

Determinação de carotenóides com e sem pró-vitamina A de três espécies de tucumã no estado do Amazonas (*Astrocaryum vulgare*, *A. aculeatum* e *A. acaule*)

Rodrigo Otávio Silva de SOUZA¹; Helyde Albuquerque MARINHO²;

¹Bolsista PIBIC/INPA/CNPq; ²Orientadora CPCS/INPA;

1. Introdução

A Amazônia apresenta uma variedade de espécies nativas de plantas frutíferas que apresentam um potencial econômico, tecnológico e nutricional, assim despertando o interesse científicos em diversificadas áreas, tais como: alimentos, farmacêutica, cosmética, aromatizantes e essências (Clement *et al.*, 2005). Em meio a essa variedade, encontra-se tucumã, um fruto pertencente ao gênero *Astrocaryum*. Este apresenta diversas variações de espécimes sendo predominantes na região norte, as espécies *A. vulgare*, *A. aculeatum* e *A. acaule* (Villachica, 1996). Sua polpa é muito apreciada pelos povos nativos da região amazônica, estando presente em vários pratos típicos da região, isso é devido pelo elevado teor de lipídios e, além disso, apresenta quantidades expressivas de precursores de vitamina A, fibras e vitamina E (Brochier, 2000; Marinho *et al.*, 2002). A polpa deste fruto possui alto teor de pigmentos denominados de carotenóides. Estima-se que existam mais 500 tipos de carotenóides, entretanto, somente em torno de 50 tem atividade pró-vitamínica A. São geralmente tetraterpenóides, de coloração variante entre o amarelo a vermelho e classificam-se em caroteno e xantofilas. Os carotenos são hidrocarbonetos poliênicos com variados graus de insaturação, e as xantofilas são sintetizadas a partir dos carotenos, por meio de reações de hidroxilação e epoxidação. O β -caroteno e α -caroteno são exemplos de caroteno, sendo estes, precursores de vitamina A. Enquanto a luteína e zeaxantina são xantofila (Rodriguez-Amaya., 1989; Ambrosio *et al.*, 2006; Marinho.,2002). Tanto os carotenóides precursores como os não precursores parecem apresentar ação protetora contra alguns tipos câncer e os possíveis mecanismos de proteção são por intermédio do seqüestro de radicais livres, modulação do metabolismo do carcinoma, inibição da proliferação celular, aumento da diferenciação celular via retinóides, estimulação da comunicação entre as células e aumento da resposta imune, além de ajudarem na manutenção dos níveis ingestão diária de vitamina A (Ambrosio *et al.*,2006).

Neste contexto, o presente estudo tem com objetivo determinar os níveis de carotenóides precursores e não precursores em espécies de tucumã *Astrocaryum aculeatum*, *Astrocaryum acuale* e *Astrocaryum vulgare*.

2. Material e métodos.

Os frutos – Tucumã do mato (*Astrocaryum acaule*, Martius), Tucumã do Amazonas (*Astrocaryum aculeatum*) e Tucumã do Pará (*Astrocaryum vulgare*, Martius) foram obtidos nas feiras e mercados dos municípios de Manaus/AM, Rio Preto da Eva/AM (RPE) e no mercado Braz em Belém/PA, respectivamente.

Identificação das espécies - A identificação botânica foi realizada na Coordenação de Botânica do INPA e a caracterização de carotenóides no laboratório de Bioquímica Nutricional da Coordenação de Pesquisas em Ciências da Saúde (CPCS)/INPA.

2.1. Determinação de carotenóides

As amostras foram homogeneizadas e pesadas (10g) para cada determinação, sendo que todas as análises realizadas foram em triplicada. Os métodos extração, saponificação, separação, identificação e quantificação dos carotenóides foram segundo a AOAC, (1990) e para a identificação e quantificação dos carotenóides pró-vitamínicos A utilizou-se o método descrito por Rodriguez-Amaya *et AL*, (1976). Todas as etapas, desde a obtenção da amostra,

realizaram-se ao abrigo da luz e os extratos contendo os pigmentos foram protegidos com papel alumínio.

