

**ELABORAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA A BASE DE SORO DE  
LEITE ADICIONADA DE POLPA DE FRUTO DO CERRADO E SUPLEMENTADA  
COM FERRO**

**MANUEL TÉCNICO**

**Prof. Igor Viana Brandi**

**ICA-UFMG**

## **BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA A BASE DE SORO DE LEITE ADICIONADA DE POLPA DE FRUTO DO CERRADO E SUPLEMENTADA COM FERRO**

### **INTRODUÇÃO**

#### **A anemia ferropriva**

A anemia ferropriva é um dos maiores problemas nutricionais em criança nos países em desenvolvimento, e está relacionada a fatores como deficiência na ingestão de ferro biodisponível, doenças parasitárias e maior demanda do mineral na infância, devido ao processo de crescimento. Esta doença possui como consequência relevante prejuízos no desenvolvimento cognitivo e acometimento do desempenho acadêmico na idade escolar <sup>(1)</sup>.

Há implicações negativas da anemia, associadas aos graves prejuízos principalmente no desempenho escolar, fazem com que essa deficiência seja considerada um importante problema de saúde pública, tanto em países em desenvolvimento quanto desenvolvidos. Além disso, é um dos mais importantes fatores contribuintes para a carga global de doenças, sobretudo em lactentes e pré-escolares. Suas consequências atingem não só a saúde da população, mas também o desenvolvimento social e econômico mundial <sup>(2)</sup>.

Assim, as intervenções com maior potencial para controlar a anemia ferropriva em crianças é a suplementação medicamentosa com sais de ferro e a fortificação de alimentos com este mineral <sup>(3,4)</sup>.

Conforme legislação estabelecida por Brasil <sup>(5)</sup>, alimentos fortificados com ferro devem possuir no mínimo 15% das recomendações diárias de ingestão.

A indústria tem se preocupado em aproveitar o soro de leite, um coproduto de baixo custo e elevado valor nutricional, na elaboração de alimentos como bebida láctea, iogurtes, produtos de panificação, sorvetes, concentrados proteicos, além de bebidas suplementadas <sup>(6)</sup>.

### **O soro de leite**

O soro de leite possui cerca de 50% dos sólidos totais do leite, sendo um alimento constituído de água, lactose, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais. As principais proteínas do soro são as  $\beta$ -lactoglobulinas,  $\alpha$ -lactoalbuminas, soroalbumina, lactoferrina, proteose-peptona <sup>(7,8,9,10)</sup>. Estudos têm demonstrado diversos benefícios do soro de leite para a saúde, em especial, das suas proteínas, as quais são consideradas de alta qualidade nutricional, apresentando ações como atividades imunomoduladoras, antimicrobiana, antiviral, anticancerígenas, proteção ao sistema cardiovascular <sup>(8,9)</sup>.

### **Bebida Láctea**

A bebida láctea é definida como produto oriundo da mistura do leite em suas variadas formas, seja *in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e soro de leite (líquido, concentrado ou em pó) acrescido ou não de produtos alimentícios, gordura vegetal, fermentos lácteos selecionados ou outro produto lácteo <sup>(11)</sup>. A suplementação de bebidas lácteas fermentadas com polpa de fruta é uma alternativa para incrementar sabor, de forma a aumentar a aceitabilidade, além de incorporar fontes nutricionais.

O uso da polpa da mangaba em bebidas lácteas fermentadas é uma opção sustentável na região do cerrado, visto que a mangabeira é uma árvore nativa desta

região e seu fruto apreciado pela população, o qual o consome na forma de sucos, doces, sorvetes ou mesmo *in natura*. Dessa forma, a bebida com mangaba é uma alternativa de incentivo e expansão do consumo e aproveitamento da polpa em um novo produto associado à recuperação de um subproduto dos laticínios <sup>(12)</sup>.

### **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gom.)**

A mangaba (*Hancornia speciosa* Gom.) é uma fruta oriunda da mangabeira, árvore da família Aponynaceae, característica de regiões de vegetação aberta, apresenta sabor marcante e composição nutricional considerável, sendo um dos frutos do cerrado mais ricos em compostos bioativos com ação antioxidantes, especialmente, a vitamina C, além de possuir elevadas quantidades de fibras<sup>(13)</sup>.

A mangaba é um fruto com expressivo potencial para ampliar sua produção devido às condições climáticas do país, que por suas propriedades bioativas o conduz à cultura agrícola e perspectivas para a indústria<sup>(14)</sup>.

