

# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE BEBIDA SIMBIÓTICA DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA VERDE

Tatiana Gawriljuk Ferraro Oliveira<sup>1</sup>, Cynthia Jurkiewicz Kunigk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

<sup>2</sup> Professor da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

**Resumo.** A soja verde é colhida ainda imatura o que resulta em um produto com teores mais elevados de açúcares e menor teor de oligossacarídeos de difícil digestão. Com vista no crescente mercado de alimentos funcionais e como produto alternativo ao leite, o objetivo desse trabalho foi avaliar o processo de produção e fermentação de um extrato hidrossolúvel de soja verde e determinar as características físico-químicas e de cor dos produtos obtidos. Os resultados mostraram que a temperatura da água e o tempo de homogeneização dos grãos de soja não influenciaram significativamente o teor de proteínas no extrato de soja verde. Entretanto a utilização de equipamento com maior capacidade de Trituração dos grãos resultou no aumento do teor de nutrientes no extrato hidrossolúvel. A fermentação do extrato por bactérias probióticas e *Streptococcus thermophilus* ocorreu em 4 h e durante 29 dias de armazenamento da bebida a 4°C a população de *Bifidobacterium* permaneceu acima de  $10^8$  UFC/g. A bebida apresentou perda significativa da coloração verde durante o armazenamento.

## Introdução

O interesse na utilização de proteínas vegetais e seus derivados pela indústria de alimentos têm crescido nos últimos anos. A soja, devido a suas qualidades nutricionais e funcionais, disponibilidade de mercado, baixo custo e desenvolvimento de tecnologia apropriada, apresenta um consumo crescente entre os povos ocidentais (MARTINS, 2005).

A Soja verde é um produto vindo diretamente do Oriente rico em proteínas e possui ainda isoflavonas, que são compostos bioativos benéficos para a saúde humana (Kalenfoods, 2015). Sua colheita ocorre quando a semente ainda está imatura e preenche de 80 a 90% do tamanho da vagem. Esta colheita antes do tempo resulta em grãos maiores do que sua versão após o amadurecimento e com teores de amido, sacarose e frutose mais elevados, conferindo sabor mais adocicado (Redondo-Cuenca et al., 2006; Castoldi et al., 2009).

Seu consumo é direcionado, como alternativa ao leite de vaca, para as pessoas com intolerância à lactose, às pessoas alérgicas, e como auxiliar na prevenção de riscos de doenças crônico-degenerativas em razão da presença das isoflavonas (Barnes et al., 1998; Genovese & Lajolo, 2002).

O extrato de soja, líquido ou em pó, possui ampla aplicação na indústria alimentícia, pode ser consumido na forma de bebida ou como constituinte de produtos lácteos tais como iogurtes, formulados infantis, sorvetes e cremes (Cabral et al., 1997).

Para melhorar a aceitabilidade dos produtos derivados de soja, uma solução é a fermentação lática que melhora a qualidade sensorial do extrato hidrossolúvel de soja e aumenta o valor nutricional (Rossi et al., 1999).

A adição de microrganismos probióticos ao extrato hidrossolúvel de soja verde aumenta as propriedades funcionais da bebida fermentada. Probióticos são definidos como “microrganismos vivos que, quando ingeridos em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro” (FAO/WHO, 2002). Para um produto ser considerado probiótico, deve oferecer uma quantidade mínima de  $10^8$  a  $10^9$  UFC bactérias probióticas na porção diária (Brasil, 2008).

A fermentação do extrato hidrossolúvel de soja verde com bactérias probióticas traz benefícios múltiplos, como conservar melhor o produto, redução dos oligossacarídeos

causadores de flatulências, como a rafinose e a estequiose, que não são digeridos pelos humanos, mas são metabolizados por bactérias probióticas (Liener, 1994), e contribuindo também para a saúde do consumidor.

Os probióticos fazem parte da categoria de alimentos denominada funcionais, e atualmente é uma das tendências para o mercado de alimentos. No Brasil, pelas Resoluções 18 e 19, de 30 de Abril de 1999, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2015) considera como alimento funcional “O alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde pode, além de funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos benéficos à saúde devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica”.

