

**Autores | Authors**

Jordana Prado Vieira\*  
jordanavieiragtba@gmail.com

Josemar Gonçalves  
Oliveira Filho\*\*  
josemar.gooliver@gmail.com

Daiane Costa dos Santos\*\*\*  
daianesantos-rv@hotmail.com

Mariana Buranelo Egea\*\*\*\*  
mariana.egea@ifgoiano.edu.br

**ESTUDO DO PROCESSO FERMENTATIVO  
DE BEBIDA DE SOJA (GLYCINE MAX)  
ADICIONADA DE FRUTOSE E SUCRALOSE****STUDY OF THE FERMENTATIVE PROCESS OF  
SOYBEAN BEVERAGE (GLYCINE MAX) ADDED  
WITH FRUCTOSE AND SUCRALOSE**

**Resumo:** Produtos à base de soja têm sido consumidos pela sua composição nutricional, presença de isoflavonas e suas alegações de propriedades benéficas a saúde humana. O objetivo deste trabalho foi avaliar a cinética e a viscosidade da bebida fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja durante 24 horas através do pH e sólidos solúveis adicionando frutose e sucralose nas temperaturas de 25 e 40 °C. Além disso, foi verificada a viscosidade da bebida, a umidade, o teor proteico e de cinzas. O pH inicial (antes do processo fermentativo) foi na faixa de 6,5-7,0 e o teor de sólidos solúveis do EHS variou entre 5-6,5 °Brix. Pelo consumo de sólidos solúveis e pH durante o processo de fermentação foi possível estabelecer o período de fermentação de 10 horas atingindo o pH próximo de 4,5. As viscosidades das bebidas fermentadas de EHS variaram entre 46 e 298 m.Pa.s<sup>-1</sup>. Os teores de umidade variaram entre 89 – 95 %, de proteínas entre 2,1 – 2,9 % e de cinzas entre 0,32 – 0,49 %. A partir do estudo do processo fermentativo da bebida de soja com adição de frutose e sucralose foi possível determinar o tempo ótimo de fermentação de 10 horas.

**Palavras-chave:** *Glycine max*; extrato hidrossolúvel de soja; cinética.

**Abstract:** Soy based products have been consumed for their nutritional composition, presence of isoflavones and their claims of beneficial properties on human health. The aim of this study was to evaluate the kinetics and the viscosity of the fermented drink from water soluble extract of soy for 24 hours through the pH and soluble solids by adding fructose and sucralose as sugars at temperatures of 25 and 40 °C. Furthermore, the viscosity of the beverage was observed, moisture, protein and ash content. The initial pH (before fermentation) was in the range of 6.5-7.0 and the EHS solubles solid content ranged between 5-6.5 °Brix. By the use of soluble solids and pH during the fermentation process it was possible to establish the 10 hour fermentation period reaching a pH of 4.5. The viscosities fermented drinks EHS ranged between 46 and 298 m.Pa.s<sup>-1</sup>. Moisture contents ranged between 89 - 95% protein between 2.1 and 2.9% of ash from 0.32 - 0.49%. It was possible to model the kinetics of fermented beverage from water-soluble soybean extract with addition of fructose and sucralose, from the decrease of the pH and the consumption measured by solubles solid, ° Brix, and to determine the time of fermentation.

**Keywords:** sweeteners; Soybean soluble extract; kinetics.

Recebido em: 25/06/2017

Aceito em: 17/11/2017

## INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares vêm se alterando com o tempo e a tendência atual do consumidor é a busca por uma alimentação saudável, prática e saborosa (VIALTA *et al.*, 2010). Soja e produtos à base de soja, têm sido muito consumidos em função do seu valor nutritivo (alto conteúdo e boa qualidade nutricional das proteínas), presença de compostos bioativos (principalmente as isoflavonas) e estes compostos são relacionados às alegações positivas na saúde humana, principalmente àqueles relacionados a menopausa, menor índice de incidência de câncer e obesidade (ALEZANDRO *et al.*, 2011; CARDOSO *et al.*, 2015, RORIVA *et al.* 2012).

Além do seu alto conteúdo proteico, a soja contém fibras solúveis e outros constituintes que são efetivas no controle da obesidade, diabetes tipo II e na redução dos níveis sanguíneos de LDL colesterol. Quanto maior o consumo de soja, menor a incidência de obesidade central e hiperuricemia (LIU *et al.*, 2014; BEDANI *et al.*, 2015).

Todos esses benefícios e as suas inúmeras aplicações têm incentivado o desenvolvimento de novas possibilidades para a incorporação de grãos de soja em novos produtos e isto permite que a população obtenha o efeito positivo atribuído ao seu consumo (JAEKEL *et al.*, 2010; MARIN *et al.*, 2014).

Apesar do aumento na procura de soja e de seus produtos, eles normalmente são conhecidos por baixa aceitação sensorial. A baixa aceitabilidade do extrato hidrossolúvel de soja (EHS) está relacionada com seu sabor e aroma desagradável ao consumidor brasileiro principalmente relacionado ao sabor a “feijão cru”, adstringência e presença de oligossacarídeos não digeríveis como estaquiose e rafinose, que podem aumentar a flatulência em alguns indivíduos. Portanto, uma das opções seria obter derivados que apresentassem características sensoriais satisfatórias (ZAKIR; FREITAS, 2015; TORRES-PENARANDA; REITMEIR, 2001; MONTE NETO, *et al.*, 2013., ROSSI *et al.*, 2011).