Extração - Os carotenóides foram extraídos utilizando-se um homogeneizador tipo de aço inox com acetona resfriada como solvente, seguindo-se de filtração a vácuo em funil de Buchner várias vezes até descoloração total do resíduo. Transferiram-se os pigmentos de acetona para éter de petróleo.

Saponificação - Os extratos foram saponificados mediante uma solução de KOH a 10% em metanol, durante 12 horas em repouso à temperatura ambiente para degradação da clorofila e quebra ésteres de gorduras.

Identificação, separação e quantificação - As leituras realizaram-se em um espectrofotômetro UV/Visível Perkin Elmer modelo 552 A, duplo feixe, com registrador, o extrato foi submetido à cromatografia de camada delgada (placa de sílica gel, marca Merck), utilizando como fase móvel 10% de éter etílico em éter de petróleo para quantificar o número de carotenóides encontrados na amostra. A separação dos pigmentos concentrados foi mediante cromatografia de coluna empacotada com MgO:Hiflosupercel (1:2), utilizando-se como fase móvel o éter de petróleo em um gradiente de acetona. As bandas eluídas foram concentradas em nitrogênio e em seguida elevadas a um volume determinado em éter de petróleo para leitura em espectrofotômetro, registrando 436 à 550 nm. Para separação dos isômeros *cis* e *trans* do β -caroteno foi utilizada cromatografia de coluna de MgO e a identificação dos isômeros será com base na reação química de isomerização (Rodriguez-Amaya, 1976). Aplicou-se a lei de Beer para quantificação de cada fração, de acordo com as suas absorbâncias máximas e também a tabela de absorvidades (Davies, 1972). O teor de vitamina A foi calculada com base na atividade de pró-vitamina A de todos os carotenóides segundo Bauerfeind (1972).

3. Resultados e discussão

Nas tabelas 1 e 2, encontram-se os valores dos parâmetros dos frutos obtidos nas duas localidades (Manaus e Rio Preto). As características físicas (peso, comprimento e diâmetro) dos frutos mostram valores heterogêneos. Observou-se diferença entre os pesos médios dos frutos quanto a procedência. O peso médio dos frutos adquiridos no Rio Preto da Eva em torno de $86,76 \pm 5,2$ foi superior ao adquirido em Manaus/AM. Em comparação a (tabela 1), os frutos adquiridos nos mercados de Manaus (tabela 2) apresentaram valores de composição física e porção comestível (mesocarpo) inferiores, mostrando que o ambiente onde é cultivado influencia nas suas características físicas. O fruto procedente do interior apresentou um peso médio de polpa de 19,93g, enquanto o da capital possui somente 8,08g de mesocarpo em média. O peso médio do epicarpo do procedente do RPE foi 15,50g tendo aproximadamente 9 g a mais, em relação ao tucumã cultivado em Manaus (6,09g). Quanto o diâmetro/comprimento os valores médios do tucumã cultivado em RPE são 4,80 e 5,03cm, respectivamente e tendo assim a variância de quase 1cm, comparado ao de Manaus (3,78 e 4,34 cm) em esses parâmetros. Os valores dos parâmetros físicos do *A. Vulgare* encontrados por Ferreira *et al* (2008) e Ribeiro e Soares (2001) são bem menores, comparados aos frutos procedentes do Estado do Amazonas. Isso mostra que os tucumãs do Estado do Amazonas possuem características físicas mais robustas e conseqüentemente, rendimentos maior do que os frutos oriundos do Estado do Pará. Segundo Oliveira *et al.*, 2003, essas variações físicas do tucumã está relacionado a fatores genéticos do *Astrocaryum* aliados aos fatores ambientais, tais como tipo de solo, clima e período de frutificação que são determinantes para diferença de tamanho, peso e constituição dos frutos, tornando possível visualizar estas características diferenciadas entre frutos do mesmo gênero e espécie.

