



Desenvolvimento de gel de carboidrato a partir do buriti (*Mauritia flexuosa*) e do guaraná (*Paullinia cupana*)

Development of carbohydrate gel from buriti (*Mauritia flexuosa*) and guaraná (*Paullinia cupana*)

Jamile da Silva Lima¹, jamile.nutri13@gmail.com
Ivone Lima dos Santos¹, ivonesantos_nutri@hotmail.com
Gustavo Bernardes Fanaro¹, gbfanaro@gmail.com

Resumo:

A preocupação com a qualidade de vida aliada à praticidade tem levado muitos indivíduos à procura de recursos ergogênicos de fácil consumo, visto que a ingestão adequada de carboidrato em praticantes de atividades físicas ajuda a evitar a perda de massa magra e a ocorrência de possíveis deficiências nutricionais que venham interferir no desempenho físico. Portanto, os carboidratos exercem funções importantes, uma delas é a fonte energética primária, essencial para quem pratica exercícios físicos. As frutas regionais amazônicas têm ampla variedade de fontes energéticas, ricas em vitaminas e minerais. O buriti é rico em ferro e vitaminas. Outro destaque é o guaraná, por ser um alimento altamente energético. Com base nisso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um gel de carboidrato a partir das frutas regionais amazônicas buriti e guaraná e verificar a aceitação do produto desenvolvido. Foram desenvolvidas três amostras do gel, em que 60 provadores adultos avaliaram as características organolépticas (aparência, textura, sabor e impressão global), utilizando a escala hedônica estruturada de 9 pontos e teste de intenção de compra com escala estruturada de 5 pontos. Foi observado que não houve diferença estatística entre os atributos, porém houve uma tendência de maior aceitação para a amostra que não possuía guaraná na formulação em relação à cor. Portanto, a quantidade de guaraná teve relação com a aceitação do gel, atingindo maior tendência de aceitação para a amostra sem adição deste componente.

Palavras-chave: Gel energético. Frutas regionais amazônicas. Exercício.

Abstract:

The concern with the quality of life associated with practicality has led many individuals to the demand of ergogenic resources of easy consumption, considering that the adequate intake of carbohydrate in practitioners of physical activities helps to avoid the loss of lean mass and the occurrence of possible nutritional deficiencies that interfere on physical performance. Therefore, the carbohydrates perform important functions, such as primary energy source, essential for those who practice physical exercises. The regional Amazonian fruits have a wide variety of energy sources, rich in vitamins and minerals. The buriti is rich in iron and vitamins, and other highlights, is the guaraná because it is a highly energetic food. Based on this, this work aimed to develop a carbohydrate gel based on regional Amazonian fruits buriti and guarana and to verify the acceptance of this new product. Three gel samples were developed, where 60 adult panelists evaluated the organoleptic characteristics (appearance, texture, taste, and overall impression) using a structured 9-point hedonic scale and the buying intention test with a 5-point structured scale. It was observed that there was no statistical difference between the attributes evaluated, but there was a trend of greater acceptance for the sample without guaraná concerning the color parameter. Also, the amount of guaraná was related to the acceptance of the gel, reaching a greater tendency of acceptance for the sample without the addition of this ingredient.

Keywords: Energy gel. Amazonian regional fruits. Exercise

¹ Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB/UFAM) – Amazonas/Brasil.

Citação ABNT: LIMA, J.S.; SANTOS, I.L.; FANARO, G.B. Desenvolvimento de gel de carboidrato a partir do buriti (*Mauritia flexuosa*) e do guaraná (*Paullinia cupana*). **Rev. Ens. Sa. Biotec. Amaz.**, v. 2, n.2, p. 03-09, 2020.

1 INTRODUÇÃO

O carboidrato tem papel fundamental no desempenho físico e na recuperação do glicogênio muscular. Então antes de qualquer evento esportivo, seja competição ou exercícios diários, deve-se seguir a recomendação diária desse macronutriente, principalmente para aquelas pessoas que se encontram com níveis baixos de glicogênio muscular, que é independente da intensidade e duração do exercício (TIRAPÉGUI, 2009).

Os carboidratos que são utilizados como repositores energéticos possuem formas físicas diversificadas, como as barras energéticas (sólida), gel (gel energético) e líquidos (bebidas esportivas ou isotônicos). Essas formas influenciam diretamente na absorção, tendo em vista que quanto mais sólido for o suplemento, mais lento será o esvaziamento gástrico e a absorção intestinal, assim então, alterando a disponibilidade do carboidrato para o organismo (GATTI, 2009).

