

FORMULAÇÃO E ACEITAÇÃO DE LEITE FERMENTADO TIPO IOGURTE SEM LACTOSE À BASE DE LEITE DE COCO COM FRUTAS REGIONAIS

Alice Sabrina de Lima

Discente da Universidade de Pernambuco (UPE),
Campus Petrolina (PE), Brasil.

Eduardo Alves Leite

Discente da Universidade de Pernambuco (UPE),
Campus Petrolina (PE), Brasil.

Emerson Iago Garcia e Silva

Graduado em nutrição pela Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Petrolina. Especialista em Nutrição Clínica pelo Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), Pernambuco, Brasil.

Marianne Louise Marinho Mendes

Docente Adjunta do Colegiado de Nutrição, Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares (PPGFPI) e Docente colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental para o Semiárido (PPGCTAS) da Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, (PE), Brasil.

Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias

Docente Adjunta do Colegiado de Nutrição, Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares (PPGFPI) e Docente colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental para o Semiárido (PPGCTAS) da Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, (PE), Brasil.

RESUMO: Objetivou-se elaborar cinco amostras de tipos de iogurtes com base no leite de coco e adicionados de polpas de acerola, cajá, manga e umbu. Realizando-se a análise sensorial, teste de intenção de compra e análises físico-químicas. Na análise físico-química foi obtida a seguinte variação: carboidratos totais 3,23 – 6,36 g, proteínas 1,47- 1,61 g, gorduras totais 5,94 – 6,83 g, fibra bruta 1,09 – 1,18 g, cinzas 0,39 – 0,49 g, umidade 87,4 – 88,6%, pH 3,76 – 4,30 e calorias 73,5 – 85,7 Kcal. O iogurte natural apresentou diferença significativa entre as amostras quanto à composição centesimal, exceto no teor de umidade. O iogurte com polpa de manga apresentou maior aceitação e intenção de compra, diferindo significativamente das demais amostras ($p < 0,01$). Adição de frutas contribuiu para o aumento valor nutricional e a adição de manga obteve a melhor aceitação em todas as avaliações.

PALAVRAS-CHAVE: Leite de coco; Intolerância à lactose; Frutas.

FORMULATION AND ACCEPTANCE OF YOGHURT-TYPE FERMENTED MILK, WITHOUT LACTOSE, MADE OF COCO NUT MILK WITH REGIONAL FRUITS

ABSTRACT: Five types of yoghurt s made of coco milk with acerola, cajá, mango and umbu pulps were prepared. Sensorial analysis, purchase intention test and physical and chemical tests were performed. The following variations occurred in the physical and chemical test: total carbohydrates 3.23 – 6.36 g; proteins 1.47- 1.61 g; total fats 5.94 – 6.83 g; crude fiber 1.09 – 1.18 g; ashes 0.39 – 0.49 g; humidity 87.4 – 88.6%; pH 3.76 – 4.30 and calories 73.5 – 85.7 Kcal. Natural yoghurt had significant difference between samples with regard to centesimal composition, except humidity rate. Mango pulp yoghurt had the highest acceptance rate and purchase intention, with significant difference from the other types ($p < 0.01$). The addition of fruits contributed towards an increase in nutritional value. The addition of mango pulp had the best acceptance in all evaluations.

KEY WORDS: Foods Containing Coconut; Intolerance To Lactose; Fruit.

INTRODUÇÃO

A lactose, popular como açúcar do leite, é um dissacarídeo composto por glicose e galactose. Este dissacarídeo é hidrolisado pela enzima intestinal β -D-galactosidase ou lactase, liberando seus

componentes monossacarídeos para absorção na corrente sanguínea¹. A intolerância à lactose é caracterizada pela má digestão ou má absorção da lactose que resulta da perda ou diminuição da capacidade da lactase em hidrolisar esse dissacarídeo. A lactose não digerida se acumula no lúmen intestinal, onde em altas concentrações induz o acúmulo de água causando diarreia. Outros sintomas como flatulências, dores, inflamação, distensão abdominal e vômito também podem surgir pela fermentação pelas bactérias da microbiota intestinal².

Estima-se que cerca de 65% da população mundial apresente algum grau de intolerância à lactose favorecendo a produção de uma nova linha de produtos lácteos que contribui para a ampliação do mercado de produtos sem lactose³. Desta forma, a indústria alimentícia tem como desafio buscar novas alternativas que atendam a essa demanda a fim de lançar produtos que ofereçam tanto alto valor nutritivo quanto propriedades capazes de promover benefícios à saúde⁴. No ramo alimentício boa parte do leite de vaca é destinada à produção de leites fermentados⁵.

A legislação define leite fermentado como um produto obtido por processo de fermentação láctica com redução do pH do leite, realizada pela ação de microrganismos específicos, podendo ser adicionado ou não de outras substâncias alimentícias⁶.