Desta forma, a elaboração de bebida láctea contendo polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gom.), fruto característico do cerrado, à base de soro de leite e suplementada com ferro, constitui uma alternativa viável para complementação alimentar da população, especialmente, de crianças e adolescentes, pois nesta fase da vida há uma demanda considerável de energia e nutrientes, principalmente proteínas, ferro e cálcio; sendo confirmadas pelas elevadas prevalências de carências nutricionais, principalmente a manifestação da anemia ferropriva nesse público. Ressalva-se que as condições sócio demográficas interferem consideravelmente nesse quadro<sup>(15)</sup>. Logo, esse produto inserido na alimentação, como opção na merenda escolar, promoverá efeitos benéficos à saúde de crianças e adolescentes.

### **OBJETIVO**

Disponibilizar manual de preparo de bebida láctea fermentada adicionada de polpa de fruta do cerrado, suplementada com ferro, como alternativa alimentar de baixo custo, de qualidade, com alto valor nutricional e aceitação por crianças e/ou adolescentes.

## **METODOLOGIA**

### **Elaboração de bebida láctea fermentada a base de soro, suplementada com mangaba e ferro**

Para elaborar bebida láctea fermentada a formulação recomendada deve conter 50 % (v/v) de leite e 50 % (v/v) de soro de leite. A cultura láctica termofílica deve ser composta de *Streptococcus termophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus*. Estas deverão ser previamente incubadas, separadamente a 1% (v/v) em leite em pó desnatado diluído a 10% (m/v) esterilizado. Para preparo do inóculo, inocula-se na proporção de 2:1, conforme sugerido por Ferreira (17), constituindo 1% do volume total das porções. Após a inoculação o material deverá incubado a 45°C em estufa ou Banho Maria até o momento da coagulação. Posteriormente o iogurte deverá ser resfriado a  $5 \pm 2$  °C. A adição de ferro deverá ser padronizada seguindo os parâmetros propostos por Brasil (18) que considera alimento enriquecido ou fortificado aquele que fornece no mínimo 15 % da Ingestão Diária de Referência (IDR) em 100 ml do produto pronto para consumo. Neste caso, será utilizado como parâmetro a recomendação de ingestão diária para crianças de cerca de 7 a 10 anos, cujo valor é de 9 mg/dia <sup>(5)</sup>.

Como ingrediente será ainda utilizado amido modificado (0,8 % m/v); açúcar (12 % m/v); polpa de mangaba (5 % m/v) (ou outra fruta se preferir); ferro aminoácido quelato (3 mg/100 mL), e cultura láctica termofílica (1% v/v). Neste processo a mistura de leite pasteurizado, com soro de leite reconstituído, sacarose e amido modificado será submetida a tratamento térmico de 75°C por 15 segundos seguido de redução

da temperatura a 45<sup>o</sup>, e mantida até o final da fermentação, em que será resfriada a 4 ± 2°C e mantendo-se resfriada nessa temperatura durante a quebra do coágulo, homogeneização da mistura após adição da polpa de mangaba e ferro aminoácido quelato, envase e armazenamento.

As bebidas lácteas poderão ser emvasadas em embalagens plásticas de 1 litro, previamente lavadas com detergente neutro e sanitizadas com hipoclorito de sódio a 20 ppm, lacradas, devidamente identificadas e armazenadas sob refrigeração a 5 °C ± 2 °C por 12 h. Posteriormente, as bebidas lácteas fermentadas poderão ser acondicionadas até o consumo sob refrigeração (5 °C ± 2 °C) por 21 dias, até o consumo.

### **Polpa de fruta (exemplo mangaba)**

A mangaba foi selecionada por inspeção visual e foram retirados os frutos indesejáveis, mantidos apenas os frutos íntegros e com amadurecimento com consistência firme. Foram lavados em água clorada contendo hipoclorito de sódio a 30 ppm e posteriormente sanitizados em imersão em água com mesma concentração de hipoclorito por 15 min. A seguir, a mangaba foi despulpada em despulpadeira (Bonima<sup>®</sup>), que após despolpar realiza a filtração em peneira de aço inox com malha de 0,25 mm. Imediatamente ao sair da despulpadeira, esta foi pasteurizada por pasteurização lenta a 65°C por 30 min.. Em seguida, a polpa foi congelada a -20 ± 2 °C, até o momento em que foi adicionado à bebida fermentada, em que foi descongelada previamente.