O crescimento do poder de consumo do brasileiro nos últimos anos, aliado à preocupação em viver mais e melhor, vem consolidando um cenário promissor para o mercado de alimento funcional, estimado pela consultoria Euromonitor em US\$ 4 bilhões ao ano no país (Valor Econômico, 2012).

Com vista nesse crescimento e a demanda por produtos alternativos ao leite, o desenvolvimento de uma bebida fermentada com base em soja verde é muito interessante, já que é um produto ainda inexistente no mercado brasileiro.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar as condições de processo, temperatura da água e tempo homogeneização na etapa de Trituração dos grãos, e tipo de equipamento utilizado para a obtenção de um extrato hidrossolúvel de soja verde. A fermentação do extrato por bactérias probióticas e *Streptococcus thermophilus* e a composição dos produtos obtidos também foi avaliada.

## Material e Métodos

### Grãos de soja verde

Foram utilizados grãos da cultivar BRS 232 colhida no estágio R6 de maturação, fornecido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Para uma parte do trabalho foi utilizado os grãos in natura congelados e para outra parte foi utilizado os grãos liofilizados, mantidos refrigerados em geladeira.

### Avaliação da temperatura e do tempo de homogeneização dos grãos triturados no processo de obtenção de extrato hidrossolúvel de soja verde

Para o preparo dos extratos foram utilizados 150 g de soja verde BRS 232 congelada para 450 g de água (1:3). A água foi aquecida em diferentes temperaturas (Tabela 1) no homogeneizador (Thermomix, Vorweker), e os grãos de soja verde adicionados e triturados na velocidade 10 (10.200 rpm) por 3 minutos. A mistura foi mantida em agitação segundo as condições apresentadas na tabela 1. Logo após, a mistura foi filtrada em peneira de 500 e 350 µm de abertura da malha. Os cinco tratamentos avaliados foram realizados em triplicata.

Tabela 1- Condições de tratamento avaliadas para a produção do extrato de soja verde.

Tratamento	Temperatura (°C)	Tempo de Agitação (min)
A0	25	5
A1	85	5
C0	25	15
C1	85	15
D2	55	10

## Avaliação do tipo de equipamento utilizado na etapa de Trituração dos grãos de soja verde na composição e fermentação do extrato hidrossolúvel de soja verde

Foi avaliada a influência do equipamento utilizado na trituração dos grãos na composição do extrato hidrossolúvel de soja verde. Para a produção do extrato, os grãos de soja verde foram triturados em liquidificador (Processo 1) ou em homogeneizador (Thermomix, Vorweker) (Processo 2). Foi utilizada a soja liofilizada, na proporção 1:2,4, ou seja, para cada 59 g de soja liofilizada foi utilizado 540 g de água, sendo 116 g para hidratar a soja e 424 g para produção do extrato.

No Processo 1 os grãos de soja liofilizados foram macerados por 10 minutos em temperatura ambiente, para que fossem hidratados. Em seguida os grãos foram separados com o auxílio de uma peneira e a água aquecida a 85 °C. Os grãos hidratados foram novamente adicionados a água e triturados no liquidificador por 3 minutos em velocidade máxima. A mistura foi mantida em banho maria a 85 °C por 5 minutos e logo após, filtrada em chapéu chinês.

No Processo 2 os grãos de soja liofilizados foram macerados por 10 minutos em temperatura ambiente, para que fossem hidratados. Em seguida, os grãos foram separados com o auxílio de uma peneira e a água aquecida a 90 °C no homogeneizador (Thermomix, Vorweker). Os grãos foram adicionados e triturados na velocidade 10 (10.200 rpm) por 3 minutos a 80 °C. A mistura foi mantida em agitação por 2,5 minutos a 90 °C e por 2,5 minutos a 80 °C. Logo após, foi filtrada em peneira de 500 e 350 µm de abertura da malha.

Cada processo foi realizado em duplicata.

## Fermentação do extrato hidrossolúvel de soja verde

Foi preparada uma suspensão com 1,0 % de cultura ABT-4 (Chr. Hansen) composta por: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* e *Streptococcus thermophilus* em solução salina 0,85 % estéril. Ao extrato hidrossolúvel de soja verde a 40 °C foi adicionado 2,0 % da suspensão em relação ao volume total de extrato. Este foi incubado em estufa a 37 °C e a fermentação monitorada através de medições de pH de uma em uma hora até atingir pH entre 4,8 e 4,7.