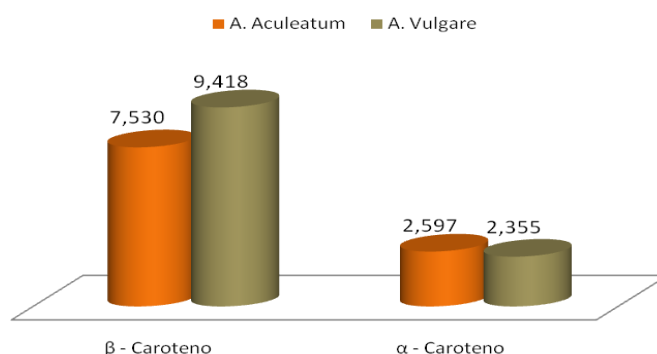
Tabela 1 – Caracterização física do fruto tucumã (*Astrocaryum Aculeatum* coletado no Rio Preto da Eva/AM e *A. Vulgare* de Belém/PA)

Paramêtros	<i>A. aculeatum</i>	<i>A. Vulgare</i> *
Peso do fruto (g)	86,76±5,2	22,01±2,19
Diâmetro (cm)	4,8±0,04	3,9±2,14
Comprimento (cm)	5,03±0,18	3,1±1,12
Peso do mesocarpo (g)	19,93±1,19	5,68±0,57
Peso do epicarpo (g)	15,50±0,93	6,75±1,00

* Ferreira *et al.*, 2008Tabela 2 – Caracterização física do fruto de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* de Manaus/AM e *A. vulgare* de Belém/PA)

Paramêtros	<i>A. aculeatum</i>	<i>A. Vulgare</i>
Peso do fruto (g)	51,67±6,03	20,59
Diâmetro (cm)	3,78±0,16	3,88
Comprimento (cm)	4,34±0,12	2,89
Peso do mesocarpo (g)	8,08±0,94	6,07
Peso do epicarpo (g)	6,09±0,80	4,92

Os frutos *A. aculeatum* apresentaram teores médios de β e α caroteno em torno de 7,530 e 2,597 $\mu\text{g}/100\text{g}$, enquanto os teores destes carotenóides do *A. vulgare* foram de 9,418 $\mu\text{g}/100\text{g}$ e 2,355 $\mu\text{g}/100\text{g}$, estes resultados são semelhantes aos tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos feita por Rodriguez-Amaya e Kimura em 2008. Os valores de β -caroteno destes frutos são significativamente diferentes, porém os teores de α caroteno obtidos dos mesmos são muito semelhantes entre si. Apesar de serem de locais diferentes estes frutos, em termos bioquímicos, não possuem diferenças que possam discrepantes ou significativas. Em relação aos teores de vitamina A, o *A. vulgare* mostrou valores maiores do que o *A. aculeatum*, mostrando ser uma grande fonte de vitamina, mas o fruto amazonense também uma excelente fonte. Constatou-se que os tucumãs *A. aculeatum* estudado nesta pesquisa e o *A. vulgare* analisados por Rodriguez-Amaya & Kimura não foi encontrado nenhum carotenóide não precursor de vitamina A, estes tipos de carotenóides são mais encontrados em legumes e hortaliças. Estes resultados confirmam que os frutos de palmeiras são ricos em carotenos não precursores, sendo a exceção da regra, o buriti que possui teores significativos de zeaxantina (Rodriguez-Amaya & Kimura., 2008).

Figura.1 Teores de β e α -caroteno do tucumã *A. aculeatum* e *A.vulgare* segundo à procedência.

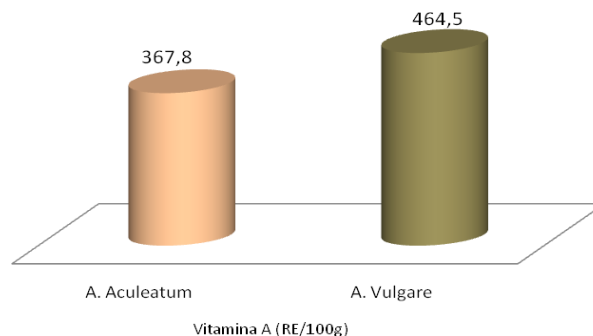


Figura. 2 Teores médios de vitamina A (RE/100g) dos tucumãs *Astrocaryum aculeatum* e *A. vulgare*

Devido a questões logísticas não foi possível adquirir os frutos da espécie *A. acuale*. Segundo Miranda *et al* (1997), frutos não são predominantes no Amazonas. Existe um exemplar do *A. acaule* no bosque da ciência do INPA, o qual floresce entre agosto a outubro, mas até agora não gerou frutos, devidos a este fator não possível realizar análises.

