

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
CURSO BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

VANESSA DA SILVA BARROS

AVALIAÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DE EMULSIFICANTE POR HIDROCOLÓIDE DA
SEMENTE DE LINHAÇA EM SHERBET DE MARACUJÁ

Picos
2012

VANESSA DA SILVA BARROS

AVALIAÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DE EMULSIFICANTE POR HIDROCOLÓIDE DA
SEMENTE DE LINHAÇA EM SHERBET DE MARACUJÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência à aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Bacharelado em Nutrição, da Universidade Federal do Piauí, Campos Senador Helvídio Nunes de Barros, integrando a Área de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof. MSc. Julianne Viana Freire Portela

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

B277a Barros, Vanessa da Silva.
Avaliação da substituição de emulsificante por hidrocolóide da semente de linhaça em sherbet de maracujá / Vanessa da Silva Barros. – 2012.
CD-ROM : il. ; 4 ¾ pol. (34 p.)

Monografia(Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2012.
Orientador(A): Profa. Dra. Julianne Viana Freire Portela

1. Gelados Comestíveis. 2. Goma Vegetal. 3. Passiflora edulis f. flavicarpa. I. Título.

CDD 664

VANESSA DA SILVA BARROS

AVALIAÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DE EMULSIFICANTE POR HIDROCOLÓIDE
DA SEMENTE DE LINHAÇA EM SHERBET DE MARACUJÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência à aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Bacharelado em Nutrição, da Universidade Federal do Piauí, Campos Senador Helvídio Nunes de Barros, integrando a Área de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em 31/10/12

Banca Examinadora:

Julianne Viana Freire Portela
Presidente: MSc. Julianne Viana Freire Portela (UFPI - CSHNB)

Camila S. Menezes
Examinador 1: Prof^a. Dr^a. Camila Carvalho Menezes, (UFPI - CSHNB)

Theides Batista Carneiro
Examinador 2: Prof^a. MSc..Theides Batista Carneiro (UFPI - CSHNB)

AGRADECIMENTOS

Grata a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou. Agradeço aos meus pais, **Anísio e Lourdes**, meus maiores exemplos. Obrigada por cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto

Ao meu amado e **esposo Joseano**, pelo carinho, amor e principalmente pela paciência nas horas mais difíceis e por ter tido compreensão nas minhas ausências.

Aos meus irmãos, Valéria, Valquíria (in memória), Juliana e Victor Eduardo, por todo amor e carinho..

À professora **Julianne**, no qual não tenho palavras para agradecer, por tanto empenho no meu projeto, e esse hoje ele existe é devido a ela, sempre dedicada, com muita paciência e atenção, dedicou do seu valioso tempo para me orientar em cada passo deste trabalho.

As professoras **Camila Menezes , Theides Bastista, Amanda Mazza** pela contribuição na minha vida acadêmica e por tanta influência na minha futura vida profissional.

Aos meus colegas de laboratório, em especial Cibele e Lucimara a quem aprendi a construir laços eternos.

SUMÁRIO

CAPITULO.I.....	07
1 INTRODUÇÃO.GERAL.....	07
2 REVISÃO DE LITERATURA	09
REFERÊNCIAS.....	13
CAPITULO II.....	18
ARTIGO CIENTIFICO	18
ANEXO.....	27

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

Sherbet são alimentos que em sua maioria podem ser classificados na categoria de gelados comestíveis, sendo uma ótima opção de sobremesa. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) tem definido sorvetes como produtos alimentícios obtidos através de emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias especiais, sendo uma mistura de água, açúcares, leites (BRASIL, 2005) que tenham sido submetidos ao congelamento, em condições que garantem a conservação do produto.

O Brasil está entre os países que apresentam o menor consumo per capita de sorvete mesmo sendo um país tropical, o sorvete ainda é considerado pela maior parte da população como artigo de luxo, consumido em momentos especiais. É um fator cultural, mas o hábito pode ser popularizado. Em virtude disso a indústria precisa estar sempre inovando e aplicando novas tecnologias para atrair o consumidor (EMPLAL, 2003). Pois a aceitação de um determinado sorvete não depende exclusivamente do seu sabor e aparência, mas também de propriedades físicas como textura e propriedades de derretimento.

Os consumidores atuais estão cada vez mais preocupados com a saúde e almejam o consumo de alimentos saudáveis ou capazes de prevenir doenças (MATTILA-SANDHOLM et al., 2002). Nesse contexto destacam-se o uso da fibra solúvel presente na linhaça, devido possuir um ótimo potencial hidrocolóide, por apresentar capacidade de reter água dos alimentos, podendo ser utilizado como ingrediente alimentícios (CHEN et al; 2006; TRUCOM, 2006; MORIS, 2007).

A goma extraída da linhaça pode ser tornar um produto de elevado valor tecnológico na indústria alimentícia, especialmente pelo seu potencial como hidrocolóide, devido sua capacidade de inchamento e alta viscosidade em solução aquosa (CHEN; XU; WANG, 2006). Além da função tecnológica, o uso dessa fibra, como ingrediente alimentar, é interessante para o desenvolvimento de alimentos com efeitos específicos benéficos para saúde (MAZZA, 2000; TARPILA; WENBERG, 2005).

