potenciômetro digital de bancada Luca 210; atividade de água ( $A_w$ ), por leitura direta em medidor de atividade de água portátil Aqualab 4TE; cor instrumental utilizando-se o colorímetro Konica Minolta CR-5, operado no modo reflectância e em escala de cor CIE lab, sendo obtidos os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ . A composição centesimal aproximada foi obtida pelas análises de umidade, em estufa com circulação de ar a 105 °C/8 horas (AOAC, 2012); cinzas, por incineração em mufla a 540 °C (AOAC, 2012); extrato etéreo, pelo método de Soxhlet em extrator de óleos e graxas (AOAC, 2012); proteína total, pelo método de micro-Kjeldahl com destilador de nitrogênio utilizando-se o fator de conversão 6,25 (AOAC, 2012); fibra bruta total, por digestão em determinador de fibras em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% p/v e NaOH 1,25% p/v (AOAC, 2012); e carboidratos, por diferença.

Fotos: Joana Maria Leite de Souza



**Figura 1.** Polpa de buriti utilizada durante a fabricação de farinha de mandioca com diferentes níveis de adição (A) e adição de polpa de buriti na etapa de trituração (B).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (concentrações de buriti) e três repetições. As repetições foram obtidas coletando-se três amostras de aproximadamente 500 g de farinha em sacos plásticos transparentes, protegidas da luz até o momento das análises. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias do fator quantitativo comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional AgroEstat Online (Maldonado, 2020).

## Resultados e discussão

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para a atividade de água, acidez e pH, havendo interferência dos níveis de buriti utilizados para as características de cor das farinhas (Tabela 1). O valor médio de atividade de água permaneceu abaixo de 0,60 para as farinhas adicionadas de polpa de buriti in natura. Esses valores foram considerados aceitáveis, quando comparados a 0,30 relatado por Souza et al. (2018), que adicionaram polpa de buriti liofilizada. O valor de atividade de água de 0,60 é considerado como o limite máximo capaz de permitir o desenvolvimento de microrganismos (Chisté et al., 2007).

**Tabela 1.** Características físico-químicas das farinhas de mandioca fabricadas com diferentes níveis de adição de polpa de buriti.

Percentual de polpa de buriti	Atividade de água <sup>ns</sup>	Acidez (%) <sup>ns</sup>	pH <sup>ns</sup>	Componente de cor		
				L*	a*	b*
0%	0,62 a	3,43 a	4,15 a	89,12 a	0,72 d	9,56 c
3,32%	0,49 a	4,41 a	4,47 a	88,32 ab	1,57 c	13,00 b
4,98%	0,49 a	4,18 a	4,45 a	87,54 abc	1,91 bc	13,60 b
6,24%	0,39 a	4,11 a	4,48 a	86,42 bc	2,23 b	14,03 ab
8,30%	0,53 a	4,48 a	4,42 a	85,45 c	3,60 a	15,18 a
Média	0,50	4,12	4,41	87,37	2,00	13,32
CV (%) <sup>(1)</sup>	12,1	4,63	19,02	2,62	19,06	1,14
Desvio-padrão	1,32	0,04	5,45	8,96	0,07	0,02

<sup>(1)</sup>CV = Coeficiente de variação.

<sup>ns</sup> e \*Não significativo e significativo ao nível de 5% pelo teste T, respectivamente.

Letras diferentes, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os dados de atividade de água foram transformados em raiz cúbica.

Os valores médios de pH e acidez apresentados ficaram acima dos relatados por Souza et al. (2018) em farinha com adição de 1,66% de polpa de buriti liofilizada. Para acidez, o valor médio foi superior ao estabelecido na legislação, que atualmente está fixado no limite máximo de 3,00 meqNaOH.N.100 g<sup>-1</sup> (farinhas do grupo seca) para a classificação em farinha de acidez baixa ou alta (Brasil, 2011). A acidez da farinha de mandioca está relacionada com o processo de fabricação, sendo indicativa do tempo de fermentação da massa de mandioca triturada ou de um atraso na etapa de prensagem (Chisté et al., 2007, 2011), ou ainda significar falta de higiene no processo e também ser uma característica de métodos artesanais. Nesse caso, pode-se inferir que as pequenas quantidades de farinha produzidas para esse experimento, aliadas ao mesmo tempo de prensagem adotado tradicionalmente, contribuíram para que esses valores ficassem alterados. Para esse experimento foram produzidos lotes utilizando-se, em média, 12 kg de massa prensada.

