

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**Nilvane Perondi Leichtweis**

**DETERMINAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE BEBIDA À BASE DE SOJA  
LIGHT SABOR LARANJA ENVASADA EM GARRAFA PET**

**PORTO ALEGRE**

**2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**DETERMINAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE BEBIDA À BASE DE SOJA  
LIGHT SABOR LARANJA ENVASADA EM GARRAFA PET**

**Nilvane Perondi Leichtweis**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Alimentos como registro parcial para obtenção do título de graduado em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Hickman Flôres

**PORTO ALEGRE**

**2011**

**DETERMINAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE BEBIDA À BASE DE SOJA  
LIGHT SABOR LARANJA ENVASADA EM GARRAFA PET**

Nilvane Perondi Leichtweis

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

.....  
Simone Hickman Flôres (Orientadora)  
Doutora em Engenharia de Alimentos  
ICTA/UFRGS

---

Erna Vogt de Jong  
Doutora em Nutrição Experimental  
ICTA / UFRGS

---

Alessandro de Oliveira Rios  
Doutor em Ciência de Alimentos  
ICTA/UFRGS

**PORTO ALEGRE**

**2011**

**Dedico este trabalho à minha família amada que, sempre unida, me apoiou incondicionalmente me dando forças e nunca me deixando desistir.**

## AGRADECIMENTO

À minha família, pessoas mais especiais da minha vida, que sempre me incentivaram , torceram por mim e me deram todas as condições, suporte financeiro e emocional, para que eu chegasse até aqui, muito obrigada.

Ao meu pai, Virgílio, que sempre, com suas filosofias, acalmava os ânimos me mostrando que havia uma luz no fim do túnel da engenharia e à minha mãe Carmen, que mesmo longe, sempre esteve muito presente e preocupada, uma mulher de fibra que faz qualquer coisa pelo bem estar de todos à sua volta.

Para as minhas irmãs Heloíse e Gisele, que, mais do que isso, sempre foram minhas amigas incondicionais para todas as horas. Amo vocês!!

Ao Gabrielzinho, que veio na hora certa para esta família e fez este último ano de faculdade passar voando, pois eu só pensava no próximo final de semana em que iria vê-lo. Amozi da tia!

Ao meu namorado, Marcelo Bampi, pela infinita paciência comigo, pela compreensão e companhia, até de estudos, nos findis.

Às minhas amiguelas Carol e Beta que fizeram parte do início desta jornada e foram fundamentais na minha vida, dividindo momentos de grandes decisões e comemorações pelos objetivos alcançados. Perto ou longe moram no meu coração.

Minha querida amiga Kika que, ao longo destes 7 anos de convivência, dividiu comigo não só a casa, mas também as alegrias, as tristezas, as festas, as conversas, as loucuras, as decisões e indecisões, os choros e os risos, enfim, sempre fará parte da minha vida.

À Dai, amiga especial e companhia mais do que agradável com quem aprendi e me diverti muito nestes últimos anos e com quem pude dividir os anseios de ser uma estudante de engenharia.

Ao ICTA pelos anos de acolhimento, oportunidades de aprendizado, bolsas de iniciação científica e amizades que levarei para sempre.

A todos os professores e em especial à minha orientadora deste TCC, Simone Flôres, por estar sempre disposta a ajudar.

À Olvebra por fazer parte desta história, me oferecendo oportunidades e contribuindo muito para a realização deste trabalho.

“Que força é esta, eu não sei; tudo que sei é que existe, e está disponível apenas quando alguém está num estado em que sabe exatamente o que quer, e está totalmente determinado a não desistir até conseguir.”

*Alexander Graham Bell*

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1 -RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS FEITAS AO LONGO DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DA BBS .....</b>	<b>27</b>
<b>TABELA 2 - MÉDIA DAS ANÁLISES DE PH FEITAS AO LONGO DO ARMAZENAMENTO DA BBS PARA OS DOIS TIPOS DE EMBALAGENS E PARA A AMOSTRA PADRÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>TABELA 3 - MÉDIAS DAS ANÁLISES DE °BRIX FEITAS AO LONGO DO ARMAZENAMENTO DA BBS PARA OS DOIS TIPOS DE EMBALAGENS E PARA A AMOSTRA PADRÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>TABELA 4 - MÉDIA DAS ANÁLISES DE ACIDEZ TITULÁVEL FEITAS AO LONGO DO ARMAZENAMENTO DA BBS PARA OS DOIS TIPOS DE EMBALAGENS.....</b>	<b>30</b>
<b>TABELA 5 - MÉDIAS DE ACEITAÇÃO DO ATRIBUTO COR AO LONGO DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DA BBS.....</b>	<b>31</b>
<b>TABELA 6 – MÉDIAS DE ACEITAÇÃO DO ATRIBUTO AROMA AO LONGO DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DA BBS.....</b>	<b>32</b>
<b>TABELA 7 – MÉDIAS DE ACEITAÇÃO DO ATRIBUTO SABOR AO LONGO DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DA BBS.....</b>	<b>33</b>
<b>TABELA 8 - MÉDIAS DO ATRIBUTO ACEITAÇÃO GLOBAL AO LONGO DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DA BBS.....</b>	<b>35</b>

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivos gerais.....	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
<b>3. REVISÃO .....</b>	<b>12</b>
3.1 Bebida à base de soja.....	12
3.2 Embalagens PET.....	13
3.3 Uso de edulcorantes em bebidas light.....	14
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>16</b>
<b>4. ARTIGO: DETERMINAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE BEBIDA À BASE DE SOJA LIGHT SABOR LARANJA ENVASADA EM GARRAFA PET .....</b>	<b>19</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2 OBJETIVOS .....</b>	<b>23</b>
4.2.1 Objetivos gerais.....	23
4.2.2 Objetivos específicos.....	23
<b>4.3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3.1. Material .....</b>	<b>24</b>
4.3.1.1 Ingredientes .....	24
4.3.1.2 Produção da bebida.....	24
<b>4.3.2 Métodos .....</b>	<b>25</b>
4.3.2.1 Análises Físico Químicas .....	25
4.3.2.2 Análises Microbiológicas .....	25
4.3.2.3 Análise Sensorial .....	25
<b>4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>4.4.1 Análise Microbiológica.....</b>	<b>27</b>
<b>4.4.2 Análises físico-químicas .....</b>	<b>28</b>
4.4.2.1 pH .....	28
4.4.2.2 °Brix .....	29
4.4.2.3 Acidez Titulável .....	30
<b>4.4.3 Análise Sensorial.....</b>	<b>31</b>
4.4.3.1 Cor .....	31
4.4.3.2 Aroma .....	32
4.4.3.3 Sabor.....	33
4.4.3.4 Aceitação global .....	35
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO A – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO B – BEBIDAS ENVASADAS EM GARRAFA PET (TRANSPARENTE E PRETA) .....</b>	<b>42</b>

## RESUMO

A bebida à base de soja (BBS) vem ganhando espaço junto aos consumidores por ser uma bebida que traz benefícios à saúde aliado à nutrição, o qual tem sido uma tendência da alimentação mundial. A praticidade das embalagens como um requerimento básico na escolha dos produtos industrializados. O consumo excessivo de açúcar está sendo visto como um dos grandes vilões da alimentação saudável deixando o organismo suscetível a doenças tais como obesidade e diabetes. Neste trabalho foi elaborada uma bebida light à base de soja sabor laranja envasada em garrafas PET (Polietileno Tereftalato) preta e transparente e avaliou-se, durante 105 dias, a estabilidade a fim de determinar tanto a sua vida de prateleira como a viabilidade da utilização deste tipo de embalagem por empresas de menor porte. As amostras foram analisadas microbiológica, físico-química e sensorialmente. Para avaliação sensorial foi utilizando o teste de aceitação para os atributos cor, aroma, sabor e aceitação global. Em todas as análises realizadas, a BBS não apresentou diferenças significativas durante o período de armazenamento. Desta forma, foi possível, através deste estudo, determinar que as BBS apresentaram estabilidade microbiológica, físico-química e sensorial no período de 105 dias para os dois tipos de embalagens.

**Palavras Chave:** Bebida. Soja. “Shelf life.” “PET. Light.”

## 1. INTRODUÇÃO

A busca por alimentos que além de promover nutrição tragam benefícios à saúde tem aumentado muito nos últimos anos por parte dos consumidores. (PRATES, 2002; FRANCO, 2006).