A produção de bebidas a partir de extratos hidrossolúveis vegetais têm sido estudada principalmente com a finalidade de substituição de produtos de bases lácteas (GRANATO, *et al.*, 2012; BAÚ, *et al.* 2015., ZHAO, *et al.* 2014). A fermentação do extrato hidrossolúvel de soja por bactérias lácticas melhora as características sensoriais da bebida e alia os benefícios à saúde do consumo de soja (CHAMPAGNE *et al.*, 2009). O extrato hidrossolúvel de soja apresentou melhor qualidade sensorial após fermentação láctica, quando o sabor característico é mascarado e, ao mesmo tempo, o valor nutricional é melhorado (MORAES *et al.*, 2006). De acordo com Champagne, Gardner e Roy (2005),

a fermentação do extrato hidrossolúvel de soja com bactérias probióticas proporciona alguns benefícios, como a redução de açúcares, diminuição da incidência de flatulência e a melhoria da conservação do produto, bem como a contribuição para a saúde do consumidor. Wang, Yu e Chou (2004) verificaram uma diminuição nos oligossacarídeos causadores de flatulência no extrato hidrossolúvel de soja fermentado.

A sacarose é o adoçante mais utilizado na indústria de alimentos devido as suas características físico-químicas e sensoriais. No entanto, a substituição da sacarose por edulcorantes e outros açúcares permite desenvolver produtos com baixo teor de calorias e níveis reduzidos de sacarose favorecendo a oferta a diabéticos, obesos, indivíduos que se preocuparam com a estética entre outros (CADENA *et al.*, 2013).

O objetivo deste trabalho foi estudar o processo fermentativo de bebida de soja (*Glycine max*) adicionada de frutose e sucralose para estabelecer o tempo necessário para sua produção e o teor de sólidos solúveis mínimo para a ocorrência com eficiência do processo fermentativo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados na execução do trabalho foram adquiridos em mercado local, sendo: EHS em pó (Natural Life®) (ESP), cultura de micro-organismos (Bio Rich®), sucralose (Finn®), frutose (Lowçúcar®). As análises foram realizadas utilizando reagentes de grau analítico.

A bebida fermentada foi produzida conforme o fluxograma apresentado na Figura 1. O controle da temperatura do processo fermentativo foi realizada colocando as bebidas em sala com temperatura controlada (25±1°C) ou em banho maria à temperatura controlada (40°C±1°C) e para o estudo cinético retirou-se amostras a cada 1 hora até 12ª hora e após 24 horas da primeira hora. Com a finalidade de acompanhar o processo fermentativo foram determinados o pH e o teor de sólidos solúveis (°Brix) de acordo com os métodos do Instituto Adolfo Lutz (LUTZ, 2008). Uma vez definido o tempo de fermentação para cada temperatura dos tratamentos de frutose e sucralose, realizaram-se as análises de umidade, proteínas, cinzas e viscosidade da bebida fermentada.

A viscosidade foi medida em viscosímetro (Viscolead one-Fungilab, Barcelona, Espanha) à temperatura de 25±1 °C usando a sonda spindle L2 com rotação de 100 rpm (MACHADO, 2007).

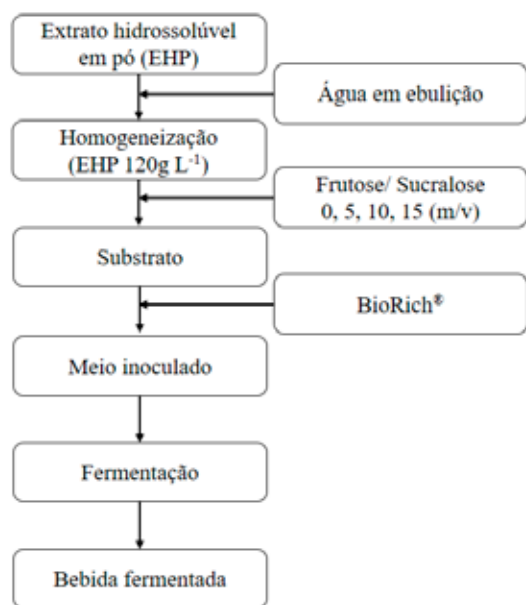
Teores de umidade, proteínas e cinzas foram determinados de acordo com os métodos oficiais da AOAC (1998).

Os resultados obtidos para o estudo cinético foram analisados no software GraphPad Prism® v. 5.0 (GraphPad Software,

Inc. La Jolla, Califórnia, E.U.A). A análise estatística dos resultados foi realizada pelo teste de Tukey com o nível de significância de 5% pelo software Statistica versão 7.0 (StatSoft, Tulsa, Oklahoma, USA).

apresentar no mínimo 3% de sólidos (3 gramas em 100 gramas), que é considerado baixo para o processo fermentativo, demonstrando a importância da suplementação com açúcares ou edulcorantes para aumentar o teor de sólidos solúveis no EHS, e melhorar a eficiência da fermentação (BRASIL, 2005).

**Figura 1**



Fluxograma de produção de extrato hidrossolúvel de soja fermentado adicionado de sucralose e frutose.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta os resultados obtidos para pH e sólidos solúveis da bebida hidrossolúvel de soja fermentada com adição de frutose à 25 (2A e 2B) e à 40°C (2C e 2D) e a Tabela 1 apresenta as equações ajustadas para este açúcar. Para a temperatura de 25°C, as equações do pH e de sólidos solúveis apresentaram bons ajustes dos resultados obtidos ( $r^2 > 75\%$ ). O mesmo ajuste foi encontrado para a temperatura de 40°C, exceto para os sólidos solúveis nas formulações contendo 10% ( $r^2 = 21,94\%$ ) e 15% ( $r^2 = 54,85\%$ ) de frutose na bebida fermentada onde as modelagens obtidas apresentaram menores percentuais no ajuste.