Nesse contexto, o hidrocolóide representa um ótimo substituto para o emulsificante industrial, e viável na aplicação do sorvete de maracujá, cuja fruta representa aproximadamente 97% da área plantada e do volume comercializado no Brasil, além de uma produção estimada em 60%, dividindo-se o consumo entre o produto in natura (ROSSI et al., 2001). A goma da linhaça exibe propriedade de gel fraco, o que pode ser empregado para substituir a maioria das gomas não gelatinosas em aplicações alimentícias e não alimentícias (CHEN; XU; WANG, 2006).

O presente trabalho propõe elaborar e avaliar as características físico-químicas de sorvete de maracujá, para tal foram avaliados a substituição, parcial ou total do emulsificante industrial (emustab) pelo hidrocolóide do grão da linhaça sendo aplicados em diferentes concentrações, visando fornecer um alimento atrativo, nutritivo e que atenda as expectativas dos consumidores que procuram neste tipo de produto qualidades que beneficiem sua saúde.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Sherbet

As sobremesas geladas, foram originadas na China e introduzidas na alimentação na Europa, no final do século XIII, mas durante 500 anos somente a aristocracia foi beneficiada com essa iguaria. Em 1851, a produção passou a ser em grande escala e se expandiu rapidamente na indústria devido à introdução de equipamentos de refrigeração mecânica e ao desenvolvimento de máquinas que produziam sorvete sob o método de congelamento contínuo (ROTHWELL, 1990; VARNAM; SUTHERLAND, 1994).

Os alimentos obtidos por congelamento são denominados gelados comestíveis, sendo resultante de uma básica mistura de contínua agitação, pasteurizada, composta de ingredientes lácteos ou não, com ou sem adição de outros ingredientes ou substâncias como: açúcares, corantes, aromatizantes, estabilizantes e emulsificantes, atendendo aos padrões que definem para sólidos totais e overrun (incorporação de ar) em condições que possam garantir a conservação do produto, no estado congelado, ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte apropriado, efetuando a entrega de forma adequada ao consumidor (BRASIL, 1996, MOSQUIM, 1999).

Os sherbet de fruta englobam os valores nutritivos dos possíveis ingredientes (leite, frutas, açúcares, etc.), sendo considerados como fontes de proteínas de alto valor biológico por conter todos os aminoácidos essenciais. Caracterizam-se, ainda, pela presença de vitaminas tanto as hidrossolúveis, provenientes da polpa das frutas naturais, como lipossolúveis, as quais são encontradas na composição do leite (MADRID; CENZANO; VICENTE, 1996).

Esse tipo de sobremesa agrada ao paladar de diversos públicos, independente da classe social, são tipos de alimentos refrescantes, combinando principalmente com o clima tropical, existe diversos tipos de sabores e ingredientes, que incrementam e enriquecem, que vão das frutas mais exóticas às sementes dos mais diversos tipos (ARBUCKLE, 1986).

4.2 Hidrocolóide -Semente de linhaça

A legislação brasileira, segundo a Portaria nº 540 de 27 de outubro de 1997 (BRASIL, 1997), do Ministério da Saúde, define emulsificante como uma substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento.

Entre as macromoléculas de origem natural, certo número possui propriedade de dispersar-se facilmente em água ocasionando um aumento de volume, conseqüente da viscosidade e às vezes a um efeito gelificante. Assim, espessantes, estabilizantes e gelificantes são denominados de gomas hidrossolúveis ou hidrocolóides (DICKINSON, 1992), atuando como reguladores da consistência dos alimentos.

Os estabilizantes são produtos que hidratam quando se juntam à água. Durante este processo as moléculas maiores de estabilizantes desagregam-se e dissolvem-se. Isto leva à formação de enlaces ou “pontes” de hidrogênio que através de todo o líquido forma uma “rede”, reduzindo assim a mobilidade da água restante não enlaçada. Quando se trabalha com estabilizantes, estes efeitos são facilmente observáveis resultando em alta viscosidade (ROSS - MURPHY, 2001).

As gomas são substâncias químicas de elevado peso molecular, hidrofílicas, com propriedades coloidais, produzindo, em solventes, suspensões altamente viscosas, com funções espessantes, gelificantes, emulsificantes, estabilizantes e aglutinantes (TOWLE; WHISTLER, 1973).

Por sua vez, os hidrocolóides podem ser classificados em categorias. O de gomas naturais, derivados de plantas e animais, o segundo compreende os modificados quimicamente ou produtos naturais alterados quimicamente, os quais são essencialmente extensões da ciência dos hidrocolóides. Para um avanço tecnológico, os polímeros naturais foram modificados para gerar novos produtos e melhorar propriedades funcionais (PEARSON; GILLT, 1996). Sendo possível a extração de um hidrocolóide natural, obtido através da semente de linhaça, o que atribui para seu alto teor de viscosidade.

