

## ANÁLISE DE KEFIRANO EM AMOSTRAS DE KEFIR EM PÓ

Vitor Monge Pequeño (IC) e Isabela Rosier Olimpio Pereira (Orientadora)

**Apoio: PIBIC Mackenzie**

### RESUMO

O kefir é um leite fermentado a partir da fermentação dos grãos de kefir, que estão aderidos a uma trama de polissacarídeos denominada Kefirano. Apresenta efeito probiótico, como estimulação do sistema imune e regularização do trânsito intestinal. O objetivo deste trabalho foi de avaliar a influência do teor de sólidos em diferentes concentrações (10%, 12% e 15%) sobre o crescimento dos grãos de kefir como indicativo de fermentação, o rendimento processual de secagem, teor de kefirano e no valor nutricional do kefir antes e após a secagem por Spray Dryer. O lote com 15% de sólidos não apresentou valores favoráveis de rendimento, umidade e sobrevivência de microrganismos para a continuação das análises. O crescimento dos grãos e o rendimento processual foram maiores com 12% de sólidos que com 10%. As amostras com 10% e 12% apresentaram teor de kefirano similares (0,25 mg/g), provando que não houve influência da porcentagem de sólidos na preservação do exopolissacarídeo após a secagem. A secagem com 10% de sólidos preservou melhor o valor nutricional do produto e a sobrevivência de microrganismos, sendo, portanto a opção mais vantajosa.

**Palavras-chave:** Kefir, Kefirano, Microencapsulante, Spray Dryer

## **ABSTRACT**

Kefir is a fermented milk from the fermentation of the kefir grains, which are adhered to a polysaccharide network called Kefirano. It has probiotic effect, like stimulation of the immune system and regularization of the intestinal transit. The objective of this work was to evaluate the influence of the solids content in different concentrations (10%, 12% and 15%) on the growth of kefir grains as indicative of fermentation, drying process yield, kefirane content and in value nutritional properties of kefir before and after drying by Spray Dryer. The batch with 15% solids did not present favorable values of yield, moisture and survival of microorganisms for the continuation of the analyzes. Grain growth and yield were higher with 12% solids than with 10%. Samples with 10% and 12% showed similar kefirane content (0.25 mg / g), proving that there was no influence of the percentage of solids in the exopolysaccharide preservation after drying. Drying with 10% solids better preserved the nutritional value of the product and the survival of microorganisms, thus being the most advantageous option.

**Keywords:** Kefir, Kefiran, Microencapsulating, Spray Dryer

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Problema de pesquisa

O Kefir é um leite fermentado obtido a partir da fermentação dos grãos de Kefir, composto por diferentes cepas de microrganismos que incluem leveduras, bactérias ácido-láticas e ácido-acéticas que estão aderidos a uma trama de polissacarídeos denominada Kefirano (ATALAR E DERVISOGLU, 2015). As relações simbióticas entre estes microrganismos são responsáveis pelas especificidades desta bebida probiótica e pelos benefícios atribuídos ao Kefir, tais como estimulação do sistema imune, inibição do crescimento de tumores e de microrganismos patogênicos, regularização do transito intestinal, redução de colesterol etc (GOLOWCZYC et al., 2011).

O exopolissacarídeo dos grãos de kefir, denominado kefirano, é um glucogalactano solúvel em água, que tem sido descrito como tendo atividade antibacteriana (RODRIGUES et al., 2005) e anti-cancerígena (MUROFISHI et al., 1983, SHIOMI et al., 1982), como modulador do sistema imune intestinal e protetor das células epiteliais contra fatores exocelulares de *Bacillus cereus* (MEDRANO et al., 2008). Também diminui o nível de colesterol sanguíneo através da interceptação da circulação enterohepática do colesterol no intestino (MAEDA et al., 2005).

Um dos fatores que interferem tanto no crescimento de microrganismos (OLIVEIRA e DAMIN, 2003) como na eficiência de secagem (SOUZA et al. 2013) é a concentração de sólidos dissolvidos no meio. Em um projeto paralelo a este avaliou-se a fermentação, secagem e sobrevivência de microrganismos em 3 concentrações de sólidos: 10%, que é a concentração do leite desnatado (ORDÓÑEZ et al, 2005), e também em 12% e 15%.

O presente projeto é complementar ao mencionado no parágrafo anterior. Foi avaliada a composição centesimal e o teor de kefirano (quando aceitável) do leite fermentado com kefir em pó, seco por spray dryer, cuja fermentação foi realizada em leite desnatado em pó reconstituído a 10, 12 e 15% de sólidos.

