

**Avaliação da estabilidade de iogurte concentrado salgado adicionado de orégano
durante o armazenamento**

**Evaluation of the stability of salty concentrated yoghurt added with oregano during
storage**

**Evaluación de la estabilidad del yogur concentrado salado añadido con orégano durante
el almacenamiento**

Recebido: 15/10/2020 | Revisado: 22/10/2020 | Aceito: 23/10/2020 | Publicado: 24/10/2020

Jéssica Gonzaga Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9537-8983>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: jessica_dias22@hotmail.com

Jean Guedes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9312-5432>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: jean.guedess@gmail.com

Reginaldo de Souza Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9626-1250>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: reginaldomonteiro@ufop.edu.br

Vitória Regina Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9365-9247>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: vitoria.pinto@aluno.ufop.edu.br

Kelly Moreira Bezerra Gandra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7934-9218>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: kelly.gandra@ufop.edu.br

Luciana Rodrigues da Cunha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5725-048X>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: lrcunha@ufop.edu.br

Patrícia Aparecida Pimenta Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6774-7884>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: patricia.pereira@ufop.edu.br

Resumo

Atualmente, nota-se uma grande demanda por produtos que tragam benefícios para a saúde, com sabores diferenciados e acima de tudo, seguros para o consumo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade física, físico-química e microbiológica de iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano durante armazenamento e verificar a estabilidade dos compostos fenólicos totais e da atividade antioxidante do iogurte concentrado salgado adicionado de orégano durante o armazenamento. Foram realizadas análises de sinérese, cinzas, umidade, lipídios, proteínas, acidez, pH, contagem total de bactérias lácticas, coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras, compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (ABTS e DPPH). Observou-se que os aspectos físico (sinérese) e alguns parâmetros físico-químicos dos iogurtes concentrados salgados foram influenciados pela adição de orégano, e que em ambos (com e sem adição de orégano) sofreram alterações durante o armazenamento. Apesar de estar dentro dos valores exigidos pela legislação, este estudo demonstrou que a adição de orégano influenciou negativamente a sobrevivência das bactérias lácticas, inibindo-as, durante o armazenamento refrigerado do iogurte. Os iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano apresentaram contagens de coliformes dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. Já em relação à enumeração de bolores e leveduras, esta encontrou-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação desde o início do armazenamento. Os iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano apresentaram aumento dos teores de compostos bioativos ao longo do armazenamento, sendo uma alternativa interessante para o mercado de produtos lácteos. Contudo, seriam necessários estudos posteriores para diminuir a contagem de bolores e leveduras até o limite permitido pela legislação.

Palavras-chave: Labneh; Especiarias; Compostos fenólicos; Atividade antioxidante.

Abstract

Currently, there is a great demand for products that bring health benefits, with different flavors and above all, safe for consumption. Thus, the objective of this work was to evaluate the physical, physicochemical and microbiological stability of salty concentrated yogurts with

and without the addition of oregano during storage and to verify the stability of the total phenolics and antioxidant activity of salty concentrated yogurt added with oregano during storage. Analysis of syneresis, ash, moisture, lipids, proteins, acidity, pH, total count of lactic acid bacteria, total and thermotolerant coliforms, molds and yeasts, total phenolic compounds and antioxidant activity (ABTS and DPPH) were performed. It was observed that the physical aspects (syneresis) and some physicochemical parameters of concentrated salty yogurts were influenced by the addition of oregano, and that both (with and without the addition of oregano) changed during storage. Despite being within the values required by legislation, this study demonstrated that the addition of oregano negatively influences the survival of lactic acid bacteria, inhibiting them, during the cold storage of yogurt. Concentrated salted yogurts with and without oregano added coliform counts within the standards established by Brazilian legislation. Regarding the enumeration of mold and yeasts, this was found outside the standards established by legislation since the beginning of storage. Salty concentrated yogurts added with oregano showed an increase in the content of bioactive compounds during storage, being an interesting alternative for the dairy products market. However, further studies would be needed to decrease the molds and yeast count to the limit permitted by law.

Keywords: Labneh; Spices; Phenolic compounds; Antioxidant activity.

Resumen

Actualmente, existe una gran demanda de productos que aporten beneficios para la salud, con diferentes sabores y sobre todo, seguros para el consumo. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad física, físico-química y microbiológica de yogures concentrados salados con y sin adición de orégano durante el almacenamiento y verificar la estabilidad de los fenólicos totales y actividad antioxidante del yogur concentrado salado agregado con orégano durante el almacenamiento. Se realizaron análisis de sinéresis, cenizas, humedad, lípidos, proteínas, acidez, pH, bacterias ácido lácticas totales, coliformes totales y termotolerantes, moldes y levaduras, compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante (ABTS y DPPH). Se observó que los aspectos físicos (sinéresis) y algunos parámetros físico-químicos de los yogures salados concentrados fueron influenciados por la adición de orégano, y que ambos (con y sin la adición de orégano) cambiaron durante el almacenamiento. A pesar de estar dentro de los valores exigidos por la legislación, este estudio demostró que la adición de orégano influye negativamente en la supervivencia de las bacterias del ácido láctico, inhibiéndolas, durante el almacenamiento en frío del yogur. Los yogures salados concentrados con y sin orégano agregaron conteos de coliformes dentro de los estándares establecidos por

la legislación brasileña. En cuanto a la enumeración de moldes y levaduras, esta se encontró fuera de los estándares establecidos por la legislación desde el inicio del almacenamiento.. Los yogures salados concentrados agregados con orégano mostraron un aumento en el contenido de compuestos bioactivos durante el almacenamiento, siendo una alternativa interesante para el mercado de productos lácteos. Sin embargo, se necesitarían más estudios para disminuir el recuento de moldes y levaduras hasta el límite permitido por la ley.

Palabras clave: Labneh; Especies; Compuestos fenólicos; Actividad antioxidante.

1. Introdução

O leite fermentado é produzido em diferentes países do mundo, por meio da fermentação bacteriana do leite. Geralmente, as bactérias utilizadas para a elaboração são *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, onde o *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* libera os peptídeos e aminoácidos da proteína do leite estimulando o crescimento do *Streptococcus thermophilus* que por sua vez produz o ácido fórmico ou CO₂, que estimula o crescimento do *L. bulgaricus* (Jiang et al., 1997; Akalin et al., 2007; Serafeimidou et al., 2012). Todo esse processo ocorre em uma relação simbiótica, proporcionando as características do iogurte (Santos et al., 2020).

A popularidade do iogurte é devido a várias alegações de saúde e valores terapêuticos, além de seu sabor que desempenha um importante papel no aumento da demanda dos consumidores (Serafeimidou et al., 2012).

O iogurte concentrado é produzido em vários países com distintos nomes, como labneh (Oriente), skyr (Islandia), shrikhand (Índia) e iogurte grego (Grécia e outros países). O iogurte concentrado pode ser considerado como um produto intermediário entre os leites fermentados tradicionais e os queijos não maturados com alto teor de umidade, como queijo quark, boursin e petit suisse (Ramos et al., 2009; Pereira et al., 2018). De acordo com Alirezalu et al. (2019), o iogurte concentrado é definido como um alimento semissólido, derivado do iogurte pela retirada de parte de sua água e de seus compostos hidrossolúveis.