O consumo adequado de carboidrato em praticantes de atividades físicas ajuda a evitar a perda de massa magra e a ocorrência de possíveis deficiências nutricionais que venham interferir na eficiência do desempenho. Portanto, recursos ergogênicos ricos em carboidratos são de suma importância para fornecer quantidade suficiente de energia, assim aumentando a performance do esportista (FONTAN; AMADIO, 2015; HERNANDEZ; NAHAS, 2009)

O gel energético é um carboidrato altamente concentrado, simples e normalmente tem algum tipo de sabor para aumentar a palatabilidade e a aceitação. Este produto é destinado a quem pratica atividades esportivas por um longo período (mais de uma hora) por ser rapidamente absorvido e liberar energia imediata (KLEINER, 2009).

Na Amazônia, há uma ampla variedade de alimentos energéticos ricos em carboidratos, vitaminas e minerais essenciais. Esses alimentos também são

famosos por sua diversidade de cor, aroma e sabor (BRASIL, 2015).

O buriti (*Mauritia flexuosa*) é uma fruta com características acentuadas, tanto na sua cor, como no aroma e sabor, sendo excelente para o uso na indústria de esporte e saúde, pois o seu uso pode diminuir o uso demasiado de aditivos alimentares (corante, aromatizante e flavorizante), além de que, o fruto possui propriedades nutricionais, tais como, ferro, vitaminas do complexo B, C, E e principalmente vitamina A (20 vezes mais carotenoides que a cenoura), além disso, tem grande importância social, econômica e ecológica, já que o buritizeiro pode gerar renda, desde o aproveitamento dos frutos para consumo das palhas até o uso da raiz para o artesanato (SAMPAIO, 2011).

Outro destaque em meio às frutas regionais amazônicas, é o guaraná (*Paullinia cupana*) por ser um exclusivamente brasileiro e com valor altamente energético, sendo utilizado frequentemente em suplementos energéticos por conter substâncias estimulantes que agem contra o desgaste físico e mental (RIBEIRO; COELHO; BARRETO, 2012).

Dentre suas substâncias, encontram-se dois principais constituintes químicos do guaraná: as metilxantinas e a cafeína. A suplementação nutricional utilizando o guaraná como um dos recursos ergogênicos consiste na melhoria da performance dos atletas, consumindo-o antes do exercício (SILVEIRA; AMORIM; BURIAN, 2018).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um gel energético a partir de alimentos regionais buriti e guaraná, bem como avaliar suas características sensoriais e intenção de compra.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 Processamento e Armazenamento do Buriti

O buriti foi adquirido no comércio local da cidade de Coari-AM e levado ao Laboratório de Técnica Dietética do Instituto

de Saúde e Biotecnologia (ISB/UFAM) onde foram selecionados, descartando aqueles que apresentavam algum tipo de lesão, presença de mofo. Os frutos muito maduros também foram descartados.

Logo após a seleção, os frutos foram escovados e lavados com água corrente limpa para retirar quaisquer sujidades que podiam estar impregnadas.

Então, os frutos foram submetidos à desinfecção com hipoclorito de sódio a 2,5% em água (1:100 v/v) por 15 minutos e após a sanitização, os frutos foram enxaguados em água corrente para a eliminação do excesso do cloro.

Em seguida, os frutos foram colocados em recipientes limpos e preenchidos com água, tampado e armazenado em temperatura ambiente (27 °C) por dois dias. Esse procedimento foi importante para facilitar que a casca se desprendesse das frutas com facilidade.

O descasque e despolpa foram feitos de forma manual, com auxílio de uma faca de inox, previamente higienizada e sanitizada com álcool 70%. Então, a poupa foi embalada em sacos plásticos de polietileno novos e armazenados sob refrigeração a 4 °C.

2.2 Desenvolvimento do Gel

Os ingredientes utilizados para o preparo do gel energético foram: buriti, guaraná em pó, açúcar (Doce dia), sal (Cimsal), goma xantana (LGfoods) e maltodextrina (Athletica Nutrition). Após pesagem, todos os ingredientes foram

processados no liquidificador (Optimix plus, Arno) por 2 minutos.

A formulação do gel foi realizada no Laboratório de Ciência dos Alimentos e no Laboratório de Técnica e Dietética (ISB/UFAM). Foram preparadas três formulações distintas conforme descrito na tabela 1.

A quantidade de carboidrato nas diferentes formulações se manteve a mesma (15,8 g de carboidrato/L). A proporção de maltodextrina e guaraná em pó são inversamente proporcionais, isso fez-se necessário para manter equilibrado a concentração de carboidrato do Gel.

