

Aspectos sensoriais, físico-químicos e microbiológicos de iogurtes e bebida láctea espessados com amido de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)

RESUMO

Kéllen Regina Demazzi

kelly_pt@hotmail.com

Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR.

Kalyna Kayara Jacob

kalyna_jacob@hotmail.com

Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR.

Andréia Andrade Freitas

andrea_afreitas@gmail.com

Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR.

O iogurte é um produto fermentado por microrganismos específicos. Possui composição rica em nutrientes e devido ao processo fermentativo, há consumo da lactose, sendo, por isso, um excelente substituto para quem tem intolerância ao leite in natura. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade sensorial, físico-química e microbiológica de iogurtes e bebidas láctea espessados com amido de mandioca. Foi realizada previamente a extração do amido, em seguida foi elaborado o iogurte batido, probiótico e a bebida láctea utilizando a amido de mandioca como espessante na concentração de 0,03 g. Foram avaliadas as características físico-químicas, onde a acidez e o pH foram analisadas pelas normas analíticas do método de Adolfo Lutz. As análises microbiológicas de contagem de aeróbios mesófilos foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Silva. O teste de aceitação foi conduzido segundo Dutcosky, os resultados dos testes foram avaliados pela análise de variância (ANOVA), utilizando o software Sisvar, as diferenças estatísticas pelo teste de Tukey. Os resultados de pH e acidez variaram de 3,92 a 4,85 e 69º a 93º Dornic respectivamente. Com relação à análise microbiológica, foram atingidos os microrganismos necessários para a caracterização de iogurte e probióticos. Na análise sensorial a amostra que obteve melhor aceitação em relação à textura e sabor foi o iogurte com amido.

PALAVRAS-CHAVE: láctea; iogurtes; Amido de mandioca; Aspecto sensorial; Microbiológico.

INTRODUÇÃO

Todo o leite é submetido a um tratamento térmico e tem diferentes aspectos dependendo da sua finalidade, neste caso, representando o iogurte (MOLETA, 2006).

Entende-se por Leites Fermentados os produtos adicionados 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 microrganismos específicos. Estes microrganismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2007).

Na produção de iogurtes duas culturas agem de forma proto cooperativa: *Lactobacillus delbrueckii* sub sp. *bulgaricus*, o *Streptococcus salivarius* sub sp. *Thermophilus*., também conhecidas como bactérias lácteas pela capacidade de utilizar a lactose com liberação de ácido láctico. O ácido láctico desestabiliza proteínas do leite e, por isso, o produto muda de consistência ficando mais cremoso. Nos leites fermentados podem ser empregadas essas culturas associadas ou não ou ainda outras culturas. Sabe-se que os fermentos lácteos clássicos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* não resistem às condições adversas do trato digestivo e não devem ser consideradas probióticos (HOLANDA et al., 2008).

Quando o pH diminui, reduzem-se as forças de repulsão entre as micelas e induzem as interações hidrofóbicas, provocando a coagulação do leite, se o leite é tratado antes de ser acidificado, à medida que aumenta o tratamento térmico o pH necessário para a coagulação é menos ácido e o tempo para obtê-la é menor (ORDÓÑEZ, 2005).

O iogurte é um produto fermentado por microrganismos específicos. Possui composição rica em nutrientes e devido ao processo fermentativo, há consumo da lactose, sendo, por isso, um excelente substituto para quem tem intolerância ao leite in natura (SILVA, 2011).

Entende-se por Bebida Láctea o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, reconstituídos ou não, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea represente pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 2000).

Bebida láctea fermentada: é o produto fermentado mediante a ação de cultivo de microrganismos específicos, e/ou adicionado de leite fermentado e/ou outros produtos lácteos fermentados, e que não poderá ser submetido a tratamento térmico após a fermentação. A contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10⁶ UFC/g, no produto final, para o(s) cultivo(s) láctico(s) específico(s) empregado(s), durante todo o prazo de validade (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 2000).

Os iogurtes são fermentados com o *Bifidobacterium* é muito comum combiná-los com *Streptococcus thermophilus*, pois metaboliza a lactose e baixa o pH com muita rapidez reduzindo o tempo necessário para a fermentação, além disso consome oxigênio o que facilita o desenvolvimento de *Bifidobacterium*. Tanto o *Streptococcus* como as bactérias probióticas devem alcançar um nível de 10⁷ufc/g ao final do processo (ORDÓÑEZ, 2005).

