



Avaliação sensorial de antepasto de kefir enriquecido com *Lactobacillus acidophilus* La-5 e coprodutos agroindustriais

Adriana da Conceição Teixeira de Moura^a, Eliane Maurício Furtado Martins^a, Vanessa Riani Olmi Silva^a, Roselir Ribeiro da Silva^a, Welliton Fagner da Cruz^b, Aurélia Dornelas de Oliveira Martins^a

^a Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba. Brasil.

^b Doutor em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar sensorialmente cinco formulações de antepasto: F0: kefir, sal, alho e ervas finas, F1: F0 e *L. acidophilus*, F2: F1 e farinha de banana verde, F3: F1 e farinha de albedo de maracujá e F4: F1 e farinha de casca de laranja. As amostras foram submetidas às avaliações de aceitação, intenção de compra e análise de componentes principais por 50 avaliadores nos tempos 0 e 28 dias de armazenamento. Em relação à aceitação F0 e F1 não diferiram em nenhum atributo sensorial ($p > 0,05$) e as formulações adicionadas de farinhas de coprodutos diferiram ($p < 0,05$) de F0 na maioria dos atributos avaliados. Na avaliação de intenção de compra, F0 e F1 não apresentaram diferença significativa em nenhum dos tempos, porém, F0 obteve maior intenção de compra do que as formulações adicionadas de farinhas de coprodutos. Na análise de componentes principais o atributo "aparência marrom" (APMA) foi o que mais caracterizou F2 nos dois tempos de análise. Aos 28 dias de armazenamento F3 foi fortemente ligada a "textura firme" (TEFIR). As demais formulações foram caracterizadas por vários atributos. Conclui-se que a adição do *L. acidophilus* não interferiu nas características sensoriais do antepasto, porém a adição das farinhas de coprodutos interfere negativamente.

Palavras-chave: farinha de frutas, probiótico, dessorado.



1 INTRODUÇÃO

Os alimentos funcionais tem ganhado popularidade entre os consumidores e são alimentos convencionais consumidos como parte da dieta diária normal do indivíduo (REIS et al., 2017) que proporcionam benefícios como prevenção e redução de fatores de risco para diferentes doenças ou estimulam múltiplas funções fisiológicas (YAHFOUFI et al., 2018).

Dentre os alimentos funcionais encontra-se o kefir que é considerado um alimento probiótico (SATIR & GUZEL-SEYDIM, 2016). O kefir é um leite fermentado produzido por co-culturas de bactérias lácticas e de ácido acético e leveduras que são encapsuladas por um exopolissacarídeo (EPS). Esse alimento oferece muitos benefícios, incluindo efeitos antimicrobianos contra muitos agentes patogênicos (JEONG et al., 2017) e é um dos produtos do leite fermentado mais populares em todo o mundo devido às suas potenciais funções de promoção da saúde provenientes das espécies microbianas dos grãos de kefir (DERTLI & ÇON, 2017).

O kefir pode ser consumido puro ou adicionado de mel, fibras, polpa de frutas ou outros alimentos. No setor de processamento de frutas, a geração de resíduos tais como às cascas e sementes oriundos das indústrias processadoras de suco de laranja e maracujá e do processamento da banana, por exemplo, tem acarretado problemas ambientais (CRIZEL et al., 2013). No entanto, o resíduo dessas matérias-primas é uma excelente fonte de fibra, um potencial componente prebiótico, e que pode ser beneficiado e inserido em outras formulações alimentares, como no kefir por exemplo.

Os prebióticos são carboidratos de cadeia curta que não são digeríveis por enzimas digestivas em seres humanos e melhoram seletivamente a atividade de alguns grupos de bactérias, estimulando, preferencialmente, o crescimento de bactérias



probióticas (bifidobactérias e bactérias do ácido láctico) (AL-SHERAJI et al., 2013). Os probióticos são micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, proporcionam benefícios à saúde do hospedeiro (FAO/OMS, 2001).

Aliando as características do kefir à possibilidade de aproveitar os resíduos da indústria de alimentos, o objetivo do trabalho foi de avaliar sensorialmente cinco formulações de um produto lácteo salgado tipo antepasto a base de kefir enriquecido com *L. acidophilus* e coprodutos do processamento de frutas e assim verificar se estes ingredientes causam interferência sensorial no produto final.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos laboratórios de novos produtos e de análise sensorial do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Rio Pomba.