## Análises fisico-químicas

O pH foi determinado em pHmetro conforme descrito na A.O.A.C.(2011).

O teor de sólidos foi determinado pela análise de resíduo seco em estufa a 105 °C, conforme o Instituto Adolfo Lutz (2008, p.102).

Para a determinação do teor de proteínas foi utilizado o método de Kjeldahl modificado (Instituto Adolfo Lutz, 2008, p.124). Em tubos de digestão, foi adicionado 0,3 g ou 1,0 g de amostra, 1,5 g de catalisador e 5 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado. Os tubos foram colocados no digestor e a temperatura elevada gradativamente até atingir 400 °C. A digestão foi acompanhada até obter uma solução límpida e translúcida, sem pontos pretos. As amostras digeridas foram neutralizadas com solução de NaOH 50 % e destiladas até obter 100 mL de destilado. O destilado foi titulado com HCl 0,02 mol/L até a viragem de cor do indicador. O fator 6,25 foi utilizado para a conversão de nitrogênio em proteína (Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 122; ANVISA, 2005).

O teor de cinzas foi determinado pelo método de incineração em mufla a 550 °C (Instituto Adolfo Lutz, 2008, p.105).

O teor de lipídeos foi determinado pelo método de Bligh Dyer (Bligh & Dyer, 1959).

## Análises microbiológicas

As análises foram realizadas na bebida fermentada, após 1, 8, 15, 22, 29 dias de armazenamento conforme o descrito por Oliveira e Jurkiewicz (2009).

Amostras de 10 g de bebida foram diluídas em 90 g de solução salina 0,85 % estéril, a mistura foi homogeneizada em Stomacher (Seward) por 1 minuto à 260 rpm. Em seguida, foram realizadas sucessivas diluições decimais em solução salina 0,85 % estéril.

Para a análise de *Bifidobacterium animalis* foi utilizada a técnica de inoculação em profundidade. Foi utilizado o agar MRS (Oxoid) suplementado com 0,5 % de solução de dicloxacilina sódica monohidratada a 10 mg/100 mL, 1,0 % de solução de cloreto de lítio a 10 % e 0,5 % de solução de L-cisteína a 10 %. As placas foram incubadas em anaerobiose (Anaerogen, Oxoid) a 37 °C durante 72 horas.

Para a análise de *Lactobacillus acidophilus* foi utilizada a técnica de inoculação em superfície. Adicionou-se 0,1 mL da amostra diluída na superfície do agar MRS (Oxoid), espalhando-a com auxílio da alça de Drigalski estéril. As placas foram incubadas em anaerobiose (Anaerogen, Oxoid) a 43 °C por 72 horas em estufa B.O.D..

Para a análise de *Streptococcus thermophilus* foi utilizada a técnica de inoculação em profundidade com adição de sobrecamada. Adicionou-se 1mL da amostra diluída na placa de Petri e verteu-se o meio de cultura agar M17 (Oxoid) adicionado 5 % de solução de lactose a 10 %. Após a solidificação adicionou-se uma pequena camada de meio. As placas foram incubadas a 37 °C por 72 horas.

### Análise de cor

A análise de cor, do grão de soja verde, do extrato hidrossolúvel e da bebida fermentada foi realizada no colorímetro (ColorQuest, Hunter Lab) e os parâmetros L\*, a\* e b\* no sistema CIELAB foram determinados. O parâmetro “L”, quantifica a luminosidade e varia de zero (preto) até 100 (branco); “a”, indica a intensidade de vermelho e “-a” a intensidade de verde; “b” indica a intensidade de amarelo e “-b” a intensidade de azul.

## **Resultados e Discussão**

### Caracterização do grão de soja verde BRS 232

A composição dos grãos de soja vede está apresentada na Tabela 1 e os resultados da análise de cor na Tabela 2.

Tabela 1- Composição centesimal do grão de soja verde BRS 232 liofilizado em base seca.