O termo probióticos é de origem grega e significa “para a vida”. O termo foi inicialmente proposto para descrever compostos ou extratos de tecidos capazes de estimular o crescimento microbiano (STEFE et al., 2008).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2002), probióticos é definido como suplemento alimentar microbiano vivo, que afeta de maneira benéfica o organismo pela melhora do balanço microbiano.

Existem vários benefícios atribuídos aos probióticos, dentre os quais se destacam o efeito trópico na mucosa intestinal, hipocolesterolêmico, anticarcinogênico, tratamento e prevenção da diarreia e melhora da digestão da lactose (WINSLOW, 2005).

As espécies de *Bifidobacterium* eram citadas como *Lactobacillus bifidus*. *Bifidobacterium* é um gênero de bactéria anaeróbica, Gram-positivo, imóveis. São microrganismos dominantes existentes na microbiota intestinal humana (residentes no cólon) e outros sítios como: vagina e cavidade bucal de mamíferos e de outros animais. Estes microrganismos estão associados a menor incidência de alergias e prevenção do crescimento de algumas formas de tumor. Algumas possuem utilização como probiótico promovendo benefícios à saúde humana (BARBOSA et al., 2011).

Os efeitos atribuídos às culturas probióticas são promoção de resistência gastrointestinal à colonização por patógenos, controle da microbiota intestinal, redução da população de patógenos através da produção de ácido acético e lático, promoção da digestão da lactose em indivíduos tolerantes a lactose; aumento da absorção de minerais, produção de vitaminas, alívio da constipação, diminuição da atividade ulcerativa da bactéria *Helicobacter pylori*, estimulação do sistema imune, redução do risco do câncer de cólon, redução de doença cardiovascular, diminuição dos níveis séricos de colesterol e possui também efeitos anti-hipertensivos (SILVA, 2013, apud SAAD, 2006).

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um dos principais produtos plantados para fins comerciais e de consumo da Região Norte do país (PARENTE et al., 2003).

O melhor aproveitamento do produto se dá pelo direcionamento para o consumo humano em forma de farinhas torradas e polvilhos, para consumo animal na forma de resíduos ou até mesmo usado em aplicações na indústria, como exemplo a transformação da mandioca em féculas ou amidos (PARENTE et al., 2003). Na indústria de alimentos o amido pode ter função estabilizante, emulsificante, agente umectante, aglutinante, além de retenção de princípios ativos (MANZANO, 2007).

O amido é o constituinte mais abundante das raízes de mandioca e durante o processamento hidrotérmico sofre modificações que estão relacionadas à gelatinização e propriedades associadas, como absorção de água e aumento do volume dos grânulos, tendo provavelmente função importante nas características finais do produto (BUTARELO et al., 2004).

Leite (2009), utilizou na produção do iogurte o amido de mandioca, as gomas xantana, carboximetilcelulose sódica e carragena fornecidas pelas empresas CornProducts do Brasil, CPKelco do Brasil. A composição centesimal encontrada apresenta resultado positivo para a pureza do amido. O teor de viscosidade do amido não foi afetado quando se adicionou a goma carragena, porém quando adicionada as gomas xantana e CMC houve aumento significativo na viscosidade.

Manzano; Daiuto; Janzantti; Rossi (2008), utilizaram fécula de inhame, amido modificado da Cargill-Brasil e gelatina da Gelita-Brasil como estabilizante em iogurte de soja fermentado com *Enterococcus faecium* e *Lactobacillus helveticus* ssp *jugurti*. Foram avaliadas dez formulações na qual a que constava gelatina na composição obteve melhores resultados no ponto de vista sensorial, em relação à consistência, sinerese, capacidade de retenção de água, além de ter aumentado o tempo de fermentação do iogurte de soja.

Contudo, tornou-se relevante o estudo, pois a fabricação de iogurtes exige espessantes de alto custo e o amido de mandioca pode ser uma alternativa técnica e economicamente viável.

A pesquisa teve por objetivo avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos iogurtes e bebida láctea espessados com amido de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo da área de alimentos, de natureza quantitativa e de caráter experimental e descritivo.

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), variedade IAC15 utilizada nesse experimento, foi plantada no dia 14/08/2013, no campus experimental da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR. Os demais ingredientes para a elaboração dos iogurtes e bebida láctea foram adquiridos do comércio varejista local.