A matriz utilizada para elaboração dos antepastos foi o kefir dessorado. A composição de ingredientes adicionados a matriz das cinco formulações encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações de antepastos

Ingredientes	F0	F1	F2	F3	F4
Kefir dessorado	-	-	-	-	-
Alho (%)	1	1	1	1	1
Sal (%)	1	1	1	1	1
Ervas finas (%)	1	1	1	1	1
<i>L. acidophilus</i> (%)	-	1	1	1	1
FBV (%)	-	-	3	-	-
FAM (%)	-	-	-	3	-
FCL (%)	-	-	-	-	3

Legenda: FBV – Farinha de banana verde; FAM – Farinha de albedo de maracujá; FCL – Farinha de casca de laranja.



Previamente à realização das análises sensoriais, todas as formulações foram submetidas à análises microbiológicas e estas foram consideradas seguras ao consumo quando comparadas a RDC nº 12 (BRASIL, 2001) . E ainda o projeto foi submetido à avaliação do Comitê de Ética do IF Sudeste MG, campus Rio Pomba, sendo aprovado com o CAAE: 10148919.1.0000.5588.

As análises sensoriais foram conduzidas com 50 avaliadores não treinados. As amostras foram servidas resfriadas, em porções de aproximadamente 20 g, dispostas em biscoitos de água e sal, em pratos plásticos, identificados por números aleatórios de três dígitos. Juntamente com as amostras foi servido um copo de 100 mL com água para enxágue da boca dos avaliadores, a fim de garantir a não interferência entre as amostras conforme sugerido por Lucia et al. (2013) e Dutcosky (2013).

Os avaliadores foram então convidados a provar as formulações e indicar em ficha de sensorial própria a aceitação de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) para os atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global (ZENEBO et al., 2008; LUCIA et al., 2013), a intenção de compra de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria) de acordo com Zenebon et al. (2008). e assinalar os termos da CATA (*Check all that apply*) que melhor indicassem o seu julgamento em relação as formulações (ARES et al., 2010).

Os resultados foram analisados por Delineamento em Blocos Casualizado (DBC). Os resultados de aceitação e intenção de compra foram avaliados por meio de análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando software Sisvar 5.6.



Para a análise de componentes principais, utilizou-se o modelo vetorial e o nível de significância de 0,25 de probabilidade, com o emprego do programa Senso Maker, versão 1.9 da MatLab® (PINHEIRO et al., 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar o perfil dos avaliadores 82% e 70% disseram que gostam de kefir e 30% e 32% tem o costume de consumir kefir, nos tempos 0 e 28 dias, respectivamente.

Os resultados obtidos na análise sensorial de aceitação por escala hedônica realizada com as formulações encontram-se na Tabela 2.

Tabela 8 – Valores médios dos atributos sensoriais das formulações de antepasto ao longo de 28 dias de armazenamento

Atributos Sensoriais	Tempo (dias)	Formulações				
		F0	F1	F2	F3	F4
Aparência	0	8,10 Aa	8,10 Aa	6,96 Ba	7,52	7,74 Aa
	28	7,70 Aa	7,60 Ab	6,78 Ba	6,56 Bb	7,56 Aa
Aroma	0	7,88 Aa	7,70 ABa	7,10 ABa	7,24	7,04 Ba
	28	7,62 Aa	7,24 ABa	6,82 Ba	6,52 Bb	6,80 Ba
Sabor	0	7,54 Aa	7,28 ABa	6,16 Ca	6,38	5,64 Ca
	28	7,00 Aa	6,54 ABb	5,94 Ba	5,84 Ba	5,70 Ba
Textura	0	7,94 Aa	8,00 Aa	7,36 Aa	7,40 Aa	7,30 Aa
	28	7,92 Aa	7,82 Aa	7,20 ABa	6,56 Bb	7,28 ABa
Impressão Global	0	7,80 Aa	7,70 ABa	6,68 Ca	6,86	6,22 Ca
	28	7,60 Aa	7,18 ABa	6,44 BCa	6,06 Cb	6,36 BCa

Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações e letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa na mesma formulação ao longo do tempo.

Legenda: F0 - formulação controle (kefir, sal, alho e ervas finas); F1 - kefir com sal, alho, ervas finas e *L. acidophilus*; F2 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de banana verde; F3 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de albedo de maracujá e F4 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de casca de laranja.