Composição %	Grão
Proteína	44,5± 0,1
Lipídeos	18,1 ± 0,5
Cinzas	5,7 ± 0,2
Carboidratos	31,6

A porcentagem de proteínas, lipídeos e carboidratos estão coerentes com valores encontrados na literatura para soja verde no mesmo estádio de desenvolvimento que o utilizado. Na literatura é encontrado valores como 41% de proteína e 17% de lipídeos para soja verde durante o desenvolvimento do estádio R6 (Saldivar et al., 2011). O alto teor de carboidratos se dá ao fato de que as sementes de soja verde possuem teores mais elevados de amido, sacarose e frutose (Redondo-Cuenca et al., 2006; Castoldi et al., 2009).

Tabela 2- Análise de cor dos grãos de soja verde BRS 232

Amostra	L	a*	b*
Grão	59 ± 2	-2,2 ± 0,5	24± 1

### Avaliação da temperatura e do tempo de homogeneização dos grãos de soja triturados no processo de obtenção de extrato hidrossolúvel de soja verde

Os valores de concentração de proteína no extrato hidrossolúvel de soja e no resíduo para os diferentes tratamentos estão apresentados na Tabela 3. O teor de proteínas obtido para todos os tratamentos apresentou valores abaixo dos 3% estabelecido pela ANVISA (2005) para extrato de soja. O aumento da temperatura da água e do tempo de homogeneização dos grãos triturados não influenciou significativamente o teor de proteínas no extrato e no resíduo. Em média obteve-se um extrato com  $2,1 \pm 0,2\%$  e um resíduo com  $6,2 \pm 0,1\%$  de proteína.

Tabela 3- Teor de proteínas no extrato de soja verde obtido de acordo com os diferentes tratamentos.

Tratamento	Temperatura (°C)/ Tempo de Agitação (min)	% de proteína do extrato	% de proteína no resíduo
<b>A0</b>	25/5	$2,1 \pm 0,2^A$	$6,0 \pm 0,3^A$
<b>A1</b>	85/5	$2,0 \pm 0,2^A$	$6,23 \pm 0,05^A$
<b>C0</b>	25/15	$2,3 \pm 0,3^A$	$6,2 \pm 0,1^A$
<b>C1</b>	85/15	$2,3 \pm 0,3^A$	$6,4 \pm 0,7^A$
<b>D2</b>	55/10	$1,9 \pm 0,2^A$	$6,2 \pm 0,8^A$

A- médias com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ( $p > 0,05$ )

Os resultados da analise de cor do extrato obtido de acordo com os diferentes tratamentos estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4- Resultados da colorimetria dos extratos de soja verde .

Tratamento	Temperatura (°C)	Tempo de Agitação (min)	L	a*	b*
<b>A0</b>	25	5	$74,9^A \pm 0,4$	$-6,6^A \pm 0,1$	$23,5^A \pm 0,9$
<b>A1</b>	85	5	$75,0^A \pm 0,5$	$-4,9^{AB} \pm 0,3$	$20,8^{BC} \pm 0,4$
<b>C0</b>	25	15	$75,3^A \pm 0,1$	$-4,8^{AB} \pm 1,5$	$23,4^A \pm 0,2$
<b>C1</b>	85	15	$76,1^A \pm 0,8$	$-2,9^B \pm 0,9$	$19,2^C \pm 0,2$
<b>D2</b>	55	10	$75,6^A \pm 0,3$	$-5,4^{AB} \pm 0,7$	$22,7^{AB}$

A- médias com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ( $p > 0,1$ )

O parâmetros L\* não apresentou diferença significativa ( $p > 0,1$ ) para os diferentes tratamentos. Entretanto o parâmetro a\* diferiu significativamente ( $p < 0,1$ ) nos tratamentos C1 e A0. O tratamento A0 realizado a 25°C e tempo de homogeneização de 5 min apresentou o menor valor de a\*, indicando que o extrato apresentava maior tonalidade de verde. O tratamento C1, realizado a 85°C por 15 min, apresentou o maior valor de a\*, indicando a perda da coloração verde do extrato devido ao aquecimento do extrato. As médias do parâmetro b\* dos extratos submetidos a 85°C foram significativamente inferiores aos valores dos extratos produzidos a 25°C, indicando menor tonalidade de amarelo para os extratos com sofreram maior aquecimento.