Este comportamento abre espaço para as indústrias buscarem inovações tanto em produtos quanto em processos visando atender este público que muda seus hábitos em função da alimentação (ROSA; RÉVILLION, 2011).

No quesito alimentos à base de soja a linha de bebidas são as que mais se destacam, chegando a crescer cerca de 30% ao ano no Brasil e 25% ao ano nos Estados Unidos (ENGARRAFADOR MODERNO, 2006).

A associação de suco de fruta com extrato hidrossolúvel de soja tem aparecido cada vez mais no mercado nacional e com boa aceitação por parte dos consumidores (BEHRENS & SILVA, 2004) que, desta forma, pouco relacionam o produto ao sabor original do leite de soja (SILVA, 2007).

Desde que a bebida à base de soja (BBS) foi introduzida no mercado brasileiro em 1997, seu consumo também foi impulsionado pela procura cada vez maior de produtos saudáveis e prontos para beber por parte dos consumidores (MORAIS; SILVA; DAMÁSIO, 2000).

Acompanhando essa mudança, as bebidas consideradas saudáveis aparecem como uma tendência e nesse contexto as bebidas à base de soja e as bebidas de baixa caloria estão em pleno crescimento. Juntando estas tendências, segundo a AC Nielsen a bebida à base de soja diet/light representa um nicho de mercado e uma oportunidade de negócio, pois geram um maior faturamento, mesmo com o volume de vendas menor (MORITA, 2009).

Sabe-se que o processamento, as condições de armazenamento e o tipo de embalagem são elementos determinantes que podem influenciar diretamente a qualidade e durabilidade dos alimentos (KELLES, 2007).

Devido à complexidade dos alimentos, que são sistemas ativos, e pelas mudanças físicas, químicas e biológicas que neles ocorrem periodicamente, pode ser difícil avaliar a sua estabilidade (AZEREDO, 2004).

Relacionada às alterações na qualidade que os alimentos sofrem durante a sua estocagem estão as mudanças sensoriais, que devido à degradação, podem resultar em rejeição do consumidor pelo produto.

O sabor e aroma são elementos essenciais na aceitação de um produto, mas possuem suas peculiaridades e são de difícil manutenção. O processo de produção, material de embalagem, condições de estocagem são fatores que afetam diretamente estes atributos, causando modificações e reduzindo sua intensidade. (SARANTÓPOULOS, 2001) Para que isto não aconteça a melhor maneira de proteger os alimentos e bebidas é através da escolha do material das embalagens, que possuam barreira à aroma e oxigênio, preservando os componentes de aroma e sabor, também bloqueando a entrada de odores estranhos (SARANTÓPOULOS, 1998).

Os resultados obtidos em painéis de avaliação sensorial, aliados à informações de avaliação microbiológica, física e química feitas paralelamente, são base para se determinar o tempo de vida útil de um alimento. Assim torna-se possível assegurar ao consumidor um alimento de qualidade dentro das especificações técnicas e sanitárias que o caracterizam (ALMEIDA et al., 1999).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos gerais**

Determinação da vida de prateleira de uma bebida à base de soja light sabor laranja produzida e envasada em garrafa PET.

### **2.2 Objetivos específicos**

Produção e determinação da vida de prateleira de bebida à base de soja light sabor laranja envasada em garrafa PET, preta e transparente.

Avaliação da influência do tipo de embalagem utilizada na estabilidade do produto, através de análise sensorial, análise microbiológica e físico-química.

### 3. REVISÃO

#### 3.1 Bebida à base de soja

A bebida à base de soja foi introduzida no mercado brasileiro em 1996 e hoje o seu consumo já chega a 1,3 litros percapita ao ano, quase o dobro do consumido há cinco anos (UNILEVER, 2011).

Segundo dados do Instituto Nielsen, o consumo de bebidas à base de soja no Brasil subiu de 51 milhões de litros em 2002 para 175 milhões de litros em 2009 e a estimativa da indústria é de que este ramo movimentará 4 bilhões até 2020 (ENGARRAFADOR MODERNO, 2006).

Para os intolerantes à lactose ou alérgicos à proteína do leite este tipo de bebida aparece como alternativa ao leite fluido e, os demais consumidores, buscam e valorizam os aspectos funcionais e nutricionais característicos do produto, como é o caso das isoflavonas (CARVALHO, 2007).

As bebidas de soja misturadas com sucos de frutas também são uma alternativa conveniente, e cada vez mais freqüente no mercado nacional, para se incluir a proteína de soja no dia-a-dia das pessoas. (POTTER et al., 2006). Esta forma de apresentação do produto o torna mais aceitável por parte do consumidor, se comparado ao extrato não saborizado. (BARBOSA, 2007)

Rosa e Révillion (2011), avaliando os fatores estratégicos das empresas processadoras de lácteos, para se inserirem no mercado de bebidas à base de soja, relataram uma pré-disposição explícita, por parte de grupos entrevistados, ao consumo de bebidas à base de soja em detrimento ao consumo de produtos lácteos. Mas o preço ainda é uma restrição ao consumo mais amplo, uma vez que este é bastante elevado em comparação aos lácteos. Porém, há uma tendência de que este fator se reverta à medida que haja crescimento do segmento e padronização do mesmo.

Behrens e Silva (2004) avaliando a atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados, relataram que, quando questionados sobre se o sabor do leite de soja era desagradável, somente 15% concordaram. Isto vem ao encontro do fato que os extratos hidrossolúveis de soja utilizados atualmente no país, possuem uma melhor qualidade, com menor intensidade de sabor. E complementando este resultado, quando questionados sobre se haviam atualmente boas bebidas a base de “leite” de soja no mercado, os resultados indicaram que 57% dos entrevistados já haviam provado alguma bebida à base de soja à venda no

mercado e gostaram. Isto mostra o quanto este tipo de bebida cresceu e se difundiu junto aos consumidores.

### **3.2 Embalagens PET**

A embalagem exerce uma importante função de proteção durante a estocagem de um alimento.

Tanto a escolha da embalagem quanto o processamento do alimento tem influência sobre a sua qualidade durante o armazenamento. Isto ocorre devido à absorção de compostos de aroma e sabor do material da embalagem pelo produto ou da permeação de compostos, através deste material, como transmissão de oxigênio, que pode ser responsáveis pela degradação de cor, sabor e nutrientes do alimento (AYHAN; YEOM; ZHANG; MIN, 2001).

O PET (Polietileno Tereftalato), foi desenvolvido por químicos ingleses em 1941, mas somente após a década de 70 passou a ser utilizado pelas indústrias de embalagens no mundo todo. A partir de 1989, iniciaram a produção deste tipo de embalagem para o mercado de refrigerantes, que em 2009 já atingia a marca de 89,9% do total de materiais utilizados para envase do produto (ABEPET, 2010).

A utilização de materiais poliméricos (plásticos) em embalagens teve aumento significativo nas últimas décadas relacionado a fatores de mercado como praticidade, leveza, transparência, formatos e, principalmente, baixo custo, o que atrai as empresas que visam redução de custo (AZEREDO, 2004). Da mesma forma, também é importante fazer avaliações a fim de se determinar se as alterações da embalagem influenciam na vida útil do produto (YAMAMOTO, 2011).

Mesmo com todas as vantagens, alguns aspectos relativos à composição do plástico limitam seu uso em alimentos e bebidas. Estão relacionados à absorção do sabor do plástico pelo alimento ou bebida, baixa resistência ao calor, pois a maioria dos alimentos requerem pasteurização e/ou esterilização a altas temperaturas, acondicionamento imediato e baixa resistência mecânica (fragilidade) (VAN, 2002).

Pelo fato de não serem inertes, em embalagens de materiais plásticos, onde há o contato direto do produto, pode ocorrer transferência de substâncias para o alimento, devido às diferenças nos gradientes de concentração dos mesmos (SARANTÓPOULOS, 2001).

Em estudos feitos com sucos armazenados em diferentes embalagens, foi observado que alguns compostos aromáticos das embalagens plásticas podem migrar para o suco e

interagir com seus constituintes causando degradação do ácido ascórbico. (CHARARA *et al.*, 1992)

A temperatura de estocagem também é um fator crítico para as trocas de substâncias entre os polímeros e os alimentos. Van et al. (2001) mostraram esta influência observando de diversos polímeros PC (Policarbonato), PET (Polietileno Tereftalato) e PEN (Polietileno Naftaleno) em uma solução padrão contendo 10 diferentes compostos de aromas, armazenadas a diferentes temperaturas (4, 20 e 40°C). A absorção destes compostos pelos diferentes polímeros foi observada e acompanhada ao longo do tempo. No estudo, comprovou-se que, todos os polímeros investigados mostraram aumento nas taxas de absorção, dos compostos aromáticos, nas temperaturas mais altas de estocagem.

