

## Utilização de biomassa de banana verde (*Musa ssp.*) na produção de iogurte de umbu

### RESUMO

Com o passar dos anos, os consumidores têm se preocupado cada vez mais com a saúde e a qualidade de vida, o que vem tornando-os mais exigentes em relação aos produtos adicionados a sua alimentação, fazendo com que eles procurem associar a praticidade de consumo ao valor nutricional dos alimentos consumidos. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um iogurte utilizando a biomassa de banana verde (nas proporções de 5 e de 10%) e polpa de umbu. Foram realizadas análises físico-química (proteína, pH, umidade, lipídeos totais, sólidos solúveis e cinzas), microbiológicas (Coliformes termotolerantes a 35 °C e a 45°C) e aceitação sensorial nos iogurtes elaborados. Observou-se que o iogurte elaborado com a maior concentração de biomassa banana verde tornou-o mais consistente e com uma vida de prateleira prolongada. Este mesmo iogurte apresentou qualidade microbiológica dentro dos padrões exigidos pela legislação. Quanto aos testes sensoriais, as duas formulações foram bem aceitas pelos provadores, não havendo interferência do teor de biomassa de banana acrescentado em cada formulação na sua aceitação sensorial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Leite fermentado. Amido resistente. Novos produtos. Aceitabilidade sensorial.

#### Emanuel Marques da Silva

[emanuel.marques2015.2@gmail.com](mailto:emanuel.marques2015.2@gmail.com)

[orcid.org/0000-0001-5186-4640](https://orcid.org/0000-0001-5186-4640)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Salgueiro, Pernambuco, Brasil.

#### Andrews Vinicius Tiburtino da Silva

[andrewsvinicius3@gmail.com](mailto:andrewsvinicius3@gmail.com)

[orcid.org/0000-0002-4965-9602](https://orcid.org/0000-0002-4965-9602)

Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil.

#### Denise Josino Soares

[denise.josino@afogados.ifpe.edu.br](mailto:denise.josino@afogados.ifpe.edu.br)

[orcid.org/0000-0001-6288-8031](https://orcid.org/0000-0001-6288-8031)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pernambuco, Afogados da Ingazeira, Pernambuco, Brasil.

#### Dalany Menezes de Oliveira

[bortolozopq@gmail.com](mailto:bortolozopq@gmail.com)

[dalany.oliveira@ifpb.edu.br](mailto:dalany.oliveira@ifpb.edu.br)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Sousa, Paraíba, Brasil.

#### Luís Gomes de Moura Neto

[luisgomesmn@gmail.com](mailto:luisgomesmn@gmail.com)

[orcid.org/0000-0002-2318-4637](https://orcid.org/0000-0002-2318-4637)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Sousa, Paraíba, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Seja em busca de um padrão estético ou de uma saúde melhor, o consumidor atual vem modificando a maneira de se alimentar, bem como os produtos agroindustriais que adere a sua mesa, tendo uma maior preocupação na hora da compra. Além disso, o uso de frutos regionais e pouco popularizados para agregar sabor em produtos alimentícios, está se tornando cada vez mais comum. Ao realizar essa prática, há a valorização do consumo e expansão de mercado agregado à valorização de frutos nativos, principalmente da região Nordeste, em conjunto ao incentivo de produção de derivados para pequenos e grandes produtores. Dessa forma, a aplicação desses dois fatores na elaboração de um produto mostra-se bastante relevante.

Os produtos lácteos possuem um grande destaque entre toda a população, pois são amplamente consumidos por todas as faixas etárias e classes sociais. A elevada aceitação destes produtos pode ser associada ao seu sabor agradável e aos seus benefícios nutricionais. Desta forma, estes produtos estão presentes na rotina da população, principalmente por consumidores que possuem o dia mais atribulado, e procuram o consumo de alimentos mais rápidos de preparo e prontos.

Observando a expansão destes alimentos no mercado, a indústria vem buscando sempre desenvolver e ofertar novos produtos que facilitem a vida da população, buscando suprir as necessidades nutricionais (RIBEIRO *et al.*, 2011), como os leites fermentados e os iogurtes.

