



DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA DE JAMELÃO

Débora Lemos Lino^a, Diego Dutra da Silva ^a, Gustavo L. P. A. Ramos ^{a,b}, Thádia Turon^b,
Marcia Cristina Silva^a, Adriano G. Cruz ^a

a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ),
Departamento de Alimentos

b Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto de Nutrição (IN)

RESUMO

A utilização de frutas negligenciadas apresenta-se como alternativa para melhorar a forma como nos relacionarmos com o meio ambiente respeitando sua aptidão natural. A associação de frutas com bebidas lácteas é uma opção saudável, pode aumentar o consumo de frutas e contribuir para o aproveitamento do soro. O objetivo do presente estudo foi desenvolver bebida láctea pasteurizada adicionada de polpa de Jamelão, avaliar a aceitabilidade do consumidor com escala hedônica de 9 pontos para os atributos aparência, cor, textura, sabor, aroma, e avaliação global, avaliar a preferência entre as formulações e a intenção de compra. Foram desenvolvidas quatro diferentes formulações (F1, F2, F3, F4) variando os percentuais de polpa de jamelão (45, 40, 35 e 30%) e soro (51, 56, 61 e 66%) testadas por 107 consumidores. A F1 apresentou os maiores índice de aceitabilidade (IA) para todos os atributos seguida da formulação 2. A formulação 4 apresentou IA menor que 70% para todos os atributos. Foi observado que quanto maior o percentual de soro de leite na formulação menor foi a aceitação pelos consumidores. Todas as amostras foram igualmente preferidas.

Palavras-chave: jamelão; análise sensorial; soro de leite



1 INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os quatro maiores produtores de leite e a produção leiteira está entre as principais atividades econômicas brasileira. Nos anos de 2014 a 2016 foram produzidos mais de 30 bilhões de litros de leite cru ou resfriado em todo o país, sendo o sul e sudeste as regiões líderes em produção láctea (Embrapa, 2018).

A produção de derivados lácteos gera aumento do volume de resíduos e contaminantes no meio ambiente. No Brasil o destino mais utilizado para os subprodutos da produção de queijos, o soro, são as bebidas lácteas, como alternativa para alcançar a sustentabilidade. Em geral essas bebidas têm um valor comercial devido o potencial funcional probiótico e frequentemente são associadas a frutas (Zicker, 2011).

O jamelão (*Syzygiumcumini*, L. Skeels) é um fruto de uma árvore da família Myrtaceae, originária de Índia, e cresce espontaneamente em quase todo território brasileiro (Ayyanar & Subash-babu, 2012). Pouco ou nenhum aproveitamento comercial desse fruto é realizado, apesar de estudos revelarem o poder antioxidante da polpa de jamelão em função do conteúdo de compostos fenólicos e de antocianinas monoméricas. O jamelão apresenta teores mais elevados de antioxidantes do que muitas frutas tradicionalmente consideradas como fontes, como o açaí, amora e uva (Banerjee et al., 2005).

O consumo diário e diversificado de frutas e hortaliças auxilia na proteção à saúde e a diminuição do risco de ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade, diabetes Mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer (WHO, 2004; Brasil, 2005). No entanto, menos de 10% da população brasileira



atinge as recomendações de consumo destes alimentos, o qual é de no mínimo 400g por dia para garantir de 9 a 12% da energia diária consumida considerando uma dieta de 2 mil Kcal/dia (Brasil, 2005).

Considerando o potencial antioxidante da polpa do Jamelão, a curta vida útil do fruto in natura e a sua reduzida utilização comercial, esse trabalho propõe o desenvolvimento de bebida láctea pasteurizada adicionada de polpa de jamelão, avaliando aceitabilidade de diversas formulações pelos consumidores, assim como intenção de compra.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos foram obtidos no município do Rio de Janeiro, transportados para o laboratório e armazenados sob refrigeração até a sua utilização. Os frutos aparentemente saudáveis (sem sinais visíveis de deterioração) foram selecionados.