A maioria dos micro-organismos consome primeiro os carboidratos, seguido por proteínas e lipídeos. Entre os carboidratos, os solúveis são os que mais rapidamente influenciam a população microbiana (GAVA, 2008). Pela Resolução RDC nº 268/2005 da ANVISA, o extrato de soja líquido deve

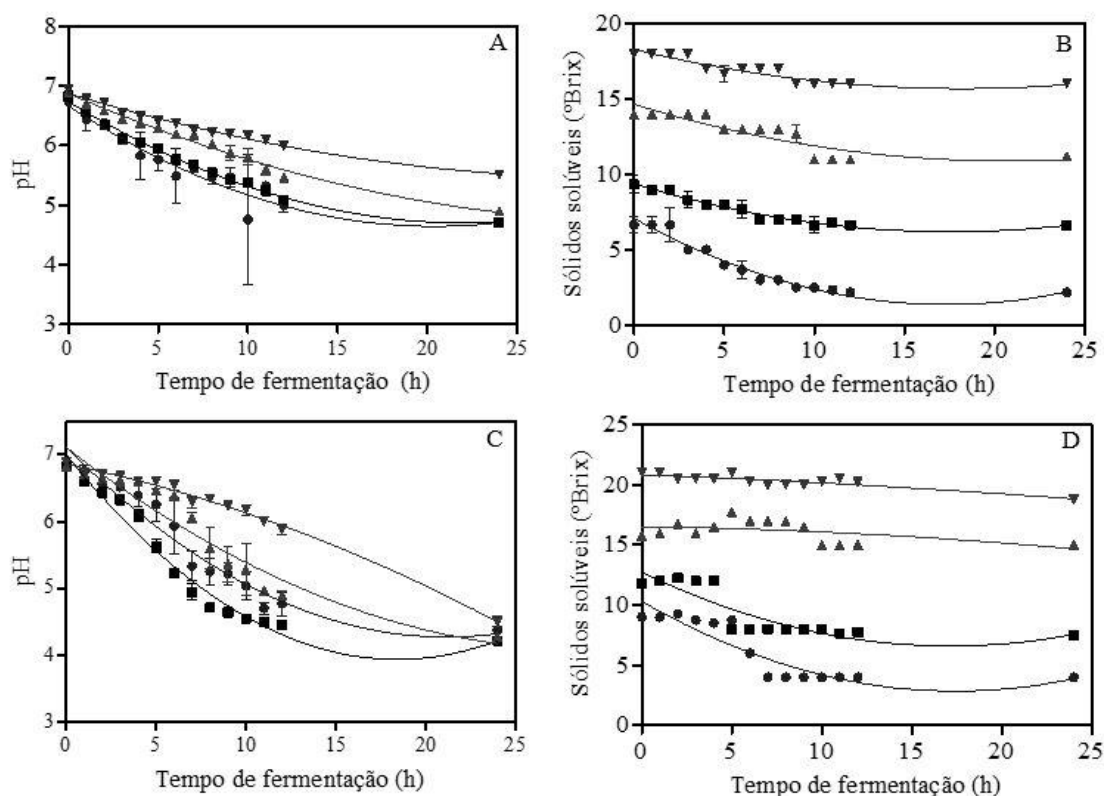
**Tabela 1 – Equações matemáticas e ajustes para resultados obtidos na bebida fermentada a partir de EHS adicionado de frutose à 25 e à 40°C**

Equação	Ajuste ( $r^2$ , %)
<b>Frutose à 25°C</b>	
<b>pH</b>	
0% = $0,1163 - 0,0252x + 0,0010x^2$	75,22
5% = $0,0180 - 0,0039x + 0,0002x^2$	99,22
10% = $0,0291 - 0,0063x - 0,0002x^2$	97,51
15% = $0,0182 - 0,0039x + 0,0002x^2$	97,87
<b>Sólidos solúveis</b>	
0% = $0,1682 - 0,0365x + 0,0015x^2$	92,38
5% = $0,1117 - 0,0242x - 0,0010x^2$	89,51
10% = $0,1911 - 0,0415x - 0,0017x^2$	79,65
15% = $0,1123 - 0,0244x + 0,0010x^2$	84,84
<b>Frutose à 40°C</b>	
<b>pH</b>	
0% = $0,0727 - 0,0158x + 0,0006x^2$	91,82
5% = $0,0482 - 0,0104x + 0,0004x^2$	96,86
10% = $0,0807 - 0,0175x + 0,0007x^2$	89,40
15% = $0,0210 - 0,0046x + 0,0002x^2$	98,57
<b>Sólidos solúveis</b>	
0% = $0,3006 - 0,0652x + 0,0027x^2$	82,56
5% = $0,2963 - 0,0648x + 0,0027x^2$	76,72
10% = $0,2586 - 0,0561x + 0,0023x^2$	21,94
15% = $0,1348 - 0,0292x + 0,0012x^2$	54,85

A Figura 3 apresenta os resultados obtidos para pH e sólidos solúveis da bebida hidrossolúvel de soja fermentada adicionadas de sucralose à 25 (3A e 3B) e a 40 °C (3C e 3D) plotados em gráficos e a Tabela 2 apresenta o ajuste das equações matemáticas para os resultados obtidos. Para a temperatura de 25°C, as equações matemáticas do pH e do teor de sólidos solúveis apresentaram bons ajustes dos resultados obtidos ( $r^2 > 79\%$ ), exceto para sólidos solúveis na formulação 15% onde uma acentuada queda após as 24 horas causou um baixo ajuste da equação da reta ( $r^2 = 16\%$ ). Para a temperatura de 40°C, as equações matemáticas do pH e do teor de sólidos solúveis apresentaram ajuste dos resultados obtidos ( $r^2$  entre 43 - 76%).