### Avaliação do tipo de equipamento utilizado na etapa de trituração dos grãos de soja verde na composição e fermentação do extrato hidrossolúvel de soja verde

A tabela 5 apresenta, para os processos 1 e 2, os valores de rendimento em extrato, ou seja, massa de extrato em relação a massa total de grão de sojo e água.como mostrado na tabela 5.

A mudança de equipamento para triturar os grãos de soja e filtração do extrato hidrossolúvel, não influenciou significativamente ( $p > 0,05$ ) o rendimento do processo.

Tabela 5- Rendimento dos processos avaliados.

Processo*	%Rendimento	Extrato
1	59,6 ± 2,7	
2	59,2 ± 3,6	

\*processo 1- trituração realizada em liquidificador e processo 2 – trituração realizada no Thermomix.

#### Composição centesimal do extrato hidrossolúvel de soja verde BRS 232

A composição centesimal, foi realizada no extrato ainda não fermentado e no extrato já fermentado (bebida). A tabela 6 mostra os resultados obtidos nos dois processos.

Tabela 6- Composição centesimal do extrato hidrossolúvel de soja verde e da bebida fermentada de soja verde.

Composição %	Processo 1		Processo 2	
	Extrato	Bebida	Extrato	Bebida
Proteína	2,52 ± 0,04	2,47 ± 0,01	2,74 ± 0,03	2,72 ± 0,05
Lipídeos	1,9 ± 0,1	2,01 ± 0,03	2,19 ± 0,03	2,33 ± 0,07
Cinzas	0,58 ± 0,04	0,65 ± 0,08	0,47 ± 0,02	0,52 ± 0,03
Carboidratos	1,24	1,27	1,52	2,11
Umidade	93,70	93,60	93,08	92,33

O extrato hidrossolúvel produzido no Thermomix (Processo 2) apresentou um pequeno aumento na porcentagem de proteínas, lipídeos e carboidratos. Esses resultados são decorrentes de uma única amostra, analisada em duplicata, portanto não é possível afirmar se a diferença obtida é significativa. Uma nova análise é necessária para a confirmação dos resultados.

#### Acompanhamento do pH e acidez durante a fermentação

Na tabela 7 estão apresentados os valores de pH durante a fermentação do extrato de soja verde, produzido pelos processos 1 e 2.

Tabela 7- Acompanhamento do pH durante a fermentação.

Tempo (horas)	Processo 1	Processo 2
	pH	pH
0	6,46 ± 0,07	6,37 ± 0,2
1	6,23 ± 0,03	6,01 ± 0,08
2	5,74 ± 0,02	5,51 ± 0,05
3	5,15 ± 0,06	5,09 ± 0,05
4	4,77 ± 0,04	4,76 ± 0,05

Os valores de pH durante a fermentação do extrato produzido com o liquidificador (processo 1) foram significativamente ( $p < 0,05$ ) maiores que os obtidos para o processo 2, no qual os grãos foram triturados no Thermomix. Com o maior cisalhamento dos grãos ao utilizar o Thermomix, e possivelmente maior redução do tamanho das partículas de soja, observou-se uma maior concentração de nutrientes no extrato (tabela 6), o que pode ter aumentado a velocidade de fermentação das bactérias láticas.

#### Acompanhamento do pH e acidez durante o armazenamento

O acompanhamento do pH das bebidas fermentadas armazenadas a 4°C por 29 dias foi realizado a cada sete dias , em duplicata. Os resultados estão apresentados na tabela 8.

Tabela 8- Acompanhamento do pH durante o armazenamento da bebida fermentada.

Tempo (dias)	Processo 1	Processo 2
	pH	pH
<b>1</b>	4,6 ± 0,1	4,55 ± 0,07
<b>8</b>	4,6 ± 0,2	4,6 ± 0,1
<b>15</b>	4,56 ± 0,07	4,62 ± 0,09
<b>22</b>	4,61 ± 0,08	4,63 ± 0,08
<b>29</b>	4,55 ± 0,02	4,57 ± 0,02

Durante o armazenamento a 4°C não houve grande variação de pH, o que indica que a pós acidificação da bebida pelas bactérias probióticas e *S. thermophilus* não foi significativa.