### 1.2. Justificativa

A elaboração e caracterização de um produto em pó a base de kefir, se justifica pela demanda de mercado por produtos inovadores, práticos e que atendam às necessidades de saúde da população. Em uma pesquisa realizada pela FIESP/IBOPE (BRASIL FOODTRENDS 2020, 2010) foram avaliadas as 4 principais tendências observadas para o consumo de alimentos no Brasil. “Conveniência e Praticidade” é o quesito mais importante

para 34% da população. O quarto quesito mais importante foi “Saudabilidade e Bem-estar”, para 21% da população. As tendências de “saudabilidade e bem-estar” originam-se na busca de um estilo de vida mais saudável. O consumo de Kefir desidratado representa “Saudabilidade e Bem-estar”, além de “Conveniência e Praticidade” ao consumidor que não precisa realizar a fermentação caseira do produto. Deste modo, entende-se que o desenvolvimento de Kefir desidratado gera a possibilidade de 2 produtos: um pó que pode ser ressuspensionado para reconstituição de uma bebida ou que pode ser consumido como suplemento em cápsulas com grandes possibilidades futuras no mercado brasileiro.

Deste modo, caracterizar a composição deste produto e o teor de kefirano são importantes para informação nutricional e para estudos posteriores de efeitos para a saúde que este produto pode ter.

O objetivo deste trabalho é caracterizar a composição centesimal e o teor de kefirano de amostras de kefir em pó obtidas por secagem por spray dryer utilizando concentrações de sólidos de 10, 12 e 15%.

Considerando os objetivos específicos, foi avaliado:

A). Amostras de kefir em pó obtidas com fermentação de leite em pó reconstituído a 10, 12 e 15% (quando pertinente) e posterior secagem por spray dryer:

1. O crescimento dos grãos após fermentação por 24h
2. O rendimento porcentual do processo de secagem
3. O teor de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos experimentalmente
4. O teor de carboidratos obtido por cálculos
5. O índice de acidez expresso em ácido láctico

B). O teor de kefirano em amostras de kefir obtidas com fermentação de leite em pó reconstituído a 10 e 12% antes e após secagem por spray dryer, verificando o efeito da concentração de sólidos na produção de kefirano e na estabilidade do kefirano após secagem por spray dryer.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A origem dos leites fermentados remete à antiguidade, provavelmente ao momento em que o homem começou a utilizar o leite dos animais na sua alimentação. As tribos nômades adquiriram o hábito de conservar o leite em odres e recipientes de cerâmica ou peles de animais, onde o leite acabava fermentando. Logo, observavam um produto cuja vida útil era mais prolongada que a da matéria-prima. Desse modo, desenvolveu-se uma tecnologia empírica e foram surgindo os diferentes tipos de leites fermentados que, desde então, têm

sido amplamente consumidos e comercializados em todo o mundo (ORDÓÑEZ, 2005).

Leite fermentado é o produto resultante da fermentação do leite por fermentos lácteos próprios, segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000). Esse tipo de alimento inclui produtos como iogurte, leite cultivado ou fermentado, leite acidófilo, kefir, kumys e coalhada (BRASIL, 2000). Kefir é um leite fermentado, ácido, levemente alcoólico, produzido artesanalmente a partir de grãos que contêm uma população relativamente estável de microorganismos (ABRAHAM; DE ANTONI, 1999). O processo fermentativo gera uma série de compostos que conferem sabor e aroma característicos ao kefir, além de substâncias bioativas, responsáveis por propriedades nutracêuticas (AHMED et al., 2013).

Estudos têm demonstrado que o consumo regular de kefir traz uma série de benefícios à saúde, tais como estimulação do sistema imune (VINDEROLA et al., 2005), atividade antimicrobiana contra patógenos (RODRIGUES et al., 2005), equilíbrio da microbiota intestinal (MARQUINA et al., 2002) e ação antitumoral (FARNWORTH et al., 2005).

Nas últimas décadas, o kefir tornou-se popular em vários países da Europa Central e de lá para outros continentes. Enquanto em algumas partes do mundo ainda hoje é um produto desconhecido, na Rússia, Canadá, Alemanha, Suécia, Romênia e outros, este produto é produzido comercialmente e consumido em quantidades apreciáveis. No entanto, nos mesmos países onde a bebida é produzida comercialmente, o mesmo é feito em escala familiar, para consumo próprio. É nesta escala que o kefir ainda é hoje conhecido no Brasil, mesmo com outros nomes. Muitas pessoas que fazem ou fizeram uso do kefir não o conhecem ou conheceram como tal. E outros até o consideram como um tipo de iogurte. Mesmo assim, o kefir vem conquistando adeptos em várias regiões do país nos últimos anos, devido a suas características sensoriais e suas propriedades terapêuticas (FERREIRA, 1999; WESCHENFELDER et al., 2009).