O pH inicial (antes do processo fermentativo) dos EHS foram próximos do que haviam sido relatados por outros

**Figura 2**



Cinética do pH e sólidos solúveis totais de bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de soja adicionada de frutose à 25 (A e B) e a 40 °C (C e D), onde: ● formulação 0%; ■ formulação 5%; ▲ formulação 10%; ▼ formulação 15%.

autores (CARVALHO *et al.*, 2011; MARTINS *et al.*, 2013; JAEKEL, 2010). Quanto ao teor inicial de sólidos solúveis, observou-se neste trabalho valores menores do que havia sido relatado por CARVALHO e colaboradores (2011). Estas variações podem ocorrer devido a diferença na matéria-prima e condições de processamento, já que neste trabalho foi utilizado um EHS em pó e normalmente os trabalhos desenvolvidos realizam o processo de maceração dos grãos de soja com a finalidade de extração do EHS.

A formulação contendo 15% de frutose apresentou baixa velocidade de fermentação ao longo do tempo, diferente da formulação 5% que obteve maior velocidade de fermentação. Nos dois casos, a velocidade de fermentação foi comprovada pelo consumo de sólidos contidos na formulação e diminuição do pH. Quanto maior o teor de frutose e sucralose adicionados, maior o teor de sólidos solúveis totais a bebida fermentada apresentou durante a fermentação. Esse fenô-

meno já havia sido relatado para bebidas lácteas (THAMER; PENNA, 2006).

A atividade de água (Aa), temperatura e a disponibilidade de nutrientes estão relacionadas entre si, e, independente da temperatura, a capacidade dos micro-organismos se multiplicarem é diminuída quando se reduz a Aa. A adição de sais, de açúcares e de outras substâncias, provoca a redução do valor de Aa (FRANCO; LANDGRAF, 2005). Desta maneira, nos tratamentos onde foram utilizadas maiores concentrações de frutose e sucralose pode ter ocorrido a inibição do crescimento dos micro-organismos, pela redução da Aa.

Utilizando frutose, na temperatura de 40°C, foi possível perceber que a formulação 10% obteve a diminuição do pH desejado para bebidas fermentadas (do tipo iogurte com base láctea) que é o pH menor que 4,5, enquanto as demais formulações levaram maior tempo para atingir este pH e em algumas formulações o pH não foi atingido (UMBELINO *et al.*, 2001).

**Tabela 2 - Equações matemáticas e ajuste para resultados obtidos na bebida fermentada a partir de EHS adicionado de sucralose à 25 e a 40°C.**

Equação	Ajuste (r <sup>2</sup> , %)
<b>Frutose à 25°C</b>	
<b>pH</b>	
0%=0,1682-0,0365x+0,0015x <sup>2</sup>	92,38
5%=0,1117-0,0242x-0,0010x <sup>2</sup>	89,51
10%=0,1911-0,0415x-0,0017x <sup>2</sup>	79,65
15%=0,1123-0,0244x+0,0010x <sup>2</sup>	84,84
<b>Sólidos solúveis</b>	
0%=0,1347-0,0292x+0,0012x <sup>2</sup>	83,07
5%=0,1622-0,0352x+0,0014x <sup>2</sup>	81,44
10%=0,2614-0,0567x-0,0023x <sup>2</sup>	91,10
15%=0,2385-0,0517x+0,0021x <sup>2</sup>	16,13
<b>Frutose à 40°C</b>	
<b>pH</b>	
0%=0,2386-0,0518x+0,0021x <sup>2</sup>	65,41
5%=0,1499-0,0325x+0,0013x <sup>2</sup>	73,05
10%=0,1454-0,0315x+0,0013x <sup>2</sup>	76,84
15%=0,1526-0,0331x+0,0014x <sup>2</sup>	75,58
<b>Sólidos solúveis</b>	
0%=0,2592-0,0562x+0,0023x <sup>2</sup>	51,79
5%=0,2694-0,0584x+0,0024x <sup>2</sup>	43,27
10%=0,2187-0,0474x+0,0019x <sup>2</sup>	63,59
15%=0,1728-0,0375x+0,0015x <sup>2</sup>	51,79

No geral, com o passar do tempo observou-se a diminuição dos sólidos solúveis (consumo de sólidos pelos micro-organismos adicionados) e a diminuição do pH mostrando que houve a evolução da fermentação (consumo de carboidratos livres e acidificação do meio) como já havia sido relatado para bebida fermentada a partir de EHS suplementado com 5% de inulina (MARTINS *et al.*, 2013).

Na ausência de frutose e sucralose, na temperatura de 25°C, a bebida fermentada necessitou mais de 24 horas para alcançar pH próximo a 4,5 e enquanto isso, a formulação 15% utilizando este tempo não atingiu este pH. No tratamento frutose, à 40°C houve redução de pH alcançando o pH mais rapidamente (em 12 horas). Ainda, quando se adicionou 5 e 10% de frutose às formulações, houve redução do tempo de fermentação para 10 horas. Para atingir o pH de 5,0, Bren *et al.* (2010), otimizaram o processo fermentativo de EHS em 12 horas.

