



CAPÍTULO 9

ELABORAÇÃO, AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE SMOOTHIES SABOR MORANGO COM ADIÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE IOGURTE NATURAL

Adolfo Pinheiro de Oliveira
Pedro Brito Filho
Luís Paulo Firmino Romão da Silva
Pahlevi Augusto de Souza

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi elaborar *Smoothies* aromatizados com morango (*Fragaria ananassa*) à base de iogurte natural, avaliando sua composição para atender às expectativas dos consumidores em relação a produtos saudáveis e de qualidade, através de análises microbiológicas e sensoriais. Foram produzidos quatro formulações de *smoothies*: Tratamento 0 (T0) - amostra com 10% de iogurte, Tratamento 1 (T1) com 30% de iogurte, Tratamento 2 (T2) com 60% de iogurte e Tratamento 3 (T3) com 90% de iogurte. As amostras foram submetidas às contagens microbianas de *Salmonella* spp, *Estafilococcus* coagulase positiva, coliformes a 35° e a 45°C, Mesófilos, Bactérias lácteas, Bolores e Leveduras e análise sensorial. Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), em um delineamento inteiramente casualizado e os dados referentes a análise sensorial o tratamento foi em blocos (DBC). Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, utilizando programa ASSISTAT versão 7.7 beta. A bebida *smoothie* elaborada sabor morango com maior adição de iogurte natural (T3) se destacou pela aceitação sensorial e classificação de preferência. Todas as amostras atenderam aos critérios microbiológicas na legislação vigente. O morango utilizado nesse estudo no intuito de saborizar os *smoothies* com diferentes teores de iogurtes além de melhorar a textura, o sabor, a cor e aroma, possuem teor nutricional que vem a melhorar a composição nutricional do produto final. Todavia necessita-se de estudos complementares para avaliação da vida útil ao longo do armazenamento e parâmetros físico-químicos.

PALAVRAS-CHAVE: Bebida mista. Produto de origem vegetal. Qualidade. Aceitação.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o consumo de *smoothies* à base de frutas aumentou, essa bebida à base de frutas/vegetais geralmente contém altos níveis de nutrientes, como antioxidantes, fibras e vitaminas. Os *smoothies* se encaixam na demanda de novos produtos com alto teor de produtos vegetais, e têm se tornado cada vez mais populares entre os consumidores de frutas (PARK *et al.*, 2016). Sua preparação pode ser feita com com frutas frescas e/ou congeladas ou adquiridos prontos para beber no supermercado, através de diferentes combinações de frutas e hortaliças de base aquosa, lácteos (sorvete, iogurte), limonada ou chá (CASTILLEJO *et al.*, 2016).

O consumidor está mais consciente dos problemas de saúde associados à dieta. Por isso, há uma grande demanda por produtos de qualidade com composições simples, que proporcionem benefícios à saúde. Assim, as indústrias de alimentos são instigadas a



desenvolver alimentos que possam suprir essa demanda e, nesse cenário, os smoothies ocupam lugar de destaque (YOUNG; MILLS; NORTON; 2020).

Os smoothies apresentam uma consistência semilíquida suave, semelhante a um milk shake, podendo ser adoçado ou não, e, normalmente, é isento de corantes e aromatizantes (GUAZI; LAGO-VANZELA; SILVA, 2018). Dentre as inúmeras frutas e combinações de frutas que podem ser utilizadas para smoothies, o morango é bastante apreciada e consumida em todo o mundo, in natura e também em produtos derivados, como geleias, iogurtes, biscoitos, bolos e bebidas (HORNEDO-ORTEGA *et al.*, 2016), associando os benefícios nutricionais da fruta, com suas características de sabor, aroma e cor ácidos. O morango é rico em minerais como fósforo, cálcio, ferro e magnésio e também contém antocianinas e outros compostos bioativos, além de apresentar sabor levemente ácido, o que contribui para o equilíbrio agridoce da formulação (HOSSAIN *et al.*, 2016).

O iogurte é um alimento lácteo amplamente consumido que é reconhecido por seus benefícios à saúde, valor nutricional e digestibilidade. Os iogurtes são produzidos por fermentação controlada por leite combinando culturas simbióticas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus*, resultando em um produto com características cremosa, aroma típico e sabor levemente ácido. Os atributos mais importantes para a aceitação dos iogurtes pelos consumidores são textura e firmeza, relacionados à viscosidade e estabilidade. Os diferentes ingredientes empregados para a produção de iogurte, como leite em pó desnatado, concentrado de proteína do leite e proteína de soro de leite, melhoram a textura, sensação na boca, aparência, viscosidade e consistência. Uma opção é a associação de produtos para elaboração de smoothies, o iogurte natural está amplamente disponível no mercado brasileiro, bastante utilizado em preparações alimentícias (ROJAS-TORRES, 2021).

Estudos recentes relataram o desenvolvimento de smoothies com diferentes tipos de frutas e hortaliças. Cano-Lamadrid *et al.* (2018) verificaram que todos os smoothies desenvolvidos (sabor romã e purê de frutas) apresentaram altos valores de teor de polifenólicos totais e boa coloração durante armazenamento (6 meses a 4 ou 20°C). Ribeiro *et al.* (2020) elaboraram smoothies de juçara, banana e morango, e verificaram que os mesmos apresentaram alta aceitabilidade sensorial e teor de compostos fenólicos. Camargo *et al.* (2020) analisaram a aceitação sensorial de bebidas tipo smoothie à base de aveia associada a morango e banana, verificaram que as formulações com menor teor de aveia obtiveram melhores médias pelos provadores.



O objetivo do presente estudo foi elaborar e analisar a composição microbiana e aceitação sensorial de Smoothies sabor Morango (*Fragaria ananassa*) à base de iogurte natural.

