

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DOS ALIMENTOS**

**CREM (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*):
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, ANTIOXIDANTE E
SUA APLICAÇÃO COMO CONDIMENTO EM UMA
PASTA VEGETAL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Greice Dotto Simões

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**CREM (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam): CARACTERIZAÇÃO
QUÍMICA, ANTIOXIDANTE E SUA APLICAÇÃO COMO
CONDIMENTO EM UMA PASTA VEGETAL**

Greice Dotto Simões

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos**

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Luisa Helena Rychecki Hecktheuer

Santa Maria, RS, Brasil

2015

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Simões, Greice Dotto
Crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam): caracterização química, antioxidante e sua aplicação como condimento em uma pasta vegetal / Greice Dotto Simões.-2015.
96 f.; 30cm

Orientadora: Luisa Helena Rychecki Hecktheuer
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, RS, 2015

1. Condimento 2. Antioxidantes 3. Crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam) 4. Pasta Vegetal I. Hecktheuer, Luisa Helena Rychecki II. Título.

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Greice Dotto Simões. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: greicedotto@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos


A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**CREM (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*): CARACTERIZAÇÃO
QUÍMICA, ANTIOXIDANTE E SUA APLICAÇÃO COMO
CONDIMENTO EM UMA PASTA VEGETAL**

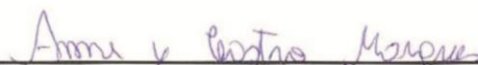
elaborada por
Greice Dotto Simões

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos

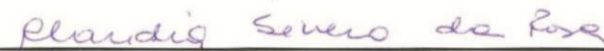
COMISSÃO EXAMINADORA:



Luisa Helena Rychecki Hecktheuer, Dr^a (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Anne y Castro Marques, Dr^a (UNIPAMPA)



Cláudia Severo da Rosa, Dr^a (UFSM)

Santa Maria, 21 de maio de 2015.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por estar sempre me iluminando e eu estar vencendo mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais, Ione e Carlos pelo esforço em manter eu e meus irmãos em uma universidade e acreditarem que seríamos capazes de chegarmos onde conseguimos hoje.

A minha mãe Ione, uma mulher batalhadora, meu exemplo a seguir. Sempre me incentivando a seguir em frente.

Aos meus irmãos Greta, Gregory e ao meu afilhado Henrico, pela presença na minha vida, pelo carinho, paciência e por acreditarem em mim.

Ao José Junior que esteve ao meu lado sempre me incentivando e dando força durante boa parte da minha vida.

Ao programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria por possibilitar a formação profissional e promover o incentivo à pesquisa.

À minha orientadora, prof^a. Luisa Helena Rychecki Hecktheuer, pela oportunidade do meu ingresso no mestrado, por acreditar em mim, pelo carinho e tempo dedicado na minha orientação.

À minha co-orientadora prof^a. Gilberti Helena Hübscher Lopes, por estar sempre comigo desde a graduação, pela amizade, conselhos e atenção.

Aos colegas de laboratório Sintia, Jéssica, Adriel e Angela por estarem prontamente junto comigo durante as análises deste trabalho, pela paciência e carinho comigo. Vocês são grandes amigos!

Aos colegas de mestrado e amigos pela amizade, boa convivência e conselhos.

À professora Neila Richards pelas sugestões no desenvolvimento deste trabalho.

Às queridas Vanessa Viera, Natiéli Piovesan, Fernanda Franco, Katira Huerta, Marcela Soquetta pela imensa contribuição e ajuda nas análises.

À prof^a. Margareth Linde Athayde e Aline Boligon da Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Santa Maria pelo ensinamento e contribuição neste trabalho.

Aos funcionários Lia, Moisés, Marialene, Magé, Matheus, Carlos, Marta, Rosângela e Liana pela dedicação, amizade e auxílio nas análises.

À CAPES pela bolsa de mestrado para a realização deste trabalho.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos
Universidade Federal de Santa Maria

CREM (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*): CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, ANTIOXIDANTE E SUA APLICAÇÃO COMO CONDIMENTO EM UMA PASTA VEGETAL

AUTORA: GREICE DOTTO SIMÕES

ORIENTADORA: LUISA HELENA RYCHECKI HECKTHEUER

CO-ORIENTADORA: GILBERTI HELENA HUBSCHER LOPES

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 21 de maio de 2015.

O presente estudo teve por objetivo analisar a composição química do crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) e posteriormente verificar o efeito deste tubérculo utilizado como condimento na vida de prateleira de uma pasta vegetal à base de grão-de-bico. Primeiramente, foram realizadas análises de caracterização química e quantificação dos compostos fenólicos. Os resultados obtidos na composição química demonstram que o crem possui uma boa quantidade de fibras (16,79%) e baixa quantidade de compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante. Na quantificação de compostos fenólicos foram encontrados os flavonoides: campferol (15,62±0,01 mg/g), luteolina (12,17±0,03 mg/g), quercetina (10,45±0,01 mg/g), cumarina (6,38±0,02 mg/g) e rutina (0,84±0,01 mg/g) e os ácidos fenólicos: caféico (6,15±0,02 mg/g), gálico (4,97±0,03 mg/g) e clorogênico (4,73±0,01 mg/g). Após esta caracterização, foram utilizadas concentrações de 0%, 0,2%, 0,5% e 0,8% do crem na forma *in natura* ralado na elaboração de uma pasta vegetal à base de grão-de-bico. As pastas foram armazenadas em refrigeração a 4°C durante 60 dias. Foram realizadas análises de umidade, cinzas, proteínas, gordura, fibras, valor calórico e ainda, a cada quinze dias, analisados o pH, acidez, atividade de água, cor, compostos fenólicos, atividade antioxidante, índice de TBARS, textura, análise microbiológica. A análise sensorial foi realizada através do teste afetivo de aceitabilidade com escala hedônica de sete pontos, avaliando os parâmetros cor, odor, sabor e textura/espalhabilidade e um teste de atitude para intenção de compra do produto. O pH apresentou uma diminuição, enquanto a acidez aumentou ao longo do tempo. A atividade de água manteve-se estável no tratamento controle e diminuiu nos tratamentos adicionados de crem ao longo do tempo de armazenamento. Com relação à cor do produto, as pastas apresentaram uma tendência ao escurecimento para todos os tratamentos ao longo do armazenamento. Para compostos fenólicos e atividade antioxidante a variação encontrada foi na faixa de 27,98 a 41,46 mg GAE.100g⁻¹ e 14,91 a 25,54%, respectivamente. No período final de estocagem, o valor de TBARS para a pasta com 0,8% de crem foi de 0,37±0,0494 mg MDA.Kg⁻¹ de amostra e a controle de 0,43±0,0282 MDA.Kg⁻¹. Nos parâmetros de textura da pasta, a firmeza aumentou em todos os tratamentos ao longo do tempo de armazenamento. A coesividade e elasticidade das pastas decresceram ao final de 60 dias. Para a adesividade, um aumento foi constatado somente nos tratamentos adicionados de crem. O crem apresentou efeito sobre a estabilidade microbiológica da pasta, apresentando menor contagem de micro-organismos psicotróficos nas pastas adicionadas de crem. Notou-se redução na contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios no tratamento com 0,8% de crem comparado ao controle. O teste de aceitabilidade não mostrou diferença significativa entre as pastas vegetais adicionadas de crem e a controle. A pasta adicionada de 0,5% de crem apresentou maior intenção de compra (38%), embora tenha um valor próximo à pasta controle (37%). Assim, conclui-se que as pastas contendo crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) apresentaram melhores resultados em relação ao conteúdo de fibras, oxidação lipídica e micro-organismos psicotróficos, sendo viável sua aplicação como condimento em produtos.