É possível definir iogurte como uma espécie de leite fermentado, sendo adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de micro-organismos específicos. Esses micro-organismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante todo o seu prazo de validade. Portanto, a fermentação do iogurte realiza-se por meio de cultivos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, os quais podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua

atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

As etapas de produção de iogurte incluem: verificação das características do leite original, padronização do teor de gordura, tratamento térmico, semeadura, incubação em local específico e embalagem do produto final (SPREER, 1991). Na elaboração do iogurte, quando se há um elevado teor de sólidos totais no leite, valores entre 14 a 18% é desejável para proporcionar um produto com uma ótima qualidade, o que, normalmente, vai necessitar a adição de leite em pó para fortificar os valores dos sólidos totais (SOUZA, 1996).

Segundo Fagnani *et al.* (2017), o iogurte, principalmente o natural, apresenta fácil digestão e é benéfico à flora intestinal. As proteínas do leite são pré-digeridas por ação das bactérias lácticas, permitindo uma melhor digestão e a dissolução do cálcio presente no iogurte, facilitando assim a sua assimilação pelo organismo. Além disso, a acidez confere uma proteção natural contra as infecções, causando a inibição de diferentes tipos de bactérias patogênicas no produto.

No entrando, o iogurte é um alimento pobre em fibras, sendo que esta fonte de carboidrato agrega muitos benefícios à saúde dos consumidores. A ingestão de fibras contribui para a estabilidade do sistema fisiológico, pois além de propiciar a sensação de saciedade, auxilia na redução de peso, melhora o funcionamento do trato gastrointestinal, contribui no controle de algumas doenças crônicas como diabetes, dislipidemia, reduz os níveis de pressão arterial entre outros (SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015).

A portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde do Brasil nº 398, de 30 de abril de 1999, define alimento ou ingrediente funcional como sendo todo aquele que, além das funções nutricionais básicas, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999). O iogurte, sendo um alimento probiótico e enriquecido com um prebiótico (biomassa de banana verde), se encaixa na definição supracitada.

De acordo com De Oliveira *et al.* (2016), a banana quando verde possui uma maior concentração de sais minerais, baixas quantidades de açúcar e altas quantidades de amido resistente. Esse amido pode ser utilizado como insumo para

a geração de produtos com qualidades funcionais na alimentação de diversas maneiras, sendo as mais comuns na forma de biomassa e de farinha. O que faz ser interessante suas características, tecnológicas e sensoriais, pois, por possuir sabor neutro, não interfere sensorialmente nos produtos aos quais irá ser inserido para fazer parte da composição, e ainda contribui com a viscosidade, o que possibilita a substituição de outros ingredientes como espessantes químicos sem valor nutricional (OLIVEIRA; CURTA, 2014).

A polpa de banana verde cozida, conhecida como biomassa de banana verde, consiste em uma pasta da banana não madura que apresenta excelente propriedade espessante e, por não possuir sabor, pode ser utilizada em diversas variedades de alimentos para incorporar vitaminas, minerais e fibras, sem ocasionar alteração no gosto dos mesmos. Além dos benefícios funcionais e fisiológicos, a produção de biomassa causa um impacto positivo na cadeia produtiva da banana através da utilização de subprodutos (DE OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Devido ao sabor ácido que o iogurte natural possui, o mesmo pode ser acrescido de açúcares naturais, edulcorantes artificiais, frutas ou polpa de fruta com a finalidade de melhoramento da aceitabilidade do consumidor, além disso as frutas aumentam o valor nutricional do iogurte (DA SILVA AZAMBUJA *et al.*, 2019). Portanto, o uso de um fruto na forma de geleia para saborização deste derivado lácteo mostra-se como uma ideia aplicável e de grande interesse.

Segundo Silva-Luz e Pirani (2015), o umbu (*Spondias Tuberosa* Arruda Câmara) é uma fruta tropical que possui produção na região Nordeste. Nunes *et al.* (2018), afirmam que o umbu é comumente consumido nas comunidades rurais do semiárido nordestino, principalmente *in natura* e na forma de suco, embora sua polpa seja também muito usada em doces, sorvetes, licores e na tradicional umbuzada. Bastos *et al.*, (2016) destacam a grande importância econômica do umbu para o semiárido nordestino, pois sua polpa é aproveitada para a fabricação de doces e geleias, entre outros produtos.

São escassos trabalhos que abordam a utilização de biomassa de banana verde para produção exclusiva de iogurte, sendo que alguns desses estudos indicam uma menor aceitação do iogurte produzido, induzido geralmente por altas concentrações de biomassa adicionada.