Os frutos foram higienizados e despoldados e o extrato obtido foi homogeneizado e acrescido de soro de leite, pectina e açúcar. Foram elaboradas quatro formulações, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Percentuais de ingredientes utilizados nas quatro formulações testadas

| Ingredientes (%) | Formulação 1 (F1) | Formulação 2 (F2) | Formulação 3 (F3) | Formulação 4 (F4) |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Soro de leite diluído a 10% | 51 | 56 | 61 | 66 |



| | | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Extrato de jamelão | 45 | 40 | 35 | 30 |
| Pectina | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Açúcar | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 |

Todas as formulações testadas atendem a legislação brasileira vigente, que determina a identidade e qualidade de bebidas lácteas. Os valores de sólidos solúveis e pH das 4 formulações, como parte da caracterização das mesmas, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de sólidos solúveis (°Brix) e pH das formulações desenvolvidas

| | F1 | F2 | F3 | F4 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| °Brix | 13 | 13 | 13 | 13 |
| pH | 4,45 | 4,55 | 4,58 | 4,70 |

Após obtenção da bebida pronta, foram acondicionados em garrafas de vidro previamente higienizadas. As bebidas foram submetidas à pasteurização a 72 °C por 15 segundos e imediatamente resfriadas e conservadas sob refrigeração até o momento da análise sensorial.

Foram realizados testes de aceitação e intenção de compra com 108 consumidores, de ambos os sexos, maiores de 18 anos e de diferentes níveis de escolaridade. Foram oferecidos 30 ml de cada amostra, em copos plásticos de coloração branca. As formulações estavam refrigeradas e foram codificadas com



números aleatórios de 3 dígitos. As bebidas foram apresentadas de forma casualizada aos provadores.

Após o preenchimento das informações socioeconômicas, os indivíduos avaliaram as 4 amostras quanto à aceitação global, cor, aroma, sabor, aparência e textura da bebida utilizando método afetivo de ordenação, com escalas hedônicas de 9 pontos, sendo 1 = desgostei muitíssimo; 2= Desgostei muito; 3= Desgostei regularmente; 4= Desgostei ligeiramente; 5= Indiferente; 6= Gostei ligeiramente; 7= Gostei regularmente; 8= Gostei muito; 9= Gostei muitíssimo.

Também foi avaliada a intenção de compra da bebida utilizando escala de 5 pontos ancoradas nas extremidades e no meio (1 =“definitivamente compraria”, 3 = “talvez comprasse, talvez não comprasse” e 5 =“definitivamente compraria”) (Meilgaard et al., 1999). As notas da aceitação e intenção de compra foram expressas com a média \pm desvio padrão e analisadas por ANOVA para a comparação de médias considerando o teste de Tukey com intervalo de confiança de 95%. Foi considerada boa aceitabilidade quando o Índice de Aceitabilidade (IA%) foi maior que 70% (Dutcosky, 2013).

A avaliação dos resultados do teste de ordenação foi realizada pelo teste de Friedman ($p \leq 0,05$) utilizando a tabela de Newell e MacFarlane (1987) para verificar se há ou não diferença significativa entre amostras. Se a diferença entre as somas das ordens for maior ou igual ao valor tabelado, conclui-se que existe diferença significativa entre as amostras ao nível de significância correspondente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 108 provadores maiores de 18 anos, sendo 57,94% do sexo feminino e 42,06% do sexo masculino. A Tabela 3 apresenta o resultado do questionário sócio-econômico.

Tabela 3. Características socioeconômicas dos provadores

| Sexo | N | Frequência |
|-------------|----------|-------------------|
| Feminino | 62 | 57,94 |
| Masculino | 45 | 42,06 |

| Faixa Etária | N | Frequência |
|---------------------|----------|-------------------|
| 18 a 29 | 60 | 56,07 |
| 30 a 59 | 44 | 41,12 |
| 60 ou mais | 2 | 1,87 |

| Escolaridade | N | Frequência |
|---------------------|----------|-------------------|
| Fund. Incompleto | 5 | 4,76 |
| Fund. Completo | 3 | 2,86 |
| Médio Incompleto | 6 | 5,71 |
| Médio Completo | 8 | 7,62 |
| Superior Incompleto | 27 | 25,71 |
| Superior Completo | 15 | 14,29 |
| Pós Graduação | 41 | 39,05 |

| Renda Familiar | N | Frequência |
|-----------------------|----------|-------------------|
| Até 2SM | 43 | 43 |
| 2 a 4 SM | 28 | 28 |



| | | |
|------------|----|----|
| 4 a 10 SM | 19 | 19 |
| 10 a 20 SM | 9 | 9 |
| 20 SM | 1 | 1 |