Palavras-chave: Condimento. Antioxidantes. Crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*). Pasta Vegetal.

ABSTRACT

Master Dissertation
PostGraduate Program on Food Science and Technology
Federal University of Santa Maria

CREM (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*): CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, ANTIOXIDANTE E SUA APLICAÇÃO COMO CONDIMENTO EM UMA PASTA VEGETAL

AUTHOR: GREICE DOTTO SIMÕES
ADVISOR: LUISA HELENA RYCHECKI HECKTHEUER
CO-ADVISOR: GILBERTI HELENA HUBSCHER LOPES
Date and Defense Place: Santa Maria, May 21th, 2015.

The present study had by object analyze the chemical composition of crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) and posteriorly check the effect of this tubercle used as condiment in the shelf life of a vegetable paste the chickpea base. Firstly, were analyzes accomplished of chemical characterization and quantification of phenolic compounds. The results obtained in the chemical composition show that the crem has a good quantity of fibers (16,79%) and low quantity of phenolic compounds and antioxidant capacity. In the quantification of phenolic compounds were found the flavonoids: kaempferol (15,62±0,01 mg/g), luteolin (12,17±0,03 mg/g), quercetin (10,45±0,01 mg/g), coumarin (6,38±0,02 mg/g) and rutin (0,84±0,01 mg/g) and the phenolics acids: caffeic (6,15±0,02 mg/g), gallic (4,97±0,03 mg/g) and chlorogenic (4,73±0,01 mg/g). After this characterization, concentrations were used of 0%, 0,2%, 0,5% and 0,8% of crem in the form *in natura* and grated in the elaboration of a vegetable paste the chickpea base. The pastes were stored in refrigeration at 4°C for 60 days. Analyzes were performed of humidity, ashes, proteins, fat, fibers, calorific value and still, every fortnight, analyzed the pH, acidity, water activity, color, phenolic compounds, antioxidant activity, TBARS values, texture, microbiological analysis. The sensorial analysis was accomplished using the affective test acceptability with hedonic scale of seven points, evaluating the parameters color, odor, flavor and texture/spreadability and an attitude test for purchase intent of product. The pH show a decrease, while the acidity increase over time. The water activity remained stable in the control treatment and decreased in treatments added crem over time of storage. With relation the color of product, the pastes show a tendency to browning for all treatments during storage. For phenolics compounds and antioxidant activity the variation found was between 27,98 to 41,46 mg GAE.100g⁻¹ and 14,91 to 25,54% respectively. At the end period of the storage, the TBARS value for the paste with 0,8% crem it was 0,37±0,0494 mg MDA.Kg⁻¹ of sample and the control of 0,43±0,0282 MDA.Kg⁻¹. In the paste of texture parameters, the firmness increased in all treatments over time of storage. The cohesiveness and elasticity of pastes decreased after 60 days. For the adhesiveness, an increase was observed only in treatments crem added. The crem presented effect on the microbiological stability of paste, presenting lower count psicotrofos microrganisms in added pastes of crem. It was noted reduction in the microorganism counting mesophilic aerobic in the treatment with 0,8% of crem compared to control. The acceptability test showed no significant difference between the vegetables pastes added of crem and the control. The added paste of 0,5% crem present greater purchase intent (38%), although it has a value close to the control paste (37%). Thus, concluded that the pastes containing crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) showed better results in relation to fiber content, lipid oxidation and psicotrofos microorganisms, so it can be application in products.

Keywords: Condiment. Antioxidants. Crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*). Vegetable Paste.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Estrutura fenólica dos antioxidantes sintéticos **17**
Figura 2 – Crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) com casca (A) e parte interna (B)..... **24**

MANUSCRITO 2

- Figura 1 – Gráfico de intenção de compra das pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) **79**

LISTA DE TABELAS

MANUSCRITO 1

Tabela 1 – Caracterização química do crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>)	47
Tabela 2 – Compostos fenólicos em crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>)	48

MANUSCRITO 2

Tabela 1 – Formulação da pasta.....	55
Tabela 2 – Perfil nutricional das pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>).....	60
Tabela 3 – Valores médios de pH das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), durante o período de armazenamento.....	63
Tabela 4 – Valores médios para acidez total titulável (v/m) das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), durante o período de armazenamento	64
Tabela 5– Valores médios para atividade de água das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), durante o período de armazenamento.....	66
Tabela 6 – Valores médios para luminosidade (L*), cor vermelha (a*) e cor amarela (b*) das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), durante o período de armazenamento.....	67
Tabela 7 – Valores médios de compostos fenólicos (mg GAE.100g ⁻¹) e capacidade antioxidante (% Inibição) das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), durante o período de armazenamento.....	70
Tabela 8 – Valores médios de TBARS (mg MDA/Kg de amostra) das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), durante o período de armazenamento.....	72
Tabela 9 – Valores médios dos parâmetros de firmeza, coesividade, elasticidade e adesividade das amostras de pasta vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), durante o período de armazenamento.	73
Tabela 10 – Valores médios da contagem de micro-organismos psicrotróficos e aeróbios mesófilos totais das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), durante o período de armazenamento.....	75
Tabela 11 – Médias das notas atribuídas para as características sensoriais de cor, odor, sabor e textura/espalhabilidade para amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>), no dia 9 de armazenamento a 4°C (±1°C).	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a*	- Variação entre a cor vermelha (+a*) e a verde (-a*)
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANOVA	- Análise de variância
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
b*	- Variação entre a cor amarela (+b*) e o azul (-b*)
BHA	- Butilhidroxianisol
BHT	- Butilhidroxitolueno
CIM	- Capacidade de Inibição Microbiana
DCNT	- Doenças crônicas não transmissíveis
DNA	- Ácido desoxiribonucléico
DPPH	- 1,1-difenil-2-picrilhidrazil
EAG ou GAE	- Equivalente Ácido Gálico
EO	- Estresse Oxidativo
ERO ou ERN	- Espécies Reativas de Oxigênio
FOS	- Fruto-oligossacarídeos
HPLC	- Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
I%	- Porcentagem de Inibição
L*	- Luminosidade, variando de 0 (preto) até 100 (branco)
LDL	- Low Density Lipoprotein
LOD	- Limite de Detecção
Log	- Logaritmo
LOQ	- Limite de Quantificação
N	- Newton
PG	- Propil galato
pH	- Potencial Hidrogeniônico
TBA	- Ácido 2-tiobarbitúrico
TBARS	- Substância reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico
TBHQ	- Tercbutilhidroquinona
UFC	- Unidades Formadoras de Colônia

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Ficha utilizada na avaliação sensorial	96
---	-----------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 Antioxidantes	15
3.1.1 Antioxidantes sintéticos.....	16
3.1.2 Antioxidantes naturais	18
3.2 Alimento funcional	19
3.3 Pastas vegetais	21
3.4 Crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>)	23
4 MANUSCRITOS	26
4.1 Manuscrito 1: Caracterização química, compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e quantificação de flavonoides em crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>)	26
4.2 Manuscrito 2: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de pasta vegetal adicionada de crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>)	49
5 CONCLUSÕES GERAIS	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

1 INTRODUÇÃO

A alimentação é um dos principais fatores determinantes da saúde humana, sendo assim, as pesquisas sobre hábitos alimentares e as propriedades dos alimentos têm aumentado, visando uma proteção adicional na redução do risco de doenças crônicas (BERTASSO, 2000).