O linho é uma planta herbácea, que pertence à família *Linaceae*, nativa da Europa, Ásia e Região Mediterrânea. Compreende certo número de subespécies, chamada de *Linum usitatissimum L.* é considerado um alimento funcional no Brasil e

a variedade mais comum é a semente de cor marrom escura brilhante, rica em substâncias benéficas à saúde. A semente de linhaça é usada como matéria-prima para a produção de óleo e farelo, sendo rica em fibras, proteínas e gordura (NESBITT; THOMPSON, 1997).

O grão pode ser consumido in natura, inteiro ou moído, acrescentado diretamente sobre alimentos tais como as frutas, o leite ou o iogurte, ou pode também ser utilizado como ingrediente na preparação de pães, biscoitos, sobremesas, como o sorvete (BOMBO, 2006; VILLARROEL et al, 2006).

A linhaça possui elevado conteúdo de fibra alimentar solúvel, que pela alta capacidade de hidratação e força do gel formado, é tradicionalmente denominada de goma ou mucilagem (WANNERBERGER, 1991) estão presentes na linhaça polissacarídeos neutros e ácidos, compostos principalmente de ácido galacturônico, xilose, ramnose, galactose, arabinose e uma pequena quantidade de glicose.

Dados analíticos como pureza, composição química e propriedades físicas são fatores importantes para definir sua área de aplicação, e sua aceitabilidade como aditivo alimentar permitido (CUI; MAZZA, 1996).

A goma de linhaça exhibe propriedades de gel fraco, o que pode ser empregado para substituir a maioria das gomas não-gelatinosa em aplicações alimentícias e não alimentícias (CHEN, XU; WANG, 2006; MAZZA, 1996).

O elevado conteúdo de mucilagem da linhaça é de grande interesse para a indústria alimentícia, uma vez que pode ser aplicado como agente espessante ou estabilizante (PEARSON, 1996; DICKINSON, 1992; ROSS, 1988).

4.3 Maracujá

O maracujá-azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) originário da América tropical, é cultivado em todo o território brasileiro (BRUCKNER et al., 2002), com frutos muito apreciados e importante na comercialização tanto na forma in natura quanto industrializada (ATAÍDE et al., 2006).

Os consumidores preferem frutos maiores por apresentarem aspecto mais atraente e elevada quantidade em suco. Enquanto que a indústria de suco opta por frutos de alto rendimento em suco, maior acidez e maior teor de sólidos solúveis totais (NASCIMENTO et al., 1999). Assim, o ponto certo da colheita é de 50-60 dias

após a antese, ou seja, 20 a 30 dias antes do fruto desprender da planta. Nesse período apresenta máximo peso (50 a 130 g), máximo rendimento em suco (até 36 %) e maior conteúdo de sólidos solúveis (13 a 18 °Brix), podendo ser selecionado pela coloração verde-amarelada (RUGGIERO et al., 1996).

Para o mercado de fruta fresca, recomenda-se a colheita na planta, quando os frutos apresentam, pelo menos, 30% de coloração amarela, evitando-se sua queda ao solo. A conservação pós-colheita do fruto tem gerado grande preocupação, visto que ele é perecível e dura, em condições normais, três a sete dias à temperatura ambiente (ARJONA et al., 1992). Esta espécie pode ser propagada de forma sexuada, por meio de sementes, e assexuada, pela utilização da estaquia, enxertia, cultura de tecidos in vitro. Porém, na maioria das vezes, a muda é produzida a partir de sementes (FERREIRA et al., 2001).

O gênero *Passiflora* é conhecido em diferentes países por suas propriedades medicinais e funcionais. As áreas rurais do Brasil apresentam, por exemplo, frutas frescas, chás, suco da polpa de maracujás (COSTA TUPINAMBA, 2005). Assim como nas diversas sobremesas, principalmente na elaboração de picolés, cremes e sorvetes em massa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. C. L,BOAVENTURA, G. T,GUZMAN, M. A,A linhaça (linum usitatissimum) como fonte de ácido alfa linolênico na formação da bainha de mielina, **Rev.Nutr**,Campinas, v. 22, n 5, p.747-754, 2009.

ANTI, M.; MARRA, G.; ARMELAO F. Effect of n-3fatty acids on rectal mucosa cell proliferation in subjects at risk for colon cancer. **Gastroenterol.**, p.883-891, 1992.

ARBUCKLE, W.S. Ice cream. 3rd ed. **Westport**: Avi.,p 517. TX795 .A69 1977

ARBUCKLE, W. S. Ice cream. 4 ed. AVI Publishing Company, Inc., **Westport**, Connecticut,.TX 795 A69 1986.

ARJONA, H. E.; MATTA, F. B.; GARNER JÚNIOR, J. O. Temperature and storage ,time affect quality of yellow passion fruit. **HortScience**, Alexandria, v. 27, n. 7, p. 809-810, 1992.

ATAÍDE, E.M.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.de; RODRIGUES, J.D.; BARBOSA, J.C. Efeito de giberelina (GA3) e do bioestimulante 'Stimulate' na indução floral e produtividade do maracujazeiro amarelo em condições de safra normal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3,p. 343-346, 2006.

. BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos.**Resolução nº 4/78 da Portaria nº 204/Bsb** 1978. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. Compêndio da legislação de alimentos. Ver. 3. São Paulo: ABIA, v. 1, n. 1, p 7, 1996.

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I.S.; BRUNS, R.E. Planejamento e otimização de experimentos. Campinas: Ed. **Unicamp**,v. 1, n. 1, p. 299, 1995.

BRASIL. Regulamento técnico referente a gelados comestíveis,preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis.**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília,DF, 29 abr. 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/379_99.htm>. Acesso em:11 out de 2011 v. 138

BOMBO, AJ. Obtenção e caracterização nutricional de snacks de milho (*Zea mays* L.) e linhaça (*Linum usitatissimum* L.) [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2006.

CARAGAY AB. Cancer-preventive foods and ingredients. **Food Technol.** 52(6):44-9. 18. 1998

CARLSON, SM, MOSES LJ . Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. **Child Dev** p. 72:1032-1053. 2001

CHEN, Hai-Hua; XU, Shi-Ying; WANG, Z. Gelation properties of flaxseed gum. **Journal of food engineering** .v.77, p. 295-303, 2006

COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D. O maracujá e suas propriedades medicinais – estado da arte. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) **Maracuja: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados,v. 1, n. 1, p. 475-506, 2005

CRENWELGE, D. D.; DILL, C. W.; TYBOR, P. T.; et al. Comparison of the emulsification capacities of some protein concentrates. **Journal of Food Science**, Chicago, p. 175-177, 1974.

CUNNANE, SC, GANGULI S, MENARD C, et al. High alpha-linolenic acid flaxseed: some nutritional properties in humans. **J Nutr.** p. 69(2):443-53.1993

DE MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; BENATO, E. A.; SILVA, C. A. R. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sim. F. flavicarpa Deg.) destinado à industrialização. **Ciênc. e Tecn. de Alim** Campinas, v. 20, n. 3, p. 110-128, 2000.

. DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. 2ed. Curitiba: Ed. **Champagnat**, p. 23-24. 2007

DICKINSON, E. An introduction to food colloids, Oxford: **University Press**, Chapter 1, 1992.

. EEMPLAL- Embalagens plásticas Ltda. Inovação quente para sorvetes. **Revista sorveteria e confeitaria brasileira**, nº 153, 2003.

FERREIRA, G.; FOGAÇA, L. A.; MORO, E. Germinação de sementes de Passiflora alata Dryander (maracujá-doce) submetidas a diferentes tempos de embebição e concentrações de ácido giberélico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 160-163, 2001.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas, SP: ITAL/LAFISE, v. 1, n. 1, p. 116, 2002.

HUTTON, C. W.; CAMPBELL, A. M. Functional properties of a soy concentrate and a soy isolate in simple system; nitrogen solubility index and water absorption. **Journal of Food Science**, Chicago, p. 454-456, 1977.

MATTILA-SANDHOLM, T.; MYLLARINEN, P.; CRITTENDEN, R.; MOGENSEN, G.; FONDEN, R.; SAARELA, M. Technological challenges for future probiotic foods. **International Dairy Journal**, v. 12, n. 2-3, p. 173-182, 2002.

MAZZA, G.. Alimentos funcionales: **Aspectos Bioquímicos y de procesado**. Editora Acribia, S.A. Zaragoza, España, 2000.

McLENNAN, P.L. Relative effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on cardiac arrhythmias in rats. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 1, n. 1 p.207-212, 1993

MORRIS, H. D. **Linaza: Uma Recopilación sobre SUS efectos em La salud y nutrición**. 4 ed, 2007.

MOSQUIM, M.C.A **Fabricando sorvetes com qualidade**. São Paulo: Fonte, 1999. V. 1, n. 1, p. 120, 1999

NASCIMENTO, T.B. do; RAMOS, J.D.; MENEZES, J.B. **Características físicas do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 34, n. 12, p. 2353-2358, 1999.

NESBITT PD, THOMPSON LU Lignans in homemade and commercial products containing flaxseed. **Nutr Cancer** 29:p. 222-227. 1997

NIEUWHOF M. **Cole Crops**. Londres: World Crops Books. p.92-95. 1969.

PEARSON, A. M.; GILLET, T. A. **Processed Meats**. New York: Chapman e Hall, v. 1, n. 1, p. 448, 1996.

PRASAD, K. **Dietary flax seed in prevention of hypercholesterolemic atherosclerosis**. *Atherosclerosis*. ; 132(1):69-76.1997.

RICHTER, V. B. **Desenvolvimento de uma técnica descritiva por ordenação. 2006. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso (mestrado)** – Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2006.

ROSSI, A. D.; ROSSI, F. S.; SILVA, J. R. **Análise Setorial. Produção de Sucos Tropicais: Maracujá**. Vera Cruz: **AFRUVEC**,v. 1,n. 1, p.47, 2001.

ROSS, S.; MORRISON, L. D. **Colloidal systems and interfaces**. New York: J. **Wiley**,v. 1, n. 1, p. 39, 1988.