Nesse sentido, o iogurte associado aos probióticos surge como uma alternativa de grande relevância na indústria de laticínios ofertando benefícios na intolerância à lactose, prevenção do câncer de cólon e atividade antimicrobiana⁵.

Todavia, o leite de vaca vem sendo substituído por leites de origem vegetal como o leite de soja, amêndoa e castanha. Apesar do elevado custo e menor aceitação, o leite de soja é a principal alternativa utilizada⁴.

O leite de coco apesar de sua aplicabilidade em uma ampla variedade de preparações e funcionalidade de suas gorduras e aminoácidos essenciais ainda é escasso na literatura de trabalhos com o mesmo⁷.

O consumo de leite fermentado, tipo iogurte, é realizado por duas principais formas, natural ou adicionado de frutas. A saborização está associada a maior aceitação do produto, por conferir melhores características sensoriais e nutritivas, podendo ser utilizados para esse

fim diversos tipos de frutas *in natura*, polpas e sucos⁸. No entanto, ainda é escassa a utilização de certas frutas para aromatização de iogurtes⁹.

Segundo o Ministério da Saúde (2015)¹⁰, as frutas regionais apesar de serem bastante nutritivas e possuírem sabor diferenciado são comumente esquecidas o que acaba acarretando em prejuízos, visto que sua utilização favorece o desenvolvimento econômico e cultural devendo, desta forma estar presente na alimentação diária. Em meio à vasta gama de frutas regionais, algumas possuem destaque principalmente pelo seu valor nutricional como a acerola, manga, umbu e o cajá.

A acerola possui alto conteúdo de vitamina C e compostos fenólicos com propriedades antioxidantes que garantem grande potencial econômico e nutricional¹¹. A manga é uma fruta com elevada quantidade de polpa e de alto conteúdo de carotenoides e carboidratos, cor e aroma atraente e aparência característica¹². O cajá possui sabor agradável e refrescante e elevado teor de carotenoides⁹. O umbu contém valor significativo de ácido ascórbico, possuindo diversos minerais, como potássio, cálcio e magnésio¹³.

Devido à grande demanda por produtos isentos de lactose e na busca de ofertar um produto diferenciado ainda não disponível no mercado, este trabalho tem como objetivo desenvolver um produto, tipo iogurte, à base de leite de coco adicionado de frutas regionais (acerola, cajá, manga e umbu) para que sirva de estímulo ao aproveitamento dos frutos e de fomento às novas pesquisas.

METODOLOGIA

A elaboração dos produtos foi realizada no laboratório de Nutrição I (Bromatologia) e laboratório de Nutrição II (Técnica Dietética) da Universidade de Pernambuco, *campus* Petrolina. Os ingredientes utilizados foram adquiridos em estabelecimentos locais da cidade de Petrolina- PE. Sendo as polpas de acerola e cajá da marca (Brasfrut®, Feira de Santana, Bahia, Brasil), as frutas umbu e manga no comércio local, Goma Ágar-Ágar (Vovó Nize®, Salvador, Bahia, Brasil), mel (Rei do Mel®, Londrina, Paraná, Brasil) cultura láctea (Bio-

Rich[®], horsholm, Dinamarca).

ELABORAÇÃO DO LEITE DE COCO

A metodologia para elaboração do leite de coco foi adaptada de Machado, et al. (2014)¹⁴ (Figura 1). Cada amostra foi elaborada utilizando a polpa de um coco maduro e 800 mL de água fervente.

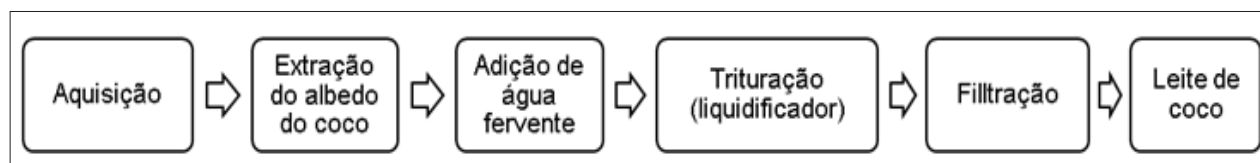


Figura 1. Etapas da elaboração do leite de coco.

PREPARAÇÃO DAS POLPAS

As polpas de manga e umbu foram extraídas das frutas *in natura* previamente higienizadas e batidas em liquidificador. A preparação da polpa de manga precedeu-se da retirada manual das cascas e dos caroços de duas mangas médias *Tommy Atkins* que, posteriormente, foram batidas com auxílio de liquidificador. Para preparação da polpa de umbu foi desprezado o caroço, sendo necessária a adição de 50 mL de água para 200 g de polpa.