O reconhecimento da relação nutrição - saúde - doença e, posteriormente o avanço da indústria alimentícia com a viabilidade de utilização dos compostos bioativos no enriquecimento de alimentos normalmente consumidos pela população, deram origem ao desenvolvimento de alimentos funcionais (FAGUNDES; COSTA, 2003).

De acordo com Lajolo (2005), alimentos com alegação de funcionais ou de saúde, podem ser descritos como alimentos semelhantes em aparência aos alimentos convencionais, consumidos como parte da dieta usual, capazes de produzir demonstrados efeitos metabólicos e fisiológicos, úteis na manutenção de uma boa saúde física e mental, podendo auxiliar na redução do risco de doenças crônico-degenerativas, além de suas funções nutricionais básicas. O autor enfatiza ainda que "ingrediente funcional" é o composto responsável pela ação biológica contida no alimento. Para estes ingredientes ativos, os termos mais adequados são: fitoquímicos, compostos bioativos ou nutracêuticos. Essas substâncias exercem várias ações, como atividade antioxidante, modulação de enzimas de destoxificação, estimulação do sistema imune, redução da agregação plaquetária, modulação do metabolismo hormonal, redução da pressão sangüínea, e atividade antibacteriana e antiviral (CARRATU; SANZINI, 2005).

As matérias-primas *in natura* disponíveis como frutas, vegetais em geral e condimentos contém numerosos fitoquímicos além dos compostos fenólicos como, por exemplo, carotenoides, ácido ascórbico e tocoferóis. Muitos destes fitoquímicos apresentam significativa capacidade antioxidante (ZHENG; WANG, 2001; YILDIRIM; MAVI; KARA, 2001; WATANABE, 1998). Os antioxidantes são substâncias que retardam a velocidade da oxidação, inibindo os radicais livres e prevenindo doenças, contribuindo, dessa maneira, para uma maior longevidade. Desta forma, torna-se essencial o equilíbrio entre os radicais livres e o sistema de defesa antioxidante (FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

Além disso, Morais et al. (2009) mencionam que os condimentos são mundialmente utilizados para aumentar e/ou acrescentar sabor ao alimento, e secundariamente, com finalidade de conservação, devido às suas propriedades antimicrobianas.

O crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) é um condimento apreciado na região sul, mais comumente na Quarta Colônia de Imigração Italiana. É um tubérculo utilizado na forma ralada imerso em vinagre de vinho tinto, para posterior consumo no acompanhamento de carnes, sopas e saladas com o objetivo de intensificar o sabor no preparo de pratos.

O grão-de-bico é uma leguminosa fonte de proteínas, carboidratos, minerais, vitaminas e fibras, sendo boa fonte proteica principalmente para vegetarianos (SINGH, 1997). Diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar a melhor disponibilidade de ferro (FERREIRA et al., 2006).

Estes ingredientes vegetais que consumidos regularmente trazem benefícios à saúde podem ser agregados em um alimento a ser desenvolvido, como o purê ou pasta vegetal.

Por esta razão, sendo utilizado como condimento e com características não exploradas quanto a composição química, compostos bioativos e antioxidantes, o crem torna-se uma boa alternativa a ser pesquisada podendo atuar positivamente nas características sensoriais, funcionais e na conservação de uma pasta vegetal à base de grão-de-bico.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar a caracterização química e bioativa do crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) e verificar seu efeito como condimento no desenvolvimento de um produto vegetal à base de grão-de-bico.

2.2 Objetivos específicos

Analisar a composição química, a capacidade antioxidante e o teor de compostos fenólicos e flavonoides do crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*);

Formular uma pasta vegetal com diferentes concentrações de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*);

Determinar a composição química e o valor calórico da pasta vegetal adicionada de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*);

Avaliar a vida de prateleira da pasta vegetal adicionada de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*);

Avaliar a aceitabilidade e a intenção de compra da pasta vegetal elaborada e adicionada de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Antioxidantes

Os compostos antioxidantes podem atuar como fatores que protegem a saúde e também podem ser um instrumento útil para a conservação de alimentos, pois retardam os efeitos negativos da oxidação (HALLDORSOTTIR et al., 2013). A oxidação é resultante do aumento da produção de radicais livres, como a grande maioria dos radicais livres é derivada do metabolismo do oxigênio, alguns autores utilizam o termo espécies reativas do metabolismo do oxigênio ou simplesmente espécies reativas de oxigênio (APEL; HIRT, 2004).

Os radicais livres são agentes oxidantes caracterizados como espécies atômicas ou moleculares que apresentam um ou mais elétrons não emparelhados na sua órbita externa, tornando-as espécies altamente reativas (GILLHAN et al., 1997). Os radicais livres são produzidos naturalmente em nosso organismo no citoplasma, na mitocôndria ou na membrana plasmática através de processos metabólicos oxidativos e, muitas vezes, são de extrema utilidade, como nas situações em que há necessidade de ativação do sistema imunológico (como exemplo, os macrófagos utilizam o peróxido de hidrogênio para destruir bactérias e outros elementos estranhos) na desintoxicação de drogas e na produção do fator relaxante derivado do endotélio (MONCADA; HIGGS, 2001). Por outro lado, quando formadas em excesso, essas espécies altamente reativas têm o potencial de oxidar moléculas biológicas incluindo proteínas, lipídios e ácido desoxirribonucleico (DNA) (SESTI et al., 2012).

O organismo dispõe de diversos mecanismos de defesa antioxidante para prevenir ou reduzir os efeitos causados pelo estresse oxidativo. Os antioxidantes são aqueles capazes de inibir a oxidação de moléculas simples a polímeros e biosistemas complexos e podem ser enzimáticos ou não enzimáticos. Estes compostos agem por meio da inibição da formação de radicais livres que possibilitam a etapa de iniciação, bem como por meio da eliminação de radicais importantes (alcoxila e peroxila) impedindo a etapa de propagação da oxidação através da doação de átomos de hidrogênio a estas moléculas, interrompendo a reação em cadeia (SOARES, 2002). Entre os antioxidantes enzimáticos, estão aqueles sintetizados pelo organismo como enzimas, bilirrubina, ácido úrico, a melatonina, coenzima Q10 e os antioxidantes não-enzimáticos advindos através da ingestão alimentar como polifenóis,

carotenoides, vitaminas E, C, e por este motivo estes compostos devem estar disponíveis em quantidades apreciáveis na rotina alimentar como mecanismo de defesa. Por isso, estão sendo adicionados no desenvolvimento de produtos alimentícios.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define antioxidantes, como substâncias que retardam o aparecimento de alteração oxidativa nos alimentos (BRASIL, 1997).

Os antioxidantes são classificados segundo sua forma de atuação em antioxidantes primários e secundários. Os primários atuam interrompendo a cadeia de reação através da doação de elétrons ou hidrogênio aos radicais livres, resultando em produtos termodinamicamente estáveis e/ou reagindo com os radicais livres, formando o complexo lipídio-antioxidante (TAKEMOTO, 2004). Esquemáticamente, seu modo de ação pode ser representado da seguinte forma: inibição da fase inicial da reação pela interação com os radicais livres ou na etapa de propagação, reagindo com os radicais alcóxil ou peróxil, e ou, pela formação do complexo antioxidante-peróxil (ARAÚJO, 2008). Os antioxidantes secundários atuam retardando a etapa de iniciação da autoxidação, por diferentes mecanismos que incluem complexação de metais, sequestro de oxigênio, decomposição de hidroperóxidos para formar espécie não radical, absorção da radiação ultravioleta ou desativação de oxigênio singlete (ANGELO; JORGE, 2007).