Desta forma o presente trabalho teve como objetivo o desenvolver um iogurte adicionado de biomassa de banana verde saborizado com umbu, promovendo, simultaneamente, a agregação de valor nutricional e sociocultural em um produto amplamente consumido pela população.

## METODOLOGIA

### OBTENÇÃO DA BIOMASSA

As bananas verdes da variedade prata (*Musa x paradisiaca L. Musaceae*) foram adquiridas no comércio local da cidade de Afogados da Ingazeira – PE, e direcionadas para a unidade de processamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Afogados da Ingazeira.

Ao serem recepcionadas, foi verificado se estavam em estágio de maturação desejado (verdes) e, após comprovação, foram separadas e lavadas em água corrente para remoção das sujidades, com posterior sanitização. Em seguida foram submetidas à cocção em tacho aberto com água por 30 minutos, até o momento da ruptura das cascas. Realizou-se o descascamento e o corte, com posterior imersão em solução de ácido cítrico a 1,5% m/m, por 10 minutos. A etapa seguinte foi a homogeneização em liquidificador industrial e envase em sacos plásticos de 500 g, e armazenamento em câmara fria de  $-18 \pm 2$  °C até a sua utilização para a elaboração do iogurte.

### ELABORAÇÃO DA GELEIA DE UMBU

Para a saborização do iogurte foi elaborada uma geleia de umbu com a finalidade de valorização dos insumos regionais.

A geleia extra de umbu foi elaborada de acordo com o Regulamento Técnico da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis nº 272, de 22 de setembro de 2005.

As frutas foram obtidas de produtores locais da cidade de Afogados da Ingazeira – PE, foram transportadas até a Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças do IFPE – Campus Afogados da Ingazeira, onde foi realizada a retirada

das sujidades superficiais com água corrente, seguida de seleção dos frutos e sanitização por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm, durante 15 minutos. As frutas foram despulpadas e conduzidas para o processo de preparo da geleia.

Para a produção das geleias utilizou-se as quantidades pré-determinadas de polpa de fruta (60%) e de açúcar (40%), com homogeneização completa de todos os ingredientes em liquidificador industrial. Em seguida foi adicionada a pectina comercial. O ponto final da cocção foi determinado através do teste de sólidos solúveis, onde, com o auxílio de uma espátula, foi colocado uma amostra do produto no prisma do refratômetro digital para determinação do seu teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix). A etapa seguinte foi o envase da geleia, em recipientes de vidro que foram previamente esterilizados, e armazenamento à temperatura ambiente.

## ELABORAÇÃO DO IOGURTE

Para a elaboração do iogurte foram utilizados leite integral, açúcar cristal, leite em pó, iogurte integral como meio de obtenção dos microrganismos fermentadores e biomassa de banana verde nas concentrações de 5% (formulação A) e 10% (formulação B), conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Insumos utilizados na elaboração das formulações de iogurte**

Insumos	Formulação	
	A	B
Leite integral	65%	60%
Açúcar cristal	10%	10%
Leite em pó	10%	10%
Iogurte integral	10%	10%
Biomassa de banana verde	5%	10%

**Fonte: Os autores (2021)**

O leite foi recepcionado e acondicionado em tacho aberto, onde foram adicionados: açúcar, leite em pó e a biomassa de banana verde conforme cada formulação. Após a homogeneização de todos os insumos, a mistura foi submetida à pasteurização à 72°C/15 segundos em fogão industrial. O conteúdo foi filtrado em peneira para melhor incorporação da biomassa de banana verde aos demais

insumos, o qual permaneceu em constante agitação até que atingisse a temperatura adequada (37 °C). Em seguida foi adicionada a cultura láctea ao tacho que permaneceu sob agitação e homogeneização.

Por fim, as formulações foram conduzidas à estufa para o processo fermentativo por 4 horas. Após esse período o iogurte foi saborizado com a adição da geleia de umbu, em uma proporção de 25% da massa total. Os iogurtes prontos foram armazenados em geladeira doméstica em temperatura de  $\pm 8$  °C até as próximas etapas de análises.

### ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As formulações A e B de iogurte foram submetidas às análises físico-químicas de pH, teor de cinzas, teor de umidade e sólidos solúveis conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008), a análise de proteínas foi realizada a metodologia da AOAC (1995) e o teor de lipídeos a metodologia descrita por Bligh Dyer (1957).

### ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

As formulações foram submetidas às análises microbiológicas de contagem de termotolerantes à 35 °C e à 45°C, sendo estes exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001). As análises foram desenvolvidas conforme a metodologia descrita no Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA *et al.*, 2007) que segue a metodologia da American Public Health Association (APHA) (2001).

### ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial das formulações foi realizada em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial do IFPE – Campus Afogados da Ingazeira, e contou com a participação de 80 provadores não treinados, onde cada um recebeu os iogurtes em copos descartáveis previamente codificados com números aleatórios de três dígitos e acompanhados de copo com água e biscoito de água e sal, para serem ingeridos entre a degustação de uma formulação e outra.

A análise sensorial foi realizada com a utilização de uma escala hedônica e atitude de compra. As formulações foram analisadas por meio de escala estruturada de nove pontos, variando de 1 - “desgostei muitíssimo” a 9 - “gostei muitíssimo”, quanto as características de cor, sabor, doçura, acidez e impressão global. Também responderam quanto a atitude de compra, variando na escala de 1 - “certamente não compraria” a 5 - “certamente compraria”, conforme descrito por Meilgaard *et al.*, (1999).

Todos os procedimentos utilizados neste experimento foram realizados de acordo com o padrão ético do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Integração do Sertão – FIS. O teste sensorial do produto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Integração do Sertão – FIS, com número de parecer 3.111.758.

De forma geral, os provadores 42,15% pertenciam ao gênero masculino e 57,85% ao feminino. Quanto a faixa etária, 58,75% tinham idade menor que 18 anos, 27,5% entre 18 e 21 anos, 3,75% de 22 a 26 anos, 8,75% de 27 a 35 anos e 1,25% mais de 35.

Com relação ao iogurte, 16,25% dos provadores afirmaram consumir este produto diariamente, 43,75% uma vez na semana, 37,5% mensalmente e apenas 2,5% nunca. Já se tratando do umbu, 8,75% das pessoas disseram consumir diariamente, 13,75% uma vez na semana, 40% mensalmente e 37,5% nunca.

O índice de aceitação foi calculado utilizando a expressão matemática conforme descrito na Equação 1.

$$IA\% = \frac{X \times 100}{N} \quad (1)$$

Em que:

$X$  = nota média;  $N$  = nota máxima dada pelos provadores.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados da análise sensorial e físico-química foram analisados estatisticamente através do programa computacional ASSISTAT versão 7.0, a qual foi realizada a ANOVA e teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 é possível verificar os resultados referentes à qualidade microbiológica das formulações A e B, de iogurte de umbu adicionado de biomassa de banana verde.

**Tabela 2 - Resultado da qualidade microbiológica da formulação A (5% de biomassa de banana verde) e da formulação B (10% de biomassa de banana verde)**

Formulação	Análise microbiológica	Resultados
A	Coliformes termotolerantes à 35 °C	3,6 NMP/g
	Coliformes termotolerantes à 45 °C	<3,0 NMP/g
B	Coliformes termotolerantes à 35 °C	3,6 NMP/g
	Coliformes termotolerantes à 45 °C	3,0 NMP/g

Fonte: Os autores (2021)

Quando analisando em comparação a RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), documento norteador e responsável pelo regulamento técnico dos padrões microbiológicos dos alimentos, ele estabelece para leite fermentado, com ou sem adições, refrigerado e com bactérias lácticas viáveis, números mínimos de Coliformes termotolerantes à 45°C de 10 NMP/g. Esse parâmetro exigido corrobora com os resultados encontrados em ambas as formulações (A e B) desta pesquisa, que apresentaram resultados máximos de até 3,6 NMP/g para o respectivo grupo. Valores estes que podem ser justificados devido a contaminações oriundas de uma pasteurização lenta não eficiente, provavelmente por não ser automatizada, ou então o não uso de conservantes no processo de produção, ou uma contaminação por parte do manipulador no preparo do produto, que não é incomum de acontecer. Por isso as Boas Práticas de Fabricação (BPF) são tão divulgadas e explanadas, para que assim seja possível o pequeno produtor ainda demandar produtos com segurança ao consumidor.