A elaboração e as análises dos iogurtes foram realizadas nos laboratórios de Técnica Dietética e Gastronomia, Análise Sensorial, Microbiologia de Alimentos e Bromatologia da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR, no período de agosto a setembro.

OBTENÇÃO DA FÉCULA DE MANDIOCA

Para a extração do amido foram adquiridos 2 kg de tubérculos de mandioca, os quais foram acondicionados em caixas plásticas e conduzidos para o laboratório de Bromatologia da Faculdade Integrado de Campo Mourão – PR. Foram selecionados os tubérculos que se apresentarem em plena maturidade fisiológica, e descartados aqueles que possuírem injúrias mecânicas e contaminação microbiológica. Após esse processo foram lavados, descascados e posteriormente imersos em solução de cloro a 200 ppm para sua assepsia, em seguida foram cortados em tamanhos menores fazendo uso de facas inoxidável para facilitar a moagem (REIS, ASCHERI, DEVILLA, 2010).

Os pedaços foram triturados em liquidificador industrial com água em abundância para a desintegração das células e liberação dos grânulos de amido. Após 3 minutos de trituração, o produto foi filtrado em tecido de malha para separação das fibras do material solúvel. O filtrado foi denominado de leite de amido. Após decantação por aproximadamente 1 h do leite de amido, o sobrenadante foi desprezado e a fécula seca em estufa a 45°C por 12h (NUNES; SANTOS; CRUZ, 2009).

ELABORAÇÃO DE IOGURTES E BEBIDAS LÁCTEAS

Elaboração de Iogurte Batido

Para a elaboração do iogurte, foram utilizados 3L de leite de vaca pasteurizado, 150g de iogurte natural, 270g de açúcar cristal e 300g de morango e 0,03g de fécula de mandioca (MOLETA, 2006).

Primeiramente o leite foi aquecido, juntamente com o açúcar e a fécula a uma temperatura de 100°C para eliminação da flora competitiva e patogênica, foi resfriado a

temperatura ideal de 45°C. Quando atingida a temperatura, foi acrescentado o iogurte natural e mantido a temperatura ideal de crescimento dos microrganismos *Lactobacillus delbrueckii sub sp. bulgaricus*, o *Streptococcus salivarius sub sp. Thermophilus*. Para a adição do sabor, a polpa de morango foi elaborada segundo MOLETA, 2006. Após a obtenção o iogurte foi adicionado a polpa de morango e refrigerado a temperatura de 2°C a 6°C.

Elaboração de Iogurte Probiótico

Para a preparação do iogurte probiótico foram utilizados 3L de leite de vaca pasteurizado, 1600 mg de fermento lácteo probiótico da marca *BioRich*® e 0,03g de fécula de mandioca, 300 g de morango e 270 g de açúcar. Inicialmente o leite foi fervido com a fécula e resfriado até 45°C, em seguida foi adicionado o fermento lácteo probiótico e homogeneizado. Foi mantido a temperatura para que ocorra a fermentação por 6 horas. Após a obtenção do iogurte, esse foi adicionado de açúcar, polpa, resfriado e mantido a temperatura de 2°C a 6°C.

Elaboração de Bebida Láctea

Para a produção da bebida láctea foi utilizada a metodologia descrita para o iogurte e após a obtenção desse foi adicionado 30% de soro de leite sobre o volume total de produto adquirido, homogeneizado e acondicionados em potes plásticos a temperatura de 2°C a 6°C. A elaboração da bebida láctea foi representada pela Figura 2.

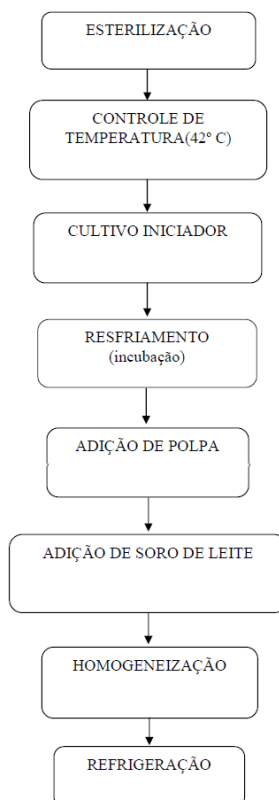


Figura 2 - Esquema de produção de bebida láctea.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Acidez Total

Para análise de acidez total foi pesado de 10 g da amostra e titulado com NaOH 0,1 M. E o resultado calculado em graus Dornic.