O uso de antioxidantes deve atender aos seguintes requisitos: ser compatível com o substrato, não conferir odor e sabor estranho ao produto, ser efetivo durante todo período de armazenamento, ser estável ao processo de aquecimento e ser facilmente incorporado ao alimento (MELLO; GUERRA, 2002).

Do ponto de vista químico, os antioxidantes são compostos aromáticos que contêm pelo menos uma hidroxila, podendo ser sintéticos [como o ButilHidroxiAnisol (BHA) e o ButilHidroxiTolueno (BHT)] ou naturais (substâncias bioativas, como compostos organossulfurados, fenólicos e terpenos, que fazem parte da constituição de diversos alimentos) (KITTS, 1994).

3.1.1 Antioxidantes sintéticos

Os compostos antioxidantes sintéticos mais utilizados na indústria de alimentos são o ButilHidroxianisol (BHA), o ButilHidroxiTolueno (BHT), o TercButilHidroquinona (TBHQ) e o Propil Galato (PG) (MARTINEZ-TOME et al., 2001).

Conforme Regitano-d'Arce (2006), os antioxidantes sintéticos ainda são utilizados com a finalidade de reduzir a extensão da fase de propagação da reação de oxidação, entretanto, apresentam o inconveniente de serem voláteis e se decomporem em altas temperaturas, com baixo "carry through", ou seja, baixa estabilidade do produto final.

Devido à sua estrutura (Figura 1), os antioxidantes fenólicos agem por meio da doação de um próton a um radical livre, interrompendo o mecanismo de oxidação. Dessa maneira, os derivados fenólicos se transformam em moléculas menos reativas, que podem se estabilizar sem promover ou propagar reações de oxidação (BUCK, 1981).

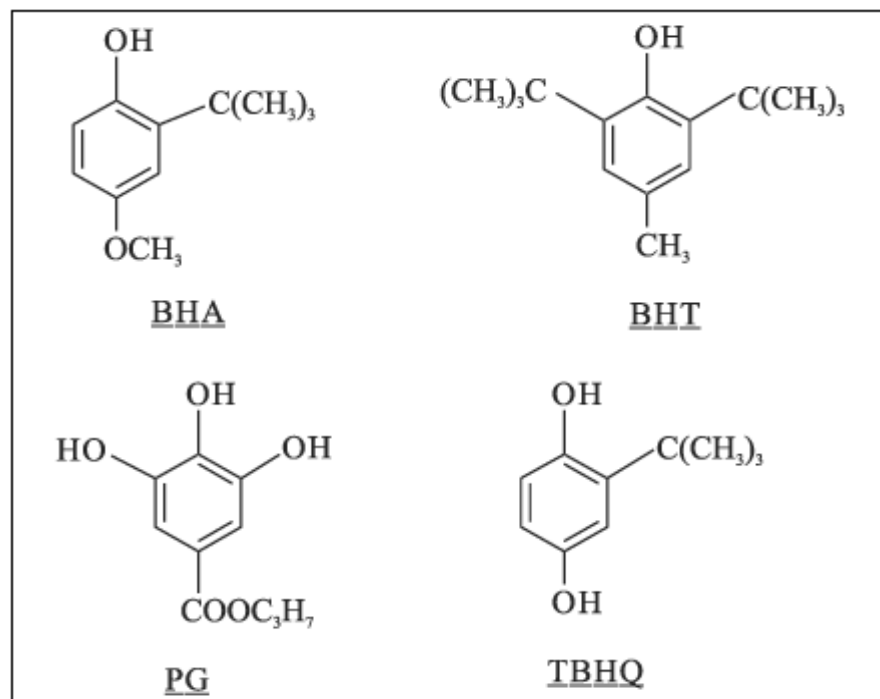


Figura 1 – Estrutura fenólica dos antioxidantes sintéticos
Fonte: Ramalho e Jorge (2006)

Nos últimos anos, pesquisas têm demonstrado efeitos toxicológicos decorrentes da ingestão diária dos antioxidantes sintéticos. Estudos constataram que os antioxidantes sintéticos BHA e BHT podem causar tumores em animais. O PG pode provocar anemia, retardo no crescimento e hiperplasia no estômago. O TBHQ demonstrou potencial

mutagênico em determinados ensaios (ZHANG; WU; WENG, 2004). Devido a busca de alimentos que agregam valor de saúde aos produtos a indústria de alimentos tem integrado alternativas de antioxidantes de origem natural em detrimento aos antioxidantes sintéticos (PEREIRA, 2009).

3.1.2 Antioxidantes naturais

Tendo em vista os efeitos ocasionados pelo uso de antioxidantes sintéticos, as pesquisas e consequentemente a indústria têm se direcionado no sentido de encontrar produtos naturais com atividade antioxidante, substituindo os sintéticos ou fazendo associações entre eles (PEREIRA, 2009).

Os antioxidantes naturais dividem-se em dois grandes grupos, os enzimáticos e os não enzimáticos. Os antioxidantes enzimáticos incluem as principais enzimas antioxidantes, como superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase. Alguns exemplos de antioxidantes não enzimáticos incluem a vitamina C, compostos fenólicos hidrossolúveis e compostos lipossolúveis (vitamina E e carotenoides) (RATNAM et al., 2006; NDHLALA et al., 2010).

Os compostos fenólicos provenientes de plantas atuam protegendo-as contra injúrias em seus tecidos, contra a ação de subprodutos provenientes da fotossíntese que podem causar danos e também contra a herbivoria. Muitos desses compostos possuem similaridades quanto à estrutura molecular básica, em que todos possuem pelo menos um anel aromático com um grupo hidroxila ligado a ele. Incluem, portanto, principalmente os ácidos fenólicos e flavonoides (SHAHIDI, 1996).

Estudos realizados com os compostos fenólicos demonstram sua capacidade antioxidante, assim como seu efeito na prevenção de diversas enfermidades cardiovasculares, cancerígenas e neurológicas por este mecanismo, uma vez que são doenças onde o estresse oxidativo se encontra elevado (HARBORNE; WILLIAMS, 2000; SÁNCHEZ-MORENO, 2002). Velaga et al. (2014) utilizando extrato hidroalcoólico de coentro (*Coriandrum sativum*) verificaram a redução do estresse oxidativo no cérebro de ratos induzido pelo chumbo, devido suas propriedades antioxidantes e atividade quelante de metais. Já o extrato obtido com acetato de etila da raiz desta erva exibiu atividade anticancerígena, devido a presença de ácido ascórbico (TANG, et al., 2013). O estudo realizado por Ramadan et al. (2013) revelou o potencial antioxidante de infusão de manjerona (*Origanum majorana* L.) sobre modelos

animais contra o estresse oxidativo e peroxidação lipídica no miocárdio. O extrato diclorometano de folhas de salsa (*Petroselinum sativum*) apresentou efeito protetor contra a indução de danos no DNA e reduziu os efeitos de carcinogênese provocado por radicais livres (TANG, et al., 2015).