No Oriente Médio, o labneh é produzido a partir do iogurte tradicional, contudo, diferencia-se devido ao processo de dessoragem realizado em sacos de pano, como fronhas, em pequenas escalas e a nível industrial por centrifugação, sendo embalado em recipientes de plástico, devendo ser mantido a uma temperatura entre 5 a 7 °C, para comercialização (Al-Kadamany et al., 2002).

No Brasil, a Instrução Normativa nº 46 regulamenta o padrão de identidade e

qualidade de leites fermentados, no entanto, não especifica normas para a produção de iogurtes concentrados (Brasil, 2007).

As características físico-químicas do iogurte estão relacionadas à sua acidez, que se alteram durante o armazenamento (Salji & Ismail, 1983). No Brasil, a Instrução Normativa nº 46 indica valor entre 0,6 e 1,5 g de ácido láctico/100 g como aceitável para o iogurte ser comercializado (Brasil, 2007).

Já em relação às alterações microbiológicas, deve-se levar em conta a contaminação por bolores e leveduras, que podem causar alterações nas características sensoriais, devido à capacidade de produzir enzimas hidrolíticas (Xavier et al., 2006). O MAPA determina limite de 200 UFC de bolores e leveduras/g de produto para que o produto possa ser comercializado. Outra análise comumente empregada é a contagem de coliformes totais e termotolerantes. Segundo Franco & Landgrad (2003), o número elevado de coliformes totais em alimentos processados indica processamento inadequado, recontaminação pós-processamento e/ou proliferação microbiana. Já a contagem de coliformes termotolerantes fornece, além das informações sobre as condições higiênicas do produto, também indicação da eventual presença de micro-organismos enteropatogênicos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), em sua Resolução nº 12, de 2001, determina que a contagem de coliformes termotolerantes em iogurte no comércio varejista não deve ser superior a 10 NMP/mL (Brasil, 2001).

O desenvolvimento de novos produtos é uma atividade de fundamental importância para a sobrevivência da maioria das empresas. A renovação contínua de seus produtos é uma política generalizada no âmbito empresarial, sendo um quesito necessário o lançamento de produtos. Durante o desenvolvimento de um novo produto é indispensável o aperfeiçoamento de parâmetros como forma, cor, aparência, sabor, odor, textura, consistência e interação com diferentes compostos, com a finalidade de se produzir um alimento com qualidade e boa aceitabilidade (Barboza, 2003).

Nas últimas décadas, vêm ocorrendo mudanças nos hábitos alimentares da população, havendo uma crescente demanda por parte do consumidor por alimentos mais saudáveis, reconhecidos como promotores de saúde e de bem-estar pessoal. Devido a isto, a indústria alimentícia busca explorar a relação entre determinados ingredientes que apresentem maior vida de prateleira, com redução de fatores de risco para doenças específicas (Grizard et al, 2001; Izzo & Ninness, 2001; Carvalho et al, 2006).

Del Ré e Jorge (2012) fizeram uma revisão bibliográfica sobre os benefícios da utilização de especiarias como antioxidantes naturais, tais como o alecrim, manjeriço,

orégano, sálvia e tomilho, e concluíram que a adição de especiarias, de diferentes tipos e formas, pode retardar a deterioração oxidativa em vários sistemas, além de possível suplemento alimentício e farmacêutico. Segundo os autores, a atividade antioxidante das especiarias, está relacionada, principalmente, com a presença de compostos fenólicos, como os flavonoides e terpenóides, sendo que para atuarem como moduladores da promoção da saúde, não depende apenas dos fatores fotoquímicos, mas também da forma de preparo e da quantidade consumida.

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a estabilidade dos compostos bioativos do iogurte concentrado salgado adicionado de orégano durante o armazenamento e verificar a sua estabilidade física, físico-química e microbiológica em relação ao iogurte concentrado salgado sem adição de orégano durante o armazenamento.

2. Metodologia

2.1 Materiais

Os materiais utilizados neste trabalho foram: Leite integral UHT (3% de gordura) (Cemil®), orégano desidratado (Kitano®), sacarose (açúcar refinado - União®), cloreto de sódio (Cisne®), cultura liofilizada para iogurte (YC-X11, DVS, YoFlex®).

2.2 Delineamento experimental

A realização do projeto consistiu em duas etapas. Na primeira etapa avaliaram-se os iogurtes concentrados salgados sem e com adição de orégano quanto às características físicas, físico-químicas e microbiológicas ao longo de 28 dias de armazenamento com a finalidade de verificar a influência do orégano nestes parâmetros. Já na segunda etapa, avaliou-se a estabilidade dos compostos bioativos no iogurte concentrado salgado adicionado de orégano durante o armazenamento.

Realizou-se em ambas as etapas um delineamento inteiramente casualizado (DIC) para a avaliação da estabilidade dos iogurtes concentrados salgados durante 5 tempos (0, 7, 14, 21 e 28 dias) sob temperatura de refrigeração (7 °C).

2.3 Elaboração dos iogurtes concentrados salgados

Foram elaborados iogurtes concentrados salgados sem e com adição de orégano de

acordo Pereira et al. (2018).

Previamente, foram adicionados ao leite 2,0 % de sacarose. A mistura foi submetida a tratamento térmico de 90,0 °C durante 10 minutos.

Posteriormente, o leite foi resfriado até 45,0 °C e fez-se a inoculação da cultura liofilizada para iogurte (YC-X11), o qual foi mantido a esta temperatura em estufa até acidez de 0,53 g ácido láctico/100g. Em seguida, o leite fermentado foi resfriado a aproximadamente 25,0 °C e maturado durante 18 horas em câmara fria a 7,0 °C. A massa base foi quebrada até completa homogeneização, e a partir dessa massa base fizeram-se dois produtos, sendo um adicionado de 1,0 % de sal e 0,25 % orégano e outro com 1,0 % de sal. O processo de dessoragem ocorreu por 18 horas, em fronhas de algodão, previamente sanitizadas, em câmara fria a 7,0 °C.

Os produtos foram armazenados em recipientes plásticos de 140,0 mL e estocados sob refrigeração a 7,0 °C.

2.4 Avaliação da estabilidade física, físico-química e microbiológica dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano durante o armazenamento

Para verificar a estabilidade física, físico-química e microbiológica dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano foram realizadas as seguintes análises:

- **Avaliação física**

Foi realizado, em triplicata, a sinérese das diferentes amostras de iogurte determinada por centrifugação segundo metodologia proposta por Jauregui et al. (1981) com modificações de Beuschel et. al (1992). Pesou-se 5,0 g das amostras as quais foram centrifugadas a 2500 rpm por 20 minutos (Daiki, 80-2B Centrifugue). O sobrenadante foi coletado, pesado e o índice de sinérese foi calculado de acordo com a equação 1:

$$\text{Sinérese}(\%) = \frac{\text{Sobrenadante (g)}}{\text{Iogurte (g)}} \times 100 \% \quad (1)$$

- **Avaliação físico-química**

Foram realizadas as análises de cinzas, umidade, lipídios, proteínas, acidez e pH, em triplicata (IAL, 2005; AOAC, 2005).

- **Avaliação microbiológica**

Os iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano foram analisados para a contagem total de bactérias lácticas, coliformes totais e termotolerantes e bolores e leveduras. Pesou-se 25,0 g dos iogurtes concentrados salgados sendo transferidos para sacos estéreis para homogeneização. Posteriormente, 225 mL de solução estéril de água peptonada 0,1 % foram adicionados e a mistura levada ao Stomacher (Marconi MA440, Brasil) por 60 segundos. Após homogeneização, alíquotas foram retiradas para realização de diluições seriadas e posterior plaqueamento em meios específicos para cada micro-organismo. Cada contagem foi realizada em duplicata.