Ao final do estudo do processo fermentativo, um dos objetivos que era reduzir o tempo do processo fermentativo nas duas temperaturas avaliadas, observou-se o único tratamento

onde este fator poderia ser reduzido foi na bebida fermentada com adição da sucralose à 40°C. Nos demais tratamentos, a alteração pH em até 10 horas não se mostrou suficiente (pH > 4,5) para interromper a fermentação. Por isso, a título de comparação, optou-se em realizar o processo fermentativo utilizando o mesmo tempo (10 horas) para todas as formulações. Quanto a comparação da quantidade de edulcorante e açúcar utilizado e proporcionar quantidade de carboidrato necessária à adição dos micro-organismos (observado pela redução de pH e consumo de sólidos solúveis), optou-se por utilizar 5% de frutose ou sucralose e a fermentação nas temperaturas de 25°C e 40°C. Menor teor de sólidos adicionados indica menor custo ao processo industrial.

Desta forma, para as demais análises realizadas neste trabalho, os tratamentos foram: i) C25: bebida com 0% de edulcorante ou açúcar fermentada à temperatura de 25°C; ii) F25: bebida com 5% de frutose fermentada à temperatura de 25°C; iii) S25: bebida com 5% de sucralose fermentada à temperatura de 25°C; iv) C40: bebida com 0% de edulcorante ou açúcar fermentada à temperatura de 40°C; v) F40: bebida com 5% de frutose fermentada à temperatura de 40°C e; vi) S40: bebida com 5% de sucralose fermentada à temperatura de 40°C.

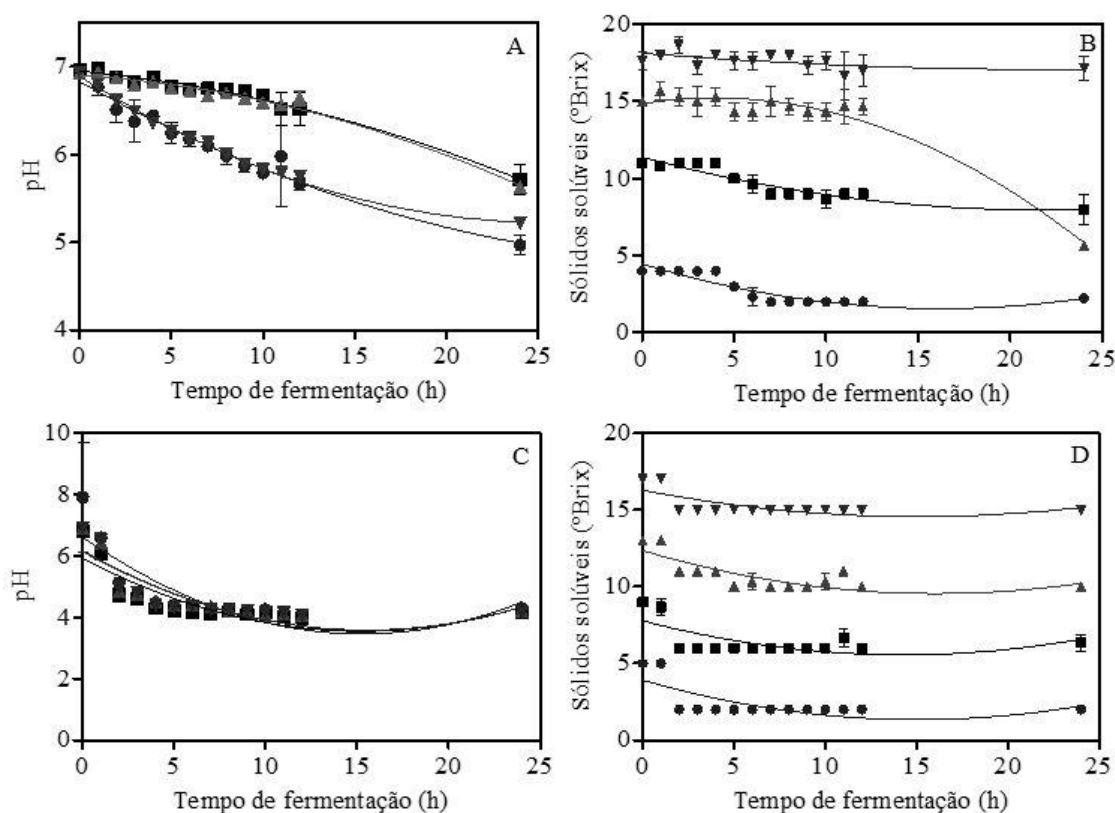
Na adição de sucralose, à 25°C nenhuma concentração estudada atingiu o pH de 4,5 e o menor pH encontrado foi nos tratamentos controle e 15% de sucralose (aproximadamente 5,0), seguido pelos tratamentos de 5 e 10% (aproximadamente 5,5). Enquanto isso, na temperatura de 40°C essa redução foi observada quando 4 horas de processo fermentativo foi alcançado. Battistini *et al.* (2014), estudando bebida fermentada produzida com suplementação com inulina e fruto-oligossacarídeos observaram redução do tempo de fermentação.

A Figura 4 mostra a viscosidade das bebidas fermentadas com adição de frutose e sucralose fermentadas à temperatura de 25 e 40 °C.

Comparando as temperaturas utilizadas, a maior viscosidade foi atribuída a temperatura de 40°C com diferença significativa com o controle que foi fermentado à 25°C. Da mesma forma, maior viscosidade foi encontrada no tratamento de frutose fermentado à 40 °C (com diferença significativa). Comportamento oposto aconteceu no tratamento com sucralose, ou seja, a fermentação à 25°C mostrou maior viscosidade que a fermentação conduzida à 40°C.