2.3 Avaliação Sensorial

A avaliação sensorial foi realizada no Laboratório de Técnica e Dietética (ISB/UFAM), com condições ambientais adequadas para o procedimento (DUTCOSKY, 1996). Para a análise sensorial, foram recrutados provadores entre estudantes e funcionários do ISB, de ambos os sexos. Como critério de inclusão, puderam participar qualquer indivíduo com idade maior ou igual a 18 anos e foram excluídos os provadores que eram fumantes e diabéticos (devido a carga de carboidratos).

As amostras foram colocadas em copos de 50 mL, codificadas com três números randômicos, e foram servidos 40 g de cada amostra. Os provadores deveriam provar as amostras da esquerda para a direita, de preferência, de uma única vez e, com o intuito de realizarem a lavagem do

TABELA 1 – Diferentes formulações para o preparo dos géis de carboidrato.

Matérias-primas	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Buriti (g)	300,0	300,0	300,0
Guaraná em pó (g)	8,0	5,0	-
Maltodextrina (g)	16,8	18,8	22,0
Goma xantana (g)	4,0	4,0	4,0
Açúcar (g)	80,0	80,0	80,0
Sal (g)	2,0	2,0	2,0
Água (L)	1,0	1,0	1,0

Fonte: Próprios autores (2020).

paladar, foram orientados a comer um pedaço de bolacha do tipo água e sal e tomar água entre as amostras.

Para avaliar a aceitação dos provadores juntamente com análise das características sensoriais foram realizados os testes de aceitabilidade e de intenção de compra das três amostras. Os provadores avaliaram a aceitação do gel energético em relação aos atributos: aparência, textura, sabor e impressão global, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, com extremos variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) para cada atributo, e o teste de intenção de compra com escala estruturada de 5 pontos, com extremos variando de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria).

2.4 Análise estatística

Os dados foram avaliados usando o teste de análise de variância ANOVA-one way com $p \leq 0,05$.

2.5 Aspectos Éticos

Este projeto de pesquisa foi submetido para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas e o mesmo foi aprovado sob número CAEE 92501318.1.0000.5020, parecer nº 2.914.151. Foram seguidas todas as orientações éticas (BRASIL, 2012). Os participantes foram informados sobre os benefícios e possíveis riscos relacionados à pesquisa e aqueles que concordaram recebeu e assinou um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa.

O trabalho também foi cadastrado no Sistema de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado sob o número A6B75F6, por terem sido usadas frutas nacionais.

3 RESULTADOS

O grupo participante para a análise sensorial foi composto por 60 provadores de

ambos os sexos, sendo a maioria do sexo feminino (51,6%) e com idades entre 18 a 30 anos. Os resultados obtidos na avaliação sensorial obtida a partir das amostras, se encontram na tabela 2.

TABELA 2 – Notas atribuídas (média \pm desvio padrão) dos atributos sensoriais analisados das diferentes amostras.

Atributos	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Cor	6,6 \pm 1,8	6,5 \pm 1,8	7,2 \pm 1,6
Sabor	5,7 \pm 2,1	6,1 \pm 2,0	6,5 \pm 2,0
Textura	6,4 \pm 2,0	6,3 \pm 2,0	6,6 \pm 1,9
Impressão Global	6,2 \pm 1,8	6,6 \pm 1,7	6,8 \pm 1,9

Fonte: Próprios autores (2020).

Foi observado que não houve diferença estatística entre os atributos (sabor, textura e impressão global) das três amostras, porém houve uma tendência de maior aceitação para a amostra 3 em relação à cor ($p=0,06$). Foi analisado também que a referida amostra apresentava cor laranja de tonalidade vívida (visualmente), sendo que as amostras 1 e 2 apresentavam tonalidade mais escura (também visualmente) devido a presença do guaraná.

Através dos resultados obtidos na análise sensorial referente à intenção de compra, apresentados na tabela 3, foi possível verificar uma maior aceitação para a amostra 3 (sem guaraná) onde 56,67% dos provadores certamente ou possivelmente comprariam.

As diferentes concentrações de guaraná adicionadas nas três amostras contribuíram de forma proporcionalmente inversa na aceitação das mesmas (somatória dos itens certamente e possivelmente comprariam), em que quanto maior a quantidade de guaraná, menor foi a aceitação desta amostra (56,67%) para a

TABELA 3 – Intenção de compra das diferentes amostras.