A determinação de Coliformes Totais e Termotolerantes foi realizada pela Técnica do Número Mais Provável (NMP) feita de acordo com a Instrução Normativa Nº 62, de 26 de Agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003).

A enumeração de bolores e leveduras foi realizada conforme a Instrução Normativa 62 (Brasil, 2003), em ágar batata dextrose (ágar BDA), acidificado com ácido tartárico 10,0 %, por meio do plaqueamento em superfície. As placas foram incubadas a 25,0 °C por 5 dias, sendo realizado posteriormente, a contagem em contador de colônias, considerando o limite de 15 a 150 colônias. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por grama dos iogurtes concentrados.

A contagem total de bactérias lácticas foi realizada por meio de plaqueamento em profundidade em ágar MRS (Man et al., 1960). As placas foram incubadas à 37,0 °C por 48 horas. Após o período de incubação, realizou-se a contagem em contador de colônias e os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por grama dos iogurtes concentrados.

2.5 Avaliação da estabilidade dos compostos fenólicos totais e da atividade antioxidante do iogurte concentrado salgado adicionado de orégano durante o armazenamento

Foram determinados, em triplicata, os teores de compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante pelos métodos ABTS e DPPH.

2.5.1 Obtenção dos extratos das amostras

Para a obtenção do extrato foi adaptado o método desenvolvido por Larrauri et al (1997). Pesou-se 25,0 g da amostra em erlemeyers, adicionando-se 40,0 mL de solução de

metanol/água (50:50 v/v). Esta solução foi agitada (200 rpm) à temperatura ambiente por 60 minutos. Posteriormente, a solução foi mantida em repouso em ambiente refrigerado (8,0 °C) por 30 minutos. O sobrenadante foi então filtrado, recuperado e transferido para um balão de 100,0 mL. Em seguida, 40,0 mL de acetona/água (70:30 v/v) foram adicionados ao resíduo, sob agitação (200 rpm) à temperatura ambiente durante 60 minutos. A solução também foi mantida em repouso em ambiente refrigerado (8,0 °C) por 30 minutos. Após esse período, o sobrenadante foi transferido para um balão volumétrico contendo o primeiro sobrenadante e o volume foi completado em 100,0 mL com água destilada. Todo o procedimento foi realizado ao abrigo da luz e o extrato foi armazenado a temperatura de -18,0 °C.

2.5.2 Compostos fenólicos totais

A quantificação dos compostos fenólicos totais dos iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano foi realizada de acordo com o método adaptado de Folin-Ciocalteu (Waterhouse, 2002). Adicionou-se ao abrigo de luz 0,5 mL da solução do extrato em tubos de ensaio, em seguida, foram adicionados 2,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu 10,0 % (v/v) e 2,0 mL da solução de carbonato de sódio 4,0 % (p/v), homogeneizando-se. Manteve-os em repouso por 120 minutos, após foi realizada a leitura em espectrofotômetro, a absorvância de 750,0 nm, tendo o etanol absoluto como branco, tudo ao abrigo de luz.

A determinação do teor de fenólicos totais foi realizada por meio da interpolação da absorvância das amostras contra a curva de calibração construída com padrões de ácido gálico (5, 10, 15, 20, 30 e 40 µg/mL). Os resultados foram expressos em µg de ácido gálico equivalente (GAE)/ g de iogurte concentrado salgado adicionado de orégano.

2.5.3 Avaliação da atividade antioxidante pelo método ABTS

A atividade antioxidante dos iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano foram avaliadas de acordo com o método descrito por Rufino et al. (2007a). Foram preparadas soluções de ABTS adicionando-se 5 mL da solução de ABTS com 88 µL da solução de persulfato de potássio em tubo de ensaio, mantido ao abrigo da luz e em temperatura ambiente ao longo de 16 horas.

Posteriormente, 1 mL da solução de ABTS•+ foi diluída em álcool etílico absoluto até atingir absorvância de $0,700 \pm 0,05$ nm a 734 nm. Em seguida, foram adicionados 30 µL de cada diluição do iogurte para 3 mL da solução do radical ABTS•+ em tubo de ensaio. Os

tubos foram homogeneizados e deixados em repouso, ao abrigo da luz, por 6 minutos. A leitura foi realizada ao final dos 6 minutos. O álcool etílico foi usado para calibrar o espectrofotômetro.

A curva padrão foi realizada utilizando-se solução padrão de trolox (2000 μM), com concentrações variando de 100 μM a 1500 μM . Os resultados foram expressos em μM de trolox/g de iogurte concentrado salgado adicionado de orégano.

2.5.4 Avaliação da atividade antioxidante pelo método DPPH

A atividade antioxidante dos iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano foram avaliadas conforme metodologia descrita por Rufino, et al. (2007b), com a utilização do DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila).

Alíquotas de 0,1 mL dos extratos foram adicionadas a 3,9 mL da solução de DPPH (0,06 mM), e mantidas à temperatura ambiente, ao abrigo da luz, por 120 minutos. A leitura da absorbância foi determinada a 515,0 nm em espectrofotômetro. A curva padrão foi preparada com soluções de DPPH em diferentes concentrações (10 μM , 20 μM , 30 μM , 40 μM , 50 μM e 60 μM). Os resultados foram expressos em EC50 (g de iogurte concentrado salgado adicionado de orégano/g DPPH).

2.6 Avaliação dos resultados

Foram realizados testes de médias (Tukey) e análise de regressão a 5,0 % de significância em software Sisvar (Ferreira, 2014).

3. Resultados e Discussão

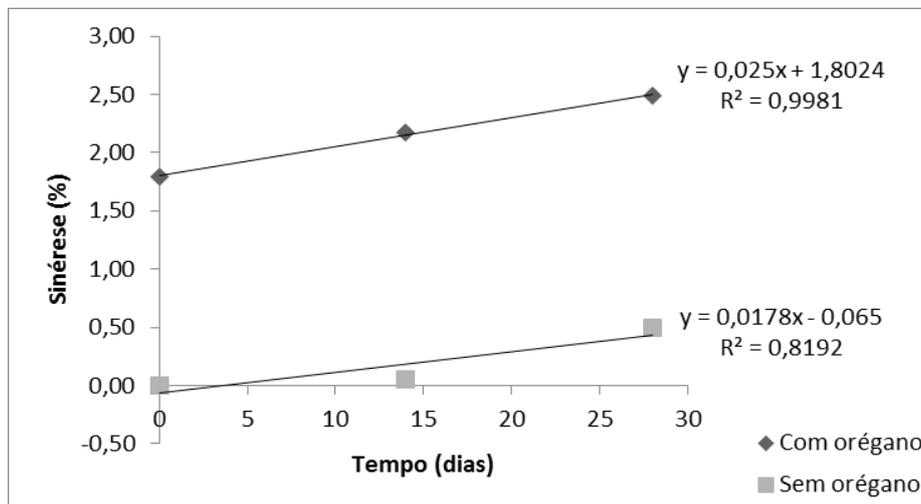
3.1 Avaliação da estabilidade física, físico-química e microbiológica dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano durante o armazenamento

A Figura 1 apresenta os resultados de sinérese durante o armazenamento dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano.