Tradicionalmente, o kefir é um subproduto do leite, resultante de dupla fermentação: láctica e alcoólica. Comercialmente usa-se o leite de vaca, mas ele também pode ser preparado do leite de ovelha, cabra, búfala. Os grãos são amarelos claros quando cultivados em leite (OTLES e CAGINDI, 2003; WITTHUNHN et al., 2004; WESCHENFELDER, 2011).

Os grãos de kefir são massas gelatinosas medindo de 3 a 35 mm de diâmetro, possuem uma aparência semelhante à couve-flor, apresentando forma irregular e coloração amarelada ou esbranquiçada. Nesta estrutura, existe uma associação simbiótica de leveduras, bactérias ácido-láticas, bactérias ácido-acéticas, entre outros microorganismos, envoltas por uma matriz de polissacarídeos referidos como kefiran (OTLES e CAGINDI, 2003; IRGOYEN et al., 2005; WESCHENFELDER et al., 2009).

Segundo Rodrigues et al. (2005), exopolissacarídeos denominados kefiran, produzidos por alguns *Lactobacillus* isolados de grãos de kefir, têm sido responsabilizados pelas propriedades antimicrobianas. Em estudo comparativo da atividade antimicrobiana de kefir, extrato de kefiran e antibióticos, esses autores demonstraram que o kefiran foi capaz de inibir sete bactérias testadas. Nesse trabalho, os autores também testaram a atividade cicatrizante do kefir e do kefiran e perceberam uma melhora nas feridas cutâneas de ratos infectadas com *S. aureus*, em comparação com os tratados com a emulsão de clostebol-neomicina. Medrano et al. (2008) estudaram o efeito protetor do kefiran sobre células Caco-2 e demonstraram redução no efeito citopático causado por *Bacillus cereus*, quando as células eram cultivadas na presença de kefiran. Outros efeitos benéficos do kefiran, como modulação da resposta imune na mucosa intestinal (MEDRANO et al., 2011) e nas vias aéreas (KWON, 2008) e ação anti-inflamatória (FURUNO; NAKANISHI, 2012) e antioxidante (UCHIDA et al., 2010), têm sido reportados.

Kefir e seu polissacarídeo insolúvel, kefirano, foram testados para atividades antimicrobianas e cicatrizantes contra várias espécies bacterianas, usando um método de difusão em ágar. Foram realizadas experiências cicatrizantes em ratos Wistar com lesões de pele induzidas e inoculadas de *Staphylococcus aureus*, utilizando uma aplicação tópica de um gel de kefir a 70%. Tanto o kefir como o kefiran mostraram alguma atividade contra todos os organismos testados. A atividade mais elevada foi contra *Streptococcus pyogenes*. As experiências cicatrizantes utilizando gel de kefir a 70% tiveram um efeito protetor no tecido conjuntivo da pele e 7 dias de tratamento aumentaram a cicatrização de feridas em comparação com 5 mg / kg de emulsão de neomicina-clostebol (NICHOLS, 2001; MARTÍNEZ; BAQUERO, 2002).

### 3. METODOLOGIA

#### **3.1. Origem, congelamento e ativação dos grãos de kefir**

Os grãos de kefir utilizados foram obtidos por doação de pessoas que fazem cultivo doméstico na cidade de São Paulo e vêm sendo cultivados no laboratório de Bromatologia da Universidade Presbiteriana Mackenzie desde 2016. Eventualmente, os grãos foram congelados a -20°C em leite desnatado por até 2 meses. Para reutilização dos grãos congelados, eles foram ativados a 2% (m/m) em 1 L de leite desnatado UHT (concentração de sólidos ~10%) por 24h a 30°C±2. Após este tempo, os grãos foram coados em peneira fina e submetidos a uma nova fermentação do mesmo modo.

#### **3.2. Crescimento fermentativo do kefir em leite desnatado com diferentes**

### **concentrações de sólidos**

Após ativação, os grãos foram utilizados para fermentação conforme tabela abaixo em triplicata para cada concentração de sólidos, totalizando 9 amostras. Os leites foram obtidos a partir da dissolução de leite em pó desnatado em água potável para obter a concentração desejada.

<b>Leite</b>	<b>Teor de Sólidos Totais % (m/m)</b>			<b>% grãos de kefir (m/m)</b>
1 L	10	12	15	5

Após 24h de fermentação a 30°C, os grãos de kefir foram pesados para avaliação do ganho de massa. A massa adicional de grãos adquirida com a fermentação foi somada ao produto fermentado e foram homogeneizados em mixer e passados em uma peneira fina para remover qualquer resíduo sólido. Foi retirada uma alíquota de 100g de cada replicata para análise da composição centesimal e da concentração de kefirano. 500g da amostra foi submetida à secagem por spray dryer.

