

Área: Ciência de Alimentos

PERFIL SENSORIAL DE GEL ENERGÉTICO ADICIONADO DE Spirulina

Juliana Botelho Moreira*, **Mariana Souza de Oliveira**, **Lisiane Fernandez de Carvalho**,
Thaís Duarte Santos, **Jorge Alberto Vieira Costa**

*Laboratório de Engenharia Bioquímica, Curso de Engenharia de Alimentos, Escola de Química e Alimentos,
Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS. *E-mail: julianapvi@yahoo.com.br*

RESUMO – Objetivo deste trabalho foi desenvolver o perfil sensorial de gel energético através de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), bem como avaliar a aceitação do produto. Para realização da ADQ foram utilizadas quatro amostras de gel energético sabor banana com açaí. Três formulações foram desenvolvidas, sendo denominadas amostras A (sem adição de *Spirulina*, 0,25 % de pectina), B (0,35 % de *Spirulina*, 0,25 % de pectina) e C (0,5 % de *Spirulina*, 0,5 % de pectina). A amostra D foi adquirida no comércio local da cidade de Rio Grande - RS. Treze provadores pré-selecionados levantaram termos que descrevessem a qualidade do gel energético. Foram levantados termos quanto ao aroma, sabor e textura. Os termos a serem utilizados nas fichas de seleção dos provadores e avaliação das amostras foram selecionados em consenso com o grupo de provadores pré-selecionados e dois moderadores. Os provadores selecionados avaliaram as amostras utilizando uma escala não estruturada de 9 cm e os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) com 90 % de confiança e teste de Tukey. O teste de aceitação foi realizado utilizando escala hedônica de 9 pontos. As amostras A e B apresentaram perfis semelhantes. A amostra D foi caracterizada por apresentar aroma e sabor à banana acentuados. Embora a formulação C apresentasse a maior concentração de *Spirulina*, esta apresentou como característica predominante atributos de textura. Com relação à aceitação do produto a amostra B foi a única aceita pelos provadores apresentando índice de aceitação de 71 %.

Palavras-chave: Análise Descritiva Quantitativa, carboidratos, microalga, suplemento alimentar.

1 INTRODUÇÃO

Para atender requerimentos energéticos impostos pelo treinamento, atletas e praticantes de atividades físicas fazem uso de suplementos energéticos (KERKSICK et al., 2008). Dentre estes destacam-se os repositores energéticos, suplementos alimentares a base de carboidratos.

Suplementos a base de carboidratos em estado líquido ou sólido não apresentam diferenças na recuperação do glicogênio (PEREIRA e SOUZA JÚNIOR, 2004). Em forma de gel, o suplemento energético evita desconforto gástrico, sendo ainda alternativa prática para consumo e transporte (ALVES et al., 2009). Em estudo, Campbell et al. (2008) comprovou que a ingestão de carboidratos em diferentes formas (*sports beans*,

sports drink, gel) são igualmente eficientes para manutenção dos níveis de glicose sanguínea durante a realização do exercício, bem como para melhora do desempenho.

A microalga *Spirulina* tem sido amplamente estudada para uso na alimentação humana (RICHMOND, 1990; VONSHAK, 1997) por apresentar perfil nutricional que a torna ideal como suplemento alimentar. A *Spirulina* apresenta elevado conteúdo proteico e é considerada uma das fontes mais ricas de provitamina A (beta-caroteno) e de ferro absorvível. Essa microalga também apresenta altos níveis de vitaminas e outros minerais, compostos fenólicos, ficocianina, ácido gama-linolênico e outros ácidos graxos essenciais (BELAY et al., 1993; VON DER WEID, DILLON e FALQUET, 2000).

Para uso de *Spirulina* como suplemento alimentar, é importante ressaltar que esta microalga é legalmente autorizada na Europa, Japão e Estados Unidos pelo FDA (Food and Drug Administration), sem efeitos tóxicos ao organismo (BELAY et al., 1993; VON DER WEID, DILLON e FALQUET, 2000). No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) permite sua comercialização desde que o produto final esteja devidamente registrado (BRASIL, 2008). O conteúdo protéico da microalga *Spirulina* atinge de 60 a 70% de seu peso seco, sendo que estas proteínas apresentam digestibilidade de até 70%. Deste modo é interessante a adição de biomassa de *Spirulina* nas formulações de repositores energéticos.