Observa-se que a sinérese dos produtos foi influenciada pelo tempo e pela adição de orégano (Figura 1), aumentando ao longo do tempo de armazenamento nas duas amostras,

sendo que o iogurte concentrado salgado adicionado de orégano apresentou maior sinérese em relação ao sem orégano (28,6%) durante o armazenamento.

Figura 1. Resultados da sinérese (%) durante o armazenamento dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano.



Fonte: Autores.

Não há na literatura relatos do efeito da adição de orégano em iogurtes. Toledo (2013), em seus estudos adicionando, em iogurtes, ingredientes extraídos do maracujá, observou que a adição de polpa de maracujá acentua a sinérese devido à alteração do gel. Segundo Lima et al. (2011), o aumento na sinérese da maioria dos produtos lácteos ocorre devido às mudanças da rede do gel, produzidas por forças atrativas entre as partículas de caseína, que podem levar a ligações intermoleculares adicionais e, conseqüentemente, a contração do gel e expulsão de água, causado por desprendimento espontâneo de água do gel, acompanhado de redução de volume. Além disso, os mesmos autores relatam que a sinérese é favorecida por mudanças na temperatura, aumento da acidez, pH e fatores mecânicos. Aichinger et. al (2003) também afirmam que a sinérese ao longo do armazenamento é causada pela instabilidade e contração da rede de gel que pode ser observada devido ao rearranjo de ligações entre agregados de proteínas. O processo de dessoragem, utilizado no iogurte concentrado salgado, foi o mesmo para as duas formulações, porém a adição de orégano pode ter influenciado nas ligações entre esses agregados de proteína e ocasionado novas interações que prejudicaram a retenção de água.

Os valores médios e os desvios padrão da avaliação físico-química das diferentes formulações dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 Avaliação físico-química dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano durante o armazenamento

Amostras	Tempo (dias)				
	0	7	14	21	28
pH					
Com orégano	4,22±0,01 ^{Ab}	4,24±0,02 ^{Aab}	4,26±0,03 ^{Aab}	4,27±0,01 ^{Aa}	4,29±0,01 ^{Aa}
Sem orégano	4,13±0,05 ^{Ba}	4,13±0,01 ^{Ba}	4,15±0,01 ^{Ba}	4,18±0,01 ^{Ba}	4,17±0,01 ^{Ba}
Acidez (% ácido láctico)					
Com orégano	0,94±0,20 ^{Ab}	0,94±0,00 ^{Ab}	1,01±0,07 ^{Bb}	1,99±0,42 ^{Aa}	1,43±0,54 ^{Bab}
Sem orégano	1,02±0,14 ^{Ab}	0,94±0,00 ^{Ab}	1,52±0,35 ^{Aab}	1,97±0,19 ^{Aa}	1,98±0,23 ^{Aa}
Cinzas (%)					
Com orégano	1,57±0,00 ^{Aa}	1,53±0,00 ^{Aa}	1,54±0,00 ^{Aa}	1,53±0,00 ^{Aa}	1,54±0,00 ^{Aa}
Sem orégano	1,50±0,00 ^{Aa}	1,51±0,00 ^{Aa}	1,52±0,00 ^{Aa}	1,46±0,00 ^{Aa}	1,53±0,00 ^{Aa}
Lipídios (%)					
Com orégano	7,06±0,05 ^{Aa}	6,12±0,1 ^{Abc}	6,50±0,09 ^{Ab}	6,07±0,12 ^{Bc}	6,50±0,22 ^{Ab}
Sem orégano	5,84±0,35 ^{Bb}	6,30±0,48 ^{Aa}	6,54±0,11 ^{Aa}	6,68±0,09 ^{Aa}	6,52±0,20 ^{Aa}
Proteínas (%)					
Com orégano	8,05±0,04 ^{Bc}	8,58±0,14 ^{Bb}	8,64±0,23 ^{Bb}	9,65±0,19 ^{Ba}	8,74±0,10 ^{Ab}
Sem orégano	8,95±0,21 ^{Ab}	9,21±0,20 ^{Ab}	9,02±0,38 ^{Ab}	10,02±0,11 ^{Aa}	8,74±0,10 ^{Ab}
Umidade (%)					
Com orégano	72,39±0,54 ^{Ba}	75,41±0,27 ^{Aa}	75,31±0,62 ^{Aa}	74,57±0,13 ^{Aa}	74,86±0,14 ^{Aa}
Sem orégano	76,17±0,18 ^{Aa}	75,41±0,13 ^{Aa}	75,28±0,09 ^{Aa}	74,52±0,30 ^{Aa}	74,72±0,22 ^{Aa}

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autores.

Observa-se que o pH dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano variaram de 4,13 a 4,29 (Tabela 1). Este valores estão de acordo com os valores de pH ideal para iogurtes afirmados por Souza (1991), que encontram-se na faixa de 4,0 a 4,4, pois nesta faixa de pH o produto não é sem sabor nem excessivamente ácido ou amargo. As amostras de iogurte concentrado salgado com orégano apresentaram valores de pH (4,22 a 4,29) maiores que os sem adição de orégano (4,13 a 4,18) ($p \leq 0,05$), o que pode ter sido pela influência da adição do orégano, uma vez que, o pH do orégano apresenta valor médio em torno de 6,0 (Soares, 2020).

A acidez variou de 0,94 % a 1,99 % (Tabela 1). Apesar de não existir legislação específica para iogurtes concentrados, a legislação brasileira para iogurte, em vigor, preconiza acidez (g de ácido láctico/100g) de 0,6 a 2,0% (Brasil, 2007). Desta forma, os produtos do presente estudo encontram-se coerentes com a legislação. Observou-se que nos iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano não houve diferença ($p > 0,05$) no início e no final do armazenamento. Já em relação àqueles sem orégano, houve aumento da acidez ao longo do tempo, indicando, assim, que o orégano tem efeito regulador na acidez.

Segundo Brandão (1995), a acidez em iogurtes tende a aumentar ao longo do tempo de armazenamento, principalmente devido à conversão da lactose em ácido láctico pelas bactérias lácticas presentes, porém, outros fatores também podem causar variação na acidez, entre eles, estão o processamento inadequado e a ausência de controle da temperatura durante o armazenamento. De acordo com o mesmo autor, a acidez é um importante fator na característica de iogurtes, devido ao sabor peculiar, contudo seu excesso pode se tornar defeito e prejudicar o sabor além de favorecer a contração do coágulo devido à redução da hidratação das proteínas, ocasionando o dessoramento do produto. Além disso, iogurtes com baixa acidez também favorece a separação do soro, uma vez que, não há formação adequada do gel, o que pode ser verificado pelo aumento da sinérese.

O teor de cinzas não sofreu variações significativas ao longo do período de armazenamento nos dois tipos de iogurtes concentrados salgados produzidos ($p > 0,05$) (Tabela 1). O teor de cinzas de um alimento representa o conteúdo mineral que se conserva após a queima da matéria orgânica de uma amostra (Aldrigue et al., 2002). Os minerais encontrados em maior quantidade em produtos lácteos são cálcio, magnésio, fósforo e potássio (Park & Colatto, 2006). Os valores obtidos no presente trabalho são semelhantes aos relatados por Serhan et. al (2016), que compararam labneh (iogurte concentrado) produzido com leite de vaca e de cabra e suas misturas, encontrando variações no conteúdo de cinzas de 1,03% e 1,38% ($p \leq 0,05$), sendo que na formulação contendo 100% de leite de vaca obteve teor de cinzas de 1,16%. De acordo com Park et al. (2007), a concentração de minerais depende da raça, dieta, animal individual, estágio de lactação, e estado de saúde do úbere.