### **3.3 Uso de edulcorantes em bebidas light**

De acordo com o Ministério da Agricultura, bebida de baixa caloria (*light*) é a bebida não alcoólica e hipocalórica, que deve ter o conteúdo de açúcares adicionados normalmente na bebida convencional inteiramente substituído por edulcorantes hipocalóricos e não calóricos, naturais ou artificiais em conjunto ou separadamente (BRASIL, 2009).

Hoje no Brasil, 35% dos domicílios consomem algum tipo de produto *diet* e *light*. (ABIAD, 2011) Isto vem de encontro à busca, por grande parte de população, por uma dieta mais equilibrada.

Bebidas de baixa caloria, que se enquadrem nas exigências dietéticas de substituição da sacarose são forte tendência de mercado, uma vez que cresce a preocupação das pessoas com a saúde e com os riscos que a alta ingestão desta substância representa. Obesidade, diabetes e cárie dental são alguns dos fatores mais relacionados (NABORS; GELLARDI, 1986).

No Brasil, os edulcorantes são classificados como aditivos alimentares e são sujeitos à aprovação de órgão competente. A ANVISA possui um Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos e seus respectivos limites máximos (BRASIL, 2008).

Uma das principais funções dos edulcorantes como substitutos nas dietas ricas em açúcar é ajudar na redução do consumo deste, melhorando o equilíbrio da glicemia e preservando a saúde (MACHADO; YAMAMOTO, 2006).

Para que a aplicação dos edulcorantes tenha boa aceitação, além da sua segurança, é necessário que apresente características sensoriais agradáveis e semelhantes à da sacarose. (CARDOSO e CARDELLO, 2003)

O uso de sucralose como edulcorante, em produtos *diet e light* pode ser feito de forma isolada ou combinado a outros edulcorantes, como é o caso do acessulfame-K. Em geral, esta associação, melhora a estabilidade e a aceitação do produto pelo consumidor (KIMURA, 2005).

A interação dos diferentes tipos de edulcorantes com os demais ingredientes pode prejudicar o sabor da bebida de baixa caloria. Por isso é importante cuidado no desenvolvimento das mesmas, não se fazendo apenas a substituição do açúcar pelo adoçante não calórico (NABORS, 2002).

Cavallini e Bolini, avaliando o perfil sensorial de suco de manga adoçado com diferentes edulcorantes e com sacarose, concluíram que, apesar da baixa intensidade de amargor, amargor residual e doçura residual, características importantes de serem avaliadas na aceitação de edulcorantes em bebidas e alimentos, o aspartame foi o edulcorante que, sensorialmente, apresentou os melhores resultados, ficando com o sabor mais próximo ao da sacarose em suco de manga. Portanto, este seria o edulcorante mais indicado para este tipo de produto.

## REFERÊNCIAS

- ABEPET. **Indústria do PET no Brasil**. São Paulo: [s.ed.], 2010. Disponível em: <<http://www.abepet.com.br/UserFiles/File/Site%201.pdf>>. Acesso em 16 set. 2011.
- ABIAD. **Em busca de mais equilíbrio: o papel da indústria de alimentos nesta evolução**. São Paulo: [s.ed.], 2010. Disponível em: <<http://www.abiad.com.br/images/conteudo/estudos/TendenciasdoMercadodeAlimentosnov10.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2011.
- ALMEIDA, T.C.A., et al. **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 286p.
- AYHAN, Z.; YEOM, H. W.; ZHANG, Q. H.; MIND, D. B. **Flavor, color, and vitamin C retention of pulsed electric field processed orange juice in different packaging materials**. J. Agric. Food Chem., Ohio, v. 2, n. 49, p.669-674, 03 jan. 2001.
- AZEREDO, H. M. C. ; **Fundamentos de Estabilidade de Alimentos**; EMBRAPA, 2004, 96p.
- BARBOSA, E. G. **Prevalência de bactéria probiótica *L. acidophilus* – NCFM em extrato de soja fermentado e saborizado com sacarose e polpa de pêssego**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, Pelotas, 2007.
- BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. da. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v.3, n.24, p.431-439, 2004.
- BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 18, de 24 de março de 2008. Aprova o “Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos”. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2008/rdc/RDC\\_18.pdf](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2008/rdc/RDC_18.pdf)>. Acesso em 11 set. 2011.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009. Padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 de junho de 2009. Disponível em:< <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>>. Acesso em: 10 out. 2011
- .CARDOSO, J. M. P.; CARDELLO, H. M. A. B. Potência edulcorante, doçura equivalente e aceitação de diferentes edulcorantes em bebida preparada com erva-mate (*Ilex paraguariensis* ST. HIL.) em pó solúvel, quando servida quente. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.2, p. 191-197, 2003.
- CARVALHO, M. P. **Setor lácteo: redefinindo suas fronteiras**. São Paulo: Milkpoint, 2007 a. Disponível em: < <http://www.milkpoint.com.br/?noticialID=33847&actA=7&arealD=50&secaoID=124>>. Acesso em: 18 ago. 2011.

CAVALLINI, D. C. U.; BOLINI, H. M. A. Perfil sensorial de suco de manga adoçado com diferentes edulcorantes e com sacarose. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara-SP, v.16, n.4, p.327-336, dez. 2005.

CHARARA, Z. N.; WILIANS, R. H.; SCHIMIDT, R. H.; MARSHALL, M. R. Orange flavor into various polymeric packaging materials. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 57, p. 963-968, 1992.

ENGARRAFADOR MODERNO, Bebidas à base de soja buscam diferenciais para disputar mercado. **Engarrafador Moderno**, n. 132, p. 10-18, 2006.

FRANCO, R. C. **Análise comparativa de legislações referentes aos alimentos funcionais**. 2006. 167p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2006.

KELLES, F. F. **Tempo de vida de prateleira de produtos alimentícios levando em conta erros de avaliação**. 2007. 295p. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Ciências Exatas – ICEX, Departamento de Estatística, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2007.

KIMURA, P. I. A. Edulcorantes, **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo-SP, n.2, v. 64, 2005

MACHADO, M.; YAMAMOTO, C. Insumos, Edulcorantes, Saúde e o Mercado de Bebidas. **Aditivos e Ingredientes**, Limeira- SP, n.47, nov./dez. p. 26-28, 2006

MORAIS, A. A. C.; SILVA, A. L. S.; DAMÁSIO, A. B. F. Otimização do uso da soja. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.15, n.2, p. 350-357, 2000.

MORITA; A. Bebida de soja e refrigerante: uma cai, a outra sobe. **Revista Supermercado Moderno**, São Paulo-SP, v.40, n.7, jul. 2009.

NABORS, L. O. B. Sweet choices: sugar replacements for foods and beverages. *Food Technology*, v.56, n.7, p. 28-53, 2002.

NABORS, L. O. B., GELARDI, R. C. (Ed.) **Alternative Sweeteners**. New York: Marcel Dekker, 1986, 354p.

POTTER, R. M. ; DOUGHERTY, M. P. ; HALTEMAN, W. A. ; CAMIRE, M. E. ; **Characteristics of wild blueberry-soy beverages**. *Revista Science Direct*, v.40, , p. 807-814, 2006

PRATES, J. A. M. Componentes com atividade fisiológica dos alimentos de origem animal. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa-Portugal, v.97, n.541, p. 3-12, 2002.

ROSA, P. N.; RÉVILLION, J. P. P. Fatores estratégicos explorados pelas empresas processadoras de lácteos para inserir-se no mercado de bebidas à base de soja. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.41, n.6, p. 1108-1113, 2011.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M. de; CANAVESI; E. **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001, 215p.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; Retenção, absorção e perda de aromas em embalagens plásticas. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia de Embalagem**, Campinas, v.10, n.3, p. 8-9, jul./ago./set. 1998.