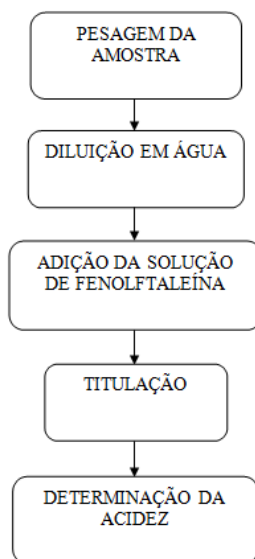


Figura 3 - Esquemática da determinação da acidez total por meio de adição de fenolftaleína e NaOH em concentração de 0,1M.

pH

Para avaliar o pH, foi pesado 10g da amostra em um béquer e realizada a leitura em pHmetro digital calibrado da marca Gehaka PG 1800 pHmetro digital (Anexo B), segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1990), de acordo com a Figura 4.

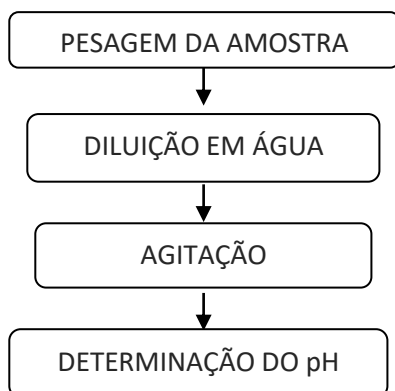


Figura 4 - Esquema de determinação do pH.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Contagem Total de Microrganismo Aeróbio Mesófilos

O número total de microrganismo foi determinado pelo processo de contagem em placas, utilizando-se o meio de cultura Plate Count Agar (PCA), após a inoculação as placas foram incubadas invertidas, a 28°C por 48 horas e a contagem foi feita utilizando-se um contador de colônias (MOREIRA et al. 2009).

Avaliação Sensorial

Para a realização da análise sensorial foi selecionado, aleatoriamente, 48 provadores não treinados entre graduandos da Faculdade Integrado. Essas pessoas se depararam com uma ficha de avaliação global (anexo A), conforme DUTCOSKY (2013), o teste foi realizado com seis amostras distintas de iogurte. Os provadores foram informados que deveriam provar uma amostra por vez, e que preenchessem a ficha de avaliação do teste de escala hedônica modelo de 9 pontos e a realizar o mesmo procedimento para todas as amostras. Foi solicitado que bebessem água nos intervalos entre uma amostra e outra para que o gosto não interferisse na amostra seguinte.

Os testes sensoriais foram realizados no laboratório de Análise Sensorial da Faculdade Integrado de Campo Mourão. Para a avaliação das amostras, foram servidas 50 mL de cada amostra em copos plásticos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos, aproximadamente a temperatura de 12°C. (SANTANA et al. 2006).

Para a realização da análise sensorial a pesquisa teve que passar pelo Comitê de Ética, onde este foi submetido e protocolado com o número 34696714.7.0000.0092 no dia 05 de agosto de 2014, sendo aprovado no dia 19 de agosto de 2014.

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

SEXO: _____ IDADE: _____
CÓDIGO DA AMOSTRA: _____

Avalie a amostra de iogurte batido espessado com fécula de mandioca e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou.

- 9 - gostei muitíssimo
- 8 – gostei muito
- 7 – gostei moderadamente
- 6 – gostei ligeiramente
- 5 – nem gostei/nem desgostei
- 4 – desgostei ligeiramente
- 3 – desgostei moderadamente
- 2 – desgostei muito
- 1 – desgostei muitíssimo

() TEXTURA () SABOR

Comentários:

Fonte: DUTCOSKI, 2013.

Os resultados dos testes sensorial, físico-químicos e microbiológicos foram avaliados pela análise de variância (ANOVA), utilizando o software Sisvar, e as diferenças estatísticas pelo teste de Tukey sendo aceito como grau de significância 5% ($p < 0,05$) e os valores obtidos foram expressos em forma de figuras e/ou tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seis amostras de iogurtes e bebidas láctea caseiras foram analisadas quanto a características sensoriais, físico-químicas e microbiológicas.