As polpas de acerola e cajá (Brasfrut[®]) foram adquiridas prontas no comércio, visto que não foi possível adquirir as frutas no município no período da realização das análises. Com isso, foi necessária a diluição das polpas de 100 g em 150 mL de água.

PREPARAÇÃO DO LEITE FERMENTADO

Foram formuladas cinco amostras de leites fermentados do tipo iogurte, sendo intitulada natural sem adição de frutas e outras quatro adicionadas de polpas das frutas: acerola, cajá, manga e umbu. O iogurte natural foi preparado utilizando 1 litro de leite de coco e as quatro outras formulações foram acrescidas de 250 mL de polpa para 750 mL do iogurte natural.

A preparação do iogurte foi adaptada segundo a metodologia descrita por Garcia e Travassos (2012)¹⁵ e desenvolvida conforme o fluxograma mostrado na Figura 2. Para a elaboração das amostras foram utilizados os seguintes ingredientes: 1 litro de leite de coco, 2,5 g de Goma Ágar-Ágar (Vovó Nize[®], Brasil), 2 colheres de sopa de mel (30 g) (Rei do Mel[®], Brasil) e um sachê (Bio-Rich[®], Brasil) de 400 mg de cultura láctica composta por *Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium* BB-12 e *Streptococcus thermophilus*.

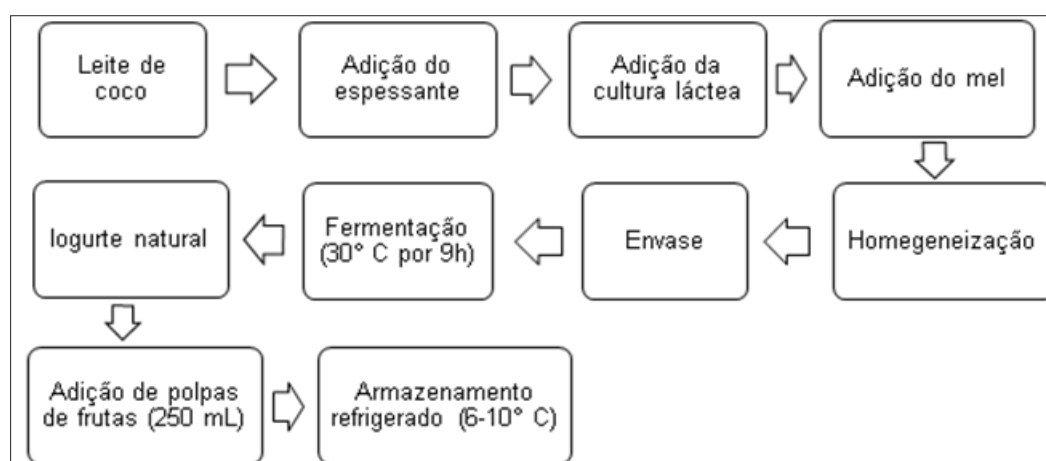


Figura 2. Fluxograma da elaboração do leite fermentado à base de leite de coco com adição de polpa de frutas.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A caracterização físico-química do produto foi realizada no laboratório de Bromatologia da Universidade de Pernambuco, *campus* Petrolina e nos laboratórios do Serviço nacional de aprendizagem industrial (SENAI).

O iogurte à base de leite de coco foi caracterizado quimicamente de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008)¹⁶. As análises realizadas, em triplicata, foram a umidade pelo método de secagem em estufa (105°C por 4h); proteínas pelo método Kjeldahl (036/IV); cinzas pelo método de incineração por resíduos (018/IV); fibra bruta (044/IV); gorduras totais pelo método de Soxhlet (032/IV). O teor de carboidratos foi determinado por diferença, subtraindo-se de 100% a soma dos valores obtidos nas determinações anteriores e a umidade por AOAC (1995)¹⁷. O valor calórico¹⁸ foi determinado a partir dos coeficientes calóricos correspondentes para carboidratos, proteínas e lipídios, respectivamente 4, 4 e 9 Kcal.g⁻¹.

A composição das polpas de manga e umbu foi obtida por meio da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos¹³. As polpas de acerola e cajá foram caracterizadas segundo valor declarado pelo fabricante (BrasFrut®, Brasil) nos rótulos dos produtos.

ANÁLISE SENSORIAL

A análise foi realizada com estudantes da Universidade de Pernambuco, *campus* Petrolina. Os 50 provadores, não treinados, avaliaram as amostras por meio de questionários com teste de aceitação e intenção de compra. No teste de aceitação utilizou-se escala hedônica de nove pontos com os extremos de “desgostei muitíssimo” (nota 1) a “gostei muitíssimo” (nota 9), em que foi avaliada a aparência, sabor, textura, aroma, cor e avaliação global. O teste de intenção de compra foi realizado, segundo escala de atitude com os extremos de “1 = certamente não compraria” e “5 = certamente compraria”¹⁶.