No presente estudo verificou-se que as formulações F0 e F1 não diferiram ($p > 0,05$) em relação a nenhum atributo sensorial, indicando que a adição do microrganismo probiótico não alterou as características sensoriais do produto.

Para F0, os atributos variaram de "gostei moderadamente" a "gostei muito", já para F1, a variação foi de "gostei ligeiramente" a "gostei muito" e em relação a F2, F3 e F4 os escores ficaram entre "indiferente" a "gostei moderadamente".

A comparação entre os tempos 0 e 28 dias em uma mesma formulação mostrou que somente ocorreu diferença significativa ($p < 0,05$) na formulação F1 em relação aos atributos aparência e sabor e na formulação F3 nos atributos aparência, aroma, textura e impressão global.

Bayarri et al. (2011) verificaram que os produtos lácteos fermentados costumam ter elevada aceitação sensorial, mas a maioria dos consumidores preferem formulações com menor grau de acidez.

Porém, neste estudo, mesmo as formulações apresentando elevada acidez, a aceitação foi satisfatória, o que reforça o afirmado por O'Brien et al. (2017) de que além dos consumidores que desaprovam os produtos ácidos, existem muitos outros que desfrutam da acentuada acidez e perfil de sabor complexo associado ao kefir tradicional.

Este estudo corrobora ainda com o estudo realizado por Rocha et al. (2014), onde os autores avaliaram um "labneh" produzido com kefir, e o produto apresentou boa aceitação para os atributos aparência, sabor, textura e impressão global.

A intenção de compra indicada pelos avaliadores para todas as formulações nos tempos 0 e 28 dias está apresentada na Tabela 3.



Tabela 3 – Valores médios (desvio padrão) de intenção de compra das formulações de antepasto ao longo de 28 dias de armazenamento

Tempo (dias)	Formulações				
	F0	F1	F2	F3	F4
0	3,80 ±1,03 A	3,50 ±1,28 AB	2,98 ±1,25 BC	2,90 ±1,26 BC	2,66 ±1,25 C
28	3,72 ±1,10 A	3,18 ±1,06 AB	2,76 ±1,27 B	2,60 ±1,18 B	2,90 ±1,37 B

Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações.

Legenda: F0 - formulação controle (kefir, sal, alho e ervas finas); F1 - kefir com sal, alho, ervas finas e *L. acidophilus*; F2 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de banana verde; F3 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de albedo de maracujá e F4 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de casca de laranja.

Os resultados indicaram que os provadores se mostraram "indiferente" a comprar as formulações e "provavelmente não compraria".

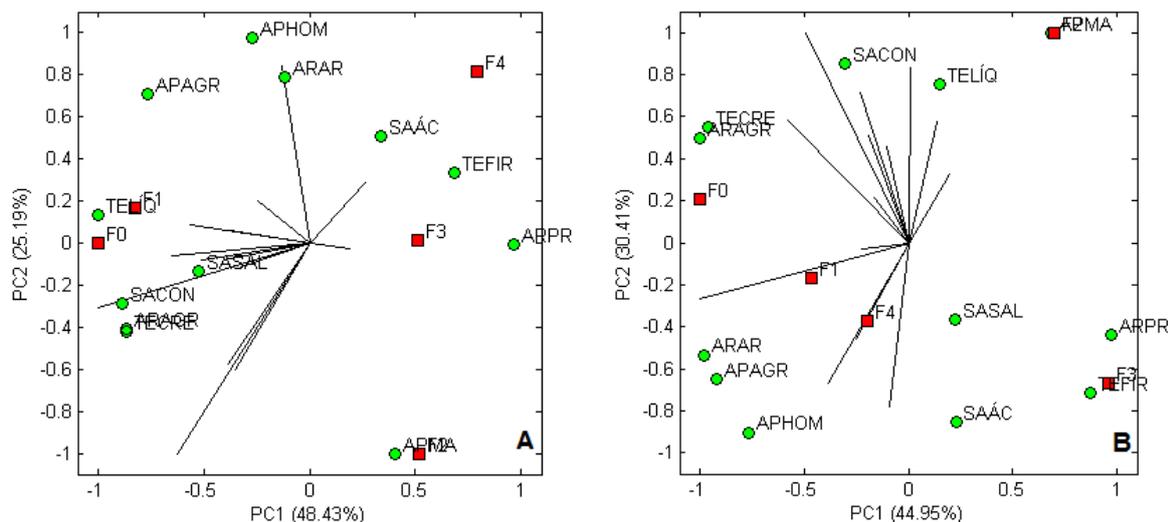
Na avaliação, as formulações F0 e F1 não apresentaram diferença significativa em nenhum dos tempos. Mas, F0 obteve maior intenção de compra do que as 3 formulações com adição de farinhas de coprodutos. Nenhuma formulação apresentou diferença entre o tempo 0 e os 28 dias de armazenamento.