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
(5) Certamente compraria	9	11	16
(4) Possivelmente compraria	14	18	18
(3) Talvez comprasse	17	16	12
(2) Possivelmente não compraria	12	7	8
(1) Certamente não compraria	8	7	5

Fonte: Próprios autores (2020).

amostra 3, (48,33%) para a amostra 2 e (38,33%) para a amostra 1. Este resultado pode ser confirmado utilizando o parâmetro de não aceitação do produto, utilizando a somatória dos itens possivelmente não compraria e certamente não compraria, onde as porcentagens foram de 20,00%, 23,33% e 33,33% para as amostras 3, 2 e 1 respectivamente.

4 DISCUSSÃO

Foi verificado nesta pesquisa que a amostra com isenção do guaraná, atingiu uma maior tendência de aceitabilidade (56,67%) e os dados demonstraram similaridade de aceitação para os demais atributos sensoriais das amostras com adição de 8 g e 5 g de guaraná (amostras 1 e 2 respectivamente). Os resultados estão de acordo com a literatura em que é possível verificar que o buriti é uma fruta aceita em diversas preparações, enquanto o guaraná normalmente não. Fritsch *et al.* (2013) verificaram os produtos que continham guaraná sem sua composição possuíam notas aromáticas desagradáveis de feno, que é característico do guaraná em pó e, por isso, amostras que contiveram guaraná na formulação obtiveram menores aceitação.

Já o buriti é uma fruta que é aceita em diversas formulações e produtos, conforme demonstra o trabalho realizado por Filho (2017) em que o preparado de buriti resultou em alimento aceito sensorialmente com valores na escala hedônica chegando a 7,37 (gostei moderadamente). O mesmo foi verificado por Celestino (2013) analisando diferentes concentrações de buriti na

formulação de geleia, que verificou que a amostra que obtinha o dobro da polpa do buriti alcançou maior à aceitação pelos provadores.

Fonseca *et al.* (2017) avaliaram sensorialmente barrinhas de cereal (farinha do buriti) e obtiveram o resultado “gostei muito” (40,0%) para as três amostras no atributo avaliação global. Pessoa (2017) observou uma boa aceitação das amostras de creme vegetal com óleo de buriti, com resultados para aparência de “gostei muitíssimo”. Enquanto, na intenção de compra, os maiores resultados foram no item “provavelmente compraria”. Foi realizada também a frequência de consumo e se gostam ou desgostam do fruto do buriti, onde “gosto muito” obteve maior percentual (56%). Aquino (2011) observou notas sensoriais entre 7 (“gostei moderadamente”) e 8 (“gostei muito”) para os atributos aparência, aroma, sabor e textura atribuídos ao produto contendo buriti de provadores que não possuíam o hábito de consumir esta fruta.

Em relação a ser um produto fonte de carboidrato em gel Moreira *et al.* (2011) observaram que as médias das notas atribuídas pelos julgadores para o gel energético sabor limão com adição da microalga spirulina não apresentaram diferença significativa entre si, com médias de aceitação de 68,3% para as amostras de gel energético com 0,25% de spirulina. Maiores índices de aceitação do gel, seriam provenientes de uma avaliação sensorial com potenciais consumidores, juntamente com uma maior divulgação do produto, assim como dos carboidratos sólidos

(produtos em pó). Moreira *et al.* (2013) desenvolveram 3 amostras de gel energético de banana e açaí adicionado de spirulina, onde a amostra A (0,35% de spirulina, 0,25% de pectina) obteve índice de 71% de aprovação, mesmo 79% dos julgadores nunca terem consumido repositores energéticos em forma de gel.

Lovato e Vuaden (2015) em trabalho comparando diferentes formas de suplementação de carboidratos, mostraram que o melhor resultado na velocidade média foi obtido na suplementação em gel, em que a frequência cardíaca média também apresentou melhor resultado comparado à etapa de treino com uso de carboidrato na forma líquida, demonstrando que o atleta conseguiu atingir a melhor performance. Isso significa que o produto com a formulação da amostra 3 pode ser utilizada por praticantes de atividade física como forma de reposição de carboidratos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos mostraram que não foram encontradas diferenças significativas entre as formulações quanto aos atributos sensoriais. Contudo, a quantidade de guaraná teve relação com a aceitação do gel, atingindo maior tendência de aceitação para a amostra sem adição do mesmo.

Trabalhos futuros serão desenvolvidos para verificar se o gel desenvolvido irá ajudar na melhora de performance em praticantes de atividade física.

REFERÊNCIAS

AQUINO, J. S. **Avaliação físico-química e experimental do óleo de buriti (*Mauritia flexuosa* L) em ratos e sua utilização em formulações de biscoitos.** Tese de doutorado. Recife. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E BEBIDAS NÃO-ALCOÓLICAS - ABIR.