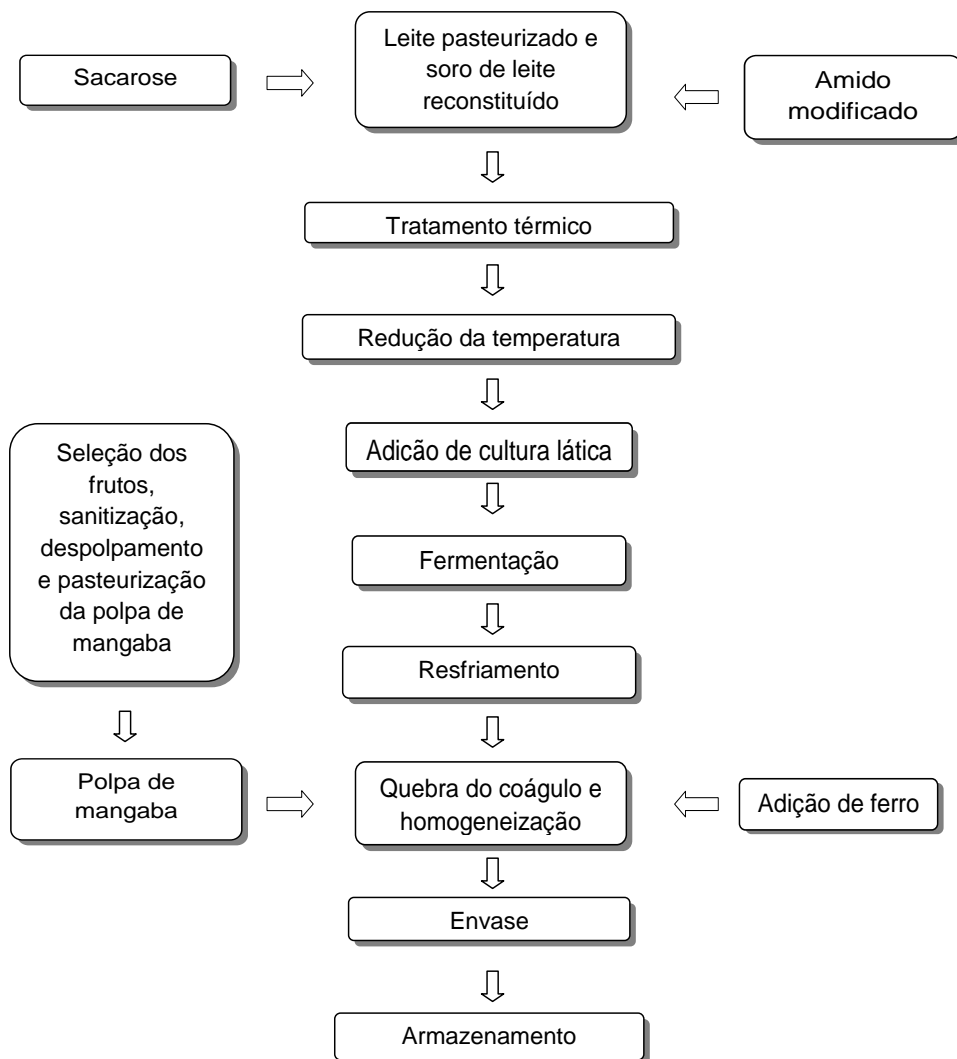


Figura 1 – Fluxograma da elaboração de bebida láctea fermentada adicionada de mangaba e suplementada com ferro.

### Análises microbiológicas e físico química das bebidas

Para consumo as bebidas deverão ser isentas de contaminação microbiana. Para isso, deverá se realizar análise microbiológica conforme Brasil<sup>(19)</sup>, verificando sua conformidade como os Padrões de Identidade e Qualidade para Bebidas Lácteas<sup>(11)</sup>. Após homogeneização das bebidas lácteas, serão coletadas amostras diretamente da embalagem de envase, para não haver risco de contaminação externa,

preservando as características originais do produto. A quantidade de 25 mL de cada amostra foi acrescida a um volume de 225 mL de água peptonada a 0,1%. Em seguida, realizarão-se sucessivas diluições decimais e alíquotas foram transferidas para meios específicos, para a determinação dos grupos de microrganismos.

Para determinação de coliformes totais, teste presuntivo, serão inoculados alíquota de 1 mL das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  e  $10^{-5}$  em séries de 3 tubos contendo o meio Lauril Sulfato Triptose (LST) (Oxoid®). Após incubação a  $35 \pm 2$  °C por  $48 \pm 3$  horas, alíquotas de amostras com resultados presuntivos positivos deverão ser transferidas para o caldo Bile Verde Brilhante (BVB) (Oxoid®) e incubadas a  $35 \pm 2$  °C por 24 a 48 h, para confirmação de da presença de coliformes totais. Os resultados das avaliações serão expressos como Número Mais Provável de coliformes totais por grama do produto <sup>(19)</sup>.