Contrariamente ao resultado desta pesquisa, no trabalho de O'Brien et al. (2017), ao avaliarem duas formulações de uma bebida doce a base de kefir obtiveram resultados satisfatórios para intenção de compra do produto. Com a possível resposta binominal (sim/não) utilizada no estudo, 75% e 88% dos provadores indicaram desejo em comprar a formulação 1 e 2, respectivamente.

Os mapas de preferência externo dos tempos 0 e 28 dias (Figura 1) são uma projeção dos resultados obtidos na análise de componentes principais para as

formulações de antepasto baseados nos dados de aceitação e dos atributos avaliados na metodologia CATA. Nos mapas foi utilizado o modelo vetorial, com um coeficiente de determinação (r^2) igual a 0,90.

Figura 1 – Mapas de preferência externo com os termos da CATA



Fonte: autor

Legenda: mapas de preferência externo com os termos da CATA para as formulações de antepasto no primeiro dia de armazenamento (tempo 0) (A) e após 28 dias (B). F0 - formulação controle (kefir, sal, alho e ervas finas); F1 - kefir com sal, alho, ervas finas e *L. acidophilus*; F2 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de banana verde; F3 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de albedo de maracujá e F4 - kefir com sal, alho, ervas finas, *L. acidophilus* e farinha de casca de laranja.

No primeiro dia de armazenamento (Tempo 0) os atributos "textura líquida" (TELÍQ), "textura cremosa" (TECRE), "sabor salgado" (SASAL), "sabor condimentado" (SACON), "aroma agradável" (ARAGR) e aparência agradável (APAGR) foram mais relacionados as formulações F0 e F1. Os atributos "aroma próprio" (ARPR), "textura firme" (TEFIR), "sabor ácido" (SAÁC) foram atribuídos com mais intensidade as formulações F3 e F4. Aparência homogênea (APHOM) e aroma aromático (ARAR) foram atribuídos com menor intensidade a F0, F1, F3 e F4. Já "aparência marrom" (APMA) foi o atributo que caracterizou a formulação F2.



Após os 28 dias de armazenamento F0 continuou sendo o mais caracterizado por aroma agradável (ARAGR) e textura cremosa (TECRE), F1 e F4 foram principalmente relacionados a aroma aromático (ARAR), aparência agradável (APAGR) e aparência homogênea (APHOM). F4 também foi correlacionado a sabor salgado (SASAL) e sabor ácido (SAÁC). O atributo aparência marrom (APMA) continuou sendo o atributo que mais caracteriza a formulação F2. Sabor condimentado (SACON) e textura líquida (TELÍQ) foram mais atribuídos às formulações F0 e F2. A formulação F3 foi caracterizada por sabor salgado (SASAL) além dos outros atributos encontrados no tempo 0, sabor ácido (SAÁC), aroma próprio (ARPR) e "textura firme" (TEFIR). Porém este último atributo foi mais intimamente ligado a formulação ao final do armazenamento do que no início, confirmando o resultado da análise de textura instrumental.

Na análise do primeiro dia de armazenamento (tempo 0), os dois componentes principais (PC1 e PC2) explicaram 73,62 % dos dados e ao analisar as formulações aos 28 dias de armazenamento (Tempo 28) a soma dos dois componentes principais explicaram 75,36% dos dados. O resultado da soma dos dois componentes principais tanto no tempo 0, quanto no tempo 28 são considerados suficientes para discriminar as amostras, pois conforme Reis et al. (2006) o sucesso da metodologia adotada é conseguido quando os dois primeiros componentes principais acumulem uma porcentagem da variância explicada igual ou superior a 70%.