A presença de coliformes em produtos como iogurtes é uma característica limitada pelos valores de pH, pois logo sua ausência, ou presença em valores mínimos, é um resultado que tem sido encontrado por outros autores tanto para iogurtes como para outras bebidas lácteas, como sobremesa láctea, doce de leite, entre outras (OLIVEIRA *et al.*, 2013). E para confirmar essa observação, Jay (2005) descreve exatamente que as faixas de crescimento de coliformes em alimentos que possuem valores de pH entre 4,4 a 9,0, logo a sua ausência pode ser atribuída

possivelmente ao baixo valor do pH do produto, independente que seja em sua produção ou no seu armazenamento, caso ele seja feito em condições inadequadas.

Já quando analisado os dados obtidos para os coliformes termotolerantes à 35 °C, foi possível verificar que os valores encontrados de 3,6 NMP/g nas duas formulações (A e B), que mesmo a legislação não apresentando um padrão mínimo ou máximo para o grupo de microrganismo, é possível relatar que possivelmente algum insumo no momento do preparo do iogurte enriquecido com a biomassa de banana verde, ou os utensílios, ou ainda a unidade de processamento necessitam melhorar suas condições sanitárias visto que geralmente esses microrganismos são fortes indicativos de contaminações do ambiente, por exemplo presença de planta, água não tratada, presença de animais, entre outros fatores; operações inadequadas de limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios, como a não correta higienização do local de trabalho, dos equipamentos usados no procedimento de elaboração do produto ou até dos utensílios que entraram em contato com as matérias primas disponíveis.

Ao verificar a Tabela 3, é possível analisar os resultados obtidos para as determinações físico-químicas das formulações (A e B) de iogurte enriquecido com biomassa de banana verde desenvolvidas:

**Tabela 3 - Resultado das análises físico-químicas aplicadas na formulação A (5% de biomassa de banana verde); formulação B (10% de biomassa de banana verde) \***

Análises físico-químicas	Formulação	
	A	B
Proteína (g/100g)	4,09±0,43 <sup>a</sup>	3,49±0,12 <sup>b</sup>
pH	4,24±0,02 <sup>a</sup>	4,15±0,00 <sup>b</sup>
Umidade (%)	69,27±0,16 <sup>a</sup>	68,33±0,20 <sup>a</sup>
Lipídeos totais (%)	3,05±0,09 <sup>b</sup>	4,84±1,13 <sup>a</sup>
Sólidos Solúveis ( <sup>o</sup> Brix)	29,06±0,05 <sup>a</sup>	29,16±0,05 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	1,08±0,09 <sup>a</sup>	0,97±0,52 <sup>a</sup>

\*Médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) entre si.

**Fonte: Os autores (2021)**

Em relação aos valores de proteína obtidos, foi verificado que apresentam diferença estatística entre si ( $p < 0,05$ ), onde a formulação A, produzida com um percentual maior de leite integral (65%) apresentou valores maiores que a

formulação B (60%). Os valores nutricionais das proteínas do leite basicamente não apresentaram alteração por conta da fermentação, o que se pode considerar o iogurte como um “leite pré-digerido” mesmo que tenha em sua composição a adição da biomassa de banana verde, pois a atividade proteolítica das culturas lácticas do iogurte resulta em uma alta concentração de peptídeos e aminoácidos livres (REVERS *et al.*, 2016).

A legislação brasileira em vigor (BRASIL, 2000) estabelece o valor mínimo de 2,9% de proteínas lácteas, o que mostra que em ambas as formulações esse parâmetro é obedecido. Já para os leites fermentados, eles possuem um número maior dos teores de proteínas, permitindo dessa forma eles apresentarem uma maior vida de prateleira (GALLINA *et al.*, 2018).

Apesar de apresentar diferença estatística ( $p < 0,05$ ), os valores obtidos para o pH de ambas as formulações foram bastante próximos, o que pode sugerir que sensorialmente o consumidor não perceba diferença entre as formulações nesse parâmetro. Estes valores estão levemente abaixo aos valores descritos por Revers *et al.* (2016) quando produziram iogurtes com diferentes tipos de leite, e do iogurte produzido por Carneiro (2020) com biomassa de banana verde cv. Pacovan, e próximos aos valores relatados e defendidos por Silveira *et al.* (2017).