#### Contagem de microrganismos durante o armazenamento da bebida fermentada de soja verde

Os resultados da contagens dos microrganismos, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* e *Streptococcus thermophilus* nas bebidas fermentadas durante 29 dias de armazenamento a 4°C, para os processos 1 e 2 estão apresentados nas tabelas 9 e 10 respectivamente.

Tabela 9- Contagem de microrganismos durante o armazenamento da bebida fermentada de soja verde pelo processo 1 (em log UFC/g).

Tempo (dias)	Log UFC/g		
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Bifidobacterium animalis</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>
<b>1</b>	7,30 ± 0,02	8,30 ± 0,06	8,30 ± 0,08
<b>8</b>	7,6 ± 0,1	8,40 ± 0,04	8,24 ± 0,07
<b>15</b>	7,0 ± 0,5	8,30 ± 0,04	8,2 ± 0,1
<b>22</b>	7,1 ± 0,3	8,3 ± 0,2	8,1 ± 0,1
<b>29</b>	7,1 ± 0,3	8,3 ± 0,2	7,9 ± 0,3

Tabela 10- Contagem de microrganismos durante o armazenamento da bebida fermentada de soja verde pelo processo 2 (em log UFC/g).

Tempo (dias)	Log UFC/g		
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Bifidobacterium animalis</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>
<b>1</b>	7,30 ± 0,03	8,60 ± 0,09	8,1 ± 0,2
<b>8</b>	7,20 ± 0,08	8,6 ± 0,2	8,2 ± 0,2
<b>15</b>	7,300 ± 0,002	8,500 ± 0,003	8,1 ± 0,1
<b>22</b>	7,40 ± 0,04	8,60 ± 0,01	7,9 ± 0,2
<b>29</b>	7,30 ± 0,02	8,500 ± 0,005	7,8 ± 0,1

Os valores das contagens de *Bifidobacterium animalis* e *Streptococcus thermophilus* apresentaram um ciclo logarítmico a mais que para *Lactobacillus acidophilus*, entretanto todos os valores foram superiores ao estabelecido pela legislação, onde a quantidade mínima de bactérias probióticas na porção diária do produto é de  $10^8$  a  $10^9$  UFC (ANVISA, 2008).

Para os microrganismos probióticos observou-se maior contagem no extrato produzido pelo processo 2, com a utilização do equipamento Thermomix, possivelmente devido a maior disponibilidade de nutrientes. Durante os 29 dias de armazenamento a 4°C as populações de microrganismos probióticos e *Streptococcus thermophilus* se mantiveram constantes e

elevadas, o que demonstra que a bebida de soja verde fermentada apresenta características adequadas para a sobrevivência das mesmas.

### Análise de Cor

A análise de cor do extrato pelo processo 2 foi realizada por duas semanas como mostra a tabela 11. O acompanhamento da cor das bebidas fermentadas pelo processo 1 e 2 durante o armazenamento a 4°C, por 30 dias está apresentado na tabela 12.

Tabela 11- Análise de cor do extrato hidrossolúvel de soja verde.

Tempo (dias)	L	a*	b*
2	75,2 ± 0,2	-2,9 ± 0,2	17,1 ± 0,5
9	75,8 ± 0,4	-2,79 ± 0,08	17,7 ± 0,3

Tabela 12- Análise de cor da bebida fermentada de soja verde dos processos 1 e 2.

Processo	Parâmetros	Tempo (dias)				
		2	9	16	23	30
1	L	76,5 ± 0,2	76,5 ± 0,4	76,3 ± 0,6	76,5 ± 0,5	75,9 ± 0,1
	a*	-1,3 ± 0,2	-1,2 ± 0,3	-0,86 ± 0,02	-0,9 ± 0,2	-0,4 ± 0,3
	b*	15,6 ± 0,5	15,3 ± 0,6	15,5 ± 0,3	15,2 ± 0,5	15,7 ± 0,1
2	L	75,8 ± 0,3	76,01 ± 0,02	75,8 ± 0,3	75,8 ± 0,3	75,8 ± 0,2
	a*	-0,8 ± 0,2	-0,40 ± 0,05	-0,2 ± 0,1	-0,16 ± 0,07	0,1 ± 0,1
	b*	16,8 ± 0,2	16,2 ± 0,1	16,14 ± 0,05	16,08 ± 0,09	15,80 ± 0,08

Para os parâmetros L\* e b\* não houve uma variação significativa entre os processos utilizados para a produção do extrato, bem como durante o armazenamento das bebidas. O parâmetro a\* apresentou valores menores para o processo 1, em que o liquidificador foi utilizado, indicando maior tonalidade de verde na bebida. É possível que o extrato produzido no Thermomix tenha sido exposto a um maior aquecimento e assim uma maior perda da cor verde. Durante o armazenamento da bebida fermentada também foi observado o aumento nos valores de a\*, nos dois processos, indicando a degradação da clorofila.