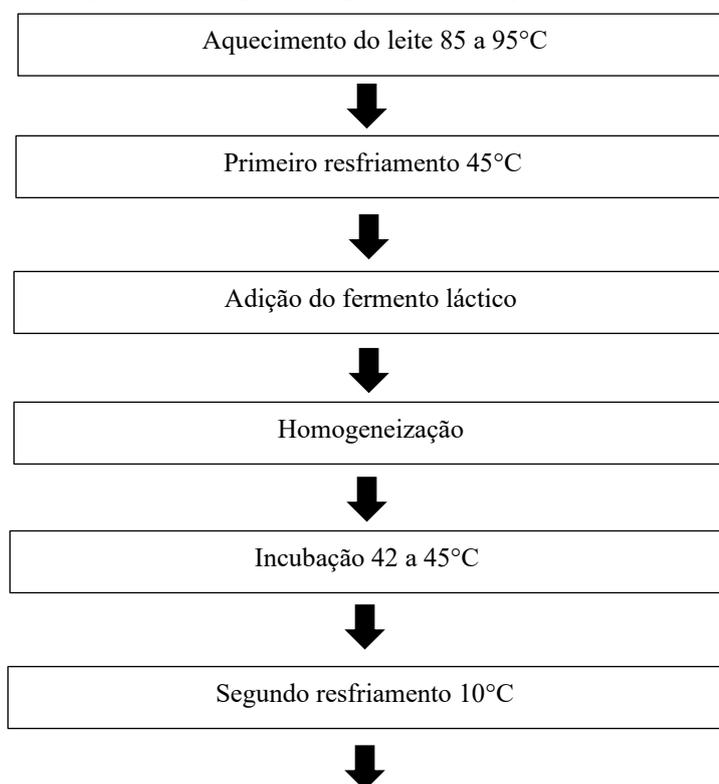
2. MATERIAIS E MÉTODO

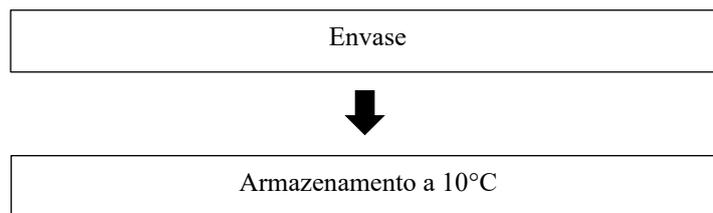
O processamento do iogurte, elaboração dos smoothies e análises microbiológicas e sensorial estão descritas a seguir.

O procedimento de preparo do iogurte iniciou-se com o aquecimento do leite em fogão industrial até atingir a temperatura de 85°C durante 15 minutos, após o término da pasteurização o leite foi resfriado até 42°C. Em seguida adicionou-se 3% de leite em pó e 3% de fermento láctico (*L. bulgaricus* e *S. thermophilus*). Posteriormente a incubação a 42°C, em seguida resfriamento a 10°C, envase e armazenamento em câmara de refrigeração (10°C) até posterior utilização. Após o término da pasteurização o leite foi resfriado em água corrente até a temperatura de inoculação.

A adição do fermento ocorreu de forma rápida e em condições assépticas, evitando-se contaminação ao produto. A quantidade de inóculo utilizada foi de 3%. Depois do segundo resfriamento o iogurte foi envasado em embalagens plásticas de polietileno e armazenado em câmara fria para sua conservação (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma de produção do Iogurte natural.





Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os morangos foram adquiridos em mercado local, acondicionados em caixa de isopor, em seguida lavados e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 5 ppm por 10 min, selecionados de acordo com seu estado de maturação e integridade física, em seguida realizada a limpeza e sanitização. Posteriormente homogeneizaram-se todos os ingredientes e depois os smoothies prontos foram envasados em embalagens plásticas e armazenados em câmara fria.

As matérias-primas empregadas para a elaboração dos *Smoothies* à base de iogurte natural foram: gelo, açúcar cristal, liga natural, morangos, leite bovino e o iogurte natural produzido na primeira etapa. Após a definição da formulação base foram utilizadas porcentagens diferentes de iogurte natural para cada formulação.

Foram produzidos quatro tipos de formulações de *smoothies*: Tratamento 0 (T0) - amostra com 10% de iogurte, Tratamento 1 (T1) com 30% de iogurte, Tratamento 2 (T2) com 60% de iogurte e Tratamento 3 (T3) com 90% de iogurte, descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Ingredientes empregados na elaboração dos *smoothies* e suas respectivas formulações.

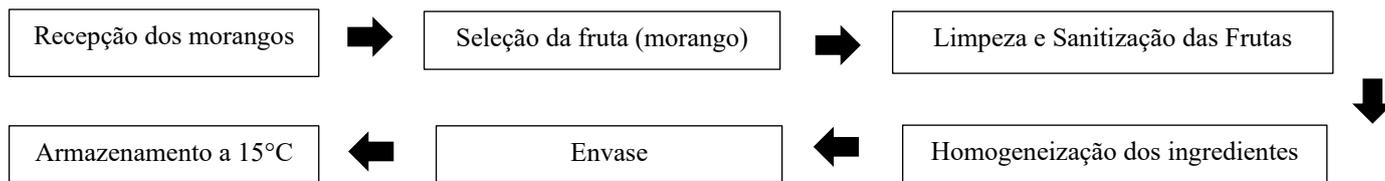
Ingredientes	Formulações			
	T0	T1	T2	T3
Iogurte Natural	100g	130g	160g	190g
Morango	100g	100g	100g	100g
Leite Bovino	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
Açúcar	15g	15g	15g	15g
Gelos (Cubos)	200g	200g	200g	200g
Liga Natural	15g	15g	15g	15g

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Durante os procedimentos todos os ingredientes conforme as suas quantidades estabelecidas para todas as formulações foram adicionadas em um liquidificador industrial JL Colombo capacidade 1,8 litros e homogeneizados durante 10 minutos. Posteriormente os *smoothies* foram transferidos para os recipientes de plásticos de polietileno capacidade de um litro, devidamente higienizados e acondicionados assepticamente e depois armazenados em câmara fria (10°C), conforme descrito na Figura 2.