SILVA, J. B da. **Aceitabilidade de bebidas preparadas a partir de diferentes extratos hidrossolúveis de soja**. *Pesq. Agropec. Brás.*, Brasília, v.42, p.1779-1784, dez. 2007

UNILEVER (Brasil). Ades, **saudável e cheio de sabor**. Disponível em: <[http://www.unilever.com.br/Images/Ades\\_tcm95-162533.pdf](http://www.unilever.com.br/Images/Ades_tcm95-162533.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2011.

VAN W.R. et al. Influence of storage time and temperature on absorption of flavour compounds from solutions by plastic packaging materials, **Journal of Food Science**, Vol. 67, n.6, p. 2023-2031, 2002.

YAMAMOTO, E. S. **Estudo de vida útil acelerado versus modelagem matemática: avaliação da técnica mais adequada para determinação vida útil de produtos sensíveis à umidade**. In: 5º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC, Campinas, Anais Unicamp, 2011. P.1

**4. ARTIGO: DETERMINAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE BEBIDA À BASE DE SOJA LIGHT SABOR LARANJA ENVASADA EM GARRAFA PET**

**O capítulo a seguir está formatado na forma de artigo científico seguindo as normas da  
Revista Alimentos e Nutrição**

**Nilvane Perondi Leichtweis e Simone Hickmann Flôres**

**PORTO ALEGRE**

**2011**

## RESUMO

A bebida à base de soja (BBS) vem ganhando espaço junto aos consumidores por ser uma bebida que traz benefícios à saúde aliado à nutrição, o qual tem sido uma tendência da alimentação mundial. A praticidade das embalagens como um requerimento básico na escolha dos produtos industrializados. O consumo excessivo de açúcar está sendo visto como um dos grandes vilões da alimentação saudável deixando o organismo suscetível a doenças tais como obesidade e diabetes. Neste trabalho foi elaborada uma bebida light à base de soja sabor laranja envasada em garrafas PET (Polietileno Tereftalato) preta e transparente e avaliou-se, durante 105 dias, a estabilidade a fim de determinar tanto a sua vida de prateleira como a viabilidade da utilização deste tipo de embalagem por empresas de menor porte. As amostras foram analisadas microbiológica, físico-química e sensorialmente. Para avaliação sensorial foi utilizando o teste de aceitação para os atributos cor, aroma, sabor e aceitação global. Em todas as análises realizadas, a BBS não apresentou diferenças significativas durante o período de armazenamento. Desta forma, foi possível, através deste estudo, determinar que as BBS apresentaram estabilidade microbiológica, físico-química e sensorial no período de 105 dias para os dois tipos de embalagens.

**Palavras Chave:** Bebida. Soja. “Shelf life.” “PET. Light.”

## 4.1 INTRODUÇÃO

A busca por alimentos que além de promover nutrição tragam benefícios à saúde tem aumentado muito nos últimos anos por parte dos consumidores.<sup>22,9</sup>

Este comportamento abre espaço para as indústrias buscarem inovações tanto em produtos quanto em processos visando atender este público que muda seus hábitos em função da alimentação.<sup>24</sup>

No quesito alimentos à base de soja a linha de bebidas são as que mais se destacam, chegando a crescer cerca de 30% ao ano no Brasil e 25% ao ano nos Estados Unidos.<sup>8</sup>

A associação de suco de fruta com extrato hidrossolúvel de soja tem aparecido cada vez mais no mercado nacional e com boa aceitação por parte dos consumidores<sup>5</sup> que, desta forma, pouco relacionam o produto ao sabor original do leite de soja.<sup>29</sup>

Desde que a bebida à base de soja (BBS) foi introduzida no mercado brasileiro em 1997, seu consumo também foi impulsionado pela procura cada vez maior de produtos saudáveis e prontos para beber por parte dos consumidores.<sup>20</sup>

Acompanhando essa mudança, as bebidas consideradas saudáveis aparecem como tendência e nesse contexto as bebidas à base de soja e as bebidas de baixa caloria estão em pleno crescimento. Juntando estas tendências, segundo a AC Nielsen a bebida à base de soja diet/light representa um nicho de mercado e uma oportunidade de negócio, pois geram maior faturamento, mesmo com o volume de vendas menor.<sup>21</sup>

O processamento, as condições de armazenamento e o tipo de embalagem são elementos determinantes que podem influenciar diretamente a qualidade e durabilidade dos alimentos.<sup>13</sup>

Devido à complexidade dos alimentos, que são sistemas ativos, e pelas mudanças físicas, químicas e biológicas que neles ocorrem periodicamente, pode ser difícil avaliar a sua estabilidade.<sup>4</sup>

Relacionada às alterações na qualidade que os alimentos sofrem durante a sua estocagem estão as mudanças sensoriais, que devido à degradação, podem resultar em rejeição do consumidor pelo produto.

O sabor e aroma são elementos essenciais na aceitação de um produto, mas possuem suas peculiaridades e são de difícil manutenção. O processo de produção, material de embalagem, condições de estocagem são fatores que afetam diretamente estes atributos, causando modificações e reduzindo sua intensidade.<sup>25</sup>

Para que isto não aconteça a melhor maneira de proteger os alimentos e bebidas é através da escolha do material das embalagens, que possuam barreira à aroma e oxigênio, preservando os componentes de aroma e sabor também bloqueando a entrada de odores estranhos.<sup>26</sup>

Os resultados obtidos em painéis de avaliação sensorial, aliados à informações de avaliação microbiológica, física e química feitas paralelamente, são base para se determinar o tempo de vida útil de um alimento. Assim torna-se possível assegurar ao consumidor um alimento de qualidade dentro das especificações técnicas e sanitárias que o caracterizam.<sup>2</sup>

## **4.2 OBJETIVOS**

### **4.2.1 Objetivos gerais**

Determinação da vida de prateleira de uma bebida à base de soja light sabor laranja produzida e envasada em garrafa PET.

### **4.2.2 Objetivos específicos**

Produção e determinação da vida de prateleira de bebida à base de soja light sabor laranja envasada em garrafa PET, preta e transparente.

Avaliação da influência do tipo de embalagem utilizada na estabilidade do produto, através de análise sensorial, análise microbiológica e físico-química.

### **4.3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **4.3.1. Material**

##### **4.3.1.1 Ingredientes**

Foram utilizados para a produção da bebida os seguintes ingredientes: extrato desengordurado de soja Provesol IF (OLVEBRA S/A), suco concentrado de laranja (Tecnovin), pectina AMD 780 (Danico), sucralose, acessulfame-k, ácido cítrico, ácido láctico (85%), aroma de laranja, conservante sorbato e benzoato de potássio (Vetec).

##### **4.3.1.2 Produção da bebida**

A bebida à base de soja foi produzida na empresa Fast Bebidas na cidade de Venâncio Aires - RS. A mistura dos ingredientes, previamente pesados, foi feita em um tanque de mistura com agitação, de aço inox 304, da marca Zegla, com capacidade para 2000L. Após, a mistura passou pelo tratamento térmico de 95°C por aproximadamente 10 segundos, em um pasteurizador Brasflow tipo VT-10 com capacidade para 3000 litros/hora. A bebida, pasteurizada, foi resfriada e envasada em uma enchedora isobarométrica de 40 válvulas, em garrafas PET (Polietileno Tereftalato) com capacidade de 2L, nas cores preta e transparente. As garrafas haviam sido lavadas com uma solução de água clorada a 5ppm, antes do envase.

As garrafas foram estocadas à temperatura ambiente, (entre 10° e 18°C), intervalo médio de temperatura no local de armazenamento relativo ao período de inverno, durante 105 dias, alternando a exposição à luz artificial e ao escuro simulando as condições de armazenamento nas prateleiras dos estabelecimentos comerciais.

Antes de cada avaliação sensorial foi preparada, em bancada, uma bebida padrão para servir de comparação no teste de aceitação.

## **4.3.2 Métodos**

### **4.3.2.1 Análises Físico Químicas**

A bebida à base de soja foi analisada com 1, 15, 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias de estocagem à temperatura ambiente, para determinação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) utilizando refratômetro portátil para açúcar ITREF-32, acidez titulável (Instituto Adolfo Lutz) e pH em potenciômetro pH metro PG 1800, da marca GEHAKA.

### **4.3.2.2 Análises Microbiológicas**

As análises microbiológicas feitas, contemplaram os parâmetros exigidos pela ANVISA, de Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos Resolução – RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001 para bebidas à base de extrato de soja que determina a avaliação de alguns parâmetros, os quais foram acompanhados durante todo o período de estocagem do produto a cada 15 dias.