Na aplicação de compostos fenólicos em alimentos, extratos de alecrim comerciais foram mais eficientes que antioxidantes sintéticos BHT e α -tocoferol em retardar oxidações primárias em óleo de soja (SAMOTYJA; MALECKA, 2010). O mesmo resultado foi observado para os extratos hidroalcoólicos de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e orégano (*Origanum vulgare* Lamiaceae) no estudo realizado por Pitaro et al. (2012).

O extrato hidroalcoólico e o óleo essencial de manjerona (*Origanum majorana* L.) e manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) apresentaram maior capacidade antioxidante comparados aos antioxidantes sintéticos BHT, BHA e α -tocoferol (SILVA; CARPES, 2012).

Desse modo, com o conhecimento dos efeitos dos antioxidantes e a busca de alimentos mais saudáveis, a indústria tem aderido ao desenvolvimento de produtos com perfil funcional.

3.2 Alimento funcional

O estudo de compostos bioativos de alimentos inspirou o conceito de alimentos funcionais. O termo alimento funcional originou-se no Japão em 1980, quando foi utilizado pela indústria para descrever alimentos fortificados com ingredientes específicos, inferindo-lhes certos benefícios à saúde. Compostos bioativos são constituintes extra nutricionais e ocorrem tipicamente em pequenas quantidades nos alimentos. O interesse neles cresce a cada ano (BIANCO, 2008).

Sob um ponto de vista prático, um alimento funcional pode ser um alimento natural; um alimento ao qual foi adicionado um componente, ou um alimento do qual foi removido um componente através de processos tecnológicos ou biotecnológicos. Também poderá ser um alimento cuja natureza ou a biodisponibilidade de um ou mais componentes foi modificada, ou qualquer combinação destas possibilidades (DIPLOCK et al., 1999; ROBERFROID, 2002). Conforme definição proposta pela ANVISA, Castro (2003) atribui três critérios para que um alimento seja classificado como funcional:

- a) deve ser um derivado de ingredientes de ocorrência natural, ou seja, não ser apresentado em cápsulas, comprimidos ou suplementos;
- b) ser consumido como parte da dieta diária;
- c) apresentar uma função particular após sua ingestão, servindo para regular um processo metabólico específico, como aumento dos mecanismos de defesa biológica, prevenção de doenças, aumento da resistência, controle das condições físicas naturais ou envelhecimento e outros.

Segundo Craveiro e Craveiro (2003) compostos ativos presentes em alimentos funcionais incluem:

- Flavonoides (encontrados em frutas, chá verde e vegetais): combatem os radicais livres e reduzem o risco de câncer;
- Fitoestrógenos (presentes na soja e derivados e vegetais): auxiliam na redução dos sintomas da menopausa e possuem efeitos protetores contra câncer de mama, ovário e útero;
- Taninos (chocolate, cereja): auxiliam na redução de doenças cardiovasculares e do trato urinário;
- Carotenoides (frutas e vegetais variados, ovos): combatem os radicais livres, promovem a saúde da visão, redução do risco de câncer de próstata;
- Fibras dietéticas (trigo, aveia, quitosana, grão-de-bico): contribuem para a redução do risco de câncer de cólon e doenças cardiovasculares e os ácidos graxos (peixes, óleos marinhos, queijo e carne): reduzem o risco de doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer.

Ainda podemos citar condimentos com compostos ativos conhecidos entre eles o alho (*Allium sativum* L.) que contém alicina com propriedades fungicidas e anti-inflamatórias (OTA, 2010); a capsaicina presente na pimenta vermelha, com efeitos analgésicos, anti-inflamatórios, bem como antígenotóxicos, antimutagênicos e anticarcinogênicos (SURH, 1995; CHEN, 2011); o timol e o carvacrol encontrados no orégano, tomilho e alecrim com propriedades antimicrobianas, além do crem que possui estas propriedades (HUDAIB et al., 2002; DORMAN; DEANS, 2000; LAMBERT et al., 2001; CEOLIN et al., 2012), porém com pouco estudo sobre seus compostos bioativos.

Em vista disso, a oferta destes alimentos vegetais juntamente com seu potencial benéfico, o aumento da expectativa de vida, a preocupação com a qualidade de vida, assim

como o apelo da mídia (BARILLI, 2009) faz a sociedade buscar a substituição de alimentos de origem animal, como os patês e cream cheeses por pastas vegetais.

Estudos epidemiológicos, sugerem que uma dieta rica em alimentos de origem vegetal, influencie positivamente na redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis, como cardiovasculares, cânceres, distúrbios metabólicos, doenças neurodegenerativas e enfermidades inflamatórias (CARRATU; SANZINI, 2005).

3.3 Pastas vegetais

O binômio dieta-saúde representa um novo paradigma no estudo dos alimentos (COSTA; JORGE, 2011). Assim, há uma procura cada vez maior por alimentos que satisfaçam às necessidades nutricionais básicas ou que desempenham efeitos fisiológicos benéficos à saúde do consumidor, o que gerou um aumento dos esforços da comunidade científica que tem produzido inúmeros estudos com o intuito de comprovar a atuação de certos alimentos na prevenção de doenças e de conhecer seu valor nutricional (THAMER; PENNA, 2006).

Um alimento a ser desenvolvido, na qual poderia ser agregado ingredientes vegetais que possuem benefícios à saúde, é o purê ou pasta vegetal. No entanto, na legislação brasileira, não há definição de purê ou pasta vegetal pronto para o consumo, o que dificulta ter parâmetro para este tipo de produto quanto às suas características. A legislação somente define padrões microbiológicos para pastas preparadas para canapés e sanduíches. Para o desenvolvimento destes produtos podem ser utilizados uma infinidade de alimentos e condimentos com o propósito de agregar valor e benefícios à saúde.

Uma das pastas vegetais mais apreciadas e difundidas, o Homus, é elaborada com o grão de bico. O grão-de-bico (*Cicer arietinum L.*) também chamado de gravanço, ervanço, ervilha-de-galinha ou ervilha-de-bengala, é uma leguminosa pertencente à família das Fabáceas (AMARAL et al., 2010). Essa leguminosa é constituída em média por 16-23% de proteína; 2,8-3,1% de cinzas; 3,1-6,4% de lipídeos; 4,6-12,7% de fibra bruta e 55,1-73,5% de carboidratos totais. Cerca de 40 a 50% do grão é composto por amido, ou seja, a maior proporção (COSTA, 2005; HUANG et al., 2007; MARCONI et al., 2000; SINGH et al., 2004).

O amido é um polissacarídeo vegetal armazenado nas raízes, tubérculos, e no endosperma de grãos de plantas, é uma reserva alimentar e a principal fonte de energia para os organismos fotossintetizantes (VACLAVIK et al., 2008). Dependendo do tipo, o amido pode, entre outras funções, facilitar o processamento, servir como espessante em sopas, caldos e molhos de carne, fornecer sólidos em suspensão e textura, ser ligante em embutidos de carne, estabilizante em molhos de salada, ou ainda proteger os alimentos durante o processamento (KARAPANTSIOS et al., 2002).