A tabela 4 apresenta as médias e desvio padrão do teste de aceitação para cada atributo. Em relação aos atributos aroma, textura e sabor, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações. Nos atributos cor e aparência, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações 2 e 3. Na impressão global as formulações 1 e 4 diferiram entre si.

Tabela 4. Notas médias dos aspectos sensoriais das formulações.

| Atributos | F1 | F2 | F3 | F4 |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Cor | 7,26 1,57 ^a | ± 6,55 ± 1,92 ^b | 5,96 ± 1,99 ^b | 4,93 ± 2,07 ^c |
| Aparência | 7,06 1,52 ^a | ± 6,30 ± 1,78 ^b | 5,92 ± 1,96 ^b | 4,94 ± 2,07 ^c |
| Aroma | 5,53 1,73 ^a | ± 5,28 ± 1,90 ^a | 5,48 ± 1,82 ^a | 5,20 ± 1,94 ^a |
| Textura | 6,71 1,65 ^a | ± 6,48 ± 1,80 ^a | 6,50 ± 1,84 ^a | 6,22 ± 2,02 ^a |
| Sabor | 6,07 2,07 ^a | ± 5,80 ± 2,26 ^a | 5,91 ± 2,20 ^a | 6,62 ± 2,29 ^a |
| Impressão Global | 6,53 1,74 ^a | ± 6,25 ± 1,92 ^{ab} | 6,22 ± 2,02 ^{ab} | 5,67 ± 2,11 ^b |

O resultado obtido pela aceitação das formulações indica que a formulação 1 obteve as maiores médias na maioria dos atributos e impressão global, exceto no



atributo sabor, em que a formulação 4 apresentou uma média maior. Na escala hedônica, o atributo sabor variou de “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”, para os atributos cor e aparência variou do “gostei muito” ao “desgostei ligeiramente”, para textura variou do “indiferente” até “gostei muito”, e na avaliação global variou de “gostei regularmente” até “gostei muito”.

A tabela 5 apresenta o Índice de Aceitabilidade (IA%) para cada atributo onde valores acima de 70% estão são considerados satisfatórios. As formulações com maior frequência de Índice de Aceitabilidade (IA) acima de 70% foram F1 e F2, sendo esses índices dos atributos, respectivamente, cor 80,66% e 72,77%, aparência 78,44% e 70%, e textura 74,55% e 72%. A F4 não apresentou nenhum Índice de Aceitabilidade (IA) maior que 70%.