No tratamento à 25°C, não houve diferença significativa entre as formulações que usaram frutose e sucralose na bebida fermentada. Diferente disso, à 40°C, houve diferença significativa entre estes tratamentos, onde este último apresentou a menor viscosidade comparada com os outros tratamentos es-

Figura 3



Cinética do pH e sólidos solúveis totais de bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de soja adicionada de sucralose à 25 (A e B) e à 40 °C (C e D), onde: ●formulação 0%; ■formulação 5%; ▲formulação 10%; ▼formulação 15%.

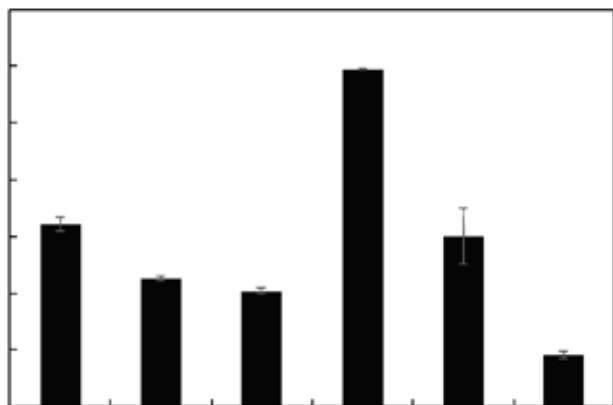
tudados. Quando foi analisada somente a influência da temperatura nos tratamentos estudados, observou-se houve diferença significativa entre as temperaturas estudadas, que exceto pelo tratamento de frutose.

O estímulo ao consumo de produtos à base de soja deve estar associado não só aos constituintes nutricionais e funcionais inerentes a esta matéria-prima, como também a características sensoriais apreciáveis pelos consumidores, como a viscosidade (JAEKEL *et al.*, 2010). A viscosidade das bebidas fermentadas de EHS variou entre 46 e 298 m.Pa.s-1 que foi maior do que havia sido relatado para bebida mista de extrato hidrossolúvel de soja e arroz Jaekel *et al.*, (2010), e, corroboraram com os valores encontrados para bebida fermentada a base de EHS por Martins *et al.*, (2013). A viscosidade foi maior nas formulações onde adicionou-se sucralose quando comparadas com as formulações onde adicionou-se frutose. Tashima e Cardello (2003) relataram uma diminuição da percepção da viscosida-

de por análise sensorial quando realizaram a substituição da sacarose por sucralose em bebidas utilizando EHS.

Não houve diferença significativa entre os teores de umidade, proteínas e cinzas entre as seis formulações de bebidas estudadas. Os teores de umidade variaram entre 89 – 95 %, de proteínas entre 2,1 – 2,9 % e de cinzas entre 0,32 – 0,49 %. Enquanto os teores de umidade se assemelharam ao EHS produzido por Jaekel *et al.* (2010), os teores de cinzas foram maiores do que já havia sido relatado pelo mesmo autor. Quanto ao teor proteico, o valor encontrado para as bebidas fermentadas a partir de EHS foi menor do que é exigido pela legislação 3% (BRASIL, 2005). No mercado brasileiro, o extrato de soja é encontrado nas formas líquida ou pó, saborizado ou de forma natural, sem saborizante. O processo de diluição de extrato em pó deste trabalho foi feito de acordo com as recomendações do fabricante e desta forma, apesar do produto em pó apresentar-se dentro da legislação vigente, quando diluído, o teor proteico é mais baixo do que o EHS líquido recém-preparado a partir de grãos de soja.

**Figura 4**



Viscosidade da bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de soja adicionado de frutose e sucralose. Letras minúsculas diferentes mostram diferença entre os tratamentos ao nível de significância ( $p < 0,05$ ) no teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes mostram diferença entre o mesmo tratamento (frutose ou sucralose) em temperaturas diferentes pelo teste  $t$  ao nível de significância de 5%.

## CONCLUSÃO

A partir do estudo do processo fermentativo da bebida de soja foi possível estabelecer o tempo ótimo de fermentação de EHS para 10 horas. Quanto à viscosidade, foi possível perceber que ela depende do edulcorante ou açúcar utilizado e da temperatura de fermentação utilizada. No geral, o teor de umidade, cinzas e proteínas não apresentaram diferenças nos tratamentos estudados.

## REFERÊNCIAS

ALEZANDRO, M.R.; GRANATO, D.; LAJOLO F. M.; GENOVESE, M. I. Nutritional aspects of second generation soy foods. *J. Agri. Food Che.*, v. 59, n. 10, p. 5490-5497, 2001.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC) **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington (DC).The association; 1998.

BAÚ, T.R.; GARCIA, S.; IDA, E.I. Changes in soymilk during fermentation with kefir culture: oligosaccharides hydrolysis and isoflavone aglycone production. *Int J Food Sci Nut*, v.1, p.845-50, 2015.

BATTISTINI, C.; CHIARELLA, F.; ICHIMURA, E. S.; RIBEIRO, E. P.; KUNIGK, L.; UBIRAJARA MOREIRA, J. V. Influência de Prebióticos na fermentação de extrato hidrossolúvel de soja verde. In: **ANAIS DO 12º CONGRESSO LATINO AMERICANO DE MICROBIOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS - MICROAL** 2014, v.1, n.1, p. 581-582.