Os ácidos graxos contidos no grão-de-bico (ômega 3 e 6), são importantes no cuidado e prevenção de doenças cardiovasculares, quanto a proteína, é rico no aminoácido triptofano, precursor da serotonina que favorece o bem-estar. Ainda possui um índice glicêmico baixo, que é um benefício para pessoas com diabetes, resistência à insulina e indivíduos que não podem fazer uso de glúten (FONSECA, 2010). Pittaway et al. (2008) incorporaram grão-de-bico na dieta de 45 participantes saudáveis por 12 semanas o que resultou em um pequeno, mas significativo aumento nos ácidos graxos polinsaturados (PUFA) e fibra dietética em relação ao ácido graxo saturado que foi associado com a redução do colesterol sérico total e a concentração de insulina em jejum. Em semelhante estudo de Murty et al. (2010), australianos que consumiram grão-de-bico na dieta durante doze semanas, relataram um aumento no nível de saciedade após sua ingestão e uma melhora na saúde do intestino.

Segundo Ravi et al. (2011) as proteínas têm um papel importante no controle dos atributos funcionais, emulsificação, formação de gel, água e ligação de gordura. Estes autores estudaram diferentes tratamentos térmicos em grão-de-bico para determinar seu efeito sobre as proteínas. Verificaram que o boondi (um produto frito de grão-de-bico consumido na Índia) perdeu a forma esférica com grãos tratados termicamente. Confirma-se então que proteínas são também essencialmente envolvidas nos atributos da textura no produto alimentar.

O grão-de-bico é uma leguminosa com grande potencial nutricional a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências protéicas e minerais da população, uma vez que é boa fonte de minerais (P, Mg, Fe, K, Co, Mn) (AVANCINI, 1992). Diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar a melhor disponibilidade de ferro (FERREIRA et al., 2006). Os grãos são consumidos frescos, secos fritos, torrados e cozidos na forma de lanches, doces e condimentados. Quando moídos na forma de farinhas são usados em sopas, pastas e para elaboração de pães, preparações com sal, pimenta e limão são empregados como acompanhamentos ou pastas de sobrepor pães e canapés (MAITI, 2001).

Outro alimento que está sendo introduzido no preparo de pastas é o azeite de oliva. A importância do azeite é devido ao consumo crescente em todo o mundo, por causa das suas propriedades nutricionais e sensoriais. União Europeia (UE) é o principal produtor e os membros do Mediterrâneo são os maiores produtores (BOSQUE-SENDRA et al., 2011). Sabe-se que no azeite de oliva são encontrados antioxidantes naturais, como os tocoferóis, compostos fenólicos e compostos com potencial anti-inflamatório entre eles o oleocanthal com ação colorética e colagoga e a oleuropeína (PEREIRA; BARCELOS, 2003) e cada vez mais se observa sua adição a produtos comercializados. Além de ser benéfico, a adição de gordura no desenvolvimento de produtos alimentícios é influente nas características de processamento, pós-processamento e características sensoriais como textura, sabor, odor e aparência sendo importantes atributos observados pelo consumidor.

O açafreão durante séculos tem sido utilizado em vários países asiáticos como uma especiaria culinária, para conferir sabor e cor característicos, principalmente na base da mistura do curry (ABEROUMAND, 2011). Também adicionada aos alimentos a fim de preservar o seu frescor e valor nutritivo, melhorar a palatabilidade e aparência, e prolongar a vida de prateleira de alimentos perecíveis (TAKEUCHI, 2012). Além de sua principal utilização como condimento, possui substâncias antioxidantes, antimicrobianas e corantes que lhe conferem possibilidade de emprego nas áreas de cosméticos, têxtil, medicinal e alimentício (TAKEUCHI, 2012).

3.4 Crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam)

O crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam) é um tubérculo também conhecido popularmente nos estados de SC e RS como batata-crem, cipó-crem, crem do mato ou cinco-chagas. É típico de bordas de capoeiras, matas e margens de rodovias, estradas e clareiras (KINUPP, 2007).

Os tubérculos do crem são apreciados na culinária tradicional, onde são produzidas conservas com tubérculos ralados e curtidos em vinagre tinto colonial que são comercializadas e consumidas como condimentos em sopas e acompanhando carnes (KINUPP, 2007). A utilização de plantas da família *Tropaeolaceae* é descrita e reconhecida mundialmente devido as suas propriedades farmacológicas, expectorante, digestiva, dermatológica, purgativa, antiescorbútica, antimicrobiana e anti-inflamatória (CEOLIN, et al.,

2012), porém são encontrados na literatura poucas informações sobre a composição química do mesmo.



Figura 2 – Crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) com casca (A) e parte interna (B)
Fonte: Acervo pessoal do autor

Na análise fitoquímica realizada por Gerhardt e Linares (2014) foi demonstrada a presença de flavonoides, glicosídeos cardiotônicos e saponinas no crem. Os ensaios de atividade antimicrobiana no extrato bruto de crem demonstraram que *Tropaeolum pentaphyllum Lam* tem potencial de atividade frente as espécies de *Bacillus cereus* (CIM 250 $\mu\text{g/mL}$) e *Enterococcus faecalis* (CIM 250 $\mu\text{g/mL}$).

Estudos têm relatado a aplicação de substâncias de origem vegetal com a finalidade de aumentar a vida de prateleira de produtos de origem animal ou vegetal, agindo como inibidores de reações químicas e antimicrobianos ou pelo fato de agregar valor ao produto e também á saúde. Assim há um grande interesse em detectar nas espécies vegetais utilizadas como condimentos, princípios ativos que possam contribuir para aumentar o tempo de prateleira de alimentos, sendo estes produzidos sem danos ao meio ambiente e à saúde humana (MORAIS et al., 2009).

Os condimentos podem ser adicionados aos alimentos sob várias formas, como condimentos íntegros, condimentos moídos ou extratos isolados dos condimentos. Cada uma destas formas pode apresentar diferentes compostos, em quantidades variadas e com diferentes atividades antioxidantes. Quando usados na forma de extratos, os compostos presentes dependem, principalmente, do método de extração e do solvente utilizado. Além

disso, a concentração e a composição dos compostos presentes nos condimentos sofrem a influência de alguns fatores como o cultivar, a origem geográfica, a estação climática, as práticas agrícolas e a parte da planta que foi utilizada. Finalmente, a ação antioxidante de cada condimento depende ainda da metodologia analítica utilizada para sua determinação (MADSEN; BERTELSEN, 1995).

No estudo realizado por Monteiro (2008) foram elaboradas formulações de molho de tomate com diferentes concentrações de cogumelo (*Agaricus brasiliensis*) variando a quantidade de cogumelo e do extrato líquido do mesmo. Os autores verificaram que o molho de tomate com *Agaricus brasiliensis* apresentou maior valor nutricional e os molhos adicionados de extrato, apresentaram maiores teores de licopeno e carotenoides.

Andreo e Jeorge (2011) aplicaram diferentes concentrações de extrato etanólico de gengibre (*Zingiber officinale*) em óleo de soja e observaram sua efetividade inibindo a oxidação lipídica no óleo.

O óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L. ssp. *Vulgare*) aplicado em ricota foi eficiente na redução da contagem microbiológica, servindo como um conservante natural, aumentando sua vida de prateleira, no entanto, alguns atributos sensoriais foram afetados (ASENSIO et al., 2014).

Bragagnolo et al. (2005) verificaram que 0,1% de folhas moídas de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) foi um excelente antioxidante quando adicionado em peito de frango embalado à vácuo durante 9 dias.

O extrato aquoso de manjerona (*Origanum majorana* L.) apresentou um efeito significativo na redução da oxidação lipídica de linguiça frescal de frango no estudo desenvolvido por Kufner (2010). Considerando a preocupação com os efeitos adversos que os antioxidantes sintéticos podem causar ao organismo o autor observa que os extratos de plantas podem apresentar-se como uma alternativa para a substituição dos antioxidantes sintéticos.