### **3.3 Secagem por spray dryer**

A secagem foi realizada em um mini-spray dryer (LabMaq do Brasil MSD1.0) a um fluxo de 0,5L/h, Temperaturas de alimentação, entrada e saída de 9, 135 e 78°C, respectivamente, seguindo parâmetros publicados por Atalar e Dervisoglu (2015). Os pós obtidos foram armazenados em frascos com tampa em dessecador para evitar a absorção de umidade até a realização das análises.

### **3.4 Análises e cálculos de composição**

Para comparação da composição dos produtos em diferentes concentrações de sólidos antes e após a secagem, as amostras líquidas (representando o “antes” da secagem) foram liofilizadas. As análises de Umidade, Cinzas, Proteínas, Lipídeos e Acidez e do teor de kefirano foram realizadas nas amostras liofilizadas (antes da secagem) e atomizadas (após secagem). Todas as análises foram feitas em duplicata para cada replicata da fermentação e secagem (3) de cada concentração de sólidos (3).

A metodologia utilizada para as análises bromatológicas seguirão as normas analíticas segundo métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Determinação da acidez em ácido láctico (IAL, 2008):

Procedimento: A determinação da acidez foi feita pelo uso de indicador ácido-base. Foram pesados 5g da amostra e transferidos para um erlenmeyer usando 35 mL de água, adicionar 5 gotas de fenolftaleína e titular com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 M até o aparecimento de uma coloração rósea. O resultado foi obtido a partir de um cálculo multiplicando o volume de base gasto, fator de correção para o hidróxido de sódio e o fator de conversão para o ácido láctico (0,9) sobre a quantidade da amostra em gramas.

Determinação de substâncias voláteis (Teor de umidade residual)

O teor de umidade foi avaliado utilizando 0,5g de amostra em uma balança de umidade Shimadzu (MOC 120H) a 105°C até peso constante.

Determinação de resíduo por incineração (cinzas) (IAL, 2008):

Procedimento: As cinzas foram determinadas por via seca. Foram pesados 2 g de amostra em um cadinho de porcelana previamente aquecida em mufla a 550°C, por uma hora, resfriada em dessecador e pesada. Carbonizada em chapa aquecedora na capela e incinerar em mufla a 550°C por aproximadamente 4 horas. O resultado foi obtido a partir do número em gramas de resíduo sobre o número em gramas da amostra.

Determinação de gordura (Soxhlet) (IAL, 2008):

Procedimento: Foram pesados 5g da amostra em um papel de filtro, adicionados a um cartucho de celulose que será transferido para o aparelho extrator de Soxhlet. Foi acoplado um balão de fundo chato de 300 mL previamente aquecido em estufa a 103°C por duas horas, resfriado e pesado ao aparelho extrator de Soxhlet. A extração foi realizada sob aquecimento com aproximadamente 250 mL de éter de petróleo durante 4 horas. Após remoção do solvente por destilação, o balão contendo a gordura foi seco em estufa a 103°C por uma hora, resfriado em dessecador e pesado. O resultado foi obtido a partir da diferença entre o peso da amostra inicial e o peso da amostra restante.

Determinação de proteínas (Kjeldhal) (IAL, 2008):

Procedimento: 60 mg amostra foi adicionada em um tubo de digestão e colocado em bloco digestor à 350 a 400°C com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e CuSO<sub>4</sub> por cerca de 3 horas. Após destilação e titulação contra HCl 0,02N, a diferença entre o volume gasto de HCl na titulação da amostra e o volume de HCl gasto na titulação do branco, foi utilizada para determinar a quantidade de nitrogênio presente na amostra. O resultado é obtido partir da quantidade de nitrogênio da amostra, utilizando o fator de conversão que relaciona gramas de nitrogênio por gramas de proteína.

Cálculo de Carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídeos totais e cinzas (TACO, 2008). Os valores de carboidratos incluem a fibra alimentar total.