Figura 2: Fluxograma de processamento dos *Smoothies*.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Foram realizadas as análises microbiológicas e sensoriais para os *Smoothies* e para o iogurte foi realizado somente as microbiológicas. As análises microbiológicas obedeceram a metodologia proposta por APHA (2001).

As análises microbiológicas foram realizadas obedecendo aos padrões exigidos pela RDC nº 12/2011. Foram realizadas as seguintes análises: *Salmonella spp*, *Estafilococcus coagulase* positiva, coliformes a 35° e a 45°C, Mesófilos, Bactérias lácteas, Bolores e Leveduras, seguindo a metodologia por APHA (2001).

Para a análise sensorial dos *smoothies* nas quatro formulações: T0, T1, T2 e T3 foi conduzido o teste de 70 avaliadores não-treinados, de ambos os gêneros, utilizando uma escala hedônica mista estruturada de 9 pontos, com escores variando de 1 (desgostei muitíssimo) até 9 (gostei muitíssimo). Os atributos sensoriais adotados foram cor, aroma, sabor, consistência e aspecto global.

Também foi avaliada a intenção de compra dos avaliadores em relação as amostras apresentadas, utilizando uma escala estruturada em cinco pontos, onde os avaliadores atribuíram notas de 1 a 5, variando de “1 - certamente compraria” a “5 - certamente não compraria”.

A amostra de cada formulação foi apresentada simultaneamente aos avaliadores em cabines individuais e servidas em copos descartáveis, codificadas aleatoriamente com número de três dígitos, acompanhados da ficha de avaliação, uma bolacha água e sal, um copo de água para limpeza das papilas gustativas e remoção do sabor residual.

Os dados obtidos neste estudo foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), em um delineamento inteiramente casualizado. Já para análise sensorial o tratamento foi em blocos (DBC). Os resultados foram então submetidos a testes de comparação de médias, pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, utilizando para isto, o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta. Os dados obtidos da análise sensorial foram plotados em histogramas de frequências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos resultados obtidos nas análises microbiológicas das amostras encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2: Composição microbiológica dos *Smoothies* sabor Morango (*Fragaria ananassa*) à base de iogurte natural.

PARÂMETROS	Iogurte	T0	T1	T2	T3
<i>Salmonella spp</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Estafilococcus coagulase</i> positiva (NMP/g)	1,1x10 ¹	1,25x10 ¹	1,5x10 ¹	1,0x10 ¹	2,1x10 ¹
Coliformes a 35°C(NMP/g)	<3	2,3x10 ¹	2,3x10 ¹	2,3x10 ¹	2,3x10 ¹
Coliformes a 45°C(NMP/g)	<3	3,6x10 ¹	2,3x10 ¹	2,3x10 ¹	2,3x10 ¹
Mesófilos (NMP/g)	1,25 x10 ³	2,28x10 ⁵	3,12x10 ⁵	2,44x10 ⁵	1,76x10 ⁵
Fungos filamentosos e não filamentosos (NMP/g)	3,5x10 ⁰	1,1x10 ¹	1,1x10 ¹	1,1x10 ¹	1,1x10 ¹
Bactérias lácteas (NMP/g)	8,6x10	6,5x10	5,4x10	6,7x10	6,8x10

Legenda: T0 (controle), T1 (30% de iogurte), T2 (60% de iogurte) e T3 (90% de iogurte).

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme os resultados obtidos, não foi detectada a presença de *Salmonella spp.* nas amostras de iogurte e *Smoothies* analisadas (Tabela 2), atendendo aos padrões microbiológico da legislação RDC n°. 12/2001 (BRASIL, 2001). Este resultado é importante, tendo em vista que este patógeno é um dos principais causadores de enfermidades de origem alimentar. Este microrganismo não resiste ao processo de pasteurização, portanto, sua presença em alimentos tratados termicamente indica falhas no processo ou recontaminação do produto (CASTANHEIRA, 2012). Estudos realizados por Beltrão *et al.* (2019) e Ribeiro *et al.* (2019) verificaram ausência desse microrganismos em smoothies sabor uva com soro de queijo caprino e smoothie de juçara, banana e morango, respectivamente.

Em relação à análise de *Staphylococcus coagulase* positiva, observou-se que todas as amostras de iogurte e de smoothies encontram-se de acordo com a legislação (Tabela 2), sendo que o limite permitido para a presença deste microrganismo em alimentos é de 10³ NMP/g⁻¹ (BRASIL, 2001). A presença de *Staphylococcus* em alimentos indica a falta de controle da matéria-prima, do processo de elaboração ou do produto final, podendo ser veículo para outros patógenos que transmitem doenças através dos alimentos. Beltrão *et al.* (2019) todas as amostras de smoothies encontram-se de acordo com a legislação.

A ausência de Coliformes nas amostras de iogurte e *smoothies* analisadas atenderam ao critérios da legislação vigente (Tabela 2). As bactérias do grupo coliformes termotolerantes são exclusivas do trato gastro intestinal, portanto a presença destas bactérias em alimentos estima-se que houve contaminação fecal em alguns dos processos de obtenção do alimento. A RDC n°.



12/2001 da ANVISA estabelece para produtos lácteos fermentados, limite máximo de coliformes a 45°C de 10 NMP.g⁻¹ (BRASIL, 2001). Oliveira *et al.* (2019) verificaram contagem de coliformes de acordo com o preconizado pela legislação em smoothies à base de frutas e chá branco. Teixeira (2018) analisaram smoothie de frutas tropicais com albúmen sólido do coco verde e dentre as dez amostras verificadas, a contagem de coliformes a 45°C menor que 10 UFC/100g.