De acordo com Faria e Yotsuyanagi (2002) a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é um método de avaliação sensorial que identifica, descreve e quantifica os atributos sensoriais de um produto. Deste modo, a ADQ mede a intensidade com que as características sensoriais de um produto foram percebidas pelos provadores, bem como descreve as propriedades sensoriais do mesmo.

Existem diversas marcas de gel energético disponíveis no mercado, contudo ainda não foi proposto um perfil dos atributos sensoriais para este produto. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver o perfil sensorial de gel energético por meio de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), bem como avaliar a aceitação do produto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

Para realização da ADQ foram utilizadas quatro amostras de gel energético sabor banana com açúcar. Três formulações foram desenvolvidas, sendo denominadas amostras A (sem adição de *Spirulina*, 0,25 % de pectina), B (0,35 % de *Spirulina*, 0,25 % de pectina) e C (0,5 % de *Spirulina*, 0,5 % de pectina). As amostras desenvolvidas continham os ingredientes: maltodextrina, água, frutose, cloreto de sódio, cloreto de magnésio, citrato de sódio, ácido cítrico, ácido fumárico, pectina, aromas, citrato de potássio, benzoato de sódio, sorbato de potássio, corantes, *Spirulina*. A microalga adicionada ao gel foi *Spirulina* sp. LEB-18 (MORAIS et al. 2008). A seleção dos ingredientes utilizados foi realizada com base na literatura, para fundamentar a eficiência dos mesmos, e em produtos similares disponíveis no mercado. A amostra D foi adquirida no comércio local da cidade de Rio Grande - RS.

A análise foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Rio Grande. O perfil sensorial de cada amostra de gel energético foi determinado usando a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) segundo Stone e Sidel (1993).

Primeiramente, foi realizado o recrutamento e pré-seleção dos provadores para ADQ. Com os provadores pré-selecionados foi realizado o desenvolvimento da terminologia descritiva e treinamento dos provadores.

Com base nas diferenças mais relevantes entre as quatro amostras, três foram escolhidas para serem utilizadas na etapa de desenvolvimento da terminologia descritiva. Esta etapa foi realizada em cabines individuais, nas quais treze provadores pré-selecionados receberam as três amostras simultaneamente. Para o levantamento dos termos que descrevessem a qualidade do gel energético, foi solicitado aos provadores que identificassem semelhanças e diferenças entre as amostras (MOSKOWITZ, 1983). Foram levantados termos quanto ao aroma, sabor e textura. Os termos a serem utilizados na ficha de seleção dos provadores e avaliação das amostras foram selecionados em consenso com o grupo de provadores pré-selecionados e dois moderadores. Essa mesma ficha foi utilizada para o treinamento dos provadores, para que se familiarizassem com o tipo de escala (não estruturada de 9 cm) e com os extremos dos termos descritivos.

Os provadores foram selecionados com base em seu poder discriminativo de modo a formar uma equipe homogênea. Assim, como a seleção dos termos a serem utilizados na ficha de seleção dos provadores e avaliação das amostras, as referências a serem utilizadas para cada termo descritivo escolhido foram definidas em consenso entre os moderadores e provadores pré-selecionados. Estas referências juntamente com as definições de cada termo descritivo integraram uma lista utilizada durante o treinamento e seleção dos provadores. Em qualquer momento da análise foi permitido aos provadores consultar a lista.

Para avaliação das amostras essas foram apresentadas em copos plásticos descartáveis de 50 mL devidamente codificados com três dígitos. As amostras foram servidas em igual quantidade, a temperatura ambiente de forma monádica seguindo o delineamento experimental em blocos completos casualizados. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) com 90 % de confiança e diferença de médias a partir de teste de Tukey.

Teste de Aceitação

Para avaliar a resposta sensorial com relação à aceitação das amostras de gel energético sabor banana com açaí foi solicitado aos provadores que avaliassem as amostras de forma global utilizando escala hedônica estruturada em nove pontos variando entre os extremos (9) gostei extremamente e (1) desgostei extremamente segundo Stone e Sidel (1993).

As amostras foram apresentadas aos provadores em copos plásticos de 50 mL codificados com números de três dígitos. A apresentação foi realizada de forma monádica. Assim como a ADQ, o teste de aceitação foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Rio Grande. Juntamente à análise de aceitação foi realizado questionário para avaliar o consumo de suplementos alimentares pelos provadores e a familiaridade dos mesmos com repositores energético em gel.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Treze provadores pré selecionados levantaram termos que descrevessem as amostras quanto ao aroma, sabor e textura. A aparência do gel energético não foi avaliada, pois este tipo de produto é comercializado e consumido em sachês não transparentes. Os termos selecionados para compor as fichas de seleção dos provadores e avaliação das amostras foram, para o atributo aroma, açaí artificial e banana artificial; para o atributo sabor, açaí artificial, banana artificial e *Spirulina*; para o atributo textura, viscosidade e adesividade.