Assim, observa-se a adição de produtos naturais em alimentos com efeitos benéficos sobre os mesmos, sendo possível a verificação do efeito do crem em pasta vegetal.

4 MANUSCRITOS

4.1 Manuscrito 1

Manuscrito em fase final de revisão pelos autores para ser submetido à revista *Ciência Rural*

Caracterização química, compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e quantificação de flavonoides em crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*)

Chemical characterization, total phenolic compounds, antioxidant activity and quantification of flavonoids in crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*)

Greice Dotto Simões¹

¹Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria - RS.

Endereço para correspondência:

Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Prédio 42, Sala 3135A, Santa Maria, RS, Brasil. CEP: 97105-900.

E-mail: greicedotto@hotmail.com. Telefone: (55) 32208306.

RESUMO

O crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) é um tubérculo conhecido nos estados do RS e SC, usado como condimento na alimentação, na forma ralada e imerso em vinagre tinto. Este estudo teve como objetivo caracterizá-lo quimicamente e quantificar seus compostos fenólicos. Foram avaliadas a composição centesimal, compostos fenólicos pelo método de Folin-Ciocalteu, capacidade antioxidante pelo sequestro do radical 2,2 difenil-1-picril hidrazil (DPPH) e flavonoides pelo sistema de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC). O tubérculo possui teor de fibras de 16,79%, compostos fenólicos totais de $32,98 \pm 0,57$ mg GAE/100g e atividade antioxidante de $22,49 \pm 0,74\%$. Na quantificação de compostos fenólicos, foram identificados cinco flavonoides: campferol ($15,62 \pm 0,01$ mg/g), luteolina ($12,17 \pm 0,03$ mg/g), quercetina ($10,45 \pm 0,01$ mg/g), cumarina ($6,38 \pm 0,02$ mg/g) e rutina ($0,84 \pm 0,01$ mg/g). Conforme descrito por outros autores, os flavonoides possuem efeitos antioxidantes, anticarcinogênicos, anti-inflamatórios, antiaterogênicos, hipoglicemiantes, além de atividades antibacterianas e antivirais. Estas características também são atribuídas aos ácidos caféico ($6,15 \pm 0,02$ mg/g), ácido gálico ($4,97 \pm 0,03$ mg/g) e clorogênico ($4,73 \pm 0,01$ mg/g) presentes no crem. Os resultados evidenciam que o crem possui boa quantidade de fibras e baixo teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante.

Palavras-chave: crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), compostos fenólicos, atividade antioxidante, flavonoides.

ABSTRACT

The crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) is a known tubercle in the states of RS and SC, used as condiment in alimentation, in the grated form and immersed in red vinegar. This study had as objective characterize it chemically and quantify their phenolics compounds. They were evaluated the chemical composition, phenolic compounds by the Folin-Ciocalteu

method, antioxidant capacity by radical sequestration 2,2-diphenyl-1 picryl hydrazyl (DPPH) and flavonoids by system high performance liquid chromatography (HPLC). The tubercle has fibers content of 16,79%, total phenolics compounds of $32,98 \pm 0,57$ mg GAE/100g and antioxidant activity of $22,49 \pm 0,74\%$. In the quantification of phenolic compounds, were identified five flavonoids: kaempferol ($15,62 \pm 0,01$ mg/g), luteolin ($12,17 \pm 0,03$ mg/g), quercetin ($10,45 \pm 0,01$ mg/g) coumarin ($6,38 \pm 0,02$ mg/g) and rutin ($0,84 \pm 0,01$ mg/g). According to described by other authors, the flavonoids have antioxidants, anticarcinogenics, antiinflammatorys, antiatherogenics, antidiabetics effects, also of antibacterial and antiviral activities. These characteristics too are assigned to the caffeic acids ($6,15 \pm 0,02$ mg/g), gallic acid ($4,97 \pm 0,03$ mg/g) and chlorogenic ($4,73 \pm 0,01$ mg/g) present in the crem. The results show that the crem has good quantity of fiber e low content of phenolic compounds and antioxidant activity.

Key words: crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), phenolic compounds, antioxidant activity, flavonoids.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil é fundamental para se avaliar a disponibilidade de nutrientes e o seu consumo por populações, além de verificar a adequação nutricional da dieta, identificar o estado nutricional, desenvolver pesquisas sobre as relações entre dieta e doença, no planejamento agropecuário e na indústria de alimentos, entre outros. Entretanto, pelas suas dimensões continentais, nosso país possui ainda uma infinidade de alimentos, principalmente de origem vegetal, que devem ser melhor caracterizados (NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ALIMENTAÇÃO, 2004).

Um desses alimentos consumidos são as plantas da família *Tropaeolaceae*, na qual se inclui o *Tropaeolum pentaphyllum Lam*, a qual é descrita e reconhecida mundialmente devido as suas propriedades farmacológicas como expectorante, digestiva, dermatológica, purgativa, antiescorbútica, antimicrobiana e antiinflamatória (LUFT et al., 2014).

O crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) é um tubérculo também conhecido popularmente nos estados de SC e RS como batata-crem, cipó-crem, crem do mato ou cinco-chagas. É típico de bordas de capoeiras, matas e margens de rodovias, estradas e clareiras. Os tubérculos do crem são apreciados na culinária tradicional italiana, onde são produzidas conservas com os tubérculos ralados e curtidos em vinagre tinto colonial e comercializadas para consumo como condimentos em sopas e acompanhando de carnes. Apesar de sua aplicação na culinária, pouco se conhece sobre sua composição química (KINUPP, 2007). Na análise fitoquímica realizada por GERHARDT & LINARES (2014) foi demonstrada a presença de flavonoides, glicosídeos cardiotônicos e saponinas. Os ensaios de atividade antimicrobiana frente ao extrato bruto demonstraram que *Tropaeolum pentaphyllum Lam* tem potencial de atividade frente às espécies de *Bacillus cereus* (CIM 250 µg/mL) e *Enterococcus faecalis* (CIM 250 µg/mL).

Os recursos naturais continuam sendo importantes fontes de substâncias bioativas e precursores com grande potencial terapêutico, não apenas pelo vasto número de espécies vegetais com propriedades medicinais inexploradas, mas principalmente pela variedade de metabólitos primários e secundários por elas sintetizados. Por este conhecimento, uma porcentagem considerável da população que vive em países em desenvolvimento faz uso da medicina tradicional, e inclui terapias coadjuvantes e complementares. Entre as terapias coadjuvantes está a alimentação, que busca informações e inovações, incluindo especiarias e plantas medicinais nos cuidados primários à saúde (NEWMAN, 2003; OPARA & CHOCHAN, 2014). A dieta do mediterrâneo considerada uma das alimentações de melhor qualidade nos

efeitos benéficos a saúde atribuídos não somente ao baixo consumo de gordura e vinho tinto, mas também pelo uso de ervas e condimentos que possuem grandes efeitos (BOWER et al., 2015). Entre os principais compostos bioativos estão os antioxidantes presentes nos vegetais como os compostos fenólicos e os mais estudados são os flavonoides, as vitaminas A, C, E, os carotenoides (MORENO et al., 2010).