As amostras desse estudo apresentaram valores inferiores 10⁶ UFC/g, a contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos não apresentam padrão na Legislação, no entanto, estes orientam quanto à qualidade higiênica e sanitária do produto. Para alimentos que não possuem padrões sanitários estabelecidos para contagem microbiana total, como bactérias mesófilas, Silva (2002), relata que quando destinados ao consumo humano e apresentarem população microbiana na ordem de 10⁶ UFC/g, devem ser considerados suspeitos, pois há probabilidade de microrganismos estarem presentes, podendo estes causar a perda das características sensoriais, perdas do valor nutricional e da atratividade destes alimentos e principalmente podem causar danos à saúde do consumidor.

Embora não sejam considerados na legislação, os fungos filamentosos e não filamentosos apresentaram contagem de 1,1x10¹. A presença de fungos filamentosos e não filamentosos é um indicativo de práticas sanitárias insatisfatórias na fabricação ou na embalagem do produto. Oliveira (2018) verificaram que as contagens de fungos filamentosos e leveduras, em tempo zero e com 90 dias de armazenamento em refrigeração permaneceram abaixo de 10² UFC.g⁻¹, de smoothie de juçara, banana e morango.

A contagem de bactérias lácteas variou entre 5,4x10 a 6,8x10. A legislação brasileira tem se referido apenas à viabilidade e abundância das bactérias lácticas em iogurtes, sem estabelecer um valor mínimo para a contagem. A Recomendação Mercosul n° 31/97 (BRASIL, 2001) passa a estabelecer um limite mínimo para as bactérias lácticas totais como sendo de 10⁷ UFC/mL, determinando que esses microrganismos específicos devam ser viáveis, ativos e abundantes no produto final e durante seu prazo de validade, para que a qualidade do iogurte seja garantida, o número de colônias de *L. bulgaricus* e *S. thermophilus*, individualmente, não deve ser inferior a 10⁷ colônias por grama ou mL.

As figuras abaixo mostram os resultados do teste de aceitação sensorial realizado com os avaliadores (n=70) para todos os tratamentos. De acordo com as notas, observa-se que os atributos avaliados foram aceitos, exceto o atributo sabor nos tratamentos T1 e T2, obtiveram

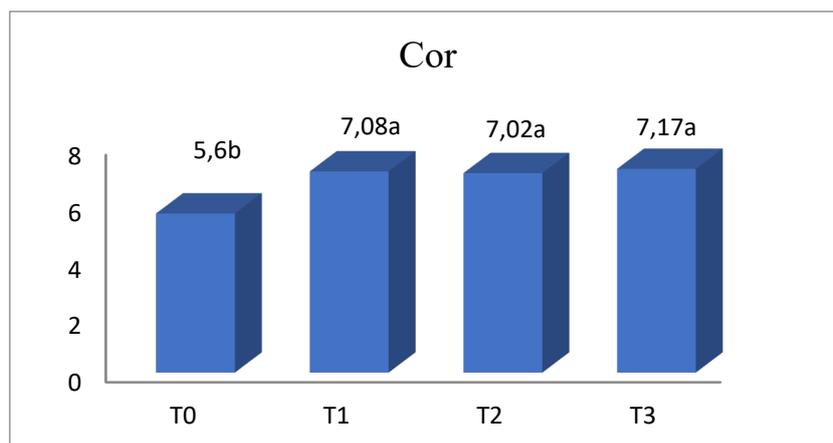


notas inferiores a 7. Pode-se notar que todos os tratamentos foram distintos em relação ao tratamento controle (T0).

Contudo, os valores médios dos atributos variam na faixa de 5,48 a 7,24. Dentre os tratamentos (formulações), observou diferença significativa apenas para o atributo sabor, tendo o T3 apresentado a melhor nota.

Houve diferenças significativas em todos os atributos comparando-se ao tratamento controle. O atributo cor apresentou diferenças entre si, de acordo com a escala hedônica utilizada, apresentando notas medianas em relação aos demais atributos para os tratamento T1, T2 e T3, porém para o tratamento T0 não foi aceito. Os valores obtidos (figura 3) quanto à cor, podem estar relacionados ao fato de o produto ser inédito, não conhecido pelos julgadores.

Figura 3: Notas dadas pelos provadores em relação ao atributo cor dos *Smoothies smoothies* sabor morango com diferentes concentrações de iogurte natural.



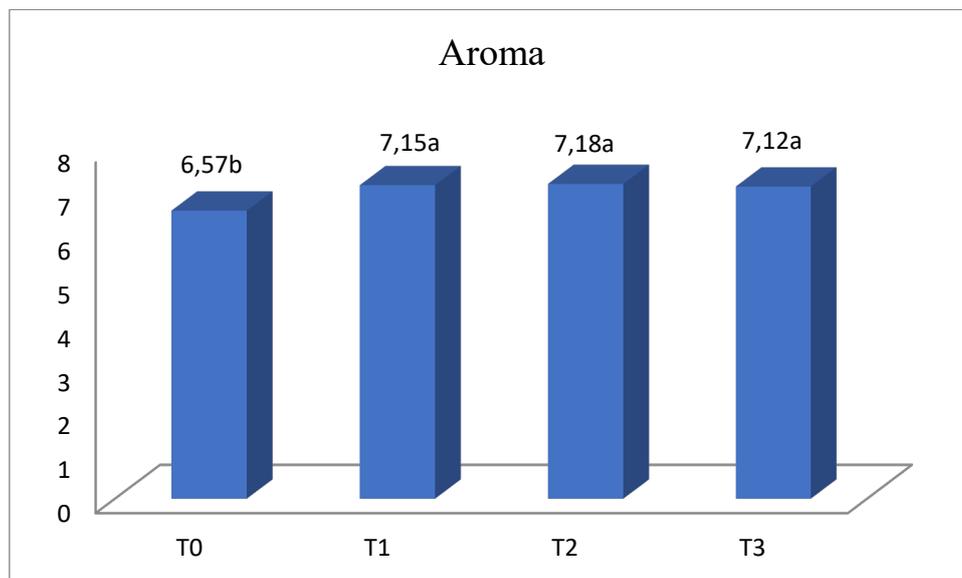
Legenda: T0 (controle), T1 (30% de iogurte), T2 (60% de iogurte) e T3 (90% de iogurte).