Durante a etapa de desenvolvimento da terminologia descritiva, para os atributos aroma e sabor, o termo *tutti-frutti* foi levantado por alguns provadores, entretanto, após o treinamento foi possível determinar que este termo foi levantado devido ao fato de que alguns provadores desconheciam aroma e sabor à açaí. Com base na Análise de Variância (ANOVA) com 90 % de confiança e teste de Tukey quatro provadores foram eliminados, de modo que nove provadores foram selecionados para participarem da avaliação das amostras.

O resultado da Análise de Variância (ANOVA) das notas atribuídas pelos provadores para cada termo descritivo das quatro amostras analisadas está apresentado na Tabela 1.

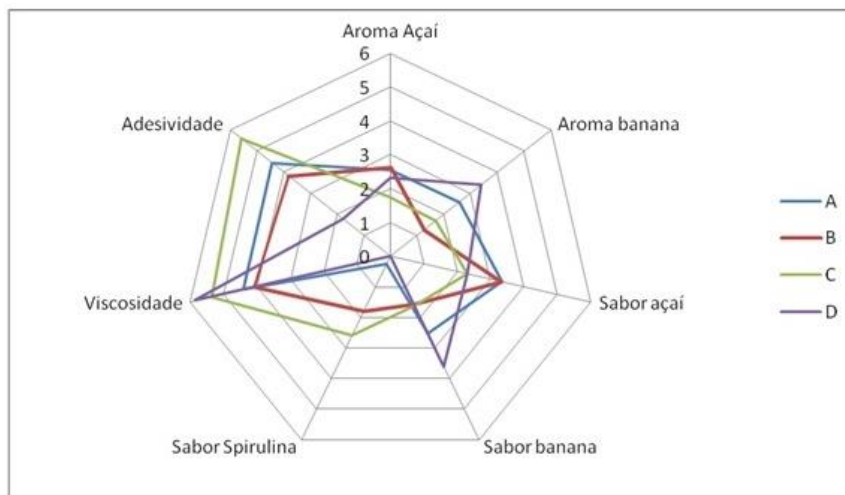
Tabela 1. Valores atribuídos pelos provadores para os termos descritivos às amostras avaliadas

Termo Descritivo	Amostras			
	A	B	C	D
<i>Aroma Açaí</i>	2,54 ^a	2,63 ^a	1,73 ^a	2,33 ^a
<i>Aroma Banana</i>	2,57 ^{ab}	1,26 ^a	1,69 ^{ab}	3,39 ^b
<i>Sabor Açaí</i>	3,34 ^a	3,33 ^a	2,3 ^a	2,3 ^a
<i>Sabor Banana</i>	2,51 ^{ab}	1,57 ^a	1,62 ^a	3,62 ^b
<i>Sabor Spirulina</i>	0,24 ^a	1,79 ^b	2,57 ^b	0,0 ^a
<i>Viscosidade</i>	4,41 ^{ab}	4,09 ^{ab}	5,37 ^b	5,85 ^a
<i>Adesividade</i>	4,42 ^{ab}	3,81 ^{ab}	5,58 ^b	1,78 ^a

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ao nível de 90% de confiança pelo teste de Tukey

Na Tabela 1 é possível verificar que os termos descritivos aroma açaí e sabor açaí não apresentaram diferença significativa entre as amostras. Com relação aos termos olfato-gustativos, a amostra D caracterizou-se pelo sabor banana, diferindo das amostras B e C. O sabor *Spirulina* não foi verificado na amostra D, fato esperado, já que a amostra não apresentava *Spirulina* em sua composição. As amostras A e B apresentaram perfis semelhantes. Embora a formulação C apresentasse a maior concentração de *Spirulina*, esta apresentou como característica predominante atributos de textura. Com base nos valores médios das notas atribuídas pelos provadores foi elaborado, para cada termo descritivo, perfil sensorial das amostras de gel energético sabor banana com açaí (Figura 1).