A determinação de fungos filamentosos e leveduras serão realizadas pela técnica de espalhamento em superfície, em triplicata, a qual uma alíquota das diluições foram semeadas em Ágar Batata Dextrose (BDA) (Oxoid®), acidificado com ácido cítrico a 10 % (m/v), para pH 3,5. Após incubação a 25 °C por 5 dias, fez-se a contagem do número de Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/g) <sup>(19)</sup>.

A análises físico-químicas das bebidas lácteas para determinação do pH e acidez titulável. A quantidade de 20 mL de cada amostra das bebidas desenvolvidas serão coletadas diretamente da embalagem de envase, previamente homogeneizada, e transferidas para recipientes descartáveis, o qual se fez a mediação em triplicata do pH, por meio do pHmetro digital (Hanna Instruments®).

Para determinação da acidez titulável, amostras das bebidas lácteas avaliadas serão transferidas para *erlenmeyers*, e se efetuar a determinação da acidez titulável.



Será utilizada a técnica de titulação com NaOH 0,1 mol.L<sup>-1</sup>, e fenolftaleína como indicador ácido base, sendo a acidez titulável expressa em percentual de ácido láctico, cuja técnica seguida conforme estabelecido por Brasil (19).

## REFERÊNCIAS

1. RODRIGUES VC, MENDES BD, GOZZI A, SANDRINI F, SANTANA RG, MATIOLI G. Deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em crianças de creches públicas do oeste do Paraná, Brasil. Rev. Nutr. [online] 2011 Mai-Jun; 24(3):407-20. Available from: URL: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v24n3/a04v24n3.pdf>.
2. OLIVEIRA TSC, SILVA MC, SANTOS JN, ROCHA DS, ALVES CRL, CAPANEMA FD, et al. Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. Ciência e Saúde Coletiva 2014 Jan.; 19(1):59-66. Available from: URL: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n1/1413-8123-csc-19-01-00059.pdf>.
3. MONTEIRO CA, SZARFARC SC, BRUNKEN GS, GROSS R, CONDE WL. A prescrição semanal de sulfato ferroso pode ser altamente efetiva para reduzir níveis endêmicos de anemia na infância. Revista Brasileira de Epidemiologia 2002 Abr.; 5(1): 96-109. Available from: URL: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v5n1/09.pdf>.
4. SILVA MR, DIAS G, FERREIRA CLLF, FRANCESCHINI SCC, COSTA NMB. Growth of preschool children was improved when fed na iron-fortified fermented milk beverage supplemented with *Lactobacillus acidophilus*. Nutrition Research

- 2008 Abr.; 28(4):226-32. Available from: URL:  
[http://www.nrjournal.com/article/S0271-5317\(08\)00030-4/fulltext](http://www.nrjournal.com/article/S0271-5317(08)00030-4/fulltext).
5. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos adicionados de nutrientes essenciais. Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União 1998, Brasília, DF.
  6. BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Química do processamento de alimentos 3.ed. São Paulo: Varela; 2001.
  7. ANTUNES, A. J. Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino. Barueri, SP: Manole, 2003.
  8. SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas - funcionais das proteínas do soro de leite. Revista de Nutrição [online] 2004 out-dez; 17(4): 397-409. Available from: URL: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n9/a26813cr2012-0678.pdf>
  9. SIQUEIRA AMO, MACHADO ECL, STAMFORD TLM. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. E as com soro de queijo e frutas. Ciência Rural 2013 Set.; 43(9):1693-1700. Available from: URL: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n9/a26813cr2012-0678.pdf>.
  10. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Portaria nº 16, 23 de agosto de 2005. Diário Oficial da União 2005, Brasília, DF.
  11. SANTOS CT, COSTA AR, FONTAN GCR, FONTAN RCI, BONOMO, RCF. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. Revista de Alimentação e Nutrição 2008