Em relação aos resultados de lipídios (Tabela 1), observou-se que no iogurte com adição de orégano houve um aumento no valor ($p \leq 0,05$) ao longo do tempo de armazenamento. Já no iogurte sem adição de orégano o comportamento foi contrário.

Os valores de lipídios são variável de acordo com o teor de gordura do leite, ingredientes e ainda pelo processo, como mostrado experimentalmente por Ozer et. al (1999), onde a preparação de labneh utilizando um saco de pano tinham o maior teor de proteína e

gordura, uma vez que os sacos de pano permite, principalmente, a separação de lactose e minerais no soro. Os resultados obtidos no presente estudo não era esperado, uma vez que, a adição de orégano (0,25%) não poderia ter influenciado nos teores de lipídios, inferindo esses resultados à erros experimentais.

Observou-se que o teor de proteína variou ao longo do tempo para as duas amostras ($p \leq 0,05$), sendo que este resultado não era esperado visto que o teor de proteínas no orégano desidratado é insignificante.

Houve diferença significativa entre o teor de umidade dos dois produtos somente no tempo zero ($p \leq 0,05$). Segundo Al-Kadamany et al. (2002), o labneh possui textura suave, semelhante ao queijo cottage o qual, de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, possui teor de umidade acima de 55 % (Brasil, 1996), podendo, assim, considerar o labneh como um produto de alta umidade. De acordo Sampaio et al. (2011) o labneh é um produto intermediário entre leites fermentados e queijos não maturados com alto teor de umidade.

A Tabela 2 mostra os resultados dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano durante o armazenamento analisados quanto ao Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais. As amostras apresentaram resultados negativos para pesquisa de coliformes totais (< 3 NMP/g), assim não foram submetidas ao teste de termotolerantes ($< 0,3$ NMP/g). No Brasil, até o presente momento, não há uma legislação específica para iogurte concentrado, dessa forma, os padrões microbiológicos adotados foram baseados na Instrução Normativa nº 46, de 23 de Outubro de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (Brasil, 2007) que estabelece um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Leites Fermentados. De acordo com esse Regulamento, recomenda-se uma contagem mínima equivalente a 10^7 UFC de bactérias lácticas/g de produto, contagem máxima de 200 UFC de bolores e leveduras/g de produto e limites máximos de 10^2 NMP/g e 10 NMP/g de produto de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente.

Tabela 2. Resultados da análise de coliformes totais (NMP/g) dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano durante o armazenamento

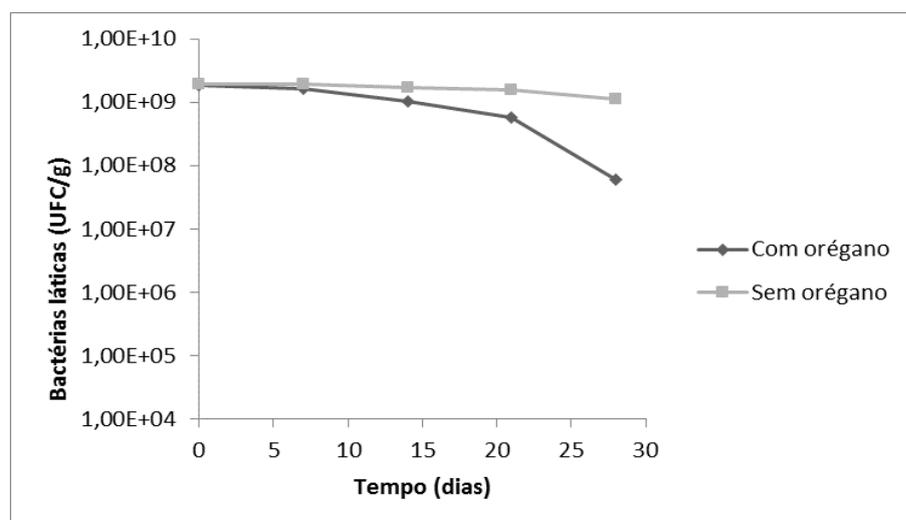
Amostras	Tempo (dias)				
	0	7	14	21	28
Com orégano	<3	<3	<3	<3	<3
Sem orégano	<3	<3	<3	<3	<3

Fonte: Autores.

De acordo com a Tabela 2, todas as amostras estão dentro dos limites previstos na legislação de 10^2 NMP/g e 10 NMP/g de produto de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente (Brasil, 2007), diante disso os resultados de coliformes confirmam a utilização de boas práticas de fabricação durante o processamento, tanto dos manipuladores quanto do ambiente.

Os valores médios (UFC/g) das contagens de bactérias lácticas estão apresentados na Figura 2. A legislação (Brasil, 2007) determina que as bactérias lácticas (*Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) devem estar viáveis, ativas e abundantes no produto final durante seu prazo de validade, especificando contagem mínima equivalente a 10^7 UFC/g de produto. De acordo com a Figura 2, verifica-se que as amostras encontram-se dentro dos padrões estabelecidos, porém nota-se um decréscimo de 1 ciclo log para as amostras de iogurte concentrado salgado com orégano, a partir dos tempos de 14 dias (contagem de 10^9 UFC/g), 21 dias (contagem de 10^8 UFC/g) e 28 dias (contagem de 10^7 UFC/g).

Figura 2. Contagem bactérias lácticas durante o armazenamento dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano.



Fonte: Autores.

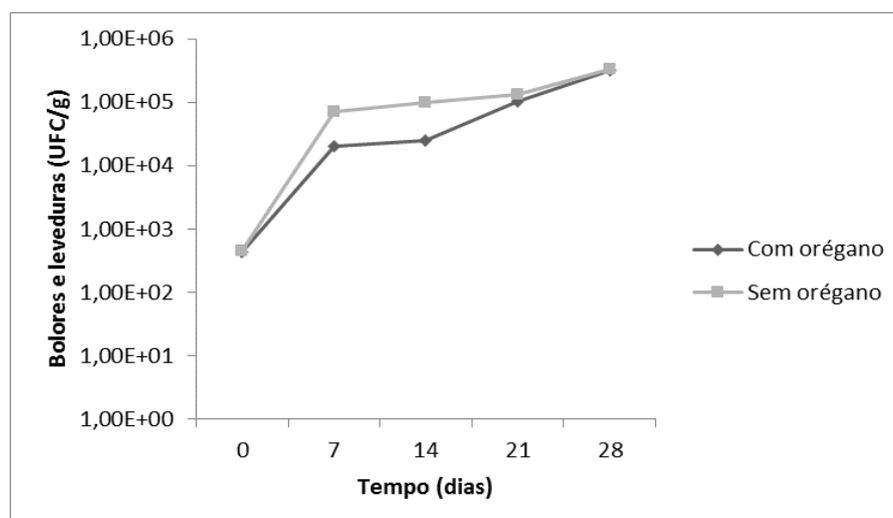
O decréscimo da contagem nas amostras de iogurte concentrado com orégano (Figura 2) pode ser justificado pelo efeito antimicrobiano do orégano comprovados por diversos autores. Segundo Silva et. al (2010a), Bahadori et al. (2020) e Singh et al. (2020), os principais componentes antimicrobianos presentes no óleo essencial de orégano são o carvacrol e o timol com comprovado efeito inibitório, a qual pode variar em função dos teores de timol e carvacrol.