Os componentes de cor L\*, a\* e b\* mostraram variação significativa entre as amostras nas farinhas com diferentes níveis de adição de polpa de buriti in natura. O componente L\* (luminosidade ou brilho) variou de 89,12 (farinha sem adição) a 85,45 (com 8,30% de buriti), conforme Tabela 1, fazendo com que a adição de maior concentração de buriti tornasse a farinha mais escura. As farinhas analisadas apresentaram valores para os parâmetros L\*, a\* e b\* muito inferiores aos obtidos por Souza et al. (2018a, 2018b) que trabalharam com polpa de buriti liofilizada. Neste trabalho foi utilizada polpa de buriti in natura, o que pode ser o motivo das diferenças observadas.

O tratamento com maior concentração de polpa de buriti (8,30%) apresentou maior valor para coordenada de cor a\*, que varia do verde (-) ao vermelho (+) (Tabela 1), indicando que esse tratamento teve uma intensificação da cor amarela em relação aos demais. A polpa de buriti possui quantidades consideráveis de carotenoides, confirmando o potencial antioxidante desse fruto (Manhães; Sabaa-Srur, 2011). Pode-se inferir que o maior valor médio de b\* nas farinhas com maior nível de adição de polpa de buriti em relação à farinha tradicional deve-se a esses pigmentos. Entre os consumidores, a cor amarela constitui aspecto desejável para a farinha de mandioca seca (Souza et al., 2018b).

Na Tabela 2 consta a composição centesimal aproximada das farinhas produzidas com diferentes níveis de adição de polpa de buriti in natura. Houve diferença significativa entre os tratamentos com diferentes níveis de adição de polpa de buriti para os teores de cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos totais. A maior concentração de buriti adicionada proporcionou maiores teores de cinzas, lipídeos e fibras, contribuindo para o aumento desse nutriente na farinha de mandioca. O enriquecimento da farinha com matéria-prima local é uma prática adequada para aumentar o poder nutricional dos alimentos, como no caso da farinha de mandioca, que é um produto essencialmente energético (Martins et al., 2010; Souza et al., 2018b).

Quando desidratada a polpa de buriti apresenta-se como uma rica fonte de lipídeos (Carneiro; Carneiro, 2011), além de possuir maior teor de cinzas em relação à polpa in natura pela concentração dos nutrientes. Também tem elevadas quantidades de fibra insolúvel (Lage, 2014), contribuindo para o aumento desse nutriente na farinha de mandioca.

**Tabela 2.** Valores médios da composição centesimal de farinhas adicionadas de diferentes percentuais de polpa de buriti in natura.

Percentual de polpa de buriti	Umidade	Cinza	Proteína	Lípídeo	Fibra bruta	Chos <sup>(1)</sup>	Valor energético <sup>(2)</sup>
0%	4,51 a	0,69 b	0,49 b	0,30 c	1,37 a	92,65 b	369,74 b
3,32%	1,45 b	0,65 b	0,49 b	0,47 c	1,42 a	95,49 a	382,59 a
4,98%	3,04 ab	0,69 ab	0,63 a	0,83 bc	1,33 a	93,45 ab	378,49 a
6,24%	2,27 ab	0,67 ab	0,61 a	1,17 b	1,38 a	93,88 ab	382,99 a
8,30 %	2,70 ab	0,72 a	0,50 b	1,95 a	1,51 a	92,60 b	383,93 a
Média	2,79	0,68	0,56	1,10	1,41	93,85	382,00
Desvio-padrão	0,09	0,00	0,05	0,23	0,15	8,74	0,00
CV (%) <sup>(3)</sup>	23,62	0,00	9,75	15,67	5,27	2,98	0,13

<sup>(1)</sup>Chos = Carboidratos totais obtidos por diferença. <sup>(2)</sup>kcal.100 g<sup>-1</sup>. <sup>(3)</sup>CV = Coeficiente de variação.

Letras diferentes, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os dados de umidade e fibra bruta foram transformados para log X.

## Conclusões

A adição de polpa de buriti in natura contribui para o enriquecimento de farinha de mandioca artesanal, principalmente, com relação ao teor lipídico e coloração. No entanto, a pesquisa deverá ser continuada para verificar a real potencialidade.