Figura 1. Perfil sensorial de quatro amostras de gel energético



O teste de aceitação foi realizado com 34 provadores de ambos os gêneros, de idades entre 19 e 39 anos. A amostra B apresentou índice de aceitação de 71%. As amostras C e D apresentaram índices de aceitação 66,9% e 65,4% respectivamente. Índice de aceitação igual ou superior a 70% indica que o produto foi sensorialmente aceito (TEIXEIRA, MEINERT e BARBETTA, 1987). Deste modo apenas a amostra B foi aceita. A amostra A não foi submetida ao teste de aceitação, pois o intuito foi avaliar aceitação de amostras adicionadas de *Spirulina* e da amostra comercial.

O questionário realizado revelou que dos 34 provadores 44% já haviam consumido algum tipo de suplemento alimentar, entretanto apenas 2 provadores declararam uso regular deste tipo de produto. Com relação ao consumo de suplementos energéticos em gel, 79% dos provadores nunca haviam consumido este tipo de produto, fato que pode ter influenciado na aceitação do produto.

4 CONCLUSÃO

A partir de três amostras desenvolvidas e uma comercial, um perfil sensorial para repositor energético em gel foi elaborado. Esse perfil foi composto pelos atributos sensoriais aroma, sabor e textura. Sete termos foram considerados relevantes para descrição da qualidade do produto, sendo esses para o atributo aroma, açai artificial e banana artificial; para o atributo sabor, açai artificial, banana artificial e *Spirulina*; para o atributo textura, viscosidade e adesividade. As amostras A e B apresentaram perfis semelhantes. A amostra D foi caracterizada por apresentar aroma e sabor à banana acentuados. A formulação C, apesar de apresentar a maior concentração de *Spirulina*, teve os atributos de textura como termos descritivos predominantes. Através do teste de aceitação foi possível verificar que apenas a amostra B foi aceita pelos provadores apresentando índice de aceitação de 71%.

5 AGRADECIMENTOS

À Capes e ao CNPq pelo apoio financeiro. À Ethika Suplementos Alimentares.

6 REFERÊNCIAS

- ALVES, J. P.; MACALOSSI, A. L.; NAVARRO, F.; NUNES, R. B. Efeitos da suplementação de carboidrato em gel sobre o desempenho físico e a resposta glicêmica em teste de natação de 12 minutos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 3, n.15, p. 182-188, 2009.
- BELAY, A.; OTA, Y.; MIYAKAWA, K.; SHIMAMATSU, H. Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina*. **Journal of Applied Phycology**, v. 5, p. 235-241, 1993.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). VII Lista dos novos ingredientes aprovados – Comissões Tecnocientíficas de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/novos_ingredientes.htm. Acesso em: 5 jul. 2013.
- CAMPBELL, C.; PRINCE, D.; BRAUN, M.; APPLGATE, E.; CASAZZA, G. A. Carbohydrate-supplement form and exercise performance. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 18, p. 179-190, 2008.
- FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL, 2002. 116p.
- KERKSICK, C.; HARVEY, T.; STOUT, J.; CAMPBELL, B.; WILBORN, C.; KREIDER, R.; KALMAN, D.; ZIEGENFUSS, T.; LOPEZ, H.; LANDIS, J.; IVY, J. L.; ANTONIO, J. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v.5, p. 17-29, 2008.
- MORAIS, M. G.; REICHERT, C. C.; DALCANTON, F.; DURANTE, A. J.; MARINS, L.F.; COSTA, J. A. V. Isolation and characterization of a new *Arthrospira* strain. **Zeitschrift fur Naturforschung**, v. 63, p. 144-150, 2008.
- MOSKOWITZ, H. R. **Product testing and sensory evaluation of foods: marketing and R & D approaches**. Westreport: Food and Nutrition Press, 1983. 605 p.
- PEREIRA, B.; SOUZA JÚNIOR, T. P. **Metabolismo celular e do exercício físico: aspectos bioquímicos e nutricionais**. São Paulo: Phorte. 2004. 232p.
- RICHMOND, A. **Handbook of microalgal mass culture**. Boston: CRC Press. 1990. 558 p.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. New York: Academic 1993. 338 p.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC. 1987. 180 p.
- VONSHAK, A. ***Spirulina platensis* (Arthrospira): physiology, cell-biology and biotechnology**. London: Taylor & Francis. 1997. 233p.
- VON DER WEID, D.; DILLON J. C.; FALQUET, J. **Malnutrition: a silent massacre**. Geneve: Antenna Technology. 2000. 13 p.