As amostras foram identificadas com números aleatórios para evitar interferências nos resultados. Também foi solicitado aos provadores que justificassem a razão de aceitação ou rejeição do produto, a fim de determinar os principais atributos que tiveram influência na sua decisão.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram inicialmente tabulados no programa Excel e posteriormente utilizando o programa BioEstat, versão 5.0, foi realizada inferência estatística. Utilizou-se a Análise de Variância (Anova) com duas fontes de variação (amostra e consumidor), seguida de um teste de médias. Após teste de comparação dos tratamentos foi o teste de *Dunnett*, o qual afixa uma amostra controle (Base) na comparação dos tratamentos. Quando as variâncias eram desiguais, utilizou-se o teste de Kruskal Wallis, com pós-teste de *Duns*. Foi estabelecido um nível de significância de 0,05.

A preparação dos iogurtes e os testes com avaliadores foram iniciados posteriormente a aceitação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade de Pernambuco (CEP - UPE), número do parecer: 1.557.754. Todos participantes assinaram um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” firmando acordo de sigilo por parte dos pesquisadores e trazendo notas elucidando a respeito da pesquisa bem como a aceitação da divulgação de seus resultados.

RESULTADOS

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As médias dos resultados obtidos nas análises físico-químicas das cinco amostras elaboradas estão apresentadas na Tabela 1, em que a amostra padrão (iogurte natural) foi comparada com as demais amostras.

Tabela 1. Composição centesimal das amostras de leites fermentados do tipo iogurte natural e adicionados com polpas de frutas (100 g)

Composição*	Leite fermentado tipo iogurte				
	Natural	Acerola	Cajá	Manga	Umbu
Carboidratos Totais (g)	3.23 ± 0.49 ^a	3.53 ± 0.47 ^a	3.64 ± 0.42 ^a	6.36 ± 0.44 ^b	3.95 ± 0.42 ^a
Proteínas (g)	1.61 ± 0.00 ^a	1.48 ± 0.00 ^a	1.48 ± 0.00 ^a	1.53 ± 0.00 ^a	1.47 ± 0.00 ^b
Gorduras totais (g)	6.83 ± 0.02 ^a	5.94 ± 0.02 ^b	5.97 ± 0.02 ^c	6.01 ± 0.01 ^d	5.96 ± 0.01 ^c
Fibra bruta (g)	1.15 ± 0.05 ^a	1.09 ± 0.04 ^a	1.18 ± 0.04 ^a	1.13 ± 0.05 ^b	1.17 ± 0.04 ^a
Cinzas (g)	0.41 ± 0.00 ^a	0.40 ± 0.00 ^a	0.39 ± 0.00 ^b	0.49 ± 0.00 ^c	0.41 ± 0.00 ^a
Umidade (%)	87.9 ± 0.51 ^a	88.6 ± 0.44 ^a	88.1 ± 0.44 ^a	87.4 ± 0.34 ^a	87.5 ± 1.01 ^a
pH	4.30 ± 0,01 ^a	3.87 ± 0,01 ^b	3.76 ± 0,05 ^c	4.30 ± 0,05 ^a	3.76 ± 0,04 ^d
Calorias (Kcal.g ⁻¹)	80.9 ± 2.14 ^a	73.5 ± 1.88 ^b	74.1 ± 2.00 ^c	85.7 ± 1.93 ^a	75.3 ± 1.85 ^a

*Médias com letras sobrescritas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si conforme teste de Dunnett ($p < 0,01$).

Os teores de carboidratos obtiveram uma variação de 3,23 a 6,36 (g/100 g). Estes dois extremos referem-se ao iogurte natural e iogurte natural com polpa de manga, respectivamente, os quais foram os únicos que apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,01$).

De acordo com o teor de proteína, foi utilizado o teste Kruskal Wallis pelas variâncias serem desiguais, onde se observou que o iogurte natural, cujo valor obtido foi 1,61 (g/100 g), obteve diferença significativa apenas em relação ao iogurte natural com polpa de umbu ($p < 0,05$) com valor de proteína de 1,47 (g/100 g). Com relação à quantidade de gordura, o iogurte natural apresentou maior de teor de lipídios totais (6,83 g/100 g) divergindo significativamente das quatro outras amostras.

Quanto ao teor de fibra bruta, os resultados variaram de 1,09 a 1,18 (g/100 g), sendo o maior valor representado pelo iogurte natural com polpa de cajá. Apenas o iogurte natural com polpa de manga (1,13 g), obteve diferença estatística ($< 0,01$) em relação ao iogurte natural (1,15 g).