### **Conclusões**

A variação das condições de processo, tempo de agitação e temperatura da água, na produção do extrato hidrossolúvel de soja verde não influenciaram significativamente o teor de proteína no extrato.

O extrato de soja verde produzido no Thermomix apresentou maior teor de proteínas, lipídios e carboidratos.

Durante o armazenamento da bebida fermentada as bactérias probióticas e *Streptococcus thermophilus* permanecem com uma contagem elevada, acima de 10<sup>7</sup> UFC/g.

A cor da bebida fermentada durante o armazenamento tem uma redução da tonalidade verde.

### **Referências Bibliográficas**

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alegações de propriedade funcional aprovadas. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/> >. Acesso em agosto de 2015.
- AOAC – Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of AOAC International. 18. Ed. Maryland: AOAC International, 2011.
- Barnes, S.; Coward, L.; Smith, M.; Kirk, M. Chemical modification of isoflavones in soyfoods during cooking and processing. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.68, p.1486-1491, 1998.

- Brasil (2015). Alimentos com Alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações de propriedades funcionais aprovadas, 2008. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em agosto de 2015.
- Cabral, L.C.; Wang, S.H.; Araújo, F.B.; Maia, L.H. Efeito da pressão de homogeneização nas propriedades funcionais do leite de soja em pó. *Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.17, p.286-290, 1997.
- Castoldi, R.; Charlo, H. C. O.; Vargas, P. F.; Braz, L. T.; Mendonça, J. L.; Carrão- Panizzi, M. C. Desempenho de quatro genótipos de soja-hortaliça em dois anos agrícolas. *Horticultura Brasileira*, v.27, n.2, p. 222-227, 2011.
- FAO; Who Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. London Ontario, 2002.
- Genovese, M.I.; Lajolo, F.M. Isoflavones in soy-based foods consumed in Brazil: levels, distribution, and estimated intake. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.50, p.5987-5993, 2002.
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 1 ed., Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP, 2008.
- Kalena Foods, 2015 <<http://www.kalenafoods.com.br/produtos-naturais/alimentacao-saudavel/veggie/soja-verde/#description-tab>>
- Liner, I. E. Implications of antinutritional components in soybean foods. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, v.34, p.31-67, 1994.
- Martins, M. T. S. *Caracterização química e Nutricional de Plasteína Produzida a Partir de Hidrolisado Pancreático de Isolado Protéico de Soja*. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, no25, p. 683, out./set. 2005.
- Mendonça, J. L; Carrão-Panizzi, M. C. Comunicado técnico. Embrapa, Brasília, DF, 2003.
- Redondo-Cuenca, A.; Villanueva-Suárez, M. J.; Rodríguez-Sevilla, M. D.; Mateos-Aparicio, I. Chemical composition and dietary fibre of yellow and green comercial soybeans (*glycine max*). *Food Chemistry*, v. 101, p. 1216-1222, 2006.
- Rossi, E. A.; Vendramini, R. C.; Carlos, I. Z.; Pei, Y. C.; Valdez, G. F. Development of novel fermented soymilk product with potencial probiotic properties. *Eur. Food Res. Thechnol.*, v.209, p. 305-307, 1999.
- Sandivar, X; Wang, Y. J.; Chen, P.; Mauromoustakos, A. Effects of blanching and storage conditions on soluble sugar contents in vegetable soybean. *LWT – Food Science and Technology*, v.43, p. 1368-1372, 2010.
- Valor Econômico, março de 2012. Disponível em <[http://www.abia.org.br/vs/vs\\_conteudo.aspx?id=73](http://www.abia.org.br/vs/vs_conteudo.aspx?id=73)>. Acessado em agosto de 2015.