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Quanto ao aroma, às notas também diferiram entre si significativamente (figura 4), as formulações T1, T2 e T3 foram aceitas, com notas superiores a 7,0.



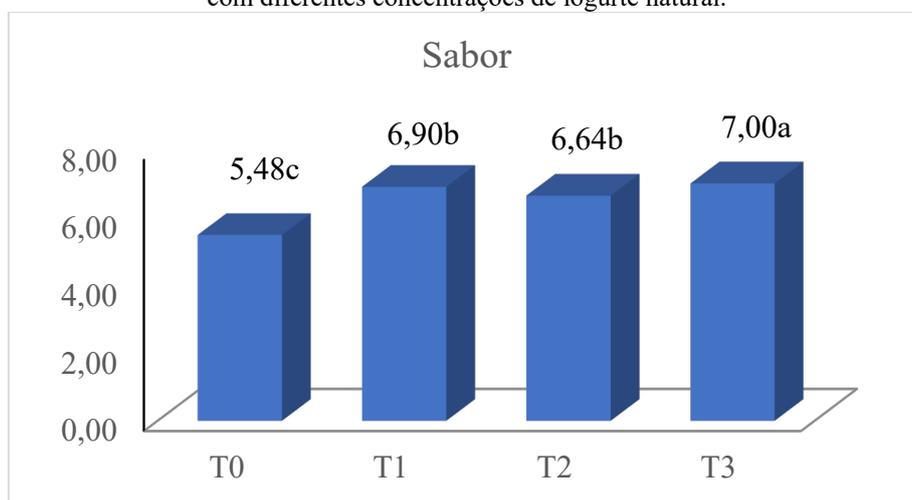
Figura 4: Notas dadas pelos provadores em relação ao atributo aroma dos *Smoothies smoothies* sabor morango com diferentes concentrações de iogurte natural.



Legenda: T0 (controle), T1 (30% de iogurte), T2 (60% de iogurte) e T3 (90% de iogurte)
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Quanto ao sabor, observa-se que só o T3 foi aceite (figura 5) comparando-o com os demais tratamentos com notas inferiores a 7.

Figura 5: Notas dadas pelos provadores em relação ao atributo sabor dos *Smoothies smoothies* sabor morango com diferentes concentrações de iogurte natural.

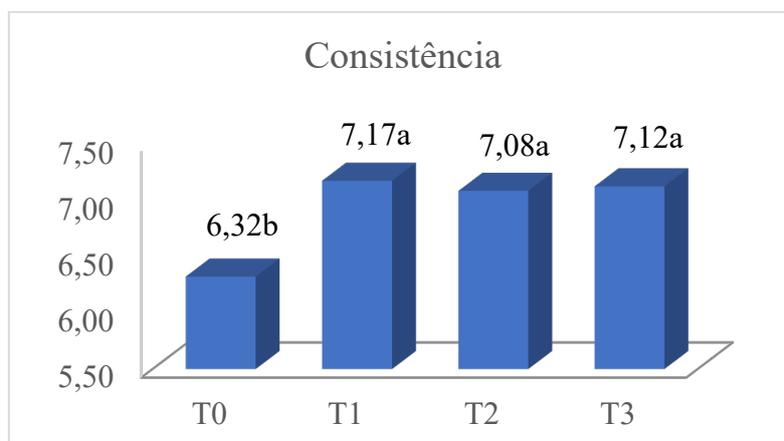


Legenda: T0 (controle), T1 (30% de iogurte), T2 (60% de iogurte) e T3 (90% de iogurte).
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Quanto à consistência, as notas também diferiram entre si significativamente (figura 6), apenas as formulações T1, T2 e T3 de acordo com as notas foram aceite, pois nota-se que obtiveram notas superiores a 7, diferente do T0.



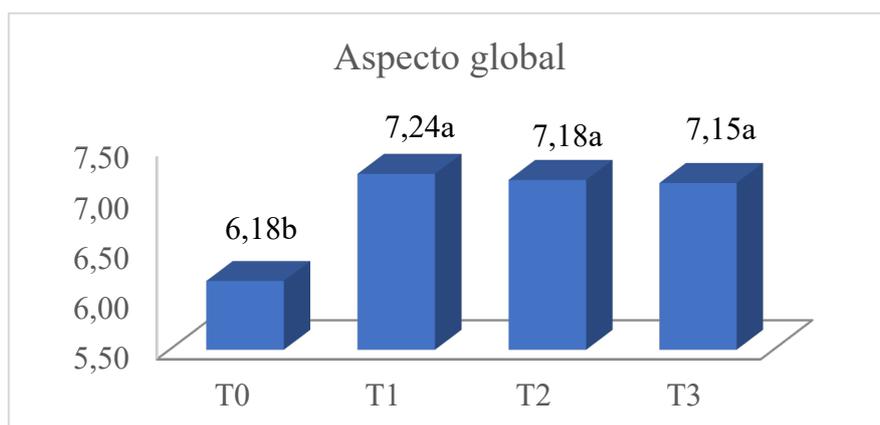
Figura 6: Notas dadas pelos provadores em relação ao atributo consistência dos Smoothies smoothies sabor morango com diferentes concentrações de iogurte natural.



Legenda: T0 (controle), T1 (30% de iogurte), T2 (60% de iogurte) e T3 (90% de iogurte).
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na avaliação Aspecto global do produto como mostra a Figura 7, é possível notar que as médias obtidas para os três tratamentos foram expressivas e denotam a aceitação ao produto pelos julgadores. Sendo assim, os *Smoothies* apresentam-se como alternativa inovadora de alimento, bem como de sobremesa, onde a combinação revela sabor. A polpa do morango e doce é uma alternativa para ampliar as opções de sabores de frutas tropicais.