BEDANI, R.; VIEIRA, A.D.S.; ROSSI, E.A.; SAAD, S.M.I. Tropical fruit pulps decreased probiotic survival to invitro gastrointestinal stress in synbiotic soy yoghurt with okara during storage. *LWT Food Sci. Technol.*, v. 55, n. 2, p. 436-443, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 268, de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos Proteicos de Origem Vegetal. Diário Oficial [da] União Poder Executivo. Brasília, DF, 23 set. 2005.

BREN, E.; SANTOS, L.; ALMEIDA, J. V. P. Desenvolvimento de bebida probiótica a partir de extrato hidrossolúvel de soja. *Rev Bras Tecnol Agroindustrial*, v. 4, n. 1, p. 100-108, 2010.

CADENA, R. S.; CRUZ, A. G.; NETTO, R. R.; CASTRO, W. F.; FARIA, J. A. F.; BOLINI, H. M. A. Sensory profile and physicochemical characteristics of mango nectar sweetened with high intensity sweeteners throughout sotrage time. *Food Res Int.*, v. 54, n.2, p. 1670-1679, 2013.

CARDOSO, M. H.; COSTA, J. F.; MARTO, R.H.; NEVES, M. F. T. Soybean, mango and ginger beverage: nutritional information, sensory evaluation and consumption intent. *Revista HUPE*, v. 14, n1, p. 18-26, 2015.

CARVALHO, W. T.; REIS, R. C.; VELASCO, P.; SOARES JÚNIOR, M. S.; BASSINELLO, P. Z.; CALIARI, M. Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja. *Pesqui Agropecu Trop.*, v. 41, n. 3, p. 422-429, 2011.

CHAMPAGNE, C. P.; GARDNER, N. J. C.; ROY, D. Challenges in the addition of probiotic cultures to foods. *C Rev Food Sci Nutr*, v. 45, p. 61-84, 2005.

CHAMPAGNE, C. P.; GREEN-JOHNSON, J.; RAYMOND, Y.; BARRETE, J.; BUCKLEY, N. Selection of probiotic bacteria for the fermentation of a soy beverage in combination with *Streptococcus thermophilus*. *Food Res Int*, v. 42, p. 612 – 621, 2009.

- FILHO, M.L.M; GARCIA, M.B.S. Optimization of the fermentation parameters for the growth of lactobacillus in soymilk with okara flour. *Food Sci Technol*, v. 74, p. 456-464, 2016.
- FONTENLA, M.; PRCHAL, A.; CENA, A. M.; ALBARRACÍN, A. L.; PINTOS, S.; BENVENUTO, S. Effects of soy milk as a dietary complement during the natural aging process. *Nutricion Hospitalaria [Internet]*, v. 23, n. 6, p. 607-613, 2008. Disponível em [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0212-16112008000800013&lng=es].
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam o desenvolvimento microbiano nos alimentos in *Microbiologia de alimentos*. São paulo: editora Abreu, 2005.
- GAVA, A. J. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo, Nobel: 2008, 511 p.
- GRANATO, D.; MASSON, M. L.; RIBEIRO, J. C. B. Sensory acceptability and physical stability evaluation of a prebiotic soy-based dessert developed with passion fruit juice. *Ciênc Tecnol Aliment*, v. 32, n. 1, p. 119-126, 2012.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz 4ª. ed. [1ª ed. Digital]. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7].
- JAEKEL, L. Z.; RODRIGUES, R. S.; SILVA, A. P. Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extrato de soja e de arroz. *Ciênc Tecnol Aliment*, v. 30, n. 2, p. 342-348, 2010.
- LIU, J.; SUN, L.L.; HE, L.P.; LING, W.H.; LIU, Z.M.; CHEN, Y. M. Soy food consumption, cardiometabolic alterations and carotid intima-media thickness in Chinese adults. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, v. 24, n. 10, p. 1097-04, 2014.
- MACHADO, M. R. G. **Bebida de soja fermentada com *Lactobacillus acidophilus*: viabilidade celular, avaliação sensorial, armazenamento e resposta funcional**. 2007. 101f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPEL, Pelotas, 2007.
- MARIN, M.; MADRUGA, N. A.; RODRIGUES, R. S.; MACHADO, M. R. G.; Caracterização físico-química e sensorial de bebida proteica de soja. *Boletim Ceppa*, v.33, n. 6, p. 93-104, 2014.
- MARTINS, G. H.; KWIATKOWSKI, A.; BRACHT, L.; SRUTKOSKE, C. L. Q., HAMINIUK, C. W. I. Perfil físico-química, sensorial e reológico de iogurte elaborado com extrato hidrossolúvel de soja e suplementado com inulina. *RBTA*, v. 15, n. 1, p. 93-102, 2013.
- MONGE NETO, A. A.; STROHER, R.; ZANI, G. M. Evaluation of beverage formulated with extract and hydrolysed soy meal. *Biochemistry and Biotechnology Reports*, v.2, n.1, p.13-16, 2013.
- NISHINARI, K.; FANG, Y.; GUO, S.; PHILLIPS, G.O. Soy protein: a review on composition, aggregation and emulsification. *Food Hydrocolloid*, v. 39, n. 5, p. 301-318, 2014.
- ORAES, R. M. *et al.* Efeito da desodorização nas características sensoriais de extratos hidrossolúveis de soja obtidos por diferentes processos tecnológicos. *Ciênc Tecnol Aliment*, v. 26, p. 46 -51 2006.
- ROSSI, E.A.; CAVALLINI, D.C.U.; MANZONI, M.S.J. Produtos próbióticos e prebióticos a base de soja. In: SAAD, S.M.I.; CRUZ, A.G., FARIA, J.A.F. **Probióticos e prebióticos em alimentos; Fundamentos e aplicações tecnológicas**. São Paulo, Editora Varela, p. 669, 2011.
- ROVIRAA, A. P.; CASELLAS, Y. N. M. C. Efecto del consumo de soja en relación con los síntomas de la menopausia. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietética*, v. 16, n. 2, p. 69-67, 2012.
- SAAD, S. M. I.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F. **Probióticos e prebióticos em alimentos: fundamentos tecnológicos e aplicações**. São Paulo: Varela; 2011.
- TASHIMA EH, CARDELLO HMAB. Perfil sensorial de extrato hidrossolúvel de soja (Glicine Max L. Merrill) comercial adoçado com sacarose e com sucralose. *Boletim CEPPA*, v. 21, n. 2, p. 409-428, 2003.
- THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. *Ciênc Tecnol Aliment*, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.
- TORRES-PENARANDA, A. V., REITMEIER, C. A. Sensory descriptive analysis of soymilk. *J Food Sci*, v. 66, n. 6, p. 352-356, 2001.