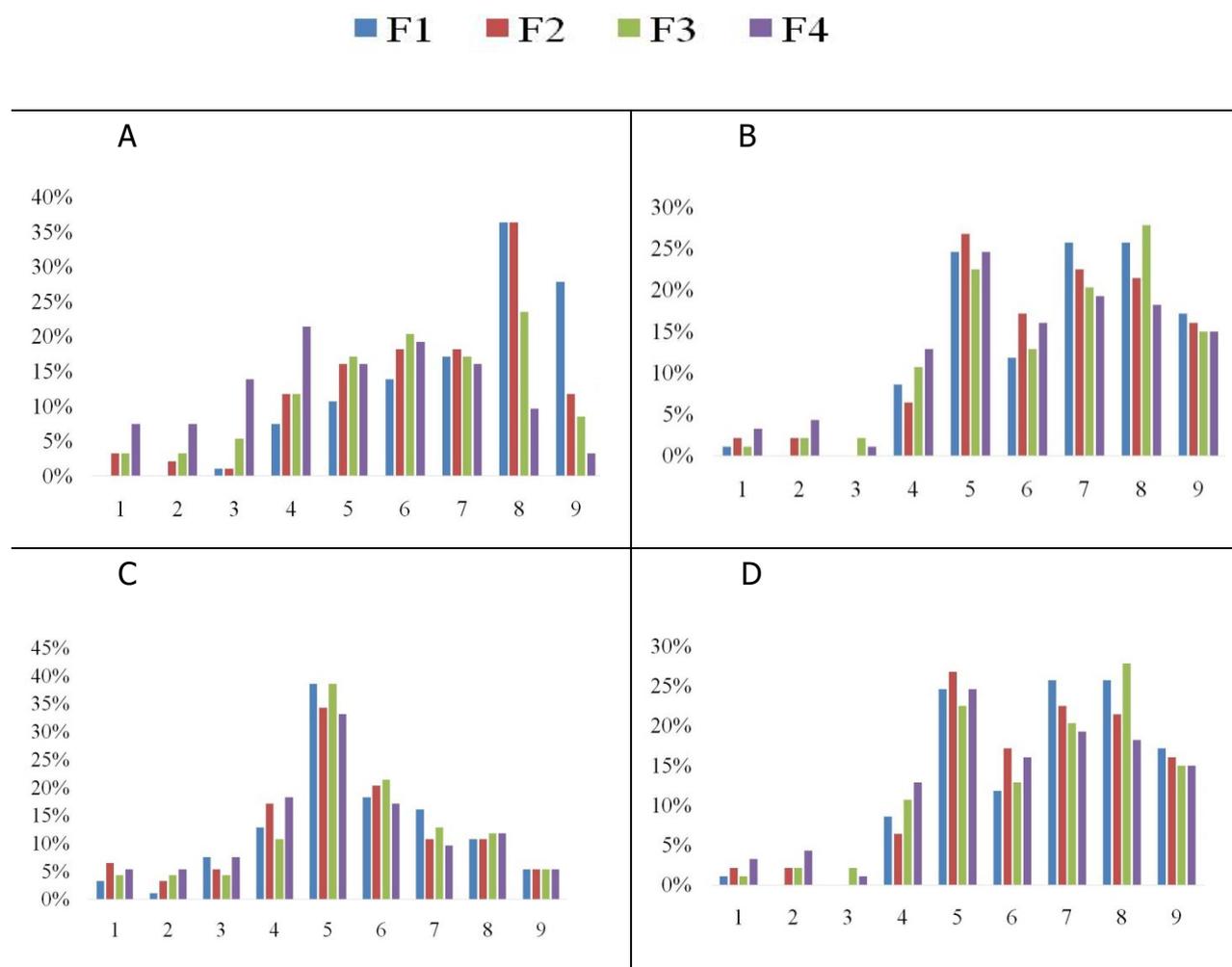
Tabela 5: Índice de Aceitabilidade (IA) dos atributos das formulações

| Atributos | F1 | F2 | F3 | F4 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cor | 80,66% | 72,77% | 66,22% | 54,77% |
| Aparência | 78,44% | 70% | 65,77% | 54,88% |
| Aroma | 61,44% | 58,66% | 60,88% | 57,77% |
| Textura | 74,55% | 72% | 72,22% | 68% |
| Sabor | 67,44% | 64,44% | 65,66% | 62,44% |

Santos et al. (2006) produziram bebida láctea fermentada à base de soro de queijo muçarela, com polpa de umbu. Os autores avaliaram amostras com 20, 40, 60 e 80% de soro. Após análise sensorial, eles verificaram que não houve diferença na aceitação entre as amostras de 20, 40 e 60%, e a de 80% apresentou menor média de aceitação. Talma et al. (2010) avaliaram a aceitação de suco de uva com

substituição da água por soro de leite com concentrações de 40, 60, 80 e 100%. Os autores verificaram que a aceitação sensorial das bebidas diminuiu com o aumento da concentração de soro.