Tais análises foram: Coliformes a 45°C/g, *B. cereus*/mL, *Salmonella sp.*/25ml.

### **4.3.2.3 Análise Sensorial**

Foi realizado um teste de aceitação de atributos<sup>19</sup> a cada 15 dias durante todo o período de estocagem do produto para se determinar alguma mudança no perfil sensorial que indicasse o fim da vida de prateleira. O teste de aceitação utilizou escala hedônica de nove pontos (1-desgostei muitíssimo até 9-gostei muitíssimo) para avaliar os atributos cor, odor, sabor e aceitação global (ANEXO A). A equipe foi composta por 25 provadores não treinados. As amostras foram apresentadas aos provadores aos pares, em copos descartáveis, codificadas com três dígitos aleatórios. As bebidas, feitas em processo de pasteurização e envasadas em garrafas PET preta e transparente (ANEXO B), foram avaliadas

comparativamente a uma bebida fresca (padrão), de igual formulação, mas feita em bancada sempre no dia da avaliação sensorial.<sup>19</sup>

As amostras foram apresentadas aos provadores, separadamente e aos pares, sendo eles: amostra PET preta e padrão preta e PET transparente e padrão transp. A amostra padrão era elaborada a cada 15 dias , sendo que a bebida da amostra padrão oferecida era sempre a mesma, esta somente era apresentada com nome diferenciado.

## 4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.4.1 Análise Microbiológica

As bebidas apresentaram boa estabilidade microbiológica durante todo o período de estocagem, para ambas as embalagens testadas, conforme resultados da Tabela 1.

Este fato talvez esteja relacionado à utilização dos conservadores sorbato e benzoato de potássio, dentro dos limites máximos de utilização que estabelece a Resolução nº389, de 5 de agosto de 1999, para bebidas não alcoólicas, aliado à eficácia do tratamento térmico utilizado.

**Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas feitas ao longo do período de armazenamento da BBS**

Análise	Dia 1	Dia 15	Dia 45	Dia 60	Dia 75	Dia 90	Dia 105
<b>Col. Totais (NMP/mL)</b>	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
<b>Col. Fecais (NMP/mL)</b>	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
<b>Salmonella (AUS/25mL)</b>	AUS						
<b>Staphylococcus (UFC/gmL)</b>	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10
<b>Bacillus Cereus/mL</b>	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10	<1,0*10

Utilizando a técnica de campo elétrico pulsado (PEF) em suco de laranja, com mínimo tratamento térmico para melhorar o sabor e a qualidade nutricional, Ayhan et al.<sup>3</sup> obtiveram estabilidade microbiológica, tendo o PEF impedido o crescimento de microrganismos nas amostras armazenadas a 4° e a 22°C durante 112 dias, estas foram envasadas em diferentes materiais de embalagens, vidro, PET, polietileno de alta e de baixa densidade.

A deterioração no suco de laranja limita-se aos microrganismos tolerantes ao meio ácido, predominando, neste caso, as bactérias lácticas leveduras e fungos.<sup>12</sup>

Considerando este fato, Raimundo et al.<sup>23</sup> avaliando suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado, sendo todas as amostras refrigeradas em câmara a 8°C durante os 60 dias de armazenamento, observaram que inicialmente a contagem de bactéria lácticas do suco

pasteurizado diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) da contagem dos sucos não pasteurizados, demonstrando o efeito do tratamento térmico. Os sucos expostos à luz (pasteurizado e não pasteurizado) apresentaram do 15° ao 60° dia de armazenamento contagem de bactérias lácticas inferiores em relação às amostras não expostas. Entretanto, no 60° dia de armazenamento não houve mais diferença significativa entre as contagens microrganismos nos 4 tipos de sucos.

#### 4.4.2 Análises físico-químicas

##### 4.4.2.1 pH

As médias do pH obtidos pelas da análises físico-químicas avaliadas durante todo o período de armazenamento das BBS para os dois tipos de embalagens utilizadas, encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2 - Média das análises de pH feitas ao longo do armazenamento da BBS para os dois tipos de embalagens e para a amostra padrão.**

Amostra	Dia 1	Dia 15	Dia 45	Dia 60	Dia 75	Dia 90	Dia 105
PET Transparente	3,52 <sup>CB</sup>	3,78 <sup>bdA</sup>	3,67 <sup>dB</sup>	3,83 <sup>abA</sup>	3,91 <sup>aA</sup>	3,70 <sup>dB</sup>	3,78 <sup>bdA</sup>
PET Preta	3,64 <sup>cdA</sup>	3,80 <sup>ba</sup>	3,72 <sup>bcAB</sup>	3,83 <sup>ba</sup>	3,90 <sup>aA</sup>	3,57 <sup>dc</sup>	3,77 <sup>ba</sup>
Padrão	3,71 <sup>bcA</sup>	3,82 <sup>abA</sup>	3,91 <sup>aA</sup>	3,89 <sup>abA</sup>	3,90 <sup>ba</sup>	3,88 <sup>aA</sup>	3,73 <sup>bcB</sup>

Médias com letras minúsculas iguais na coluna não apresentam diferença estatística.

Médias com letras maiúsculas iguais na linha não apresentam diferença estatística.

Os valores do pH apresentaram diferença significativa do primeiro para o último dia de avaliação. Nos demais dias observou-se uma tendência ao aumento das médias.

Abreu et al.<sup>1</sup>, avaliando bebidas à base de soja com frutas tropicais de diferentes marcas encontradas no mercado, obtiveram média de valores de pH similares a este estudo (3,88 a 4,40) sendo menores que no extrato de soja puro (6,78). Isto provavelmente se deve à

acidez do próprio suco presente na mistura e da adição de acidulantes na formulação que são características deste tipo de bebida.

Determinando o perfil sensorial de suco de manga com diferentes edulcorantes (Ciclamate/Sacarina, Aspartame, Sucralose e Estévia) e sacarose, Cavallini e Bolini<sup>7</sup>, obtiveram para sacarose valor de pH de 3,53, ficando as médias das bebidas adoçadas com edulcorantes variando entre 3,45 e 3,54.

#### 4.4.2.2 °Brix

As médias de Sólidos Solúveis (°Brix) obtidas pelas análises físico-químicas avaliadas durante todo o período de armazenamento das BBS para os dois tipos de embalagens utilizadas, são apresentados na Tabela 3:

**Tabela 3 - Médias das análises de °Brix feitas ao longo do armazenamento da BBS para os dois tipos de embalagens e para a amostra padrão.**

Amostra	Dia 1	Dia 15	Dia 45	Dia 60	Dia 75	Dia 90	Dia 105
PET Transparente	4,80 <sup>bb</sup>	4,87 <sup>aa</sup>	4,80 <sup>ba</sup>	4,90 <sup>aa</sup>	4,80 <sup>ba</sup>	4,80 <sup>bb</sup>	4,80 <sup>bb</sup>
PET Preta	4,80 <sup>bb</sup>	4,90 <sup>aa</sup>	4,80 <sup>ba</sup>	4,90 <sup>aa</sup>	4,80 <sup>ba</sup>	4,80 <sup>bb</sup>	4,80 <sup>bb</sup>
Padrão	5,00 <sup>aa</sup>	4,50 <sup>bb</sup>	4,95 <sup>aa</sup>	5,00 <sup>aa</sup>	5,45 <sup>ba</sup>	5,00 <sup>aa</sup>	5,00 <sup>aa</sup>

Médias com letras minúsculas iguais na coluna não apresentam diferença estatística.

Médias com letras maiúsculas iguais na linha não apresentam diferença estatística.

O teor de °Brix, expressa o teor de sólidos solúveis, também se manteve estável, e está dentro do limite esperado para uma bebida light, sem adição de açúcar. Somente apresentou diferença em relação à amostra padrão. Isto pode demonstrar que houve perdas de sólidos solúveis ao longo do processo de pasteurização utilizado.

Todas as BBS avaliadas por Abreu et al.<sup>1</sup> continham açúcar e os teores de °Brix obtidos variaram entre 10,73 e 15,2, sendo superiores aos valores do extrato de soja puro (12,4) e da BBS avaliada neste trabalho, já que a mesma continha edulcorantes ao invés da sacarose.