Os valores obtidos para pH das amostras analisadas encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores de acidez (^oDornic) e pH (4,5) de seis diferentes amostras de iogurtes caseiros espessados e/ou não com amido de mandioca.

Parâmetros / Amostras	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
pH	4,50	4,52	4,85	4,69	3,92	4,19
Acidez	87 ^o	83 ^o	69 ^o	75 ^o	71 ^o	93 ^o

Nota: 1 – iogurte com amido; 2 – iogurte sem amido; 3 – Bebida láctea com amido; 4 – Bebida láctea sem amido; 5 – Probiótico com amido; 6 – Probiótico sem amido.

Fonte: Laboratório de Química 1 da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR.

Conforme observado na tabela 1, o pH nas amostras dos iogurtes e na bebida láctea variaram de 3,92 a 4,85. Esses valores corroboram aos encontrados por Giese *et al.* (2010), foram de 3,83 a 4,01. Drunkler (2011), obteve os seguintes resultados: 6,52 a 7,29, sendo maior que os valores de referência e os resultados encontrados. Assim como o autor citado anteriormente, Moreira *et al.* (2009), alcançou valores entre 3,76 a 4,39. Os resultados obtidos dos autores citados não condizem com os valores encontrados na pesquisa.

O valor de pH está relacionado à atividade metabólica das bactérias, podendo favorecer um certo grupo em relação ao outro. No caso da fermentação do iogurte, bactérias do gênero *Lactobacillus* crescem e toleram valores de pH mais baixos do que as pertencentes ao gênero *Streptococcus* (GIESE *et al.*, 2010).

O pH está relacionado com a conservação dos alimentos, os que apresentam pH abaixo de 4,5 sendo o iogurte com amido, probiótico com amido e sem amido são mais seguros do ponto de vista microbiológicos.

O ácido láctico produzido durante a fermentação contribui para a desestabilização da caseína, provocando coagulação no ponto isoelétrico (pH 4,6 a 4,7), conduzindo a formação de iogurte (ROBERT, 2008).

Contudo, todas as formulações, exceto a bebida láctea com amido alcançaram o pH do ponto isoelétrico da proteína. Esse valor acima do pH foi devido ao fato de ter sido adicionado soro após a coagulação do leite.

Em relação à acidez, as análises registraram valores que oscilaram entre 71º a 93ºDornic em iogurtes com amido de mandioca e 75º a 93ºDornic sem o espessante. De acordo com Souza (1991), a bebida láctea fermentada caracteriza-se por apresentar acidez mais elevada e metabólitos produzidos por bactérias ácido lácticas que inibem o crescimento de microrganismos indesejáveis, e os iogurtes comumente possui acidez menor.

Os valores encontrados neste trabalho também estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 2000), para leites fermentados 60º a 200ºDornic. Cunha *et al.* (2008) observou, ao trabalhar com a avaliação físico química, microbiológica de bebida láctea e fermentados adicionados de probióticos, uma acidez média de 72,33ºDornic, valor próximo aos obtidos neste trabalho.

Moreira *et al.* (2009), por sua vez, obteve os seguintes resultados: 57 a 120º Dornic respectivamente, já Oliveira *et al.* (2013), encontrou 38º a 230º Dornic, onde estes valores se encontram fora dos valores aceitos pela legislação, bem como discorda dos resultados encontrados nesta pesquisa.

Os resultados obtidos para aeróbios mesófilos nas amostras analisadas encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Contagem de aeróbios mesófilos presentes em seis diferentes amostras de iogurtes caseiros, espessados com e/ou sem amido de mandioca.

TRATAMENTO	AERÓBIOS MESÓFILOS
1	2,3 x 10 ⁷ UFC/g
2	Incontáveis
3	Incontáveis
4	2,5 x 10 ¹¹ UFC/g
5	Incontáveis
6	Incontáveis

Nota: 1 – iogurte com amido; 2 – iogurte sem amido; 3 – Bebida láctea com amido; 4 – Bebida láctea sem amido; 5 – Probiótico com amido; 6 – Probiótico sem amido.

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR.

De acordo com a contagem de unidades formadoras de colônias (UFC), foram encontrados os seguintes resultados: as amostras II, III, V e VI apresentaram uma quantidade incontável de microrganismos, já nas amostras I e IV o número de microrganismos ficaram entre 2,3 x 10⁷ UFC/g e 2,5 x 10¹¹ UFC/g.