#### Teor de Kefiran

A extração de Exopolissacarídeos (EPS) foi expressa como Kefirano e realizada de acordo com Enikeev (2012) com as seguintes modificações:

Recolheu-se uma amostra de kefir (0,5 ml para o líquido ou 0,05 g de pó reconstituído em 1,0 mL de água) em um micro tubo de 1,5 mL que foi mantido num banho de água fervente durante 30 min com agitação, depois resfriado. A amostra foi centrifugada a 10.000 g durante 20 min. Ao sobrenadante adicionou-se 0,05 ml de ácido clorídrico 12 M durante 5 min a 70° C. Após esfriar, foi neutralizada com solução de hidróxido de sódio a 10% (p / v) na presença de fenolftaleína. Após centrifugação do precipitado de proteína insolúvel, o polissacarídeo no sobrenadante foi precipitado por adição de 2 volumes de etanol frio a 96% e deixado a -20°C overnight. A mistura foi centrifugada a 10.000 g durante 10 min e o sobrenadante cuidadosamente despejado. Foi adicionado 0,7 mL de água destilada e aquecida durante 1 hora à 70 ° C. Após o aquecimento foi adicionado 0,7 mL de etanol a 96% e deixado a -20 ° C overnight. Amostra foi centrifugada a 10.000 g durante 10 minutos e o sobrenadante foi descartado. Lavou-se o precipitado de EPS com etanol frio a 50%, centrifugou-se e descartou-se o sobrenadante. A última operação foi repetida duas vezes. Em seguida, o EPS foi hidrolisado em ácido sulfúrico 2 M por 10 min em banho fervente, depois neutralizado com NaOH 20% e quantificado pelo método Somogy-Nelson, utilizando uma curva padrão de lactose (porque a composição do kefiran é de glicose:galactose 1:1 (DUBOIS et al., 1956).

## **4. RESULTADO E DISCUSSÃO**

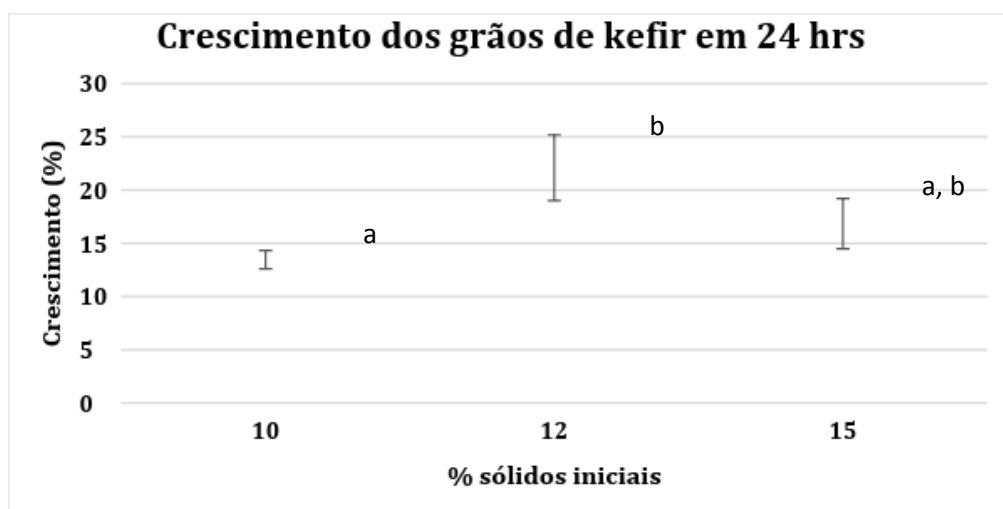
A avaliação dos resultados foi realizada com base nas médias das análises em triplicata (n=3), juntamente com seus respectivos valores de desvio padrão com o emprego de análise estatística por Teste T (utilizando o programa Microsoft Excel®).

### **4.1. Crescimento dos grãos de kefir**

O crescimento dos grãos foi avaliado em três concentrações diferentes de leite em pó desnatado (10%, 12% e 15%) e ao final de 24 horas a taxa de crescimento obtida apresentou-se conforme o Gráfico 1. O crescimento dos grãos de Kefir em 12% foi significativamente maior que em 10% (p < 0,05), porém não diferiu do valor encontrado em 15%.

Já foi relatado que em aproximadamente 20 horas o crescimento dos grãos é de 25% (CARVALHO, 2011), comprovando o que foi encontrado no presente estudo, onde o melhor crescimento foi de 26,22% em uma das replicatas. Em síntese, a concentração de 12% de sólidos foi a que melhor favoreceu o crescimento dos grãos durante a fermentação de kefir.

Gráfico 1. Crescimento dos grãos de Kefir em diferentes concentrações de sólidos (letras diferentes indicam diferença significativa).



#### 4.2. Rendimento e Umidade do Pó após secagem

A condição de secagem com teor de sólidos de 12% apresentou o melhor rendimento médio (aproximadamente 40%, tabela 1). De acordo com o estudo de Wang e Langrish (2009), este resultado pode ser considerado bom, uma vez que secadores laboratoriais apresentam rendimento baixo e dependendo da marca de *mini spray dryers* dificilmente o rendimento ultrapassa 50%, mesmo com a adição de elevadas quantidades de aditivo.