ROTHWELL, J. **Microbiology of ice cream and related products**. In: ROBINSON, R. k. (Ed.).*Dairy microbiology: the microbiology of milk products*. . **London: Elsevier**, p.1-40.1990.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; et al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**.**Brasília: EMBRAPA**, SPI, v. 1, n. 1, p. 64, 1996.

SCHEER, A. **Reducing the water loss of horticultural and arableproducts during long term storage**. **Acta Horticulturae**,Wageningen, p. 511-522, 1994.

SHAPIRO, J.A.; KOEPESELL, T.D.; VOIGT, L.F. et al. **Diet and rheumatoid arthritis in women: a possible protective effect of fish consumption**. **Epidemiol**, p.256-263, 1996.

TAVARES, J. T. Q.; SILVA, C. L. da; CARVALHO, et al. **Aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio em maracujá-amarelo**. *Magistra*, Cruz das Almas, v. 15, n. 1,. 2003.

TARPILLA, A.; WENNBORG, T. **Flaxseed as a functional food**. *Current Topics in Nutraceutical Research*, v 1, n 3, p 167-188, 2005

TOWLE, G.A., WHISTLER, R.L. Hemicelluloses and gums. In: MILLER, L.P. Phytochemistry: the process and products of photosynthesis. New York : Van Nostrand Reinhold, v.1,n.1, p.198-248, 1973.

VARNAM, A.H.; SUTHERLAND, J.P. Milk and Milk products: **technology, chemistry and microbiology**. London: Chapman & Hall, .p 451.1994

VILLARROEL, M, Pino L, Hazbún j. Desarrollo de una formulación optimizada de mousse de linaza (Linum usitatissimum). ALAN.

.

.

.

CAPÍTULO II

Artigo elaborado de acordo com as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

(ANEXO A)

**Avaliação da substituição de emulsificante por hidrocolóide da semente de linhaça em
sherbet de maracujá**

Vanessa da Silva Barros⁽¹⁾ e Julianne Viana Freire Portela⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Rua Cícero Duarte, 905, Junco, CEP 64600-000, Picos, PI, Brasil; e-mail: vanessa_mouraleal@hotmail.com; julianneportela@ufpi.edu.br

RESUMO: Sorvetes são alimentos de alto valor nutritivo devido aos seus ingredientes nas formulações. O presente trabalho teve por objetivo elaborar sherbet sabor maracujá e avaliar as características físico-químicas (acidez, brix e umidade) e nutricionais (lipídeos, proteínas e carboidratos) em face da substituição parcial ou total do emulsificante industrial pelo hidrocolóide obtido da semente de linhaça. Em decorrência das análises das amostras de sherbets sob os seguintes tratamentos: T1 (100% emulsificante industrial), T2 (63% de emulsificante e 37% hidrocolóide da linhaça), T3 (37% de emulsificante e 63% de hidrocolóide) e T4 (100% de hidrocolóide), observaram-se que o teor de umidade decrescia com a quantidade de hidrocolóide adicionada à formulação e que estas apresentaram valores próximos de sólidos solúveis. Além disso, as amostras constituídas por emulsificante e hidrocolóide em sua composição demonstraram maiores valores de acidez, podendo este fato ser justificado por uma possível interação química entre os componentes durante o processamento. A partir destas respostas, concluiu-se que a substituição do emulsificante

sintético pelo hidrocolóide de semente de linhaça é uma alternativa viável, pois oferece um produto de qualidade com relação aos macronutrientes e parâmetros físico-químicos.

Palavras-chave: gelados comestíveis, goma vegetal, *Linum usitatissimum* L, *Passiflora edulis f. flavicarpa* .

Preparation and evaluation of the use of hydrocolloid of flaxseed in passion fruit sorbet

ABSTRACT Sorbets are foods of high nutritional value due to its ingredients formulações. Em in light of the above, this study aims to evaluate the substitution of emulsifier for industrial hydrocolloid obtained from flaxseed, and their application in ice mass passionfruit flavor . The results were evaluated physical-chemical for the respective samples T1 (100% industrial emulsifier), T2 (63% of emulsifier and 37% of linseed hydrocolloid, T3 (37% of emulsifier and 63% hydrocolloid and T4 (100% hydrocolloid). was held on pH, titratable acidity, soluble solid (BRIX) and humidity. Concluded that the replacement of the synthetic emulsifier hydrocolloid flaxseed is a viable alternative because it offers a quality product with respect to macronutrients and physicochemical parameters

Key words: Ice cream. Vegetable gum. *Linum usitatissimum*L.. *Passiflora edulis f. flavicarpa*

Introdução

Gelados comestíveis são, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), produtos alimentícios obtidos através de emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias especiais, sendo uma mistura de água, açúcares e leites, que tenham sido submetidos ao congelamento, em condições que garantem a conservação do produto. Entre estes, destaca-se os sherbets, os quais devem apresentar como ingredientes básicos o leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares (BRASIL, 2005).

O Brasil, mesmo sendo um país tropical, está entre os países que apresentam o menor consumo per capita deste tipo de produto pelo motivo de ainda ser considerado, pela maior parte da população, como artigo de luxo. Em virtude disso, a indústria necessita inovar e aplicar novas tecnologias para atrair o consumidor (EMPLAL, 2003), subsidiando, ainda, o interesse do público relacionado a alimentos saudáveis ou capazes de prevenir doenças (MATTILA-SANDHOLM et al., 2002).