Com relação aos valores encontrados de cinzas, os resultados variaram de 0,39 a 0,49 g/100 g, em que o iogurte natural com polpa de manga apresentou o maior valor de cinzas. O iogurte natural, com 0,41 g/100 g de cinzas, apresentou diferença significativa ($p < 0,01$) em relação ao iogurte de cajá (0,39 g) e manga (0,49 g).

O pH das amostras variou de 3,76 a 4,30, sendo o iogurte natural com polpa de cajá e o iogurte com polpa

de umbu com o menor valor diferentemente do iogurte natural e iogurte natural de manga com o maior valor. O iogurte natural apresentou diferença estatística ($p < 0,01$) em relação aos iogurtes naturais de acerola, cajá e umbu.

De acordo com o teor de umidade, os resultados variaram de 87,1 a 88,6%, não havendo diferença significativa entre as amostras ($p < 0,01$). Quanto ao valor calórico, o iogurte natural, com 80,9 Kcal.g⁻¹, apresentou diferente estatística em relação ao iogurte natural com polpa de acerola e com polpa de cajá cujos valores obtidos foram 73,5 e 74,1 Kcal.g⁻¹, respectivamente.

ANÁLISE SENSORIAL

Os níveis médios de aceitação sensorial das cinco formulações de iogurte, quanto aos atributos aroma, cor, aparência, sabor, textura, avaliação global e intenção de compra, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores hedônicos médios da avaliação sensorial dos leites fermentados tipo iogurtes natural e adicionados de frutas

Parâmetros*	Leite fermentado tipo iogurte				
	Natural	Acerola	Cajá	Manga	Umbu
Textura	4,06 ^a ± 2,10	3,85 ^a ± 2,07	4,54 ^a ± 2,27	7,06 ^b ± 1,84	3,94 ^a ± 2,20
Sabor	5,33 ^a ± 2,30	4,81 ^{a*} ± 2,25	5,13 ^a ± 2,56	7,48 ^b ± 1,34	4,58 ^{a*} ± 2,20
Aroma	5,33 ^a ± 2,30	4,81 ^a ± 2,25	5,13 ^a ± 2,56	7,48 ^b ± 1,34	4,58 ^a ± 2,20
Cor	5,33 ^a ± 2,33	5,40 ^a ± 2,17	4,98 ^a ± 2,46	7,58 ^b ± 1,23	4,35 ^a ± 1,94
Aparência	4,68 ^a ± 2,55	4,89 ^a ± 2,19	4,88 ^a ± 2,59	7,38 ^b ± 1,36	4,25 ^a ± 2,04
Avaliação global	4,82 ^a ± 2,09	4,27 ^a ± 2,08	4,39 ^a ± 2,54	7,12 ^b ± 1,83	4,29 ^a ± 2,23
Intenção de compra	2,10 ^a ± 1,2	2,26 ^a ± 1,2	2,34 ^a ± 1,2	4,10 ^b ± 1,1	2,38 ^a ± 1,3

*Médias com letras sobrescritas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si conforme teste de Dunnett ($p < 0,01$).

As médias obtidas são correspondentes aos valores da escala hedônica, em que 9 = gostei extremamente, 8 = gostei muito, 7 = gostei moderadamente, 6 = gostei ligeiramente, 5 = indiferente, 4 = desgostei ligeiramente, 3 = desgostei moderadamente, 2 = desgostei muito e 1 = desgostei extremamente. Intenção de compra: 5 = certamente compraria, 4 = provavelmente compraria, 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse, 2 = provavelmente não compraria, 1 = certamente não compraria¹⁶.

De acordo com os escores médios, o iogurte natural com polpa de manga obteve maior aceitabilidade em todos os parâmetros avaliados pelos provadores, com nota 7 na escala hedônica (gostei moderadamente), diferindo significativamente ($p > 0,01$) de todas as outras amostras de iogurte. Em contrapartida ao iogurte natural com polpa de umbu que obteve os menores valores hedônicos em todos os parâmetros sensoriais, em que as médias variaram de 3,94 a 4,58.

Em relação à textura, as amostras de iogurte natural e adicionados com as polpas de acerola, cajá e umbu apresentaram baixa aceitabilidade uma vez que as notas atribuídas pelos provadores se concentram entre 3,85 a 4,54, as quais correspondem, respectivamente, à classificação “desgostei moderadamente” e “desgostei ligeiramente”.

Quanto ao atributo sabor, as amostras de iogurte natural com polpa de acerola e natural com polpa de umbu obtiveram menor nota na escala hedônica, cujos valores

de 4,81 e 4,58 representam “desgostei ligeiramente”. Em relação ao iogurte natural e natural com polpa de cajá, os indivíduos mostraram-se indiferentes, sendo os valores médios encontrados iguais a 5,33 e 5,13, respectivamente.