A legislação permite que os produtos que tenham em sua composição culturas probióticas devem alegar a espécie do microrganismo. A quantidade em unidades formadoras de colônias, sendo que esta quantidade tem de ser superior a quantidade estabelecida pela ANVISA que é de 10⁸ UFC/ml ou g a 10⁹ UFC/ml ou g. Valores inferiores ao definido podem ser permitidos desde que a empresa comprove a eficiência do produto (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2008).

Segundo Casarotti (2009), a Comissão Tecno-científica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos, instituída junto a Câmara Técnica de Alimentos, recomenda que um alimento funcional probiótico deva aumentar a sua concentração mínima de 10⁶ UFC/g para 10⁸UFC/g, visto que a perda desses probióticos em iogurtes e leites fermentados é muito alta, devido a sua baixa resistência. Justificando assim a

quantidade de microrganismos encontrada nesse experimento, sendo encontrado para aquela alíquota $1,525 \times 10^4$, sendo este um valor muito inferior ao previsto na legislação.

Os resultados do teste de aceitação com as amostras dos iogurtes e bebida láctea (0,03 g/L de amido de mandioca) foram tabulados e apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Média das notas atribuídas à textura e sabor por 48 provadores para iogurte, probióticos e bebidas láctea, elaboradas com e sem concentrações de amido.

Atributos	Amostra 1 (0,03 g/L)	Amostra 2 sem concentração	Amostra 3 (0,03 g/L)	Amostra 4 sem concentração	Amostra 5 (0,03 g/L)	Amostra 6 sem concentração
Textura	7,58a	7,10ab	6,87ab	6,64ab	6,35b	6,54ab
Sabor	7,62a	7,14ab	6,83ab	6,27b	6,79ab	6,91ab

*Valores médios seguidos pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Nota: 1 – iogurte com amido; 2 – iogurte sem amido; 3 – Bebida láctea com amido; 4 – Bebida láctea sem amido; 5 – Probiótico com amido; 6 – Probiótico sem amido.

Fonte: Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR.

As formulações dos iogurtes com amido de mandioca apresentaram o melhor resultado com relação à textura e sabor.

Os dados obtidos do teste de aceitação analisados por ANOVA e teste de média de Tukey (Tabela 3), mostraram que as amostras 2, 3, 4 e 6 não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) entre si em relação a textura e a amostra 5 apresentou de menor valor absoluto. Em relação ao teste de sabor, a amostra 1 e 4 diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) das demais amostras.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que as formulações apresentaram uma quantidade mínima necessária de microrganismos para a caracterização como iogurtes e probióticos.

O iogurte batido com e sem espessante obteve maior aceitação sensorial no atributo textura e sabor. O amido não influenciou na aceitação do sabor desse produto e não contribuiu positivamente na textura da bebida láctea.

O pH obtido no iogurte com amido, probiótico com amido e sem amido foram adequados para conservação do produto, tendo valores abaixo de 4,5, sendo considerados seguros no ponto de vista microbiológico.

A inclusão do iogurte na alimentação oferece diversos benefícios como um melhor funcionamento do intestino, pois o *Bifidobacterium* compete por espaço e combate as bactérias putrefativas e patogênicas presentes, atua na melhora da constipação, estimula o sistema imunológico, aumenta a absorção de minerais e a produção de vitaminas.

Sensory, physical-chemical and microbiological aspects of yoghurts and milk drinks thickened with cassava starch (*Manihot esculenta* Crantz)

ABSTRACT

Yogurt is a fermented product by specific microorganisms. It has rich nutrient composition and due to the fermentation process, there is lactose consumption, and therefore, it is an excellent substitute for those who have an intolerance to milk *in natura*. This study aimed to evaluate the sensory, physicochemical and microbiological quality of yogurts and dairy beverages thickened with cassava starch. The extraction of starch was previously prepared, then the beaten yogurt, probiotic and the dairy beverage were elaborated using cassava starch as a thickener in the concentration of 0.03 g. The physicochemical characteristics were evaluated where the acidity and pH were analyzed by the method of analytical standards by Adolfo Lutz. The microbiological analyzes of aerobic mesophilic count was performed according to the methodology described by Silva. The acceptance testing was conducted according to Dutcosky the test results were evaluated by analysis of variance (ANOVA) using the Sisvar software, the statistical differences by Tukey test. The results of pH and acidity ranged from 3.92 to 4.85 and 69 to 93 Dornic respectively. Regarding the microbiological analysis, the required microorganisms to the characterization of yogurt and probiotics were reached. In the sensory analysis the sample which obtained better acceptance in relation to texture and flavor was the yogurt with starch.