A formulação 1 foi a que obteve maior percentagem (12,84%) de provadores que gostaram muitíssimo do atributo sabor, e as formulações 2 e 4 o maior percentual (5,35%) de provadores que desgostaram muitíssimo. Observa-se também que a maior percentagem (25,68%) dos provadores foi na formulação 1 em "gostei regularmente". A Figura 1 exibe a aceitação global das quatro formulações em relação aos atributos avaliados.



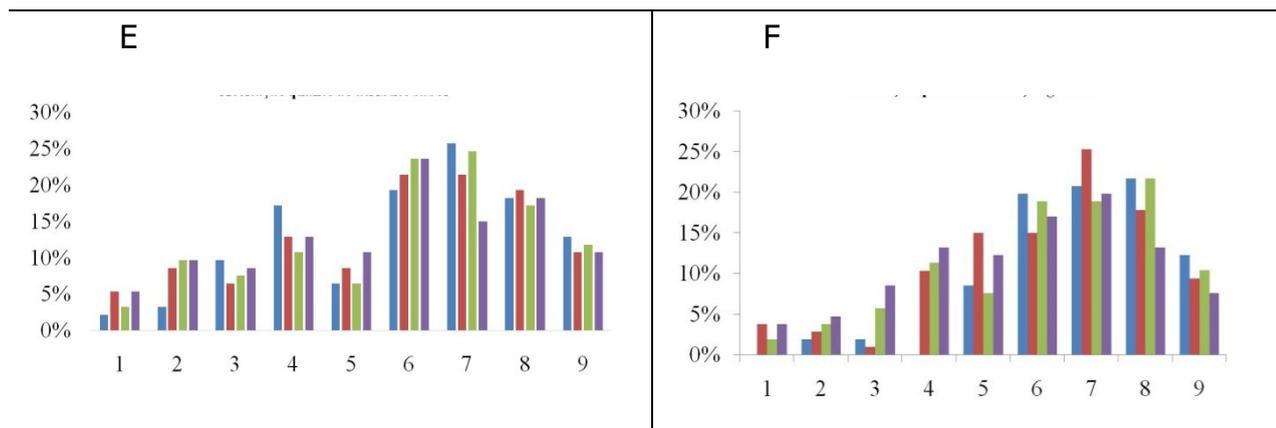


Figura 1: Aceitação das formulações por atributo cor, aparência, aroma, textura, sabor e impressão global. A - Cor. B - Aparência. C - Aroma. D - Textura. E - Sabor. F - Impressão global. Escalas hedônicas de 9 pontos onde: 1 = desgostei muitíssimo, 2= Desgostei muito, 3= Desgostei regularmente, 4= Desgostei ligeiramente, 5= Indiferente, 6= Gostei ligeiramente, 7= Gostei regularmente, 8= Gostei muito, 9= Gostei muitíssimo.

Todas as formulações tiveram a mesma percentagem (5,35%) de provadores que gostaram muitíssimo do atributo aroma, e a formulação 2 teve a maior percentagem (6,42%) de provadores que desgostaram muitíssimo. Percebe-se também que a maior percentagem (38,52%) dos provadores foi nas formulações 1 e 3 em “indiferente”.

A formulação 1 teve a maior percentagem (21,40%) de provadores que gostaram muitíssimo do atributo aparência, e a formulação 4 teve a maior percentagem (8,56%) de provadores que desgostaram muitíssimo. Nota-se também que a maior percentagem (31,03%) dos provadores foi na formulação 1 em “gostei muito”.

Novamente a formulação 1 teve a maior percentagem (27,82%) de provadores que gostaram muitíssimo da do atributo cor, e a formulação 4 teve a maior percentagem (8,56%) de provadores que desgostaram muitíssimo. Nota-se também

que a maior percentagem (36,38%) dos provadores foi nas formulações 1 e 2 em “gostei muito”.

A formulação 1 teve a maior percentagem (17,12%) de provadores que gostaram muitíssimo do atributo textura, e a formulação 4 teve a maior percentagem (3,21%) de provadores que desgostaram muitíssimo. Observa-se também que a maior percentagem (27,82%) dos provadores foi na formulação 2 em “gostei muito”.