O atributo aroma foi avaliado como indiferente nas amostras de iogurte natural (5,33) e iogurte natural com polpa de cajá (5,13). No iogurte natural com polpa de umbu e com polpa de acerola as médias obtidas foram 4,58 e 4,81, nesta ordem, que correspondem a “desgostei ligeiramente”.

Em relação à cor das amostras, os indivíduos se mostraram indiferentes (nota 5) quanto ao iogurte natural (5,33) e natural com polpa de acerola (5,40). As amostras de iogurte natural com polpa de cajá e com polpa de umbu apresentaram médias iguais a 4,89 e 4,25, respectivamente, o que corresponde na escala hedônica a “desgostei moderadamente”.

Com relação ao teste de intenção de compra (Tabela 2), o iogurte natural com polpa de manga apresentou maior índice de intenção de compra, com nota 4 (provavelmente compraria) na escala hedônica, diferindo significativamente ($p < 0,01$) em relação as demais amostras, em que os valores obtidos se concentraram na escala hedônica de nota 2 correspondente a “provavelmente não compraria”.

DISCUSSÃO

A quantidade de carboidrato contido no iogurte varia de acordo com a fruta adicionada, uma vez que frutas com maiores teores de carboidratos contribuem para o aumento no produto, como a manga, que em relação às outras amostras, obteve maior percentual de carboidrato. Embora as bases dos produtos sejam diferentes, o valor de carboidratos do iogurte natural sem adição de polpa é semelhante ao encontrado por Queiroga et al. (2011)¹⁹, que ao avaliarem iogurte natural de leite cabra encontram valor de carboidrato de 3,24 (g/100 g).

Quanto ao teor de proteína, valores superiores foram observados Marinho et al. (2012)²⁰, avaliando iogurtes de leite de cabra com 10, 15 e 20% de polpa de umbu obtiveram 2,47, 2,30 e 2,31% de proteína, respectivamente. A diferença do valor de proteína encontrado neste trabalho para outros estudos pode ser atribuída ao leite de coco que, por ser um tipo de leite vegetal, possui menor quantidade de proteínas quando comparado ao leite de origem animal¹³.

Os valores de lipídeos encontrados no iogurte com a base de leite de coco e adicionados de frutas foram maiores quando comparado a outros estudos revelando-se o dobro do encontrado na literatura. Na análise de iogurtes com diferentes concentrações de polpa de acerola, Schmidt et al. (2012)⁸ obtiveram índice de gordura entre 2,4 e 2,5 g,

O leite de coco contribui para o aumento do teor lipídico do produto e enriquecimento do valor nutricional uma vez que, de acordo com a TACO (2011)¹³, este leite é constituído em grande maioria por ácidos graxos de cadeia média. Ribeiro (2017)²¹ elucida que os ácidos graxos de cadeia média apresentam benefícios ao organismo tais como o aumento do metabolismo basal e auxílio na absorção de vitaminas e minerais.

O teor de fibras é pouco avaliado na elaboração de iogurtes visto que não representam fontes de fibras²². Pacheco et al. (2012)²², em seus estudos, observaram variação de 0,03 a 0,30 g/100 g de fibras em iogurtes tradicionais de diferentes marcas. No entanto, Ferreira (2012)⁹ encontrou teores de fibras variando de 3,30 a 4,66 g/100 g em iogurte probiótico e simbiótico sabor cajá, o que mostra influência positiva da adição de polpa de

cajá no teor de fibras. A presença de fibras nos alimentos melhora o trânsito intestinal, reduzem os níveis de colesterol e são importantes na formação de subprodutos que atuam na fermentação²³.

A determinação de cinzas avalia a riqueza em elementos minerais da amostra¹⁶. O valor de cinzas encontrado para o iogurte natural com polpa de manga (0,49 g) é próximo ao encontrado por Salviano et al. (2012)²⁴ em sobremesas lácteas preparadas à base de iogurte caprino sabor manga com 0,48 g de cinzas. O iogurte com polpa de umbu também apresentou valor de cinzas (0,41 g) próximo ao encontrado por Marinho et al. (2012)²⁰ em iogurte de leite caprino com 10% de polpa de umbu (0,42 g).

Apesar dos estudos comparados com esta pesquisa serem elaborados com bases diferentes, é possível observar que as concentrações de cinzas variam de acordo com o sabor do iogurte, tipo de fruta e concentração de polpa utilizada.

Quanto à umidade, Maestri et al. (2014)²⁵ encontraram uma variação de 76,5 a 80,2% de umidade em diferentes formulações de leite fermentado, sendo, portanto, inferior aos encontrados na presente pesquisa cuja variação foi de 88,6 a 87,1%. Entretanto, valor semelhante foi encontrado em estudos conduzidos por Braga, Neto e Vilhena (2012)²⁶ na caracterização de iogurtes com polpas de manga (84,13%).