Figura 7: Notas dadas pelos provadores em relação ao atributo aspecto global dos *Smoothies smoothies* sabor morango com diferentes concentrações de iogurte natural.

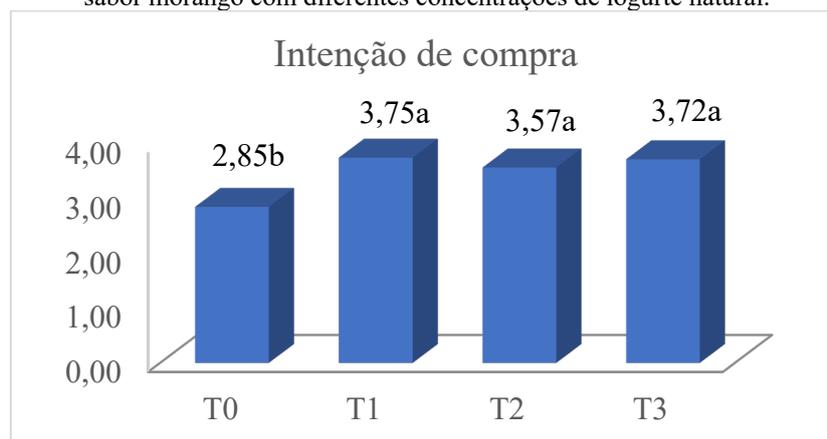


Legenda: T0 (controle), T1 (30% de iogurte), T2 (60% de iogurte) e T3 (90% de iogurte).
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na avaliação da intenção de compra do produto como mostra a Figura 8, é possível notar que as médias obtidas para os quatro tratamentos foram expressivas e denotam a aceitação ao produto pelos julgadores nas amostras T1, T2 e T3.



Figura 8: Notas dadas pelos provadores em relação ao atributo intenção de compra dos *Smoothies smoothies* sabor morango com diferentes concentrações de iogurte natural.



Legenda: T0 (controle), T1 (30% de iogurte), T2 (60% de iogurte) e T3 (90% de iogurte).

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4. CONCLUSÃO

A bebida smoothie elaborada sabor morango com maior adição de iogurte natural (T3) se destacou pela aceitação sensorial e classificação de preferência. Todas as amostras atenderam aos critérios microbiológicos na legislação vigente. O morango utilizado nesse estudo no intuito de saborizar os *smoothies* com diferentes teores de iogurtes além de melhorar a textura, o sabor, a cor e aroma, possuem teor nutricional que vem a melhorar a composição nutricional do produto final. Todavia necessita-se de estudos complementares para avaliação da vida útil ao longo do armazenamento e parâmetros físicos-químicos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. R. **Tecnologia e aproveitamento do leite**. Lavras: FAEPE, p. 149, 1997.
- AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA-ANVISA. **Resolução RDC-n-12 de 12 de janeiro de 2001**. aprova o regulamento tecnico que estabelece as diretrizes básicas para sobre padrões microbiologicos para alimentos.
- ANTUNES, L. E. C.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, A. M. A. Cultura do Morango. **Embrapa Informação Tecnológica**. Brasília, 2011.
- ANTUNES, L. E. C. *et al.* **Produção integrada de morango (PIMo) no Brasil**. In: Morango: conquistando novas fronteiras. **Informe Agropecuário**: Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://cienciadoleite.com.br/>>. Acesso em 29 março 2017.



APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association. American Water Works Association, Water Environmental Federation, 18th ed. Washington, DC, 2001.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association. American Water Works Association, Water Environmental Federation, 18th ed. Washington, DC 2004.

ARASHIRO, C. D. F.; O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial. **EMBRAPA**. Juiz de Fora, MG Dezembro, 2006.

BARBA, F. J.; ESTEVE, M. J.; FRÍGOLA, A. High pressure treatment effect on physicochemical and nutritional properties of fluid foods during storage: A review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Chicago, v. 11, n. 3, jan. 2012. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1541-4337.2012.00185.x>. Acessado em: jun, 2022.

BASU, A. *et al.* Strawberry as a functional food: an evidence-based review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 3, n. 2, p. 185-187, 2014. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2011.608174?journalCode=bfsn20>. Acessado em: set, 2022.

BARRETT, D. M.; ELLOYD, B. Advanced preservation methods and nutrient retention in fruits and vegetables. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 92, p. 7-22, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.4718>. Acessado em: jul, 2022.

BELTRÃO, F. A. S.; CRUZ, S. E. S. B. S.; GONÇALVES, L. S. **Desenvolvimento e caracterização microbiológica de smoothies sabor uva (*Vitis vinífera*) adicionado com diferentes concentrações de soro de queijo caprino**. In: XV Semana de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, 2019, Areia-PB. Anais eletrônicos [...] Areia: UFPB, 2019. p. 1-5. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/9209>. Acesso em: 12 out. 2022.

BISCAIA, I. M. F.; STADLER, C. C.; PILATTI, L. A. **Avaliação das alterações físico-químicas em iogurtes adicionados de culturas probióticas**. In: XI SIMPEP, n. 11, Bauru, 2004. Anais do XI SIMPEP. Bauru: Editora Unesp, 2004.p. 1-9. Disponível em: https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/copiar.php?arquivo=Biscaia_IMF_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20das%20Alter%C3%A7%C3%B5es%20F%C3%ADsico-Qu%C3%ADmicas%20em%20Iogurte%20Adicionado%20de%20Culturas%20Probi%C3%B3ticas.pdf. Acessado em: Jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº. 146, de 07 de Março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 mar. 1996. Seção 1, p. 3.977.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Resolução/CD/FNDE nº. 38, de 19 de julho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2009.



BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: **Diário Oficial da União**, jan. 2001

BRASIL, Leis, Decretos, etc. Portaria nº 146 do Ministério da Agricultura Abastecimento e da Reforma Agrária. **Diário Oficial**, Brasília 07 mar. 1996. Aprova os regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 set 2003.