**Tabela 1** - Características do kefir em pó obtidos com leite desnatado a 10%, 12% e 15%, apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. São Paulo, 2018.

Sólidos (%)	Rendimento (%)	Valor p	Umidade (%)	Valor p
10	28,76 $\pm$ 2,73	0,003 <sup>(10x12)</sup> )	5,04 $\pm$ 1,33	0,451
12	<b>*39,28<math>\pm</math>0,74</b>	0,418 <sup>(12x15)</sup> )	4,25 $\pm$ 0,18	0,156
15	30,4 $\pm$ 17,04	0,877 <sup>(10x15)</sup> )	12,81 $\pm$ 8,51	0,195

Ao se observar os resultados de umidade dos pós obtidos nas 3 condições testadas (tabela 1), verifica-se que a amostra de 12% apresenta a menor umidade, no entanto os valores de p foram  $>0,05$ , indicando que não existe diferença significativa da umidade entre as concentrações de sólidos. Resultados similares foram encontrados no trabalho de Atalar e Desvisoglu (2015), que apresentou umidade do fermentado de Kefir desidratado por *Spray dryer* entre 1,75% e 4,9%, no entanto o percentual de sólidos iniciais foi de 11%. O controle de água presente em um produto é importante para a sua conservação e influencia diretamente no seu prazo de validade.

### 4.3. Composição dos Produtos Obtidos

A tabela 2 mostra a composição centesimal dos produtos obtidos a partir da fermentação com 10 e 12% de sólidos. Devido ao baixo rendimento obtido (tabela 1) e baixa taxa de sobrevivência de microrganismos (resultados não mostrados neste artigo por não pertencer aos objetivos propostos), não se prosseguiu com as análises das amostras preparadas com 15% de sólidos.

**Tabela 2** – Comparação da composição centesimal do kefir nas diferentes condições testadas antes e após a secagem por *spray dryer* considerando a matéria seca. \* $p < 0.05$

AMOSTRA (g/100g)	Proteína	Lipídeos	Cinzas	Carboidratos	Ácido Láctico	
10%	antes	31,70±0,90	2,31±1,99	7,36±0,69	51,16±2,15	7,46±0,05
	depois	30,19±0,37	2,02±0,68	8,16±1,07	53,54±2,24	6,09±0,64
	p-value	0,168	0,791	0,353	0,351	0,058
12%	antes	31,52±0,45	3,16±1,81	8,48±0,19	45,48±3,36	11,36±0,99
	depois	*29,44±0,17	2,85±1,80	*8,33±0,21	49,15±1,60	10,22±1,20
	p-value	<b>0,025</b>	0,888	<b>0,049</b>	0,239	0,070

Apesar da condição de fermentação a 12% de sólidos ter promovido melhor crescimento dos grãos e melhor rendimento, o valor nutricional da amostra seca a 10% de sólidos foi melhor mantido em relação à composição antes da secagem, não havendo diferença significativa em nenhum componente analisado (tabela 2). O kefir apresenta alto valor nutricional inerente, como fonte de proteínas e cálcio (VINDEROLA, 2005).

Tabela 3 mostra que o teor de kefirano não sofreu alterações significativas após atomização e nem influência do teor de sólidos ao se comparar as condições de fermentação a 10 e 12%.

**Tabela 3** - Teor de kefirano obtido para as amostras de 10% e 12% de sólidos, antes e depois da secagem por spray dryer. Resultados apresentados como média  $\pm$  desvio padrão.

Teor de Sólidos (%m/m)	Secagem	Kefirano (mg/g)
10%	antes	0,26 $\pm$ 0,03
	depois	0,25 $\pm$ 0,04
	<b>Valor de p</b>	0,68
12%	antes	0,25 $\pm$ 0,004
	depois	0,25 $\pm$ 0,02
	<b>Valor de p</b>	0,80

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstra que independente da concentração de sólidos estudados, não houve alterações no percentual de kefirano antes e após serem atomizadas. As amostras fermentadas e secas com 10% de sólidos mantiveram uma composição química mais estável após a secagem em relação a antes. E as amostras fermentadas e secas com 12% de sólidos tiveram maior crescimento de grãos e melhor rendimento do processo de secagem.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, A.G.; DE ANTONI, G.L. Characterization of kefir grains grow in cow's milk and soya milk. **Journal of Dairy Research**, v. 66, n. 2, p. 327-333, 1999. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=11539>>. Acesso em: 20 março 2017.
- AHMED, Z.; WANG, Y.; AHMED, A.; KHAN, S.T.; NISA, M.; AHMAD, H.; AFREEN, A. **Kefir and Health: A Contemporary Perspective**. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 53, n. 5, p. 422-434, 2013. Acesso em: 15 fev. 2016.
- ATALAR I.; DERVISOGLU M. Optimization of spray drying process parameters for kefir

powder using response surface methodology. **Food Science and Technology** .60 p. 751-757. 2015.