Dentre as bebidas formuladas por Cavallini e Bolini<sup>7</sup> a que continha sacarose apresentou médias superiores para sólidos solúveis, diferindo significativamente das demais amostras adoçadas com diferentes edulcorantes (Ciclamate/Sacarina, Aspartame, Sucralose e Estévia) que foram semelhantes entre si apresentando valores entre 4,28 e 4,30 °Brix.

#### 4.4.2.3 Acidez Titulável

As médias de Acidez Titulável obtidas pelas análises físico-químicas avaliadas durante todo o período de armazenamento das BBS para os dois tipos de embalagens utilizadas, são apresentados na Tabela 4:

**Tabela 4 - Média das análises de Acidez Titulável feitas ao longo do armazenamento da BBS para os dois tipos de embalagens.**

Amostra	Dia 1	Dia 15	Dia 45	Dia 60	Dia 75	Dia 90	Dia 105
PET Transparente	3,72 <sup>aA</sup>	3,42 <sup>bCA</sup>	3,67 <sup>abA</sup>	3,43 <sup>bCA</sup>	3,39 <sup>CB</sup>	3,60 <sup>abcA</sup>	3,53 <sup>abcA</sup>
PET Preta	3,56 <sup>abB</sup>	3,48 <sup>bA</sup>	3,50 <sup>bB</sup>	3,50 <sup>bA</sup>	3,72 <sup>bA</sup>	3,59 <sup>abA</sup>	3,53 <sup>abA</sup>

Médias com letras minúsculas iguais na coluna não apresentam diferença estatística.

Médias com letras maiúsculas iguais na linha não apresentam diferença estatística.

A acidez titulável medida, praticamente não apresentou alteração do início ao fim do período estudado, para os dois tipos de embalagens avaliadas, entretanto, no primeiro dia de avaliação houve diferença significativa na acidez das BBS envasadas em PET transparente e PET preto.

Para Abreu et al.<sup>1</sup>, os valores obtidos para o parâmetro acidez em bebidas de soja com frutas tropicais variaram de 1,9 (em bebida à base de soja e abacaxi, marca A) a 3,4 (em bebida à base de soja e abacaxi, marca B).

### 4.4.3 Análise Sensorial

#### 4.4.3.1 Cor

Para o atributo Cor, foram obtidos os resultados de aceitação apresentados na Tabela 5 abaixo:

**Tabela 5 - Médias de aceitação do atributo COR ao longo do período de armazenamento da BBS.**

Amostra	Dia 1	Dia 15	Dia 45	Dia 60	Dia 75	Dia 90	Dia 105
<b>PET Transparente</b>	7,08 <sup>aA</sup>	6,56 <sup>aAB</sup>	5,48 <sup>bcB</sup>	5,52 <sup>bB</sup>	6,48 <sup>aAB</sup>	5,40 <sup>bB</sup>	5,56 <sup>bB</sup>
<b>Padrão Transp.</b>	6,56 <sup>aA</sup>	6,36 <sup>aA</sup>	7,36 <sup>aA</sup>	6,96 <sup>aA</sup>	6,80 <sup>aA</sup>	7,00 <sup>aA</sup>	7,32 <sup>aA</sup>
<b>PET Preta</b>	7,32 <sup>aA</sup>	6,24 <sup>aAB</sup>	5,32 <sup>bB</sup>	5,92 <sup>abAB</sup>	6,44 <sup>aAB</sup>	5,88 <sup>abAB</sup>	5,20 <sup>bB</sup>
<b>Padrão Preta</b>	6,84 <sup>aA</sup>	6,92 <sup>aA</sup>	6,76 <sup>acA</sup>	6,92 <sup>aA</sup>	6,80 <sup>aA</sup>	6,56 <sup>abA</sup>	5,20 <sup>bB</sup>

Médias com letras minúsculas iguais na coluna não apresentam diferença estatística.

Médias com letras maiúsculas iguais na linha não apresentam diferença estatística.

De acordo com os valores das médias obtidas, percebe-se uma redução da aceitação quanto à intensidade da cor, ao longo do tempo de armazenamento, tanto para o PET transparente, quanto para o PET preto. No final do período de estocagem, ambas as embalagens obtiveram médias abaixo dos 70%, exigência mínima para a aceitação.<sup>12</sup>

Para este atributo, somente a amostra padrão transparente obteve aceitação acima de 70% diferindo das demais.

Avaliando a estabilidade do néctar misto de cajá e umbu durante 60 dias envasado em garrafas de vidro esterilizadas, Mattietto et al.<sup>18</sup> observaram decréscimo nas médias dos valores para o atributo aceitação da Cor que variaram de 6,96 (dia zero), 6,03 (dia 30) e 5,40 (dia 60), o que representando uma aceitação de 60% dos provadores ao final da avaliação. Alterações significativas na cor das amostras foram observadas também instrumentalmente e os provadores relataram, ao longo do tempo, a percepção de escurecimento da bebida tendendo para o amarelo amarronzado.

Marchi e Monteiro<sup>16</sup>, em estudo da avaliação da vida-de-prateleira de um isotônico de maracujá estocado durante 66 dias, observaram a diminuição das médias de aceitação atribuídas à cor da bebida estocada à temperatura ambiente que variaram de 7,2 (dia 1) a 5,4 (dia 66), nunca sendo inferiores a 5 durante o período. Com relação à amostra estocada sob refrigeração, os declínios das médias de aceitação para o atributo cor não foram significativos ( $p < 0,05$ ), variando de 7,4 (dia 1) a 7,0 (dia 66). A bebida refrigerada foi avaliada durante 141 dias, sempre recebendo notas de aceitação superiores a 5.

Saron et al.<sup>27</sup> avaliaram a estabilidade sensorial de suco de maracujá pronto para beber acondicionado em latas de aço. Para o atributo cor, medido em colorímetro Macbeth Color Eye 2020, os resultados obtidos pela avaliação instrumental de cor durante os 360 dias de estocagem do suco demonstraram que houve escurecimento do suco até 120 dias e posteriormente, uma descoloração entre 300 e 360 dias. Estas alterações foram atribuídas ao processo de degradação característico do suco e não relacionado à interação com a embalagem.

#### 4.4.3.2 Aroma

Para o atributo Aroma, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 6:

**Tabela 6 – Médias de aceitação do atributo Aroma ao longo do período de armazenamento da BBS.**

<b>Amostra</b>	<b>Dia 1</b>	<b>Dia 15</b>	<b>Dia 45</b>	<b>Dia 60</b>	<b>Dia 75</b>	<b>Dia 90</b>	<b>Dia 105</b>
<b>PET Transparente</b>	6,44 <sup>aA</sup>	6,48 <sup>aA</sup>	5,88 <sup>aA</sup>	5,68 <sup>aA</sup>	6,24 <sup>aA</sup>	5,40 <sup>aA</sup>	6,48 <sup>aA</sup>
<b>Padrão Transp.</b>	6,24 <sup>aA</sup>	5,92 <sup>aA</sup>	6,52 <sup>aA</sup>	6,00 <sup>aA</sup>	6,04 <sup>aA</sup>	5,80 <sup>aA</sup>	6,40 <sup>aA</sup>
<b>PET Preta</b>	5,52 <sup>aA</sup>	6,52 <sup>aA</sup>	5,96 <sup>aA</sup>	6,08 <sup>aA</sup>	5,84 <sup>aA</sup>	5,80 <sup>aA</sup>	5,88 <sup>aA</sup>
<b>Padrão Preta</b>	6,72 <sup>aA</sup>	6,40 <sup>aA</sup>	5,68 <sup>aA</sup>	5,84 <sup>aA</sup>	5,80 <sup>aA</sup>	5,68 <sup>aA</sup>	5,92 <sup>aA</sup>

Médias com letras minúsculas iguais na coluna não apresentam diferença estatística.

Médias com letras maiúsculas iguais na linha não apresentam diferença estatística.

Pelos valores das médias obtidos, percebe-se que não houve redução significativa entre o início e o fim do tempo de armazenamento para ambas as amostras, sendo que, a

bebida envasada em PET transparente teve aceitação do aroma maior quando comparada à amostra envasada em PET preta. Esta alcançou 71% de aceitação ao final do período, enquanto a amostra envasada em PET preta não alcançou a média mínima que corresponde à aceitação

Freitas<sup>10</sup>, avaliou as alterações do suco de maracujá integral envasado em embalagem PET e vidro, mesmo com a redução do composto butanoato de etila na amostra envasada em PET, não observou alterações significativas na intensidade do aroma e sabor da bebida ao final dos 120 dias de estocagem.