Keywords: Dairy beverage; yogurts; Cassava starch; Sensory aspect; Microbiological.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. H. F., SILVA, A. M., LIMA, L. P. J., NICOLI, J. R. *O Gênero Bifidobacterium: dominância à favor da vida*. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/cienciaequatorial/article/viewFile/561/v1n2FlavioB.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2014

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. RESOLUÇÃO – RDC Nº 02 DE 07 DE JANEIRO DE 2002. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/bdac5c80474597399f7ddf3fbc4c6735/rdc_02.pdf?MOD=AJPERES > Acesso em: 08 dez. 2015.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm> Acesso em: 08 dez. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 23 DE OUTUBRO DE 2007. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/instru%C3%87%C3%83o-normativan%C2%BA-46-de-23-de-outubro-de-2007.pdf>> Acesso em: 25 out. 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. INSTRUÇÃO NORMATIVA N.º 36, DE 31 DE OUTUBRO DE 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. Disponível em: <http://www.lex.com.br/doc_19408_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_36_DE_31_DE_OUTUBRO_DE_2000.aspx> Acesso em: 25 out. 2014.

BUTARELO, S. S., BELEIA, A. FONSECA, I. C. B., ITO, K. C. *Hidratação de Tecidos de Raízes de Mandioca (ManihotesculentaCrantz.) e Gelatinização do Amido Durante a Cocção*. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120612004000300001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt > Acesso em: 25 out. 2014.

CASAROTTI, S. N. *Efeito de Edulcorantes Sobre a Qualidade de Leites Fermentados*. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/94824/casarotti_sn_me_sjrp.pdf?sequence=1> Acesso em: 24 out. 2014.

CUNHA, T. M., CASTRO, F. P., BARRETO, P. L. M., BENEDET, H. D., PRUDENCIO, E. S. *Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos*. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2860/2425>
> Acesso em: 24 out. 2014.

DRUNKLER, N. L. *Utilização do Amido de Mandioca como Espessante em Bebida de Soja*. Disponível em: <http://www.bicentede.uepg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=672> Acesso em: 07 fev. 2014.

DUTCOSKY, S. D. *Análise Sensorial de Alimentos*. 4ª ed. Curitiba: Champagnat – Pucpress, 2013.

GIESE, S., COELHO, S. R. M., TÉO, C. R. P. A., NÓBREGA, L. H. P., CHRIST, D. *Caracterização Físico-Química e Sensorial de Logurtes Comercializados na Região Oeste do Paraná*. Disponível em: <<https://www.unochapeco.edu.br/static/data/portal/downloads/2692.pdf>> Acesso em: 22 out. 2014.

HOLANDA, L. B., ANTUNES, A. E., DEL SANTO, R., MUNIZ, V. O. *Conhecimento sobre Probióticos entre Estudantes de uma Instituição de Ensino Superior*. Disponível em: <<http://www.revistaintellectus.com.br/DownloadArtigo.ashx?codigo=24>> Acesso em: 25 out. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=20&func=fileinfo&id=5> Acesso em: 14 mai. 2014.

LEITE, T. D. *Estudo da Interação Entre Amido de Mandioca e Gomas e Efeito de sua Aplicação em Bebida Láctea Fermentada*. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88390/leite_td_me_sjrp.pdf?sequence=1> Acesso em: 14 fev. 2014.

MANZANO, G. P. P.; DAIUTO, E. G.; JANZANTTI, N. S.; ROSSI, E. A. *Aspectos Sensoriais e Físico-Químicos de "logurtes" de Soja com Espessante/Estabilizante a Base de Fécula de Inhame (Dioscorea alata), Amido Modificado e Gelatina*. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/article/viewFile/13285/9015>> Acesso em: 06 fev. 2014.