CAMARGO, F. A. O. *et al.* Acceptability of strawberry and banana smoothie drinks prepared with oat different concentrations. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 84642-84657, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19300/15491>. Acessado em: Set, 2022.

CANO-LAMADRID, M. *et al.* Formulation and storage effects on pomegranate smoothie phenolic composition, antioxidant capacity and color. **Food Science and Technology**, v. 96, p. 322-328, 2018. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19300/15491>. Acessado em: Ago, 2022.

CARVALHO, S. P. Cultura do morango. **EMATER MG**. 2012. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/4eaaafc0d46e7.pdf>>. Acesso em 17 de março de 2017.

CASTANHEIRA, A. C. G. **Manual Básico: Controle de Qualidade de Leite e Derivados**. Cap Lab, São Paulo, 2012.

CASTILLEJO, N. *et al.* Red fresh vegetables smoothies with extended shelf life as an innovative source of health-promoting compounds. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, p. 1475-1486, 2016. Acessado em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4984702/>. Acessado em: Set, 2022.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª ed. Campinas, SP:Editora da Unicamp, 2003. p. 36, 37 e 107.

JACOPO, D. *et al.* Physico-chemical characteristics of thermally processed purée from different strawberry genotypes. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 47, n. 2, set. 2015. Disponível em: [sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157515001398](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157515001398). Acessado em: Jun, 2022.

FALGUERA, V.; ALIGUER, N.; E FALGUERA, M. An integrated approach to current trends in food consumption: Moving toward functional and organic products? **Food Control**, v. 26, p. 274-281, 2012.

GARCIA-ALONSO, F. J. *et al.* Changes in antioxidant compounds during the shelf life of commercial tomato juices in different packaging materials. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, p. 6815-6822, 2009. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf900877c>. Acessado em: Fev, 2022.



GÓMEZ, P. L.; WELTI-CHANES, J.; ALZAMORA, S. M. Hurdle Technology in Fruit Processing. **Annual Review of Food Science and Technology**. v. 2, p. 447-465, 2011.

GOMEZ GIAMPIERI, F. *et al.* O morango: composição, qualidade nutricional e impacto sobre a saúde humana. **Nutrition**, 2012.

GUAZI, J. S.; LAGO-VANZELA E. S.; CONTI-SILVA, A. C. Development of smoothies from dehydrated products of strawberry and banana pulps obtained through foam-mat drying. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 54, p. 54–61, 2019. Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ijfs.13900>. Acessado em: Jun, 2022.

GUAZI, J. S. **Produção de smoothie com polpas de morango e banana desidratadas em leite de espuma**. 2016. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2016.

HOFFMANN, F. L. *et al.* Estudo higiênicosanitário de diferentes tipos de iogurte. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.15, n. 2, p. 187-196, jul./dez.1997.

HORNEDO-ORTEGA, R. *et al.* Effects of gluconic and alcoholic fermentation on anthocyanin composition and antioxidant activity of beverages made from strawberry. **LWT – Food Science and Technology**, v. 69, p. 382–389, 2016.

KEENAN, D. F. *et al.* Effect of thermal and high hydrostatic pressure processing on antioxidant activity and colour of fruit smoothies. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**. 11: 551-556. 2010.

KEENAN, D. F. *et al.* Effects of thermal and high hydrostatic pressure processing and storage on the content of polyphenols and some quality attributes of fruit smoothies. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 59, n. 2, , set. 2011. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf1035096>. Acessado em: ago, 2022.

KEENAN, D. F. *et al.* Effect of thermal and high hydrostatic pressure processing on antioxidant activity and colour of fruit smoothies. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 2010.

KROLOW. A. C. R. Beneficiamento de frutas vermelhas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/939233/1/AnaCristinaRichter96103.pdf>. Acesso em: 28 de março de 2017.

LLOYD, A. **Smoothies - UK**. 2011. Disponível em: www.oxygen.mintel.com. Acesso em: 20 de março de 2017.

LYRIO, G. M. Analisar a qualidade quanto aos aspectos físico-químicos e sensoriais do iogurte em bandeja em um laticínio no Recôncavo Baiano. **Especialização em Gestão da Qualidade Vigilância Sanitária em Alimentos**. Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Salvador, 2008. p. 80

MALGARIM, B. M.; CANTILLANO, R. F. F.; COUTINHO, E. F. Sistemas e condições de colheita e armazenamento na qualidade de morangos cv. camarosa. **Revista Bras. Fruticu**, v.



28, n. 2, p. 185-189, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/HQTrYh5LfnwJFW5WmmdP8sf/?lang=pt>. Acessado em : set, 2022.

MINTEL GROUP LTD. **RTD Smoothies** - US. 2012. Disponível em: <oxygen.mintel.com>. Acesso em: 20 de março de 2017.

MOREIRA, S. R. *et al.* Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras – MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, SP, v. 19, n. 1, 1999.

MOREIRA, I. dos S. *et al.* Elaboração e avaliação da qualidade de iogurtes de maçã adoçados com sacarose e com mel. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró – RN, v. 9, n. 1, p. 10-14, jan./mar., 2014. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2540>. Acessado em jun, 2022.

MOREIRA, A. F. A. Desenvolvimento e Caracterização de um Smoothie Probiótico. 2011. p. 107. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Departamento de Química da Universidade de Aveiro, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2011.

MOURA, S. C. S. R.; GERMER, S. P. M. Reações de Transformação e Vida-de-Prateleira de Alimentos Processados. **Manual Técnico. ITAL**. Campinas, 2010.

MORAES, C. M. *et al.* **Qualidade microbiológica do iogurte comercializado na cidade de Pelotas**. In: XXIX Congresso Brasileiro De Medicina Veterinária, 2002, Gramado. Anais.... Gramado, 2002. p. 161. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/veterinaria/inspleite/documentos/2002/iogurtepelotas.pdf>> Acesso em: 19 junho. 2017.