Entre os possíveis ingredientes que possam compor a formulação deste tipo de sobremesa, destaca-se a goma extraída da linhaça, a qual pode se tornar um ingrediente de elevado valor tecnológico na indústria alimentícia, especialmente pelo seu potencial como hidrocolóide, devido sua capacidade de inchamento e alta viscosidade em solução aquosa (CHEN; XU; WANG, 2006). Além da função tecnológica do uso dessa fibra como relevante ingrediente alimentar para o desenvolvimento de produtos com efeitos benéficos para saúde (MAZZA, 2000; TARPILA; WENNBORG, 2005).

Nesse contexto, o hidrocolóide representa um ótimo substituto para o emulsificante industrial, e viável na aplicação de sherbet de maracujá, cuja fruta representa aproximadamente 97% da área plantada e do volume comercializado no Brasil, além de uma produção estimada em 60%, do consumo do produto in natura (ROSSI et al., 2001).

Com o intuito de fornecer um produto atrativo e que atenda às demandas relacionadas à saúde, o presente trabalho propõe elaborar e avaliar as características físico-químicas e nutricionais de sherbet de maracujá decorrentes da substituição parcial ou total do emulsificante industrial pelo hidrocolóide obtido da semente de linhaça.

Material e Métodos

As formulações foram desenvolvidas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos e as análises físico-químicas foram conduzidas no Laboratório de Bioquímica e Bromatologia de Alimentos da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Senador Helvídio Nunes de

Barros (CSHNB). Todos os ingredientes foram adquiridos no mercado fornecedor do município de Picos - PI e armazenados conforme indicação do respectivo fabricante.

Para extração do hidrocolóide foi utilizada uma proporção de 5 g de semente de linhaça para cada 200 ml de água filtrada, a qual foi submetida ao aquecimento por 15 minutos. Em seguida, por meio do uso de peneira de malha com 50 mm de mesh fez-se a separação deste hidrocolóide do restante da mistura. Posteriormente, foi acondicionado em recipiente de vidro esterilizado e armazenado a temperatura ambiente.

Os maracujás foram higienizados com solução de hipoclorito de sódio (50ppm por 15 minutos) e enxaguados em água potável. Em seguida, as polpas, em quantidade de 200 g previamente conhecida, foram liquidificadas e peneiradas para separação das sementes, com a finalidade de extrair o suco. Logo após, foi submetida ao congelamento ($\pm 18^{\circ}\text{C}$).

A polpa congelada junto aos demais ingredientes (500 g de leite bovino pasteurizado, 80 g de sacarose, 10 g de liga neutra, 50 g de leite em pó e 100 g de creme de leite) foi homogeneizada por 10 minutos em batedeira semi-industrial da Arno, com posterior pasteurização (72°C por 30 minutos) e resfriamento (-4°C).

Logo após, a esta mistura congelada foi adicionado o emulsificante (Emustab) e prosseguido com o batimento em mini processadora de sorvete descontínua, para produção de 1 litro de sorvete por batelada. Em seguida, foi acondicionado em recipiente de polietileno e submetido ao congelamento (-18°C), como forma de que o restante da água presente fosse congelada; com posterior armazenamento congelado até o momento das análises físico-químicas.

Com a finalidade de obter quatro amostras do sherbet de maracujá realizou-se substituição parcial e ou total do emustab pelo hidrocolóide extraído da linhaça. Tais formulações foram codificadas (T1, T2, T3 e T4) e respeitaram a proporção apresentada na Tabela 1.

Tabela 1- Formulação do sherbet de maracujá com diferentes proporções do hidrocolóide

Tratamentos	Emustab	Hidrocolóide da linhaça
T1	15 g	-
T2	10 g	5 g
T3	5 g	10 g
T4	-	15 g

As formulações foram submetidas às seguintes análises físico-químicas, em triplicata: umidade, acidez total titulável e sólidos solúveis totais (BRASIL, 2005). Os resultados foram tabulados no programa Excel 2010 e calculados a média e desvio-padrão para cada resposta. As formulações foram, ainda, caracterizadas quanto à composição nutricional de carboidratos, proteínas e lipídios com base na Tabela de Composição de Alimentos (TACO, 2006).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos através das análises físico-químicas das formulações obtidas por cada tratamento estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2- Respostas físico-químicas das formulações de sorvete de maracujá*.

Tratamentos	Umidade (%)	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Acidez (g de ácido cítrico /100g de produto)
T1	2,14 ± 0,00	22,00 ± 0,00	0,38 ± 0,00
T2	2,15 ± 0,00	21,50 ± 0,00	0,43 ± 0,02
T3	2,16 ± 0,00	22,00 ± 0,00	0,44 ± 0,02
T4	2,08 ± 0,00	22,00 ± 0,00	0,35 ± 0,00

* média ± desvio padrão

Os valores físico-químicos foram muito próximos entre as formulações pesquisadas. Destacando que, quanto maior a quantidade de substituição do emustab pelo hidrocolóide extraído de linhaça observa-se redução no teor de umidade. Este fator pode ser em função da propriedade deste gel proporcionar viscosidade em solução aquosa com maior incorporação

de ar, aumento do volume final do produto e que este se caracterize como uma substância cremosa e suave (CHEN; XU; WANG, 2006).