4 CONCLUSÃO

As formulações apresentaram uma aceitação sensorial satisfatória, sendo que a formulação controle e a adicionada de *L. acidophilus* não diferiram-se ($p>0,05$) em



nenhum atributo, indicando que o microrganismo não interferiu nas características sensoriais do produto. No entanto, ao comparar a formulação controle com as adicionadas de farinhas de coprodutos agroindustriais é possível perceber que as farinhas interferem negativamente nas características sensoriais, sendo, portanto a formulação sem adição de nenhum tipo de farinha a preferida entre os avaliadores.

Por ser um produto de baixo custo, alto valor nutricional e de fácil acesso pela população, faz-se necessário realizar outras pesquisas com kefir.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - *campus* Barbacena e *campus* Rio Pomba pela oportunidade de realização desse trabalho.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-sheraji, S. H., Ismail, A., Manap, M. Y., Mustafa, S., Yusof, R. M., & Hassan, F. A. (2013). Prebiotics as functional foods: a review. *Journal of Functional Foods*, 4: 1542-1553.

Ares, G., Deliza, R., Barreiro, C., Giménez, A., & Gambarro. (2010). Application of a check-all-that-apply questions to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies*, 25: 67-86.



Bayarri, S., Carbonell, I., Barrios, E. X., & Costell, E. (2011) Impact of sensory differences on consumer acceptability of yoghurt and yoghurt-like products.

International Dairy Journal, 21: 111-118.

Brasil. (2001). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprovar o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em portal.anvisa.gov.br

Crizel, T. de M., Jablonski, A., Rios, A. de O., Rech, R., & Flôres, S. H. (2013).

Dietary fiber from Orange byproducts as a potential fat replacer. LWT – Food science and technology, 53: 9-14.

Dertli, E., & Çon, A. H. (2017). Microbial diversity of traditional kefir grains and their role on kefir aroma. LWT – Food science and technology, 85: 151-157.

Dutcosky, S. D. (2013). Análise sensorial dos alimentos. 4. ed. Champagnat: Curitiba. 540p.

FAO/WHO. (2001). FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS /WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation, Córdoba: Argentina. 48.

Jeong, D., Kim, D.H., Kang, II. B., Kim, H., Song, K.Y., Kim, H. S., & Seo, K. H. (2017). Characterization and antibacterial activity of a novel exopolysaccharide



produced by *Lactobacillus kefiranofaciens* DN1 isolated from kefir. Food control, 78: 436-442.

Lucia, S. M. D., Minin, V. P. R., & Carneiro, J. de D. S. (2013). Análise sensorial de alimentos. *In*: MININ, V. P. R. (Ed.), Análise sensorial estudos com consumidores. (pp. 13-48). Viçosa, MG: UFV.

O`Brien, K., Boeneke, C., Prinyawiwatkul, W., Lisano, J., Shackelford, D., REEVES, K., Christensen, M., Hayward, R., Ordonez, K.C., & Stewart, L.K. (2017). *Short communication*: Sensory analysis of a kefir product designed for active cancer survivors, *Journal of Dairy Science*, 100: 4349-4353.

Pinheiro, A. C. M., Nunes, C. A., & Vietoris, V. (2013). SensoMaker: uma ferramenta para caracterização sensorial de produtos alimentícios. *Ciência e agrotecnologia*, 37.

Reis, R. C., Regazzi, A. J., Carneiro, J. C. S., & Minim, V. P. R. (2006). Mapa de preferência. *In*: MINIM, V. P. R. (Ed.). Análise sensorial: estudos com consumidores. (pp. 111-126) Viçosa, MG: UFV.

Reis, F. S., Martins, A., Vasconcelos, M. H., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2017). Functional foods based on extracts or compounds derived from mushrooms. *Trends in Food Science & Technology*, 2017: 48-62.



Rocha, D. M. U. P., Martins, J. de F. L., Santos, T. S. S., & Moreira, A. V. B. (2014).

Labneh with probiotic properties produced from kefir: development and sensory evaluation. *Food Science and Technology*, 34: 694-700.

Satir, G. & Guzel-Seydim, B. (2016). How kefir fermentation can affect product composition? *Small Ruminant Research.*, 134: 1-7.

Yahfoufi, N., Mallet, J. F., Grahan, E., & Matar, C. (2018). Role of Probiotics and Prebiotics in Immunomodulation. *Current Opinion in Food Science*, 20: 82-91.

Zenebon, O., Pascuet, N. S., & Tiglea, P. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz: São Paulo.