Sabe-se que as bactérias lácticas utilizadas na produção de iogurte são Gram-positivas. Silva et al. (2010b) observaram que as bactérias Gram-negativas são mais sensíveis ao timol do que ao carvacrol, entretanto, comprovaram que as bactérias Gram-positivas são mais sensíveis à ação do óleo essencial de orégano, independente do teor de timol ou carvacrol, do que as Gram-negativas, justificando portanto, o decréscimo da contagem desses microrganismos nas amostras de iogurte concentrado salgado com adição de orégano.

Apesar do decréscimo na contagem de bactérias lácticas ao longo do período de armazenamento, os produtos ainda apresentaram-se de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação, o que é um resultado interessante, uma vez que essas bactérias tem efeito benéfico para a saúde humana (Malози, 2012).

As contagens de bolores e leveduras encontradas para as amostras de iogurte concentrado salgado com e sem adição de orégano estão apresentados na Figura 3.

Figura 3. Contagem bolores e leveduras durante o armazenamento dos iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano.



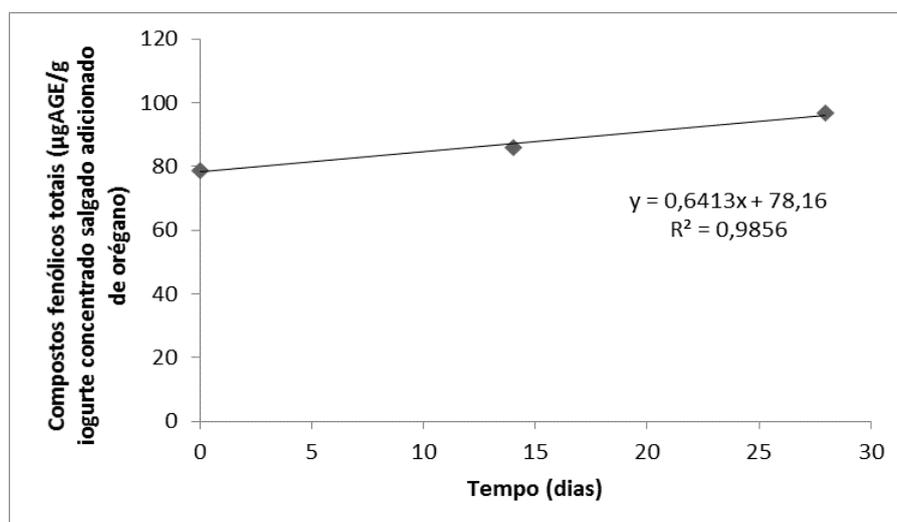
Fonte: Autores.

Os valores mais elevados foram, de forma geral, encontrados no 28º dia, sendo que ao longo do tempo variou de $4,40 \times 10^2$ a $3,35 \times 10^5$ UFC/g. No entanto, nota-se um aumento da contagem no 14º dia da amostra com orégano em relação à sem orégano. A legislação (Brasil, 2007) preconiza para iogurtes, contagem máxima de 200 UFC de bolores e leveduras/g de produto. Dessa maneira, verifica-se que a contagem está fora do limite máximo estabelecido pela legislação. Contaminação esta, que pode estar relacionada ao ambiente de processamento. Cabe ressaltar a importância, uma vez que bolores filamentosos e leveduras são potenciais deterioradores de produtos lácteos (Souza et al, 2011). Queiroga et al. (2009) encontrou contagens de bolores em amostras de queijos condimentados que oscilaram entre 10^6 e 10^7 UFC/g, e encontrou diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as contagens de bolores detectadas para os queijos adicionados de 0,1 % e 1,0 % de orégano (10^6 a 10^7 UFC/g). Desta forma, pode-se inferir que a contagem de bolores e leveduras acima do preconizado pela legislação pode ser devido à adição do orégano.

3.2 Avaliação da estabilidade dos compostos bioativos no iogurte concentrado salgado adicionado de orégano durante o armazenamento

Os resultados dos teores de compostos fenólicos totais do iogurte concentrado salgado adicionado de orégano durante o armazenamento estão apresentados na Figura 4.

Figura 4. Compostos fenólicos totais durante o armazenamento dos iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano.



Fonte: Autores.

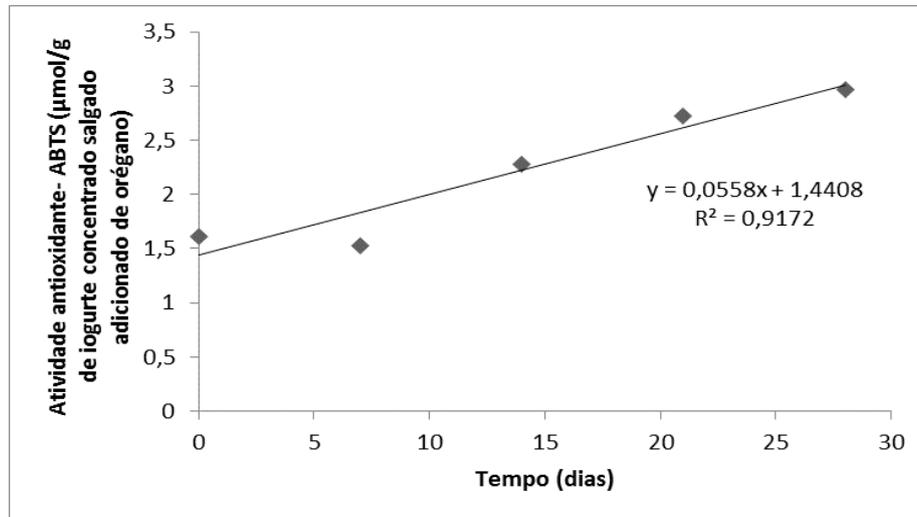
Verificou-se que houve aumento no teor de compostos fenólicos ao longo do tempo de armazenamento (Figura 4).

Silva et. al (2010b) explicam que a água, provavelmente, é o que mais influi na alteração dos alimentos, inclusive nas suas propriedades, isto devido à interação entre a água e o meio em que se encontra o produto onde envolve a estrutura física e a composição química dos diversos solutos. Infere-se, assim, que os compostos fenólicos provenientes do orégano são liberados progressivamente ao iogurte concentrado salgado ao longo do tempo. Por se tratar da utilização do orégano desidratado ao entrar em contato com alimento de alta umidade tende a se hidratar e liberar seus componentes. Isto pode ser verificado pela redução da viabilidade das bactérias lácticas, que demonstra o efeito antimicrobiano do orégano (Liu et al., 2019). Pereira et al. (2018) obtiveram valores de 1 a 11 µgAGE/g de especiarias em seus estudos com labneh salgado adicionado de especiarias.

Segundo Vasco et al. (2008), para frutas, pode-se classificá-las de acordo com seus teores de compostos fenólicos totais em baixo (<1 mg GAE/ g), médio (1-5 mg GAE/ g) e alto (> 5 mg GAE / g) teor. Mesmo não tendo esta classificação para iogurte, pode-se deduzir que, ainda que o teor destes compostos no iogurte concentrado salgado adicionado de orégano aumentou ao longo do tempo, estes são pobres em compostos fenólicos totais. Isso pode ser devido à baixa concentração de orégano que foi adicionado ao produto (0,25 %).