Os teores de sólidos solúveis apresentaram valores aproximados estando os mesmos de acordo com a Portaria brasileira N° 379, de 26 de abril de 1999, a qual estabelece o mínimo de 20 °Brix para a categoria de sherbet (BRASIL, 1999).

As amostras T2 e T3 que utilizaram a combinação do emulsificante com o hidrocolóide apresentaram maiores índices de acidez, podendo ser justificado por uma possível interação química entre estes ingredientes durante o processamento do produto, mais tendo em vista que foram utilizada as mesmas quantidades e o mesmo fruto em todas as formulações. O mesmo encontrado em Haenlein (2001). Devido a escassez de informações cientificamente divulgadas necessita-se um estudo mais específico para identificar de forma precisa o aumento que propiciou essa acidez.

A legislação brasileira (BRASIL, 1999) não define valores mínimos para os componentes nutricionais, desta forma, a Tabela 3 apresenta expressivos valores de proteínas, carboidratos e lipídeos que favoreceriam um importante aspecto nutricional, bem como tecnológico.

Tabela 3 Contribuição nutricional dos ingredientes nas formulações de sherbet de maracujá.

Ingredientes	Proteínas (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Carboidratos (g/100g)
Leite integral	-	-	-
Leite em pó	25,4	26,9	39,2
Creme de leite	-	1,56	0,36
Liga neutra	-	-	1,44
Açúcar cristal	-	-	149,4
Emustab	-	0,15	0,12
Maracujá	4	4,2	24,6

TOTAL	25,8	32,81	215,12
--------------	------	-------	--------

As proteínas presentes nos sherbet vão contribuir de uma forma muito importante para o desenvolvimento da estrutura deste produto e influenciar a emulsificação, batimento e capacidade de retenção de água (CORREIA et al., 2007). Já os carboidratos, por sua vez, tem grande especificidade em formar soluções com a água e contribuir para uma melhor redução do ponto de congelamento da mistura. Interferindo para o aumento da viscosidade, do tempo de batimento da mistura e da suavidade de textura, e tendem a aumentar a taxa de derretimento, além de influenciar no tamanho do cristal de lactose no produto (MOSQUIM, 1999). As gorduras por sua vez, atuam de forma significativa nas características do sherbet resultante, contribuindo para uma melhor estrutura do sherbet durante as etapas de congelamento e aeração, formando uma rede tridimensional parcialmente coalescida de glóbulos homogêneos que, junto com as bolhas de ar e cristais de gelo, é responsável pela rigidez, bem como pela resistência ao derretimento e textura macia do produto congelado (ADAPA, 2000; BOLLINGER et al, 2000).

Conclusão

Pode-se concluir que a substituição do emulsificante sintético pelo hidrocolóide de semente de linhaça é uma alternativa viável, pois oferece um produto de qualidade com relação aos parâmetros físico-químicos. No entanto, faz-se necessário a execução de mais pesquisas que avaliem a real interação individual ou conjunta entre o emulsificante sintético e natural com relação aos aspectos tecnológicos, sensoriais e químicos, resultando em respostas mais precisas na aplicação em sherbets.

Referências

ADAPA S.; SCHMIDT, K.A.; DINGELDEIN, H. Rheological Properties of Ice Cream Mixes and Frozen Ice Creams Containing Fat and Fat Replacers. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 10, p. 2224-2229, 2000.

BOLLIGER, S. GOFF, H.D., THARP, B.W. Correlation between colloidal properties of ice cream mix and ice cream. **International Dairy Journal**, v.10, n.10, p.303-309, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 266, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 set. 2005.**

Seção1.Disponível em:[http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.](http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18825&word=)

php?id=18825&word= Acesso em: 4 setembro. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para preparo e bases para gelados comestíveis. Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999.** Disponível em:

<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/37999.htm>. Acesso em: 11 out. 2012

CHEN, Hai-Hua; XU, Shi-Ying; WANG, Z. Gelation properties of flaxseed gum. **Journal of food engineering** .v.77, p. 295-303, 2006.

CORREIA, R. T. P.; PETRINE, M. R. S.; MAGALHÃES, M. M. A. Sorvete: aspectos tecnológicos e estruturais. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21. n. 148, p. 19-23, 2007.

EMPLAL- Embalagens plásticas Ltda. Inovação quente para sorvetes. **Revista sorveteria e confeitaria brasileira**, n 153, 2003.

HAENLEIN, G. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v. 51, n. 02, p. 155-163, 2004.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo, 2005 v. 1: 3. ed.

IMESP, 1985. p. 36-37..

MATTILA-SANDHOLM, T.; MYLLARINEN, P.; CRITTENDEN, R.; MOGENSEN, G.; FONDEN, R.; SAARELA, M. Technological challenges for future probiotic foods.