- jan.-mar.; 19(1):55-60. Available from: URL: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/199/204>.
- 12.** RUFINO MSM, ALVES RE, BRITO ES, PÉREZ-JIMÉNEZ J, SAURA-ALIXTO F, MANCINI-FILHO J. Bioactive compounds and antioxidante capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. Food Chemistry 2010 Ago; 121(4): 996-1002. Available from: URL: [www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880820/1/PA10008.pdf](http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880820/1/PA10008.pdf).
- 13.** LIMA, JP. Qualidade pós-colheita, atividade antioxidante "in vitro" e perfil volátil da mangaba (*Hancornia speciosa*) submetida à refrigeração e atmosfera modificada [dissertação]. Lavras (MG): Universidade Federal de Lavras.: 2011.
- 14.** CLERICI MTPS, CARVALHO-SILVA LBC. Nutritional bioactive compounds and technological aspects of minor fruits grown in Brazil. Food Research International 2011[online] Ago; 44(7): 1658-1670. Available from: URL: [http://ac.els-cdn.com.ez27.periodicos.capes.gov.br/S096399691100250X/1-s2.0-S096399691100250X-main.pdf?\\_tid=346c7794-d39a-11e3-ba8e-00000aacb362&acdnt=1399214681\\_eebc891f78c1176ecfda49c3b03af1dd](http://ac.els-cdn.com.ez27.periodicos.capes.gov.br/S096399691100250X/1-s2.0-S096399691100250X-main.pdf?_tid=346c7794-d39a-11e3-ba8e-00000aacb362&acdnt=1399214681_eebc891f78c1176ecfda49c3b03af1dd)
- 15.** DOMENE, S. M. A. A escola como ambiente de promoção da saúde e educação nutricional. Psicologia USP 2008 DEZ; 19: 505-517. Available from: URL: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65642008000400009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65642008000400009)

16. PELEGRINE DHG, CARRASQUEIRA RL. Aproveitamento do soro de leite no enriquecimento nutricional de bebidas. Brazilian Journal of Food Technology [online], 2008 Dez; VII BMCFB:146-51. Available from: URL: [http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/especial\\_2009\\_2/v12ne\\_t0305.pdf](http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/especial_2009_2/v12ne_t0305.pdf)
17. FERREIRA, CLLF. Produtos lácteos fermentados – aspectos bioquímicos e tecnológicos 2005; 3. ed. Viçosa: UFV.
18. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão dietética diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Diário Oficial da União 2005, Brasília, DF.
19. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Alimentos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, 2003.
20. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA-UNICAMP.- Versão II. -- 2. ed. -- Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.
21. ALMEIDA M. M. B.; SOUSA, P. H. M.; ARRIAGA, A. M. C.; PRADO, G. M.; MAGALHÃES, C. E. C.; MAIA, G. A.; LEMOS, T. L. G. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. Food Research International 2011 Ago; 44(7): 2155-59. Available from: URL: [http://ac.els-cdn.com/S0963996911002109/1-s2.0-S0963996911002109-main.pdf?\\_tid=449c48f0-d396-11e3-a190-00000aab0f27&acdnat=1399212990\\_bbffbeec174922d03ed8dab4819bf8e1](http://ac.els-cdn.com/S0963996911002109/1-s2.0-S0963996911002109-main.pdf?_tid=449c48f0-d396-11e3-a190-00000aab0f27&acdnat=1399212990_bbffbeec174922d03ed8dab4819bf8e1).

22. SILVA MR, DIAS G, FERREIRA CLLF, FRANCESCHINI SCC, COSTA NMB.  
Growth of preschool children was improved when fed na iron-fortified fermented milk beverage supplemented with *Lactobacillus acidophilus*. Nutrition Research 2008 Abr.; 28(4):226-32. Available from: URL: [http://www.nrjournal.com/article/S0271-5317\(08\)00030-4/fulltext](http://www.nrjournal.com/article/S0271-5317(08)00030-4/fulltext).
23. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed. São Paulo (BR): IAL 2008.
24. *System Statistical Analysis (SAS) versão 9.0*
25. ZAPAROLLI MR, NASCIMENTO NC, BAPTISTA DR, VAYEGO, SA.  
Alimentos funcionais no manejo da diabetes mellitus. Revista Ciência & Saúde 2013 Jan- Abr., 6(1):12-17. Available from: URL: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/view/11471/8898>.
26. KOKSOY A, KILIC M. Use of hydrocolloids in textural stabilization of a yoghurt drink, ayran. Food Hydrocolloids 2004 Jul.; 18(4): 593-600. Available from: URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X03001693>
27. OLIVEIRA, V.M; CORTEZ, M.A.S; FREITAS, M.Q.; FRANCO, R.M. Avaliação sensorial de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro. Revista Brasileira de Ciência Veterinária 2006 Mai- Ago.; 13(2): 67-70. Available from: URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X03001693>
28. BONOMO P. Elaboração e caracterização de uma bebida láctea fermentada com polpa de umbu (*Spondias tuberosa* sp.). Revista Brasileira de Produtos

Agroindustriais 2006 Jul- Ago; 8(2): 111-16. Available from: URL:  
<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev82/Art823.pdf>.