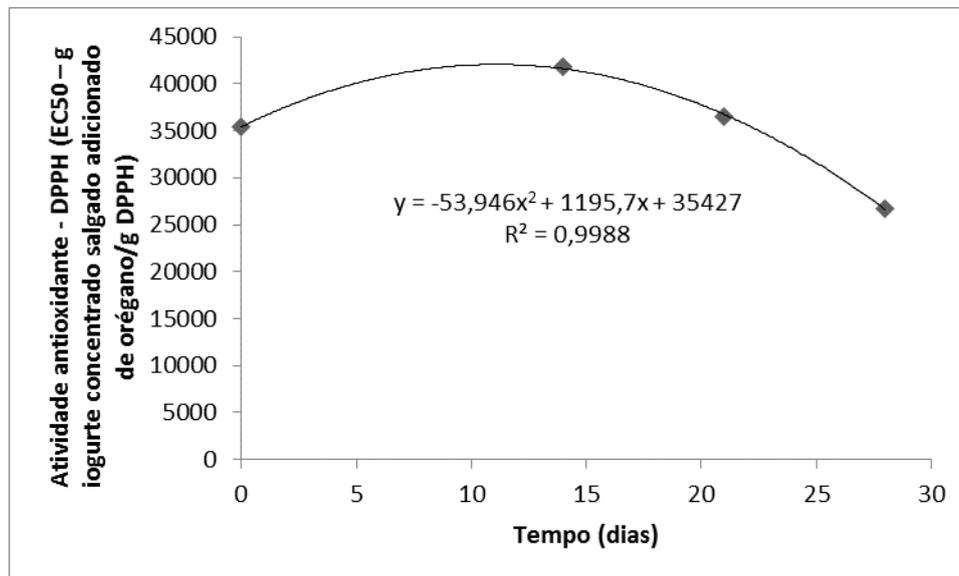
As Figuras 5 e 6 apresentam os resultados das atividades antioxidantes pelos métodos ABTS e DPPH, respectivamente.

Figura 5. Resultados da atividade antioxidante pelo método ABTS durante o armazenamento dos iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano.



Fonte: Autores.

Figura 6 Resultados da atividade antioxidante pelo método DPPH durante o armazenamento dos iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano.



Fonte: Autores.

Observa-se que, a atividade antioxidante pelo método ABTS aumentou ao longo do tempo de armazenamento e pelo método DPPH aumentou até 15 dias de armazenamento. Isso pode ser em decorrência a liberação destes compostos pelo orégano ao longo do tempo devido à hidratação deste no produto. O orégano tem importante papel nesses resultados uma vez que são ricos em flavonoides, tocoferóis e derivados de ácidos fenólicos, e o óleo essencial é rico

em compostos fenólicos, como o timol e o carvacrol, e o seu efeito antioxidante deve-se à presença destes compostos (Pereira, 2010).

4. Considerações Finais

Através deste estudo foi possível concluir que os aspectos físico (sinérese) e alguns aspectos físico-químicos dos iogurtes concentrados salgados foram influenciados pela adição de orégano, e que em ambos (com e sem adição de orégano), houve alterações durante o armazenamento.

Apesar de estar dentro dos valores exigidos pela legislação, este estudo demonstrou que a adição de orégano influencia negativamente a sobrevivência das bactérias lácticas, inibindo-as, durante o armazenamento refrigerado do iogurte, causando a redução dessas bactérias lácticas após 28º dia com a adição de 0,25% de orégano ao produto. Os iogurtes concentrados salgados com e sem adição de orégano apresentaram contagens de coliformes dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. Já relação à quantidade de bolores e leveduras, os produtos avaliados encontram-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação, não sendo, portanto, comercializáveis.

Os iogurtes concentrados salgados adicionados de orégano apresentaram aumento dos teores de compostos bioativos ao longo do armazenamento, sendo uma alternativa interessante para o mercado de produtos lácteos. Contudo seriam necessários estudos posteriores para diminuir a contagem de bolores e leveduras até o limite permitido pela legislação.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UFOP, FAPEMIG e CNPq pelo suporte financeiro.

Referências

Aichinger, P. A., Michel, M., Servais, C., Dillmann, M. L., Rouvet, M., D'amico, N., Zink, R., Klostermeyer, H., & Horne, D. S. (2003). Fermentation of a skim milk concentrate with *Streptococcus thermophilus* and chymosin: structure, viscoelasticity and syneresis of gels. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 31(1), 243-255.

Akalin, A. S., Tokusoglu, O., Gonc, S., & Aycan, S. (2007). Occurrence of conjugated linoleic acid in probiotic yogurts supplemented with fructooligosaccharide. *International Dairy Journal*, 17, 1089–1095.

Aldrigue, M. L., Madruga, M. S., Fioreze, R., Lima, A. W. O., & Sousa, C. P. (2002). *Aspecto da ciência e tecnologia de alimentos*. João Pessoa: Ed. UFPB, v.1, 198p.

Alirezalu, K., Inácio, R. S., Hesari, J., Remize, F., Nemati, Z., Saraiva, J. A., Barba, F. J., Sant'Ana, A. S., & Lorenzo, J. M. (2019). Nutritional, chemical, syneresis, sensory properties, and shelf life of Iranian traditional yoghurts during storage. *LWT - Food Science and Technology*, 114, 108417.

Al-Kadamany, E., Toufeili, I., Khattar, M., Abou-Jawdeh, Y., Harakeh, S., & Haddad, T. (2002). Determination of shelf-life of concentrated yogurt (Labneh) produced by in-bag straining of set yogurt using Hazard Analysis. *Journal of Dairy Science*, 85(5), 1023-1030.

AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18th ed. AOAC International, Arlington, Virginia, USA.

Barboza, L. M. V., Freitas, R. J. S., & Waszczyński, N. (2003) Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. *Brasil Alimentos*, 18, 34-35.

Bahadori, M. B., Zengin, G., Dinparast, L., & Eskandani, M. (2020). The health benefits of three Hedgenettle herbal teas (*Stachys byzantina*, *Stachys inflata*, and *Stachys lavandulifolia*) - profiling phenolic and antioxidant activities. *European Journal of Integrative Medicine*, 36, 101134.

Beuschel, B. C., Culbertson, J. D., Partridge, J. A., & Smith, D. M. (1992). Gelation and emulsification properties of partially insolubilized whey protein concentrates. *Journal of Food Science*, 57(3), 605-609.

Brandão, S. C. C. (1995). Tecnologia da produção industrial de iogurte. *Leite & Derivados*, 4(25), 24-38.

Brasil. (1996). Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos.

Brasil. (2001). Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução-RDC nº12, de 02/01/01, Diário Oficial da União, Brasília, 10 jan. Seção I, 45-53.

Brasil (2003). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 set. 2003, Seção 1, 14.

Brasil (2007). Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 46 de 23/10/2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Brasília.

Carvalho, P. G. B., Machado, C. M. M., Moretti, C. L., & Fonseca, M. E. N. (2006). Hortaliças como alimentos funcionais. *Horticultura Brasileira*, 24, 397-404.

Del Ré, P. V., & Jorge, N. (2012). Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14(2), 389-399.

Ferreira, D. F. (2014). Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, 38, 109-112.

Franco, B. D. G. M., & Landgraf, M. (2003). *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu. 182 p.