MULLER, L. *et al.* Antioxidant capacity and related parameters of different fruit formulations. **LWT-Food Science and Technology**, Estados Unidos, v. 43, n. 6, jul. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643810000526> . Acessado em: Jul, 2022.

NASCIMENTO, M. A. *et al.* **Desenvolvimento de Smoothie Funcional Acrescido de Biomassa da Banana Verde**. In: I Seminário de Iniciação Científica, 1, 2014, Belo Horizonte. Anais do I Seminário de Iniciação Científica. Belo Horizonte, Editora do IFMG, 2014, 20-29. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/sic/edicoes-anteriores/resumos-2014>. Acessado em: jul. 2022.

NUNES, M. **Determinação da capacidade antioxidante e parâmetros físico-químicos em smoothies: estabilidade ao longo do tempo de armazenamento**. 2011. p. 58. Dissertação (Mestrado em Ciência do consumo e Nutrição) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Universidade do Porto, Porto, 2011.

OMS-OLIU, G. *et al.* Stability of health-related compounds in plant foods through the application of non thermal processes. **Trends in Food Science and Technology**. 23: 111-123. 2012.

OEY, I. *et al.* Does high pressure processing influence nutritional aspects of plant based food systems? **Trends in Food Science e Technology**, Cambridge, v. 19, n. 6, jun. 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224407002749>. Acessado em: Jan, 2022.



OLIVEIRA, M. L. *et al.* **Avaliação físico-química e microbiológica de bebidas do tipo smoothies**. In: XXVIII Encontro Anual de Iniciação Científica, 2019, Ponta Grossa-PR. Anais eletrônicos [...] Ponta Grossa: UEPG, 2019. p. 1-4. Disponível em: https://siseve.apps.uepg.br/pt_BR/EAIC2019/resumos. Acesso em: 12 out. 2022.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; FERREIRA, L. V. **‘Caminho Real’: nova cultivar de morangueiro recomendada para o rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/745690/camino-real-nova-cultivar-de-morangueiro-recomendada-para-o-rio-grande-do-sul>. Acessado em: mar, 2022.

PARK, Y.S.; HAM, K.-S.; PARK, Y.-K. The effects of treatment on quality parameters of smoothie-type ‘Hayward’ kiwi fruit beverages. **Food Control**, Vurrey, v. 70, n. 1, p. 221-228, dez. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713516302894>. Acessado em: set. 2022.

PEREIRA, C. M. *et al.* **Fermentação láctica e a produção de iogurte**. Porto Alegre. Artmed. 2007.

POLL, H. *et al.* **Anuário Brasileiro de Fruticultura. Editora: Gazeta**, Santa Cruz do Sul, v.1, n.1, p. 15, 2013. Disponível em: https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2018/04/FRUTICULTURA_2018_dupla.pdf. Acessado em: fev, 2022.

MÜLLER, L. *et al.* Antioxidant capacity and related parameters of different fruit formulations. **LWT - Food Science and Technology**, v. 43, p. 992–999, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643810000526>. Acessado em: set, 2022.

REIS, D. L. dos. **Qualidade e inocuidade microbiológica de derivados lácteos fermentados produzidos no Distrito Federal, Brasil**. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

REISSER JUNIOR, C. Produção integrada de morango (PIMo) no Brasil. In: **Morango: conquistando novas fronteiras. Informe Agropecuário**: Belo Horizonte, Epamig, 2007. p. 82

RIBEIRO, L. O. *et al.* Stability evaluation of juçara, banana and strawberry pasteurized smoothie during storage. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 2, p. 387-393, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/FmVzGgTkRRYJvvTLXJF3Fsp/?lang=en#:~:text=The%20results%20indicated%20that%20the,C%2C%20ensuring%20its%20microbiological%20stability>. Acessado em: ago, 2022.

RIBEIRO, L. O. **Desenvolvimento de smoothie de juçara, banana e morango: processos de conservação e estudo da bioacessibilidade dos compostos fenólicos**. Rio de Janeiro, inserir número de folhas, 2018. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

ROJAS-TORRES, S. A.; QUINTANA, S. E.; GARCÍA-ZAPATEIRO, L. A. Natural Yogurt Stabilized with Hydrocolloids from Butternut Squash (*Cucurbita moschata*) Seeds: Effect on



Physicochemical, Rheological Properties and Sensory Perception. **Fluids**, Suíça, v. 6, n. 251, jul. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2311-5521/6/7/251>. Acessado em: nov, 2022.

SÁ, P. *et al.* Processamento do Iogurte Gordo Sólido. **Escola Superior Agrária De Coimbra**. Coimbra, 2007.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. 5 ed. São Paulo, Livraria Varela, 2002.

SILVA, R. G. V. **Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação**. 2010. p. 71. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2010.

SOUSA, A. Z. B. *et al.* Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 81, n. 1, p. 30-35, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/LhXLJR4QhmV96D84kNZ3MqB/?lang=pt#:~:text=Valores%20m%C3%A9dios%20das%20an%C3%A1lises%20f%C3%ADsico,e%205%2C18%2C%20respectivamente>. Acessado em: Set, 2022.

SOUZA, D. P. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite utilizado no restaurante escola da Universidade Federal de Pelotas. **Revista HCPA**, v. 30, p. 2730, 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/8670>. Acessado em: Jun, 2022.

TADAPANENI, R. K. *et al.* Effect of high-pressure processing and milk on the anthocyanin composition and antioxidant capacity of strawberrybased beverages. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, p. 5795-5802, 2012. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf2035059>. Acessado em: Jun, 2022.

TEIXEIRA, N. S. **Use of Solid Albumen of the Green Coconut for Obtaining Tropical Fruit Smoothie**. 2018. p. 85 Dissertação (Master Science in Food Science and Technology, Food Technology). Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

YOUNG, P. W.; MILLS, T. B.; NORTON, I. T. Influence of pH on fluid gels produced from egg e whey protein isolate. **Food Hydrocolloids**, v. 26, 1-9, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X19306630>. Acessado em: Jun, 2022.