Conforme a legislação brasileira (BRASIL, 2000) que estabelece para lipídeos totais em iogurtes produzidos com leite de vaca valores entre 3,0 e 5,9%, o que mostra que as formulações produzidas nesta pesquisa, com 5 ou 10% de biomassa de banana verde, estão de acordo com a normativa vigente.

Foi verificado que concentrações diferentes de biomassa de banana verde influencia na diferença estatística do parâmetro, favorecendo a formulação B para a produção de um produto mais atrativo desse ponto de vista. De Magalhães *et al.* (2018) mostraram que o teor de gordura do leite permite alterar favoravelmente a qualidade do iogurte, pois é onde a gordura influencia na propriedade de estabilizar a contração do gel proteico, o que auxilia para evitar que o produto final apresente uma separação e assim afetar a percepção sensorial do mesmo, fazendo com que apresente texturas mais macia e cremosa, características essas buscadas pelo consumidor na aquisição desse tipo de produto.

Os valores obtidos para os parâmetros de umidade e cinzas não apresentaram diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ), que se mostraram similares e próximos aos encontrados e relatados por Abreu *et al.* (2018), assim como também os valores de sólidos solúveis totais, o que pode ser considerado normal, visto que o percentual de geleia de umbu adicionado nas duas formulações (A e B) foi idêntico.

Para a avaliação sensorial das formulações elaboradas, em relação aos atributos cor, sabor, doçura, acidez, impressão global e atitude de compra, foi possível verificar que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ), como pode ser observado na Tabela 4.

**Tabela 4 - Resultado da análise sensorial da formulação A (5% de biomassa) e formulação B (10% de biomassa) \***

Atributo sensorial	Formulação			
	A		B	
	Valor do parâmetro*	Índice de aceitação (%)	Valor do parâmetro*	Índice de aceitação (%)
Cor	7,55 ± 1,46 <sup>a</sup>	87,50	7,70 ± 1,29 <sup>a</sup>	91,25
Sabor	7,95 ± 1,35 <sup>a</sup>	92,50	8,10 ± 1,15 <sup>a</sup>	96,25
Doçura	7,51 ± 1,51 <sup>a</sup>	87,50	7,91 ± 1,21 <sup>a</sup>	93,75
Acidez	7,52 ± 1,55 <sup>a</sup>	91,25	7,60 ± 1,36 <sup>a</sup>	90,00
Impressão Global	7,73 ± 1,40 <sup>a</sup>	90,00	8,13 ± 1,32 <sup>a</sup>	95,00
Atitude de compra	4,2 ± 0,87 <sup>a</sup>	86,25	4,65 ± 0,80 <sup>a</sup>	83,75

\* Valor do parâmetro: Média ± Desvio Padrão.

Fonte: Os autores (2021)

Os valores obtidos dos atributos sensoriais avaliados remetem dados importantes e plausíveis de discussão. Para o atributo cor é possível observar que ambas as formulações foram bem aceitas, pois todas tiveram médias acima de 7, que representa na escala hedônica o conceito “gostei moderadamente”. Como o produto final não houve adição de corantes, e a coloração final foi resultado da adição da geleia de umbu, era então esperado que não houvesse mesmo diferença significativa nesse atributo, pois a biomassa de banana verde não apresentava coloração que interferisse na predileção do consumidor.

Quando analisado os resultados do atributo sabor, é possível perceber que a aceitabilidade das formulações foi bem positiva, pois a formulação B apresentou média acima de 8, tendo o conceito de “gostei muito” pelos provadores não

treinados, o que permite afirmar que a adição da biomassa de banana verde não reduz a aceitação do produto.

Os provadores demonstraram uma boa aceitabilidade também para os parâmetros doçura e acidez, que obtiveram média entre 7 e 8, atribuindo conceitos entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Assim como relatado para o atributo cor, para o atributo doçura também não era esperado que houvesse diferença significativa entre as formulações A e B, pois o percentual de geleia de umbu adicionado foi o mesmo.

Quando analisado o atributo de impressão global, fica evidente a boa aceitação por parte dos provadores dos produtos elaborados, visto que a nota 8 associada ao parâmetro indica o conceito de “gostei muito” na escala do teste sensorial. Essa informação só intensifica o resultado que foi obtido para o resultado de Atitude de Compra, que mesmo com o comportamento similar aos demais atributos analisados, não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ), a formulação B, apresentou um resultado levemente maior, destacando sua predileção.