A Tabela 6 apresenta a frequência de preferência dos consumidores em relação às quatro formulações. A formulação 1 recebeu a maior percentagem (74,51%) dos provadores que gostaram e a formulação 4 a menor percentagem (57,33%). A formulação 4 foi a que teve maior percentagem (30,17%) dos provadores que não gostaram e formulação 1 teve a menor percentagem (16,96%).

Tabela 6: Frequência de preferência dos consumidores

| Preferênci a | Formulação 1 | | Formulação 2 | | Formulação 3 | | Formulação 4 | |
|-----------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 1º | 39 | 39,39% | 25 | 25,25% | 26 | 26,26% | 13 | 13,13 % |
| 2º | 25 | 25,25% | 33 | 33,33% | 29 | 29,29% | 17 | 17,17 % |
| 3º | 20 | 20,20% | 24 | 24,24% | 30 | 30,30% | 24 | 24,24 % |
| 4º | 15 | 15,15% | 19 | 19,19% | 16 | 16,16% | 47 | 47,47 % |

N: Número de participantes.



As ordenações de preferência ficaram distribuídas da seguinte maneira: 39% preferiram a formulação 1, 26% preferiram a formulação 3, 25% preferiram a formulação 2 e 13% preferiram a formulação 4. No resultado do teste de preferência calcula-se a diferença da soma da ordenação de todas as amostras com o valor crítico de Friedman, com o objetivo de verificar se existia ou não diferença significativa ($p < 0,05$) na preferência das formulações de bebida láctea de jamelão.

Segundo a Tabela de Newell & MacFarlane (1987), se a diferença entre as somas das ordens para quatro amostras e 101 provadores (que participaram deste teste) for maior ou igual 47, conclui-se que existe diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de significância. As somas das ordenações, realizada pelos julgadores, após a atribuição dos valores correspondentes a ordem crescente, e as diferenças entre os totais das ordenações com o valor crítico de Friedman estão representadas na Tabela 7. Nos resultados obtidos da ordenação de preferência das formulações de bebida láctea de Jamelão, a formulação 1 obteve a maior soma, porém não diferiu significativamente das outras formulações, que também não diferiram entre si. Todas as amostras foram igualmente preferidas.

Tabela 7: Ranking do teste sensorial de ordenação de preferências das formulações de bebida láctea de jamelão

| Ordenação | F4 | F2 | F3 | F1 |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Soma das ordens | 250 ^a | 266 ^a | 267 ^a | 286 ^a |
| Diferenças | | 16 ^{ns} | 17 ^{ns} | 36 ^{ns} |
| | | | 1 ^{ns} | 20 ^{ns} |

Valores seguidos de letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p > 0,05$), segundo teste de Friedman. Diferença crítica significativa ($p \leq 0,05$) = mínimo de 47, utilizando a Tabela de Newell e MacFarlane (1997) para quatro amostras e 101 provadores; ns – não significativo.

A intenção de compra dos provadores, exibida na Figura 2, demonstra que para as formulações 1, 2, 3 e 4, respectivamente, 39,80%, 25,27%, 28,28 e 14% dos provadores “talvez não comprasse” e 38,78%, 44,21%, 47,47%, 64% dos provadores “não compraria” o produto.