De acordo com o valor de pH, o iogurte natural e de manga apresentaram menor acidez ($\text{pH} > 4$) ao passo que as de umbu, acerola e cajá foram mais ácidas (< 4). Segundo Silva et al. (2014)²⁷, o valor de pH decresce durante o armazenamento refrigerado no período denominado pós-acidificação. O valor de pH encontrado para o leite fermentado, tipo iogurte, saborizado com polpa de acerola é semelhante ao encontrado por Schmidt et al. (2012)⁸ em iogurtes com maior concentração de polpa de acerola em que o pH foi de 3,99, mostrando a influência da fruta sobre a acidez do produto.

Todavia, todas as amostras se encontram dentro do limite estabelecido pela legislação brasileira cujo valor de pH deve ficar entre 3,5 a 4,6 após 48 horas de fermentação⁶.

O valor calórico é outro parâmetro pouco determinado nas análises de iogurte, porém Kolling, Lehn

e Souza (2014)²⁸ observaram que as calorias encontradas (91 Kcal) em iogurtes comerciais são superiores às encontradas nesta pesquisa para todas as amostras, o que faz disso uma ótima opção para o consumo.

De acordo com os escores médios, o iogurte natural com polpa de manga foi a amostra com maior aceitabilidade. Os valores obtidos são semelhantes aos encontrados por Araújo et al. (2016)²⁹ e Silva, Nascimento e Araújo (2012)³⁰, que também formularam iogurtes com a adição de polpa de manga e encontraram valor médio hedônico igual ou superior a 7 (gostei moderadamente), indicando que a adição de polpa de manga contribui para uma boa aceitação do produto.

No atributo sabor o iogurte natural com polpa de acerola e natural com polpa de umbu foi as amostras que obtiveram menor nota na escala hedônica, revelando que não foram bem aceitas pelos provadores.

Os resultados encontrados para o iogurte natural com polpa de umbu se assemelham ao encontrado nos estudos de Queiroga et al. (2011)¹⁹, em que observaram que o iogurte caprino com geleia de umbu obteve os menores escores médios nos atributos consistência, sabor, aparência e avaliação global.

A acidez parece influenciar fortemente no sabor e na intenção de compra. Essa influência é condizente com o observado por Schmidt et al. (2012)⁸ em análises de iogurtes adicionados de polpa de acerola, em que a formulação com menor concentração de polpa de acerola (2%) foi mais bem aceita do que iogurtes com maior concentração (6%).

A acidez parece ter influenciado fortemente no sabor e na intenção de compra. Essa influência é condizente com a observada por Schmidt et al. (2012)⁸ em análises de iogurtes adicionados de polpa de acerola, em que a formulação com menor concentração de polpa de acerola (2%) foi mais bem aceita do que iogurtes com maior concentração (6%) de polpa de acerola.

Quando questionados a respeito da razão da rejeição ou aceitação dos produtos, os provadores justificaram a maior aceitação e intenção de compra do iogurte natural com polpa de manga pela consistência cremosa, sabor mais adocicado e a maior incorporação das características da fruta na cor e sabor do produto. A menor aceitação do iogurte natural e natural com

adição das polpas de acerola, cajá e umbu foi justificada pelo sabor ácido e textura mais líquida que, por sua vez, obtiveram notas próximas em todos os parâmetros contribuindo para que não houvesse diferença estatística entre si.

O iogurte com polpa de manga apresentou valor hedônico médio (7,06) semelhante aos encontrados por Salviano et al. (2012)²⁴ na avaliação de sobremesas caprinas fermentadas sabor manga e cuja nota hedônica variou de valor 6,9 a 7,2. O iogurte com polpa de acerola obteve menor aceitação quanto à textura (3,85), desta forma, acredita-se que isso está intimamente relacionado ao seu elevado teor de umidade (88,6%), sendo este maior em relação às outras amostras, resultando em um produto com textura mais líquida.

As qualidades citadas anteriormente contribuem para o maior grau de intenção de compra do iogurte natural com polpa de manga ao passo que as características das frutas utilizadas nas amostras restantes influenciaram no menor índice de intenção de compra visto o iogurte natural, natural com polpa de acerola, cajá e com polpa de umbu foram avaliados como “provavelmente não compraria”. Queiroga et al. (2011)¹⁹ verificaram que iogurtes adicionados de geleia, sabor umbu, também apresentam menor nota na escala hedônica.