International Dairy Journal, v. 12, n. 2-3, p. 173-182, 2002.

MAZZA, G.. Alimentos funcionales: **Aspectos Bioquímicos y de procesado**. Editora Acribia, S.A. Zaragoza, España, 2000.

MOSQUIM, M. C. A. **Fabricando sorvete com qualidade**. São Paulo: Varela, 1999. 62p.

NEPA. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO**, versão II. 2 ed.

Campinas,SP , 113p, 2006. Disponível em <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php>>.

Acesso em 21 out. 2012.

ROSSI, A. D.; ROSSI, F. S.; SILVA, J. R. Análise Setorial. Produção de Sucos Tropicais: Maracujá. Vera Cruz: **AFRUVÉC**, v. 1, n. 1, p.47, 2001.

TARPILLA, A.; WENNERBERG, T. Flaxseed as a functional food. Current Topics in **Nutraceutical Research**, v 1, n 3, p 167-188, 2005

ANEXO

**ANEXO A – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA PESQUISA
AGROPECUÁRIA BRASILEIRA (ISSN 0100-204X versão impressa e ISSN
1678-3921 versão on line)**

Forma e preparação de manuscritos: Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho. São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas, Novas Cultivares e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor. Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia. O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

Organização do Artigo Científico: A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma: Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones,

Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título: Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções. Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência”.

Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores: Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção “e”, “y” ou “and”, no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores: São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente. Devem ser agrupados pelo endereço da instituição. Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo: O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão. Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos. Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão. Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas. O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação: A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial. Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula. Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras. Não devem conter palavras que componham o título. Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada. Devem, preferencialmente, ser termos contidos no AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus (http://www.fao.org/aims/ag_intro.htm) ou no Índice de Assuntos da base SciELO (<http://www.scielo.br>).

Introdução: A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito. Deve ocupar, no máximo, duas páginas. Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto. O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos: A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais. Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica. Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental. Deve conter a descrição

detalhada dos tratamentos e variáveis. Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas. Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento. Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente. Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados. Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão: A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial. Deve ocupar quatro páginas, no máximo. Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos. As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente. Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores. Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados. Dados não apresentados não podem ser discutidos. Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados. As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada. Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras. As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões: O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial. Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo. Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho. Não podem consistir no resumo dos resultados. Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa. Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos: A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada

em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial. Devem ser breves e diretos, iniciando-se com “Ao, Aos, À ou Às” (pessoas ou instituições). Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências: A palavra Referências deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial. Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos. Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir. Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração. Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra. Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito. Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação. Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada. Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos: *Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)*
 AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas:

Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em:

<<http://www.cpa.oembrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=DOC&num=66&ano=2004>>. Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações: Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. A autocitação deve ser evitada. Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

Redação das citações dentro de parênteses: Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação. Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação. Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores. Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.

Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento

original, seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada. Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

Redação das citações fora de parênteses: Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas: Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman. Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas: As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.

Devem ser auto-explicativas.

Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis. Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.

O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.

Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.

Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com

uma nota-de-rodapé explicativa.

Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.

Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.

As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.

Notas de rodapé das tabelas: Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.

Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.

Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras: São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto. Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.

O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito. Devem ser auto-explicativas. A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram

extraídas; as fontes devem ser referenciadas.

O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios). Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico. Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.

Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções. Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis). Não usar negrito nas figuras.

As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.

Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas

.

Notas Científicas: Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

Apresentação de Notas Científicas: A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras. As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do

Artigo Científico, exceto nos seguintes casos: Resumo com 100 palavras, no máximo.

Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras. Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

Novas Cultivares: Novas Cultivares são breves comunicações de cultivares que, depois de testadas e avaliadas pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), foram superiores às já utilizadas e serão incluídas na recomendação oficial.

Apresentação de Novas Cultivares: Deve conter: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, título em inglês, Abstract, Introdução, Características da Cultivar, Referências, tabelas e figuras. As normas de apresentação de Novas Cultivares são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos: Resumo com 100 palavras, no máximo.

Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras. Deve apresentar, no máximo, 15 referências e quatro ilustrações (tabelas e figuras).

A introdução deve apresentar breve histórico do melhoramento da cultura, indicando as instituições envolvidas e as técnicas de cultivo desenvolvidas para superar determinado problema. A expressão Características da Cultivar deve ser digitada em negrito, no centro da página. Características da Cultivar deve conter os seguintes dados: características da planta, reação a doenças, produtividade de vagens e sementes, rendimento de grãos, classificação comercial, qualidade nutricional e qualidade industrial, sempre comparado com as cultivares testemunhas.

Outras informações: Não há cobrança de taxa de publicação. Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas. O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.

São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da **PAB**.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61) 3448 - 4231 e 3273 - 9616, fax: (61) 3340 - 5483, via e-mail: pab@sct.embrapa.br ou pelos correios:

Embrapa Informação Tecnológica

Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB

Caixa Postal 040315

CEP 70770 901 Brasília, DF

Envio de manuscritos

Os manuscritos devem ser submetidos conforme instruções contidas no endereço: <http://www.sct.embrapa.br/seer>