Disponível em:

<http://www.abir.org.br/rubrique.php3?id_rubrique=292>. Acesso em: 17 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros.** Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2. ed. Brasília. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. **Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.** Brasília, Diário Oficial da União, 12 dez. 2012.

CELESTINO, S. M. C. **Desenvolvimento e avaliação da vida de prateleira de uma geleia de buriti.** Embrapa Cerrados. Planatina-DF. 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat. 1996.

FILHO, J. M. M. **Preparado de buriti (*Mauritia flexuosa* L): produção, caracterização e aplicação em leite fermentado.** Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus São José do Rio Preto. Tese de doutorado. São José do Rio Preto. 2017.

FONSECA, L. S.; MELO, M. F.; VASCONCELOS, J. C.; SOUSA, R. M. R.; SOUSA, R. B. M. **Utilização da farinha de buriti para elaboração de uma preparação: relato de experiência.** Anais do VI Congresso de Educação em Saúde da Amazônia (COESA), Universidade Federal do Pará. Pará. 2017.

FONTAN, J. S.; AMADIO, M. B. **O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática.** Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. vol.21, num.2, p. 154-157. São Paulo. 2015.

FRITSCH, F. C.; SILVA, M. S.;
DEGÁSPARI, C. H. **Desenvolvimento e
análise sensorial de formulações de
chocolate em barra adicionadas de
guaraná em pó.** Cadernos da Escola de
Saúde. Curitiba. vol.1, n.13. 2013. p. 59-62.

GATTI, K. **Efeitos da forma física de
suplementos energéticos no
desempenho e na hidratação no futebol.**
2009. 120f. dissertação (pós-graduação em
ciência da nutrição), Universidade Federal
de Viçosa. 2009.

HERNANDEZ, A. J.; NAHAS, R. M.
editores. **Modificações dietéticas,
reposição hídrica, suplementos
alimentares e drogas: comprovação de
ação ergogênica e potenciais riscos
para a saúde.** Revista Brasileira de
Medicina no Esporte. vol. 15, num. 3. 2009.
p. 1-12.

KLEINER, S. M. **Nutrição para
treinamento de força.** 3 ed. Barueri, SP:
Manole. 2009.

LOVATO, G.; VUADEN, F. C. **Diferentes
formas de suplementação de
carboidratos e seus efeitos na
performance de um atleta de ciclismo:
estudo de caso.** São Paulo: Revista
Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 9. n. 52.
p.355-360. Jul./Ago. 2015.

MOREIRA, J. B.; OLIVEIRA, M. S.;
SANTOS, T. D.; CARVALHO, L. F.;
COSTA, J. A. V. **Avaliação sensorial de
géis energéticos sabor limão elaborados
com adição da microalga spirulina.**
Universidade Federal do Rio Grande,
Engenharia de Alimentos, Escola de
Química e Alimentos. Rio Grande. 2011.

MOREIRA, J. B.; OLIVEIRA, M. S.;
SANTOS, T. D.; CARVALHO, L. F.;
COSTA, J. A. V. **Análise sensorial:
aceitação de gel energético adicionado
de spirulina.** Universidade Federal do Rio

Grande, Engenharia de Alimentos, Escola
de Química e Alimentos. Rio Grande. 2013.

PESSÔA, P. A. P. **Avaliação das
propriedades do óleo de buriti (*Mauritia
flexuosa* L.) e sua aplicação em creme
vegetal.** Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Campus São
José do Rio Preto. Tese de doutorado. São
José do Rio Preto. 2017.

RIBEIRO, B. D.; COELHO, M. A. Z.;
BARRETO, D. W. **Obtenção de extratos
de guaraná ricos em cafeína por
processo enzimático e adsorção de
taninos.** Brazilian Journal of Food
Technology, [s.l.], v. 15, n. 3, p.261-270, 6
set. 2012.

SAMPAIO, M. B. **Boas práticas de
manejo para o extrativismo sustentável
do buriti.** Brasília: Instituto Sociedade,
População e Natureza. 2011.

SILVEIRA, J.Q.; AMORIN, L.L.; BURIAN,
J.P. **Efeito ergogênico da suplementação
aguda de pó de guaraná em lutadores de
jiu-jitsu.** São Paulo: Revista Brasileira de
Nutrição Esportiva, v. 12. n. 70. p.246-254.
Mar./Abril. 2018.

TIRAPÉGUI, J. **Nutrição, metabolismo e
suplementação na atividade física.** São
Paulo: Atheneu. 2009.