Em estudo sobre o efeito da embalagem no perfil aromático de sucos e refrigerantes, Sequeira<sup>28</sup>, observou que, em termos gerais, quando conservados à temperatura ambiente, os dois tipos de bebidas envasadas em Tetra Pak<sup>®</sup> sofreram menor variação no perfil aromático, do que as amostras envasadas em PET. Entretanto, a perda de ácido ascórbico no refrigerante foi menor na embalagem PET.

#### 4.4.3.3 Sabor

Para o atributo Sabor, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 7:

**Tabela 7 – Médias de aceitação do atributo Sabor ao longo do período de armazenamento da BBS.**

<b>Amostra</b>	<b>Dia 1</b>	<b>Dia 15</b>	<b>Dia 45</b>	<b>Dia 60</b>	<b>Dia 75</b>	<b>Dia 90</b>	<b>Dia 105</b>
<b>PET Transparente</b>	7,00 <sup>aA</sup>	6,80 <sup>aA</sup>	5,96 <sup>aAB</sup>	5,88 <sup>aAB</sup>	6,88 <sup>aA</sup>	5,00 <sup>aB</sup>	6,48 <sup>aA</sup>
<b>Padrão Transp.</b>	5,80 <sup>bA</sup>	5,48 <sup>bA</sup>	6,32 <sup>aA</sup>	5,96 <sup>aA</sup>	6,52 <sup>abA</sup>	5,88 <sup>aA</sup>	6,25 <sup>aA</sup>
<b>PET Preta</b>	7,00 <sup>aA</sup>	6,04 <sup>abA</sup>	6,00 <sup>aA</sup>	6,24 <sup>aA</sup>	5,68 <sup>bA</sup>	5,68 <sup>aA</sup>	5,60 <sup>aA</sup>
<b>Padrão Preta</b>	6,36 <sup>abA</sup>	6,16 <sup>abA</sup>	5,56 <sup>aA</sup>	6,00 <sup>aA</sup>	6,40 <sup>abA</sup>	5,44 <sup>aA</sup>	5,84 <sup>aA</sup>

Médias com letras minúsculas iguais na coluna não apresentam diferença estatística.

Médias com letras maiúsculas iguais na linha não apresentam diferença estatística.

Observando-se as médias dos valores obtidos durante todo o período de armazenamento das amostras, percebe-se que, para o atributo Sabor, as médias diminuíram e a amostra referente à bebida envasada em PET preta obteve, ao final do período, uma

aceitação abaixo do índice de aceitabilidade (70%), não havendo diferença significativa entre elas.

Marchi e Monteiro<sup>16</sup> avaliaram a vida-de-prateleira de um isotônico natural de maracujá pasteurizado e acondicionado em embalagens cartonadas, estocadas à temperatura ambiente e sob refrigeração. No estudo percebeu-se que, para os atributos aroma e sabor a amostra estocada à temperatura ambiente, apresentou declínio das médias de aceitação ao longo dos 66 dias de estocagem. Esta amostra a partir do 30º dia de estocagem atingiu valores inferiores à nota de corte de aceitação (nota 5) para o atributo sabor.

Em um estudo de uma bebida de maracujá natural light, Marchi<sup>17</sup>, observou, que o tipo de adoçante utilizado influenciou muito na percepção dos gostos doce, ácido e residual e também na estabilidade sensorial das bebidas. As bebidas adoçadas com sacarose e sucralose obtiveram alta estabilidade sensorial, enquanto aquelas adoçadas com aspartame e aspartame/acessulfame-K tiveram sua intensidade preservada somente quando conservadas sob refrigeração.

Através das diferentes interações que os edulcorantes podem ter sua influência tanto na estabilidade quanto no sabor dos alimentos e bebidas, um dos fatores que pode ter influenciado a baixa aceitação das bebidas avaliadas neste trabalho foi a utilização da sucralose com o acessulfame-K.

Freitas et al.<sup>11</sup>, fizeram um comparativo entre a estabilidade de suco de tropical de acerola, elaborado pelo processo *hot fill* (garrafas de vidro) e pelo processo asséptico (embalagens cartonadas), estocados em condições semelhantes às de comercialização (28º +/- 2ºC), durante 350 dias de armazenamento. Neste estudo, realizando análise sensorial de atributos em escala hedônica estruturada de 9 pontos, os autores puderam concluir que as amostras do processo asséptico apresentaram inicialmente melhor sabor em comparação às do processo *hot fill*, aceitação de 64,4 contra 46,7%. No entanto, as amostras do processo *hot fill*

apresentaram melhor estabilidade no período de armazenamento tendo melhor aceitação ao longo dos 350 dias. Ao final do período a aceitação da amostra feita pelo processo *hot fill* foi de 60% e a da amostra feita de foram asséptica foi de 41%.

#### 4.4.3.4 Aceitação global

Para o atributo Aceitação Global, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 6:

**Tabela 8 - Médias do atributo Aceitação Global ao longo do período de armazenamento da BBS.**

Amostra	Dia 1	Dia 15	Dia 45	Dia 60	Dia 75	Dia 90	Dia 105
<b>PET Transparente</b>	7,12 <sup>aA</sup>	6,64 <sup>aAD</sup>	5,72 <sup>aBCD</sup>	5,68 <sup>aBCD</sup>	6,76 <sup>aAC</sup>	5,12 <sup>aB</sup>	6,44 <sup>aC</sup>
<b>Padrão Transp.</b>	6,16 <sup>aA</sup>	5,88 <sup>bA</sup>	6,68 <sup>aA</sup>	6,12 <sup>aA</sup>	6,68 <sup>aA</sup>	6,08 <sup>aA</sup>	6,68 <sup>aA</sup>
<b>PET Preta</b>	7,12 <sup>aA</sup>	6,44 <sup>aA</sup>	6,04 <sup>aA</sup>	6,04 <sup>aA</sup>	6,24 <sup>aA</sup>	5,96 <sup>aA</sup>	5,68 <sup>aA</sup>
<b>Padrão Preta</b>	6,48 <sup>aA</sup>	6,12 <sup>aA</sup>	5,80 <sup>aA</sup>	6,48 <sup>aA</sup>	6,48 <sup>aA</sup>	5,96 <sup>aA</sup>	6,32 <sup>aA</sup>

Médias com letras minúsculas iguais na coluna não apresentam diferença estatística.

Médias com letras maiúsculas iguais na linha não apresentam diferença estatística.

De acordo com as médias obtidas para este atributo, percebe-se que a aceitação diminuiu ao longo dos dias de estocagem para a amostra transparente avaliada, mas também fica evidente que a aceitação não foi muito alta desde o início. Isto pode ser reflexo do fato de haver certo preconceito e resistência, por parte dos consumidores brasileiros, às características sensoriais da soja.

Embalagens com barreira à luz ultravioleta e baixa permeabilidade ao oxigênio, protegem os alimentos nelas contidos da deterioração por reações de oxidação de gordura.<sup>6</sup>

Em função de a bebida à base de soja avaliada ser light e sendo a sua fonte protéica o extrato desengordurado de soja, fica evidente que, de fato, a presença de barreira à luz na embalagem de PET preta não tenha mostrado diferença significativa na amostra, em nenhum dos atributos sensoriais, quando comparada à amostra da BBS envasada em garrafa de PET

transparente, pois não existem, na bebida, elementos de gordura que pudessem sofrer reações de oxidação pela luz.

Em experimento que utilizou aquecimento ôhmico, como forma de pasteurização, Leizeron e Shimoni<sup>14</sup>, conseguiram um “shelf-life” de 79 dias no suco de laranja avaliado, o qual apresentou qualidade sensorial superior ao suco pasteurizado da forma tradicional e o fator limitante da durabilidade foi a concentração de vitamina C. Já o suco de laranja pasteurizado tradicionalmente, teve seu “shelf-life” limitado em 50 dias devido à perda da qualidade sensorial, evidenciado pelas baixas notas de aceitação global (médias em torno de 5,3)

Avaliando a estabilidade do suco tropical de acerola nos processos *hot fill* e asséptico durante 350 dias de armazenamento, Freitas et al.<sup>11</sup> obtiveram maior aceitação global no decorrer do armazenamento do suco obtido pelo processo *hot fill*. Também observaram que estas médias tiveram um acréscimo ao longo do período de estocagem, variando de 4,2 (no dia zero) a 5,6 (no dia 350). Isto provavelmente se justifica, devido ao atributo sabor também ter tido maior aceitabilidade para este processamento quando comparado ao processamento asséptico ao longo do período de armazenamento.