Grizard, D., Dalle, M., & Barthomeuf, C. (2001) Changes in insulin and corticosterone levels may partly mediate the hypolipidemic effect of guar gum and low-molecular weight pectin in rats. *Nutrition research*, 13, 275-285.

IAL. (2005). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo, 1, 533.

Izzo, M., & Niness, K. (2001). Formulating nutrition bars with inulin and oligofructose. *Cereal Foods World*, 46(3), 102-106.

Jauregui, C. A., Regenstein, J. M., & Baker, R. C. (1981). A simple centrifugal method for measuring expressible moisture, a water-binding property of muscle foods. *Journal of Food Science*, 46(4), 1271-1271.

Jiang, J., Bjorck, L., & Fonden, R. (1997). Conjugated linoleic acid in Swedish dairy products with special reference to the manufacture of hard cheese. *International Dairy Journal*, 7, 863-867.

Larrauri, J. A., Rupérez, P., & Saura-Calixto, F. (1997). Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 1390-1393.

Lima, S. C. G., Oliveira, P. D., Júnior, J. B. L., Rodrigues, L. S., & Neres, L. S. (2011). Efeito da adição de diferentes sólidos na textura, sinérese e característica sensorial de iogurte firme. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 66(383), 32-39.

Liu, Q-R., Wnag, W., Qi, J., Huang, Q., & Xiao, J. (2019). Oregano essential oil loaded soybean polysaccharide films: Effect of Pickering type immobilization on physical and antimicrobial properties. *Food Hydrocolloids*, 87, 165-172.

Malozi, M. C. (2012). A importância da microbiota no sistema imunológico. *Pediatria Moderna*, 48, 10.

Man, J. C., Rogosa, M., & Sharpe, M. E. (1960). A medium for the cultivation of lactobacilli. *Journal of applied Bacteriology*, 23(1), 130-135.

Ozer, B. H., Stenning, R. A., Grandison, A. S., & Robinson, R. K. (1999). Rheology and microstructure of Labneh (Concentrated yogurt). *Journal of Dairy Science*, 82, 682-689.

Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenlein, G. F. W. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68(1–2), 88–113.

Park, K. J., & Colato, G. (2006). *Análises de Materiais Biológicos. Versão Digital*. Universidade Estadual de Campinas: Campinas.

Pereira, M. O. D. S. (2010). Estudo comparativo de métodos de avaliação da capacidade antioxidante de compostos bioativos. *Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar)*. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Pereira, P. A. P., Fagundes, B. M., Divino, V. B., Dias, J. G., Gandra, K. M. B., & Cunha, L. R. (2018). Desenvolvimento e avaliação de iogurte concentrado salgado adicionado de especiarias. *Journal of Bioenergy and Food Science*, 5(2), 66-84

Queiroga, R. C. R. E., Guerra, I. C. D., Oliveira, C. E. V., Oliveira, M. E. G., & Souza, E. L. (2009). Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo “tipo minas frescal” de leite de cabra condimentado. *Revista Ciência Agronômica*, 40(3), 363-372

Ramos, T. M., Gajo, A. A., Pinto, S. M., Abreu, L. R., & Pinheiro, A. C. M. (2009). Perfil de textura de Labneh (iogurte grego). *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 64(369), 8-12.

Rufino, M. S. M., Alves, R. E., Brito, E. S., Morais, S. M., Sampaio, C. G., Pérez-Jiménez, J., & Saura-Calixto, F. D. (2007a). Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS. *Comunicado Técnico*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Rufino, M. S. M., Alves, R. E., Brito, E. S., Morais, S. M., Sampaio, C. G., Pérez-Jiménez, J., & Saura-Calixto, F. D. (2007b). Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. *Comunicado Técnico*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Salji, J. P., & Ismail, A. A. (1983). Effect of initial acidity of plain yogurt on acidity changes during refrigerated storage. *Journal of Food Science*, 48(1), 258-259.

Sampaio, A. P. A. M., Lacerda, E. C. Q. L., Junior, W. R. P., Ferrão, S. P. B., Fernandes, S. A. A., & Dutra, V. S. (2011). Elaboração e caracterização físico-química de iogurte grego sabor cappuccino. *Higiene Alimentar*, 25, 345-347.

Santos, J. V. R., Miranda, E. S. M., Oliveira, A. T. C., Damaceno, M. N., Silva, M. S., & Cavalcante, A. B. D. (2020). Cinética da fermentação de leite adicionado de farinha de banana verde na produção de iogurte. *Research, Society and Development*, 9(8), e295985316.

Serafeimidou, A., Zlatanov, S., Laskaridis, K., & Sagredos, A. (2012). Chemical characteristics, fatty acid composition and conjugated linoleic acid (CLA) content of traditional Greek yogurts. *Food Chemistry*, 134, 1839-1846.

Serhan, M., Mattarab J., & Debs L. (2016) Concentrated yogurt (Labneh) made of a mixture of goats' and cows' milk: Physicochemical, microbiological and sensory analysis. *Small Ruminant Research*, 138, 46-52.

Silva, A., Almeida, F. D. A. C., Alves, N. M. C., Melo, K. S., & Gomes, J. P. (2010a). Característica higroscópica e termodinâmica do coentro desidratado. *Revista Ciência Agronômica*, 41(2), 237-244.

Silva, J. P. L., Duarte-Almeida, J. M., Perez, D. V., & Franco, B. D. G. M. (2010b). Óleo essencial de orégano: interferência da composição química na atividade frente a *Salmonella Enteritidis*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(Supl 1), 136-41.

Singh, B., Singh, J. P., Kaur, A., & Singh, N. (2020). Phenolic composition, antioxidant potential and health benefits of citrus peel. *Food Research International*, 132, 109114.

Soares, V. G. (2020). Teor de compostos fenólicos e análises físico-químicas em diferentes condimentos in natura e desidratado de alecrim, hortelã, manjeriço e orégano. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Alimentos). Instituto Federal Goiano, Morrinhos.

Souza, G. (1991). Fatores de qualidade de iogurte. *Coletânea do ITAL*, 21(1): 20-27.

Souza, E. L. D., Costa, A. C. V. D., Garcia, E. F., Oliveira, M. E. G. D., Souza, W. H. D., & Queiroga, R. D. C. R. D. (2011). Quality of coalho-like goat's milk cheese with added coumarou (*Amburana cearensis* AC Smith). *Brazilian Journal of Food Technology*, 14(3), 220-225.

Toledo, N. M. V. (2013). Aproveitamento de subprodutos da industrialização do maracujá para elaboração de iogurte. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Vasco, C., Ruales, J., & Kamal-Eldin, A. (2008). Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food Chemistry*, 111, 816–823.

Xavier, L. S., Lima, E. O., & Souza, E. L. (2006). Presença de leveduras em produtos lácteos: uma abordagem especial para a significância de leveduras em queijos. *Higiene Alimentar*, 20(139), 61-64.

Waterhouse, A. L. (2002). Polyphenolics: Determination of total phenolics. In: WROLSTAD, R. E. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, 11, 111-118.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Jéssica Gonzaga Dias – 20%

Jean Guedes – 20%

Reginaldo de Souza Monteiro – 10%

Vitória Regina Pinto – 10%

Kelly Moreira Bezerra Gandra – 10%

Luciana Rodrigues da Cunha – 15%

Patrícia Aparecida Pimenta Pereira – 15%