CONCLUSÃO

A adição das polpas modifica bastante a composição centesimal do iogurte, conferindo menor teor de proteínas, gorduras e valor calórico, e aumento na acidez e teor de carboidratos, com exceção do iogurte adicionado de manga que apresentou maior valor calórico e maior valor de pH. Esta amostra também difere na análise sensorial, revelando maior aceitação e intenção de compra. Os iogurtes adicionados com as polpas das frutas acerola, cajá e umbu apresentaram menor aceitação. Acredita-se que o sabor ácido das frutas associado ao ácido do iogurte resulta em um produto de qualidade sensorial inferior quando comparado ao iogurte saborizado com polpa de manga, sendo este uma excelente alternativa para o mercado.

REFERÊNCIAS

1. Barbosa CR, Andreazzi MA. Intolerância a lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. *Saúde e Pesqui*, 2011;4(1):81-6.
2. Koblitz MGB. *Matérias primas alimentícias: composição e controle de qualidade*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
3. Vuorisalo T, Arjamaa O, Vasemägi A, Taavitsainen JP, Tourunen A, Saloniemi I. High lactose tolerance in north europeans: a result of migration, not in situ milk consumption. *Perspectives in Biology and Medicine*. 2012;55(2):163-74.
4. Pereira MCS, Brumano LP, Kamiyama CM, Pereira JPF, Rodoarte MP, Pinto MAO. Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. *Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 2012;67(389):57-65.
5. Wendling LK, Weschenfelder S. Probióticos e alimentos lácteos fermentados - uma revisão. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*. 2013; 68(395):49-57.
6. Brasil. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Brasília, DF; 2007.
7. Tortola DA, Moraes Júnior EF, Silva AS, Souza EC, Muller RCS. Avaliação físico-química do leite de coco industrializado, dos tipos integral e light, comercializado em Belém-PA e sua discriminação via análise de componentes principais. In: Congresso Brasileiro de Química, 54., 2014, Natal. Anais. Natal – RN: Congresso Brasileiro de Química (CBQ), 2014.
8. Schmidt CAP, Pereira C, Anjos G, Lucas SDM. Formulação e avaliação sensorial hedônica de iogurte com polpa de acerola. *Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia*. 2012;1(5):10-4.
9. Ferreira, LC. Desenvolvimento de iogurtes probióticos e simbiótico sabor cajá (*Spondias mombin* L.) [Dissertação]. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFPE; 2012.
10. iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2011;70(4):489-96.
20. Marinho MVM, Figueirêdo RMF, Queiroz AJM, Santiago VMS, Gomes JP. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 2012; 14:497-510.
21. Ribeiro LGTA. Verdade científica sobre um superalimento funcional denominado óleo de coco. *Braz. J. Surg. Clin. Res.* 2017;18(3):109-17.
22. Pacheco HFB, Ígolo LMN, Ribeiro APB, Oliveira JM. Composição centesimal de iogurtes tradicionais e iogurtes líquidos: incompatibilidade com as descrições da rotulagem. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2015; 74(4):380-9.
23. Bernaud FSR, Rodrigues TC. Fibra alimentar: Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq. Bras. Endocrinologia Metab.* 2013;57(6):397-405.
24. Salviano ATM, Santos EP, Garcia RV, Medeiros Junior FC. Desenvolvimento e aceitabilidade de sobremesa fermentada caprina sabor manga. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 2012;14(2):185-90.
25. Maestri B, Hererra L, Silva NK, Ribeiro DHB, Chaves ACS. Avaliação do impacto da adição de inulina e de maçã em leite fermentado probiótico concentrado. *Braz. J. Food Technol.* 2014;17(1):58-66.
26. Braga ACC, Neto EFA, Vilhena MJV. Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*Garcinia mangostana* L.). *Rev. Brasileira de Produtos Agroindustriais*. 2012;4(1):77-84.
27. Silva AMT. Elaboração de iogurte com propriedades funcionais utilizando *bifidobacterium lactis* e fibra solúvel. *Revista brasileira de produtos agroindustriais*. 2014;16(3):291-8.
28. Kolling A, Lehn D, Souza CFV. Elaboração, caracterização e aceitabilidade de “iogurte” de soja

com adição de prebiótico. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.2014; 8(2):1545-1556.

29. Araújo AKP, Moreira SP, Cavalcante AMM, Vieira EJS, Batista RT. Avaliação sensorial de geleia de polpa e casca de manga (*Mangifera indica* L) “espada” em diferentes concentrações. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA), Gramado. Anais: FAURGS; 2016.
30. Silva EKL, Nascimento RV, Araújo LC. Avaliação sensorial de iogurtes produzidos com leite de cabra e vaca, nos sabores goiaba com cenoura e manga. In: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia (ENECT), 1., 2012, Campina Grande PB. Anais. Campina Grande: Realize; 2012.

Recebido em: 24/01/2018

Aceito em: 08/08/2018