Uma importante observação que deve ser feita, é em relação a consistência final dos produtos obtido, que foi avaliado dentro da impressão global, pois é uma característica influenciada diretamente pelo teor de sólidos solúveis, por sua homogeneização, pelas condições de tratamento térmico aplicado e pela questão da cultura lática que foi utilizada. É válido destacar que o pH final do produto no momento da quebra do gel, assim como as condições de resfriamento (TAMIME, 2006), e a adição de biomassa de banana verde, não desfavoreceu os outros atributos avaliados pelos provadores em suas diferentes concentrações.

Nenhum dos atributos sensoriais analisados nas formulações obteve índice de aceitação menor ou igual a 80%, evidenciando assim a aprovação da harmonia dos produtos elaborados, independente das formulações produzidas, assim como considerável aceitação por parte dos provadores. Soares *et al.* (2020), defendem que para um determinado alimento possa ser considerado com aceito pelo público, torna-se necessário a obtenção de resultados com no mínimo de 70% de aprovação.

## CONCLUSÃO

A produção de iogurte com adição de biomassa de banana verde em concentrações diferentes, mostrou que algumas características químicas (teor de proteína, lipídeos e o pH) apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), fatores estes que podem influenciar na qualidade e vida de prateleira do produto de forma positiva.

Diante da qualidade microbiológica confirmada das formulações, foi possível perceber por meio da análise sensorial que as diferentes concentrações não influenciaram na preferência do iogurte, mas por meio dos parâmetros analisados sensorialmente (cor, sabor, doçura, acidez, impressão global e atitude de compras) e o índice de aceitação mostra que é um produto bem aceito pelos consumidores.

Dessa forma, o presente trabalho possui grande valor no que diz respeito a sugestão de possíveis implementações de produtos inovadores e agregador de valor econômico e social por parte das indústrias alimentícias.

## Use of green banana biomass (*Musa ssp.*) in the production of umbu yogurt

### ABSTRACT

Over the years, consumers have been increasingly concerned with health and quality of life, which has made them more demanding in relation to products added to their food, making them search to associate the practicality of consumption with the nutritional value of the food consumed. Given the above, the present work aimed to develop a yogurt using green banana biomass (in proportions of 5 and 10%) and umbu pulp. Physicochemical (protein, pH, moisture, total lipids, soluble solids and ash), microbiological analyzes (Thermotolerant coliforms at 35°C and 45°C) and sensory acceptance of the elaborated yogurts were performed. It was observed that yogurt made with the highest concentration of green banana biomass made it more consistent and with a prolonged shelf life. This same yogurt showed microbiological quality within the standards required by legislation. As for the sensory tests, the two formulations were well accepted by the panelists, with no interference of the banana biomass content added in each formulation on their sensory acceptance.

**KEYWORDS:** Fermented milk. Resistant starch. New products. Sensory acceptability.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Elisângela de *et al.* Desenvolvimento de Frozen Yogurt de iogurte em pó de leite de ovelha. **Revista Ceres**, v. 65, p. 07-15, 2018.

<https://doi.org/10.1590/0034-737x201865010002>

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of AOAC International: Fruit and fruit products**. Gaithersburg: AOAC, ed. 17, 32p, 2000.

APHA. Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment. In: Downes FP, Ito K, editors. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, D.C.: Digital, ed. 4, p. 2050, 2001.

BLIGH, E. Graham; DYER, W. Justin. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian journal of biochemistry physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959. <https://doi.org/10.1139/o59-099>

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 16, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimentos e ou novos ingredientes. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução Nº 5, de 13 de novembro de 2000. Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 46, de 23 de outubro de 2007, Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019, Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2019.

CARNEIRO, Tuânia Soares *et al.* Avaliação da farinha de banana verde com aplicação de antioxidantes. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p.28634-28643, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-346>



DA SILVA AZAMBUJA, Dayany *et al.* Análise sensorial de iogurte natural de maracujá com diferentes tipos de edulcorantes: um olhar do nutricionista. **Revista Uniabeu**, v. 12, n. 30, p. 360-372, 2019.