BAPTISTA, E. **Desenvolvimento de ingrediente simbiótico por fermentação de soro de leite e do subproduto da agroindústria de suco de laranja por grãos de Kefir e cultura probiótica**. 2010. 77 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência de Alimentos, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010. Disponível em:

<[http://www2.ufrb.edu.br/kefirdoreconcavo/images/Desenvolvimento\\_de\\_ingrediente\\_simbi%C3%B3tico\\_por\\_fermenta%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_soro\\_de\\_leite\\_e\\_do\\_subproduto\\_da\\_agroind%C3%BAstria\\_de\\_suco\\_de\\_laranja\\_por\\_gr%C3%A3os\\_de\\_Kefir\\_e\\_cultura\\_probi%C3%B3tica.pdf](http://www2.ufrb.edu.br/kefirdoreconcavo/images/Desenvolvimento_de_ingrediente_simbi%C3%B3tico_por_fermenta%C3%A7%C3%A3o_de_soro_de_leite_e_do_subproduto_da_agroind%C3%BAstria_de_suco_de_laranja_por_gr%C3%A3os_de_Kefir_e_cultura_probi%C3%B3tica.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução n.05, de 13 de novembro de 2000. Regulamento **Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Diário Oficial da União, Brasília, 27Nov.2000.Seção I, p.9-12. Disponível em:<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3285>>. Acesso em 20 março 2017.

DUBOIS, M., GILLES, K. A., HAMILTON, J. K., REBERS, P. A., & SMITH, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, 28(3), 250–356.

ENIKKEEV, R. Development of a new method for determination of exopolysaccharide quantity in fermented milk products and its application in technology of Kefir production. **FoodChemistry**, v. 134, n. 4, p. 2437-2441, 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814612006875?np=y>. Acesso em: 31 março 2017.

FARNWORTH, E.R. Kefir — a complex probiotic. **Food Science & Technology Bulletin: Functional Foods**, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2005. Acesso em: 21 março 2017. doi: 10.1616/1476-2137.13938.

FERREIRA, C. L. L. F. O leite fermentado kefir. **Catálogo Brasileiro de Produtos e Serviços**, n. 7, p.17-19, 1999.

FURUNO, T.; NAKANISHI, M. Kefiran suppresses antigen-induced mast cell activation. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, v. 35, n. 2, p. 178-183, 2012. Disponível em: <<http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22293347>> . Acesso em: 20 março 2017.

GOLOWCZYC M.A.; et al. **Survival of spray-dried Lactobacillus kefir is affected by different protectants and storage conditions**.**Biotechnol Lett** v.33. p.681–686, 2011.

- INSTITUTO ADOLFO LUTZ [2008]. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p. Disponível em: Acesso em: 15 dez. 2008
- IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M.; TORRE, P. Microbiology, physicochemical and sensory characteristics of kefir during storage. **Food Chemistry**, London, v. 90, n. 21, p. 613-620, 2005.
- KWON, O.K.; AHN, K.S.; LEE, M.Y.; KIM, S.Y.; PARK, B.Y.; KIM, M.K.; LEE, I.Y.; OH, S.R.; LEE, H.K. **Inhibitory effect of kefiran on ovalbumin-induced lung inflammation in a murine model of asthma**. **Archives of Pharmacal Research**, v.31, n.12, p.1590-1596, 2008. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s112272-001-2156-4#page-1>> .Acesso em: 20 março 2017. doi: 10.1007/s112272-001-2156-4.
- MAEDA, H., MIZUMOTO, H., SUZUKI, M., & TSUJI, K. (2005). Effects of kefiran-feeding on fecal cholesterol excretion, hepatic injury and intestinal histamine concentration in rats. **Bioscience and Microflora**, 24(2), 35–40.
- MARQUINA, D.; SANTOS, A.; CORPAS, I.; MUÑOZ, J.; ZAZO, J.; PEINADO, J.M. Dietary influence of kefir on microbial activities in the mouse bowel. **Letters in Applied Microbiology**, v. 35, n. 2, p. 136-140, 2002. Acesso em: 21 março 2017. doi: 10.1046/j.1472-765X.2002.01155.x.
- MARTÍNEZ, J.L., BAQUERO, F. Interactions among strategies associated with bacterial infection: pathogenicity, epidemicity and antibiotic resistance. **Clin Microbiol Rev**. 2002;15:647–679.
- MEDRANO, M.; PÉREZ, P.F.; ABRAHAM, A.G. Kefiran antagonizes cytopathic effects of *Bacillus Cereus* extracellular factors. **International Journal of Food Microbiology**, v.122, n.1-2, p.1-7, 2008. Acesso em: 20 março 2017. doi: 10.1016/foodmicro.2007.11.046.
- MEDRANO, M.; RACEDO, S.M.; ROLNY, I.S.; ABRAHAM, A.G.; PÉREZ, P.F. Oral administration of kefiran induces changes in the balance of immune cells in a murine model. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, n. 10, p. 5299-5304, 2011. Acesso em: 20 março 2017. doi:10.1021/jf1049968.
- MURIFUSHU, M., SHIOMI, M., & AIBARA, K. (1983). Effect of orally administered polysaccharide from kefir grain on delayed-type hypersensitivity and tumor growth in mice. **Japanese Journal of Medical Science and Biology**, 36(1), 49–53.
- NICHOLS, R.L. Preventing surgical site infections. A surgeon's perspective. **Emerg Infect Dis**. 2001;7:220–224.
- OLIVEIRA, M.N.; DAMIN, M.R. Efeito do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação, firmeza e viabilidade de bactérias do iogurte e probióticas em leite fermentado.

**Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, dez. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010120612003000400032&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120612003000400032&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 31 março 2017.

OTLE, S.; CAGINDI, O. Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspects. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2003.

ORDÓÑEZ, J.A. et al. Tecnologia de Alimentos – Componentes dos Alimentos e Processos; trad. **Fátima Murad** – Porto Alegre: Atmed, 2005. Vol. 1. 294 p.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos Vol. 2**. Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005. 279 p.

RODRIGUES, K.L.; CAPUTO, L.R.G.; CARVALHO, J.C.T.; EVANGELISTA, J.; SCHNEEDORF, J.M. Antimicrobial and healing activity of kefir and kefiran extract. **International Journal of Antimicrobiol Agents**, v. 25, p. 404-408, 2005. Acesso em: 20 março 2017. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2004.09.020.

SHIOMI, M., SASAKI, K., MUROFUSHI, M., & AIBARA, K. .Antitumor activity in mice of orally administered polysaccharide from kefir grain. **Japanese Journal of Medical Science and Biology**, 35(2), 75–80, 1982.

SOUZA, A.V. et al. **Aplicação da secagem por spray drying para a produção de extratos vegetais secos**. Revista Científica UNILAGO, 2013. Disponível em: <<http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoanterior/Sumario/2013/downloads/2013/APLICA%C3%87%C3%83O%20DA%20SECAGEM%20POR%20SPRAY%20DRYING%20PARA%20A%20PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20EXTRATOS%20VEGETAIS%20SECOS.pdf>>. Acesso em: 31 mar 2017.

Teixeira, MI; Andrade, LR; Farina, M; Rocha-Leão, MHM. **Characterization of short chain fatty acid microcapsules produced by spray drying**. Materials Science and Engineering: Volume 24, Issue 5, 1 November 2004, Pages 653-658.

UNICAMP; **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**; 4ªed.; disponível em: <[https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada](https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada)>. Acesso em: 31 de março 2017.

UCHIDA, M.; ISHII, I.; INOUE, C.; AKISATO, Y.; WATANABE, K.; HOSOYAMA, S.; TOIDA, T.; ARIYOSHI, N.; KITADA, M. Kefiran reduces atherosclerosis in rabbits fed a high cholesterol diet. **Journal of Atherosclerosis and Thrombosis**, v. 17, n. 9, p. 980-988, 2010. Acesso em: 20 março 2017.

VINDEROLA, C.G.; DUARTE, J.; THANGAVEL, D.; PERDIGÓN, G.; FARNWORTH, E.; MATAR, C. Immunomodulating capacity of kefir. **Journal of Dairy Research**, v. 72, p. 195-202, 2005. Acesso em: 20 março 2017. doi: 10.1017/ S0022029905000828.

WESCHENFELDER, S. **Caracterização de kefir tradicional quanto á composição físico-química, sensorialidade e atividade anti-Escherichia coli**. Porto AlegreRS:UFRS, 2009.

72p.

WESCHENFELDER, S.; **Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.2, p.473-480, 2011

WITTHUHN, R. C., SCHOEMAN, T., CILLIERS, A., BRITZ, T. J. Impacto of preservation and different packaging conditions on the microbial community and activity of kefir grains. **Food Microbiology**, v. 22, p. 337-344 2004.

**Contatos:** vpequeno3@gmail.com e isabela.pereira@mackenzie.br