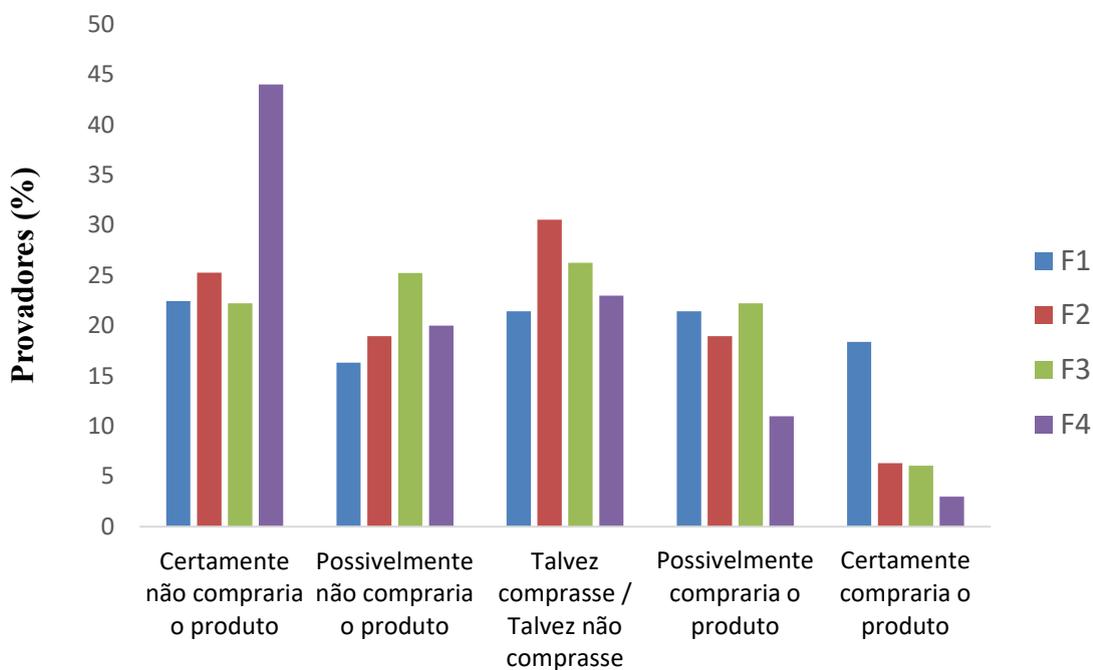


Figura 2: Intenção de compra dos consumidores para cada formulação avaliada

4 CONCLUSÕES

A formulação 1 apresentou os maiores IA para todos os atributos seguidos da formulação 2. A formulação 4 apresentou IA menor que 70% para todos os atributos,



indicando que quanto maior o percentual de soro de leite na formulação menor a aceitação pelos consumidores. Todas as amostras foram igualmente preferidas 64% não comprariam a F4 e apenas 39,8% comprariam a F1.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayyanar, M., & Subash-Babu, P., (2012). *Syzygium cumini* (L.) Skeels: A review of its phytochemical constituents and traditional uses. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3):240-246.

Banerjee, A., Dasgupta, N. & De, B. (2005). In vitro study of antioxidant activity of fruit. *Food Chemistry*, 90(4):727-733.

Brasil. (2005). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, Regulamento de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas.

Dutcosky, S. D. (2013). Análise sensorial de alimentos. 4 ed. Curitiba: Champagnat, 531p.

Embrapa, (2018). Indicadores: Leite e Derivados. – Ano 9, n. 77– Juiz de Fora. Florida: CRC Press.

Freitas-Sá, D., de Souza, R., de Araujo, M., Borguini, R., de Mattos, L., Pacheco, S. & Godoy, R., (2018). Effect of jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) O. Berg) and jamelão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) peel powders as colorants on color-flavor



congruence and acceptability of yogurts. *LWT*, 96:215-221.

Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (1999). Sensory evaluation techniques.

Newell, G. J., & Macfarlane, J. D. (1987). Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data. *Journal of Food Science*, 52(6):1721-1725.

Santos, C. T., Marques, G. M. R., Fontan, G., Fontan, R. C. I., Bonomo, R. C. F., & Bonomo, P. (2006). Elaboração e caracterização de uma bebida láctea fermentada com polpa de umbu (*Spondias tuberosa* sp.). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.8, n.2, p.111-116.

Talma, S.V., Firmino, F.C., Martins, E. M. F., V. P. R. Minim & Martins, M. L. (2010). Suco de uva enriquecido com soro: elaboração e aceitabilidade sensorial. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 373(65):20-24.

WHO. (2006). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_EDM_TRM_2002.1_spa.pdf.

Zicker, M. C. (2011). Obtenção e utilização do extrato de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) em leite fermentado: físico-química e sensorial. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.