## Agradecimento

Os autores agradecem ao produtor Antônio Clebson Cameli Santiago pela acolhida na unidade de produção de farinha; o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro da bolsa de iniciação científica; e aos empregados da Embrapa Acre Daniel Moreira Lambertucci, Manoel Delson Campos Filho, Francisco Álvaro Viana Felisberto, Ailson Luiz Sudan Madruga e John Lennon Mesquita Catão pelo auxílio na coleta e análise das amostras.

## Referências

- AOAC. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19. ed. Arlington, 2012. V. 2. 559 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 214, Seção 1, p. 18-20, 8 nov. 2011.
- CARNEIRO, T. B.; CARNEIRO, J. G. M. Frutos e polpa desidratada buriti (*Mauritia flexuosa* L.): aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Revista Verde**, v. 6, n. 2, p. 105-111, 2011.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento de farinha de mandioca do grupo d'água. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 265-269, 2007.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O. Influência da fermentação na qualidade da farinha de mandioca do grupo d'água. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 2, p. 279-284, 2011.
- LAGE, N. N. **Avaliação do potencial antioxidante da farinha de buriti (*Mauritia flexuosa*) in vitro e em ratos diabéticos**. 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado Saúde e Nutrição: Bioquímica e Fisiologia da Nutrição.) – Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- MALDONADO JR., W. **AgroEstat Online**. Disponível em: <http://www.agroestat.com.br>. Acesso em: 4 set. 2020.
- MANHÃES, L. R. T.; SABAA-SRUR, A. U. O. Centesimal composition and bioactive compounds in fruits of buriti collected in Pará. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 4, Dec. 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612011000400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612011000400005&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 1 nov. 2020.
- MARTINS, P. E. S.; PUPO, M. M. S.; SANTOS, E. J.; SANTOS, N. L.; SILVA, E. R. Projeto de viabilidade para implantação de agroindústria de beneficiamento de mandioca para produção de farinha enriquecida com resíduo de polpa de fruta. **Enciclopédia Biosfera**, v. 6, n. 10, p. 1-19, 2010.
- METRI, A. C.; BION, F. M.; OLIVEIRA, S. R. P.; LOPES, S. M. L. Farinha de mandioca enriquecida com bioproteínas (*Saccharomyces cerevisiae*), em associação ao feijão e arroz, na dieta de ratos em crescimento. **Revista Nutrição**, v. 16, n. 1, p. 73-81, 2003.

PIO, B. L. A. **Comparação da distribuição geográfica potencial do buriti, *Mautia flexuosa* L. (Araceae) gerada por diferentes modelos preditivos**. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/6164>. Acesso em: 15 ago. 2020.

SAMPAIO, M. B. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do buriti**. Brasília, DF: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2011. Disponível em: <https://ispn.org.br/buriti-boas-praticas-de-manejo-para-o-extrativismo-sustentavel/>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SILVA, E. C.; SANTOS SOBRINHO, V.; CEREDA, M. P. Stability of cassava flour-based food bars. **Brazilian Journal of Food Science and Technology**, v. 33, n. 1, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010120612013000100028&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120612013000100028&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 15 jan. 2021.

SOUZA, J. M. L. de; CARTAXO, C. B. da C.; NÓBREGA, M. de S.; ALVES, P. A. de O.; SILVA, F. de A. C.; NOBRE, I. Potencial da IG da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul. **Cadernos de Prospecção**, v. 8, n. 1, p. 182-191, 2015. Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Prospecção Tecnológica e II Workshop de Propriedade Intelectual. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1013670/1/25460.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SOUZA, J. M. L. de; ÁLVARES, V. de S.; MACIEL, V. T.; NÓBREGA, M. S.; SARAIVA, L. S.; MADRUGA, A. L. S. Armazenamento da farinha de mandioca enriquecida com polpa de buriti. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 17.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO E CARIBENHO DE MANDIOCA, 2., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBM, 2018a.

SOUZA, J. M. L. de; ÁLVARES, V. de S.; MACIEL, N. B. A.; NÓBREGA, M. S.; ARAÚJO, A. P. de S.; MADRUGA, A. L. S. Efeito da adição de polpa de buriti sobre parâmetros físico-químicos da farinha de mandioca artesanal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 17.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO E CARIBENHO DE MANDIOCA, 2., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBM, 2018b.