UMBELINO, D. C.; ROSSI, E. A.; CARDELLO, H. M. A. B.; LEPERA, J. S. Aspectos tecnológicos e sensoriais do “iogurte” de soja enriquecido com cálcio. *Ciênc Tecnol Aliment.*, v. 21, n. 3, p. 276-280, 2001.

VIALTA, A.; COSTA, A. C. P. B.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; LOPES, E.; RIBEIRO, E. P.; DONNA, E.; MACÊDO, F. S.; HONCZAR, G.; FERREIRA, J.; GATTI, J. B.; BARBOSA, L.; MADI, L.; TOLEDO, M. A.; REGO, R. A.; DANTAS, T. H. O perfil do consumo de alimentos no Brasil. *Brasil Food Trends 2020*, p. 49-61. São Paulo, SP: FIESP, 2010.

WANG, Y.-C.; YU, R.-C.; CHOU, C.-C. Viability of lactic acid bacteria and bifidobacteria in fermented soymilk after drying, subsequent rehydration and storage. *Int J Food Microb*, v. 93, p. 209-217, 2004. PMID:15135959

ZAKIR, M. M.; FREITAS, I. R. Benefícios à saúde humana do consumo de isoflavonas presentes em produtos derivados da soja. *J Bioen Food Sci*. v. 2, n. 3, p. 107-116, 2015.

ZHAO, D.; SHAH, N.P. Changes in antioxidant capacity, isoflavone profile, phenolic and vitamin contents in soymilk during extended fermentation. *LWT – Food Sci Technology*, v.58, n.2, p. 454-62, 2014.

## CURRÍCULOS

\*Possui Ensino Médio pelo Colégio Estadual de Goiatuba (2011).

\*\*Possui formação em Técnico em Agroindústria (2013) e Graduação em Agroecologia (2015) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB). É mestre em Agroquímica (2018) pelo Instituto Federal Goiano, *Campus* Rio Verde. Foi bolsista de Iniciação Científica e Tecnológica (2012-2016), monitor das disciplinas Citologia/Microbiologia e Biologia Celular (2014-2016) e presidente da empresa júnior de laticínios - Prática (2015/2016). Realizou estágio extracurricular no Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP-Ribeirão Preto, sob a supervisão do Prof. Dr. José Clóvis do Prado Júnior. Atualmente é doutorando no Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição (Ciência de Alimentos) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e possui experiência nos seguintes temas: Atividade antimicrobiana de produtos naturais; Embalagens biodegradáveis e ativas no controle de doenças pós-colheita de frutas; Filmes e revestimentos ativos e inteligentes; Monitoramento microbiológico do processo de compostagem; Microrganismos probióticos em alimentos e hidrólise enzimática de proteínas para liberação de peptídeos bioativos.

\*\*\*Atualmente é responsável técnica na empresa Associação de Proteção a Maternidade e a Infância - Maternidade Augusta Gomes Bastos, e na empresa Grimaldi Bezerra LTDA. Mestre em tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal Goiano - *Campus* Rio Verde, trabalhou com desenvolvimento de bebida de soja simbiótica fermentada com quefir. Na especialização em Nutrição Pediátrica cursada na Universidade Estácio de Sá, estudou perfil nutricional de pré escolares e escolares de um Município local. É graduada em Nutrição pela Universidade de Rio Verde (UNI-RV). Atua nas seguintes áreas: Administração de Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) e controle de qualidade de alimentos.

\*\*\*\*Atualmente é professora efetiva do Instituto Federal Goiano - *Campus* Rio Verde, professora do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Agroquímica e do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos na mesma instituição. É doutora em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná com estágio sanduiche no Laboratorio de Análisis del Aroma y Enología da Universidad de Zaragoza (ES) onde trabalhou com cromatografia bidimensional (GC-O-GC-O-MS) na análise de aroma de frutas. No mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) desenvolveu produto osmo-desidratado enriquecido com prebióticos. Na especialização em Estatística Aplicada cursada na mesma universidade, estudou a metodologia de superfície de respostas (RSM) no software R para o processo de secagem de alimentos. É graduada em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá - UEM. Atua principalmente nos seguintes temas: alimentos funcionais (prebióticos e probióticos), compostos bioativos em alimentos, análise sensorial descritiva e afetiva, desenvolvimento de novos produtos e aproveitamento de subprodutos da indústria de alimentos em processos biotecnológicos.

**Agência de Fomento: CNPq (processo 469104/2014-7)**