MOLETA, C. B. *Elaboração de logurte Caseiro e Avaliação Físico-Química, em Relação a logurte Industrializado*. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/graduacao/nutricao/resumos2006/ELABORACAO%20DE%20IOGURTE%20CASEIRO%20E%20AVALIACAO%20FISICOQUIMICA,%20EM%20RELACAO%20A%20IOGURTE%20INDUSTRIALIZADO.pdf>> Acesso em: 14 mai. 2014.

MOREIRA, S. R.; SCHWAN, R. F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. *Análise Microbiológica e Química de Iogurtes Comercializados em Lavras – MG*. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611999000100027> Acesso em: 14 mai. 2014.

NUNES, L. B., SANTOS, W. J., CRUZ, R. S. *Rendimento de Extração e Caracterização Química e Funcional de Féculas de Mandioca da Região do Semi-Árido Baiano*. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/955/782>> Acesso em: 15 mai. 2014.

OLIVEIRA, F. M., LYRA, I. N., ESTEVES, G. S. G. *Avaliação Microbiológica, Físico-Químico de Iogurtes de Morango Industrializados e Comercializados no Município de Linhares – ES*. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev152/Art1526.pdf>> Acesso em 30 set. 2014.

ORDÓÑEZ, J. A. *Tecnologia de Alimentos. Alimentos de Origem Animal*. 2º ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PARENTE, V. M.; JÚNIOR, A. R. O.; COSTA, A. M. *Potencialidades Regionais: estudo de viabilidade econômica, amido de mandioca*. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/sumario/amido.pdf> Acesso em: 15 jan. 2014.

REIS, R. C.; ASCHERI, D. P. R.; DEVILLA, I. A. *Propriedades Físicas do Tubérculo e Propriedades Químicas e Funcionais do Amido de Inhame (Dioscorea sp.) Cultivar São Bento*. Disponível em: <<http://www.revista.ueg.br/index.php/agrotecnologia/article/view/214/179>> Acesso em: 06 fev. 2014.

ROBERT, N. F. *Fabricação de iogurtes*. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mzlw>> Acesso em: 22 out. 2014.

SANTANA, L. R. R.; SANTOS, L. C. S.; NATALICIO, M. A.; MONDRAGON-BERNAL, O. L.; ELIAS, E. M.; SILVA, C. B.; ZEPKA, L. Q.; MARTINS, I. S. L.; VERNAZA, M. G.; CASTILLO-PIZARRO, C.; BOLINI, H. M. A. *Perfil Sensorial de Iogurte Light, Sabor Pêssego*. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612006000300021> Acesso em: 19 mar. 2014.

SILVA, A. M. T. *Elaboração de Iogurtes com Propriedades Funcionais Utilizando Bifidobacterium lactis e Fibra Solúvel*. Disponível em:

<<http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/index.php/PPSA/article/viewFile/34/3>>
Acesso em: 19 nov. 2014.

SILVA, F. T. *logurte*. Disponível em:
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girl7f3902wx5ok05vadr1tnau7bf.html> Acesso em: 25 out. 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SILVA, M. H. *Efeito do resfriamento e estocagem sobre alguns grupos de microrganismos e propriedades físico-químicas do leite*. Viçosa: UFV, 1991.

STEFE, C. A., ALVES, M. A. R., RIBEIRO, R. L. *Probióticos, Prebióticos e Simbióticos*: artigo de revisão. Disponível em: <<http://www.metabolica-nutri.com.br/sistema/Editor/assets/216-713-1-PB.pdf>> Acesso em: 25 out. 2014.

WINSLOW, T. *Probióticos, Prebióticos e Simbióticos*. Disponível em:
<http://www.insumos.com.br/funcionais_e_nutraceuticos/materias/87.pdf>
Acesso em: 14 nov. 2014.

Recebido: 16 dez. 2014.

Aprovado: 19 fev. 2016.

DOI: 10.14685/rebrapa.v7n1.3467

Como citar:

DEMAZZI, K. R.; JACOB, K. K.; FREITAS, A. A. Aspectos sensoriais, físico-químicos e microbiológicos de iogurtes e bebida láctea espessados com amido de mandioca (*Manihotesculenta* Crantz). **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n.1, p. 27- 41, jan./abr. 2016. Disponível em:
<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>>

Correspondência:

Andréia Andrade Freitas

Faculdade Integrado de Campo Mourão, Departamento de Nutrição, Campo Mourão-PR, Brasil

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