DE MAGALHÃES, Alex Uzeda; DELLA TORRE, Ana Clara Gonçalves. Composição química e análise sensorial do iogurte grego comercializado no sul do estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 1, p. 10-18, 2018. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v73i1.607>

DE OLIVEIRA, Carlany Rodrigues; DOS SANTOS, Marcela Brito. O potencial funcional da biomassa de banana verde (*Musa spp.*) na simbiose intestinal. **Revista ciência e sociedade**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2016.

FAGNANI, Rafael *et al.* Extended storage of cold raw milk on yogurt manufacturing. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 2, p. 104-112, 2017. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2017000200004>

GALLINA, Darlila Aparecida; ORMENESE, Rita Cássia S. Celeste.; GARCIA, Aline Oliveira. Iogurte probiótico com polpas de frutas vermelhas: caracterização físico-química e microbiológica, aceitabilidade sensorial e viabilidade dos probióticos. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 4, p. 196-208, 2018. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v73i4.681>

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Tradução: Eduardo Cesar Tondo. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, p. 712, 2005.

MEILGAARD, Morten C.; CARR, B. Thomas; CIVILLE, Gail Vance. **Sensory Evaluation Techniques**. Boca raton: CRC press, p. 279, 1999. <https://doi.org/10.1201/9781439832271>

NUNES, Ernane N. *et al.* Local botanical knowledge of native food plants in the semiarid region of Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2018. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0249-0>

OLIVEIRA, F. M. de; LYRA I. N.; ESTEVES G. S. G. Avaliação microbiológica e físico-química de iogurtes de morango industrializados e comercializados no município de Linhares – ES. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande**, v. 15, n. 2, p. 147-155, 2013. <https://doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v15n2p147-155>

OLIVEIRA, Adriana de; CURTA, Claudia Costa. **Cookie isento de glúten obtido com biomassa e farinha de banana (*Musa paradisiaca*) verde**. Trabalho de Conclusão

(Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

REVERS, Ligia Maria *et al.* Obtenção e caracterização de iogurtes elaborados com leites de ovelha e de vaca. **Revista Ceres**, v. 63, p. 747-753, 2016.  
<https://doi.org/10.1590/0034-737x201663060001>

RIBEIRO, Aline Milles; ANDREOLLI, Ezequiel Felipe; MENEZES Leidiane Andreia Acordi. **Elaboração de iogurte de chocolate com menta**. 2011, p. 126. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SILVA-LUZ, C.L.; PIRANI, J.R. Anacardiaceae in: Lista de Espécies da Flora do Brasil para 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em:  
<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4405>, 2015.

SILVA, Andréa dos Anjos; JUNIOR, José Lucena Barbosa; BARBOSA, Maria Ivone Martins Jacintho. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 12, p. 2252-2258, 2015. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140332>

SILVA, N. *et al.* **Manual de análises microbiológicas de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Logomarca Varela, 2007.

SILVEIRA, Ana Carolina Rezende *et al.* Parâmetros físico-químicos e sensoriais de iogurtes com biomassa da banana verde. **Global Science and technology**, v. 10, n. 1, p. 29–42, 2017.

SOARES, Denise Josino *et al.* Desenvolvimento e caracterização de um shake produzido a partir de resíduos de frutos tropicais. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, p. 1-19, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2986>

SOUZA, G. Iogurte: tecnologia, consumo e produção em alta. **Leite e Derivados**, v. 25, n. 28, p. 44-54, 1996.

SPREER, E. **Lactologia Industrial**. 2 ed. Saragoça: Acribia, 1991.

TAMIME, Adnan Y. **Fermented milks**. Oxford: Blackwell Science Ltd., 2006.  
<https://doi.org/10.1002/9780470995501>

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1020 p. 2008.

**Recebido:** 12 out. 2021

**Aprovado:** 16 mar. 2022

**Publicado:** 13 jul. 2022

**DOI:** 10.3895/rbta.v16n1.14806

**Como citar:**

DA SILVA, E. M. *et al.* Utilização de biomassa de banana verde (*Musa ssp.*) na produção de iogurte de umbu. **R. bras. Technol. Agroindustr.**, Francisco Beltrão, v. 16, n. 1, p. 3856-3874, jan./jun. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Luís Gomes de Moura Neto

Rua Pedro Antunes, s/nº, São Gonçalo, Souza, Paraíba, Brasil. CEP: 58.814-000

**Formatado por:** Alex Gabriel Hein

**Processo de Editoração:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvane Mores

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