4. Conclusão

Portando, os frutos procedentes do RPE mostraram-se superiores quando comparado com os de procedência de Manaus, em todos os parâmetros físicos. Apesar dos frutos serem da mesma espécie encontrou-se diferenças significativas entre eles, em termo de características físicas e teor de carotenóides, mostram que forma de cultivo, o solo, a variabilidade genética influenciam nos seus parâmetros físicos e nutricionais. A espécie *Astrocaryum aculeatum* mostrou-se como uma importante fonte de carotenóides, de acordo a literatura (Marinho e Castro., 2007) os teores de carotenóides desses frutos contribui de forma quantitativa e qualitativa, referente as necessidades nutricionais em relação a pró-vitâmico A e antioxidantes de indivíduos, sendo assim, um alimento de grande potencial nutricional para a população da nossa região.

5. Referências bibliográficas

Ambrosio, C.L.B.; Campos, F.A.C.S.; Faro, Z.P. 2006. Carotenóides como uma alternativa hipovitaminose A. *Rev. Nutr. Campinas*, 19(2) 233-43, mar/abr.

Bauernfeind, J.C. 1972. Caroteniod vitamin A precursors and analogs in foods and feeds. *J. Agr. Food Cherm* 20(3): 456-473.

Brochier, J. 2000. *Hulie naturellamentt riche em caratenóides (Astrocaryum vulgare, Mart)*. Paris: JBA. 132p

Clement, T. *et al*. 2005. Extração de vitamina e lipídeos do tucumã (*Astrocaryum vulgare, mart*) em leito fixo usando CO2 supercrítico. In: congresso brasileiro de engenharia química e interamerican congresso of chemical enginnering, 13. 2000. Campinas. Sociedade brasileira de Engenharia Química, p. 1-9.

Davies, B.H. 1976. Carotenoids, pp. 38-165. In: *Chemistry and Biochemistry of plants pigments* 2 ed. (T.W. Goodwin, Eds.). Academic Press, London.

Ferreira, E.S.; Lucien, V.G.; Amaral, A.S.; Silveira, C.S.2008. Caratecrização físico-química do fruto e do óleo de tucumã. (*Astrocaryum vulgare Marte*). *Alim. Nutr.*, Araraquara. V.19, n.4, p. 427-33, out/dez.

Marinho H.A.; Castro, J.S.; 2002. Carotenóides e Valor de Pró-Vitamina A em Frutos da Região Amazônica: Pajurá, Piquiá, Tucumã e Umari. In: Congresso Brasileiro de fruticultura, 17, Belém. Anais...SBF. Meio Magnetico.

Marinda, I. 1997. Guia de identificação de palmeira da Amazônia. Ed. INPA.ManauS/AM

Oliveira, M.S.P.; Couturier, G.; Beserra, P. 2003. Biologia da polimerização da palmeira de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém do Pará, Brasil. *Acta bot. Bras.*, v.17, n.3, p. 343-353.

Rodriguez-Amaya, D.B. *et al.* 1976. Carotenoid pigment changes in ripening Momordica charantia fruits. *Ann. Bot.*, Rome. v. 40, p. 615-624,

Rodriguez-Amaya, D.B. 1989. Critical review of provitamin A determination in plant foods. *J. Microntr. Anal.*, Barking Essex v. 5 p. 191-225,

Rodriguez-Amaya, D.B.; kimura, K.; Amaya-Farfan, J. Fontes Brasileiras de Carotenóides. Ministério do meio Ambiente. Brasília. 2008.

Ribeiro, C.C.; Soares, M.S. 1995 Caracterização do fruto e elaboração de geléia da polpa de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Marte). In Encontro regional do norte e nordeste da sociedade brasileira de ciência e tecnologia dos alimentos. Anais...Fortaleza: SBCT.

Villachica, H. 1996. *Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonia: tratado de cooperación amazônica*. Lima: Secretaria Pro-tempore, Tratado de Cooperacion Amazonia. 367p