## 5. CONCLUSÕES

Ao contrário do que era esperado, a embalagem preta não apresentou efeito positivo na estabilidade da bebida à base de soja como pode-se observar na análise sensorial, uma vez que as notas de aceitação de todos os atributos avaliados se mostraram levemente inferiores para esta embalagem.

Em 105 dias de armazenamento não foi possível perceber diferenças significativas de aceitação da BBS. Porém vale salientar que a aceitação da BBS também é, relativamente, baixa para a bebida recém elaborada.

No tempo de armazenamento analisado não foi possível observar a influência da embalagem na qualidade sensorial da BBS. Provavelmente, devido ao fato de os provadores não serem consumidores deste tipo de bebida, não sendo familiarizados ao sabor do produto e ainda por terem algum preconceito pelo sabor da soja houve rejeição de muitos provadores.

A utilização de sorbato e benzoato de potássio provavelmente influenciou positivamente na estabilidade microbiológica, sensorial e físico-química das bebidas, não tendo sido possível fazer a determinação real da vida-de-prateleira do produto, uma vez que houve manutenção das características iniciais ao longo do período de estocagem.

Pelo fato de a amostra envasada em Pet preto não ter apresentado os melhores resultados quando comparada à amostra envasada em Pet transparente, isto demonstra que a embalagem Transparente é recomendada e pode ser utilizada para este tipo de bebida. O consumidor gosta de ver o produto que será consumido e este pode ser um atrativo a mais na hora da compra. O processo adequado deve ser observado, e a homogeneização neste caso é uma etapa necessária para evitar a sedimentação e melhorar a estabilidade do produto na prateleira, evitando que a proteína da soja decante.

## REFERÊNCIAS

1. ABREU, C. R. A. de; PINHEIRO, A. M.; MAIA, G. A.; CARVALHO, J. M. de; SOUSA, P. H. M. de. Avaliação química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais, **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.18, n.3, p.291-296, jul./set. 2007.
2. ALMEIDA, T.C.A., et al. **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 286p.
3. AYHAN, Z. et al. Flavor, color, and vitamin C retention of pulsed electric Field processed Orange juice in different packaging materials, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Ohio, v. 49, n.2, p .669-674, março; 2001.
4. AZEREDO, H. M. C. ; Fundamentos de Estabilidade de Alimentos; EMBRAPA, 2004.
5. BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. da. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v.3, n.24, p.431-439, 2004.
6. CABRAL, A. C. D.; FERNANDES, M. H. C. Aspectos gerais sobre a vida-de-prateleira de produtos alimentícios. **Boletim do ITAL**, Campinas, v.17, n. 4, p. 371-439, 1980.
7. CAVALLINI, D. C. U.; BOLINI, H. M. A. Perfil sensorial de suco de manga adoçado com diferentes edulcorantes e com sacarose. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.16, n.4, p.327-336, out./dez. 2005.
8. ENGARRAFADOR MODERNO, Bebidas à base de soja buscam diferenciais para disputar mercado. **Engarrafador Moderno**, n. 132, p. 10-18, 2006.
9. FRANCO, R. C. **Análise comparativa de legislações referentes aos alimentos funcionais**. 2006. 167p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2006.
10. FREITAS, V. M. de. **Estudo das alterações do suco de maracujá integral em embalagem do tipo PET e vidro**. 2007. 76 fl. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
11. FREITAS, C. A. S. de; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C. C.; FIGUEIREDO, R. W. de; RODRIGUES, M. C. P.; SOUSA, P. H. M. Estabilidade do suco tropical de acerola (Malpighia emarginata D. C.) adoçado envasado pelos processos hot-fill e asséptico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p. 544-549, jul.-set., 2006.
12. GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 59p.
13. KELLES, F. F. **Tempo de vida de prateleira de produtos alimentícios levando em conta erros de avaliação**. 2007. 295p. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto

de Ciências Exatas – ICEX, Departamento de Estatística, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2007.

14. LEIZERSON, S.; SHIMONI, E. Stability and sensory shelf life of orange juice pasteurized by continuous ohmic heating. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Ohio, v.53, n.10. p. 4012-4018, março; 2005.
15. MANNHEIM, C. H.; HAVKIN, M., Shelf-life of aseptically bottled orange juice. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.5; p.1–6. 1981
16. MARCHI, R. de; MONTEIRO, M. Avaliação da Vida-de-Prateleira de um isotônico natural de maracujá (*Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa* Deg.), **Brazilian Journal**, Campinas-SP, v.6, n.2, p. 291-300, jul./dez; 2003.
17. MARCHI, R. de. **Bebida de maracujá natural “light” pronta para beber: formulação, produção e estudo de vida-de-prateleira**. 2006. 206f. Tese de doutorado, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2006.
18. MATTIETTO, R. <sup>a</sup>; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v.27, n.3, p. 456-463, jul.-set., 2007.
19. MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. Universidade Federal do Paraná, CEPPA. Curitiba, [2ed.] 1984. 100p.
20. MORAIS, A. A. C.; SILVA, A. L. S.; DAMÁSIO, A. B. F. Otimização do uso da soja. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.15, n.2, p. 350-357, 2000.
21. MORITA; A. Bebida de soja e refrigerante: uma cai, a outra sobe. **Revista Supermercado Moderno**, São Paulo-SP, v.40, n.7, jul. 2009.
22. PRATES, J. A. M. Componentes com atividade fisiológica dos alimentos de origem animal. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa-Portugal, v.97, n.541, p. 3-12, 2002.
23. RAIMUNDO, E.; KRUGER, R. L.; DI LUCCIO, M.; CICHOSKI, A. J. Cor, viscosidade e bactérias lácticas em suco de laranja pasteurizado e submetido ao efeito da luz durante o armazenamento. **Alimentos e Nutrição**, Erechim, v.18, n.4, p.449-456, out, 2007.
24. ROSA, P. N.; RÉVILLION, J. P. P. Fatores estratégicos explorados pelas empresas processadoras de lácteos para inserir-se no mercado de bebidas à base de soja. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.41, n.6, p. 1108-1113, 2011.
25. SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M. de; CANAVESI; E. **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001, 215p.

26. SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; Retenção, absorção e perda de aromas em embalagens plásticas. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia de Embalagem**, Campinas, v.10, n.3, p. 8-9, jul./ago./set. 1998.
27. SARON, S. E.; DANTAS, S. T.; MENEZES, H. C. de; SOARES, B. M. C.; NUNES, M. F. Estabilidade sensorial de suco de maracujá pronto para beber acondicionado em latas de aço. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.4, out-dez, 2007.
28. SEQUEIRA, F. N. M. M. de. **Envelhecimento de sumos e refrigerantes. Efeito da embalagem no perfil aromático e teor de ácido ascórbico**. 2009. 94fl. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.
29. SILVA, J. B da. **Aceitabilidade de bebidas preparadas a partir de diferentes extratos hidrossolúveis de soja**. *Pesq. Agropec. Brás.*, Brasília, v.42, p.1779-1784, dez. 2007

## ANEXO A – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

### TESTE DE ACEITAÇÃO PARA BEBIDA À BASE DE SOJA SABOR LARANJA LIGHT

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo duas amostras de Bebida à Base de Soja Sabor Laranja Light. Prove-as da esquerda para a direita e use a escala abaixo para avaliar os atributos cor, aroma, sabor e aceitação global.

**Obs:** Avalie todos os atributos da primeira amostra antes de partir para a próxima.

- 9- Gostei muitíssimo
- 8 - Gostei muito
- 7 - Gostei regularmente
- 6 - Gostei ligeiramente
- 5 - Nem gostei / Nem desgostei
- 4- Desgostei ligeiramente
- 3 -Desgostei regularmente
- 2 - Desgostei muito
- 1 - Desgostei muitíssimo

	<b>378</b>	<b>791</b>
COR		
AROMA		
SABOR		
ACEITAÇÃO GLOBAL		

FONTE: AUTOR

**ANEXO B – BEBIDAS ENVASADAS EM GARRAFA PET  
(TRANSPARENTE E PRETA)**



FONTE: AUTOR