A falta de estudos relacionados ao crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), torna-se um importante aspecto a ser considerado, portanto, este trabalho teve por objetivo caracterizá-lo quimicamente, assim como quantificar os compostos fenólicos, atividade antioxidante e identificar os flavonoides presentes neste tubérculo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os tubérculos do crem foram adquiridos na cidade de Antônio Prado - RS (latitude 28°51'30 e altitude de 658 metros). Realizou-se primeiramente a higienização em água corrente e o descascamento com faca inoxidável. Em seguida, foram ralados (ralador convencional) e secos em estufa com circulação forçada de ar a 60°C, por 16 horas, após moídos em micro-moinho (marca Marconi® modelo MA-630) durante 40 segundos e posteriormente acondicionados em vidro com tampa metálica até o momento das análises.

Para a composição centesimal e valor nutricional foram realizadas análises de umidade, em estufa a 105°C; cinzas determinada em mufla a 550°C; nitrogênio total, baseado no método de Kjeldahl; fibra alimentar pelo Método enzimático-gravimétrico, realizadas seguindo a metodologia da AOAC (2005); lipídeos, determinados pelo método de BLIGH DYER (1959); os carboidratos, calculados por diferença: (100g – total de fibra, proteínas, lipídeos, cinzas e umidade) e o valor calórico calculado multiplicando-se os resultados das

análises de lipídeos, proteínas e carboidratos solúveis pelos seus valores calóricos respectivos: 9, 4 e 4 kcal – fatores de conversão de Atwater.

O conteúdo de compostos fenólicos totais baseou-se no método colorimétrico de Folin-Ciocalteu descrito por SINGLETON et al. (1999), com modificações de CHANDRA & DE MEJIA (2004). O extrato foi preparado contendo 5g de crem e adicionado de etanol 95%, sendo agitado a 700 rpm à temperatura ambiente (25 °C) (TOMSONE et al., 2012). Após a completa homogeneização o extrato foi filtrado. Para 0,5 mL de extrato foi adicionado 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu 0,2N (diluído 10 vezes com água destilada), depois de 3 minutos, adicionado 2 mL de carbonato de sódio (Na_2CO_3) (75 g/L). Esta solução foi misturada e após 2 horas de incubação à temperatura ambiente (25°C), foi medida na absorvância de 765 nm em espectrofotômetro (marca Bel, modelo SP 1105). Os resultados do teor de compostos fenólicos totais foram expressos em equivalentes de ácido gálico (mg GAE/100g amostra úmida), calculados por meio de uma curva de calibração: $Y = 0,0114x - 0,0154$, $R^2=0,9942$, onde Y é a absorvância e x é a concentração, construída com concentrações que variaram de 0 a 100 mg/100 g.

A determinação da atividade antioxidante seguiu a metodologia descrita por YU et al. (2003), fundamentando-se na capacidade de sequestro do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH). A reação antioxidante foi iniciada por transferência de 0,5 mL de extrato da planta (conforme técnica descrita para compostos fenólicos) em um frasco contendo uma solução de 3,5 mL de metanol e DPPH (0,004 g de DPPH para 100 mL de metanol). Após 30 minutos de incubação no escuro em temperatura ambiente, a absorvância foi medida a 517 nm. A inibição de DPPH em porcentagem de cada amostra de extrato foi calculada a partir da diminuição de absorvância de acordo com a equação: $I\% = (\text{Abs}_{\text{cont.}} - \text{Abs}_{\text{am.}}) / (\text{Abs}_{\text{cont.}}) \times 100$, onde " $\text{Abs}_{\text{cont.}}$ " é a absorvância do controle e " $\text{Abs}_{\text{am.}}$ " é a absorvância da amostra.

Para a quantificação de flavonoides, todos os reagentes utilizados foram de grau analítico. Metanol, ácido acético, ácido gálico, ácido clorogênico e ácido cafeico foram adquiridos da Merck (Darmstadt, Alemanha). Quercetina, rutina, luteolina, cumarina e campferol foram adquiridos da Sigma (St. Louis, MO, USA). Foi utilizado um sistema de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC, Shimadzu, Japão) com amostrador automático (modelo SIL-20A), equipado com bombas alternadas (modelo LC-20AT), sistema de desgaseificação (modelo DGU 20A5), integrador CBM 20A, detector com arranjo de diodos (DAD, modelo SPD-M20A). Todos os comandos foram feitos pelo software LC solution 1.22 SP1.

As análises cromatográficas com fase reversa foram feitas por gradiente, com coluna C₁₈ (4.6 mm x 250 mm) empacotada com partículas de 5 µm de diâmetro; a fase móvel foi composta por água contendo 1% de ácido acético (A) e metanol (B) e o programa de eluição foi: 5% de B por 2 min; 20% de B até 10 min; 40, 50, 60, 70 e 80% de B a cada 10 min (BARBOSA FILHO et al., 2014). O extrato metanoico de crem e a fase móvel foram filtrados em filtro de membrana de 0,45 µm (Millipore) e desgaseificados em banho de ultrassom antes do uso. Soluções estoque de referência foram preparadas na fase móvel utilizada, nas concentrações de 0,020 a 0,200 mg/mL para quercetina, rutina, luteolina, cumarina e campferol, e nas concentrações de 0,035 a 0,250 mg/mL para os ácidos gálico, clorogênico e caféico. A quantificação foi feita a partir da integração dos picos utilizando o método de calibração externa, em 254 nm para ácido gálico, 280 nm para cumarina, 327 nm para os ácidos clorogênico e caféico, e 365 nm para quercetina, rutina, luteolina e campferol. Os picos cromatográficos foram confirmados pela comparação dos tempos de retenção com aqueles dos padrões de referência e pelo espectro DAD (200 a 500 nm). Curva de calibração para ácido gálico: $Y = 12473x + 1197,9$ ($r = 0,9995$); ácido clorogênico: $Y = 13075x + 1269,1$ ($r = 0,9999$); ácido cafeico: $Y = 12683x + 1209,4$ ($r = 0,9996$); cumarina: $Y = 11783x + 1156,8$ ($r = 0,9999$).

= 0,9997); rutina: $Y = 12267x + 1349,1$ ($r = 0,9998$); quercetina: $Y = 12509x + 1306,8$ ($r = 0,9996$), luteolina: $Y = 13480x + 1251,7$ ($r = 0,99989$) e campferol: $Y = 11927x + 1194,5$ ($r = 0,9999$). Todos os procedimentos cromatográficos foram feitos em temperatura ambiente.

O limite de detecção (LOD) e o limite de quantificação (LOQ) foram calculados com base no desvio-padrão das respostas e o coeficiente angular, usando três curvas de calibração independentes, conforme definido por BOLIGON et al. (2012). LOD e LOQ foram calculados como $3,3$ e $10\sigma/S$, respectivamente, onde σ é o desvio-padrão das respostas e S é o coeficiente angular da curva de calibração.

As análises foram conduzidas em triplicata. Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão e submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 95% ($p < 0,05$). Os resultados foram analisados através do programa SPSS versão 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para composição centesimal encontram-se dispostos na Tabela 1. O teor de umidade foi considerado alto (75,41%) e conforme descrito por MELO FILHO & VASCONCELOS (2011), alimentos com alta umidade (acima de 40%) estão mais susceptíveis às reações químicas e microbiológicas exigindo maiores cuidados na conservação destes alimentos. A quantidade de cinzas foi de 1,39% que corresponde aos sais minerais ou impurezas contidas no alimento (ARAÚJO et al., 2006). Estes valores são maiores que os relatados por BRITO et al. (2011) no estudo de inhame (*Dioscorea* sp.) com valores de umidade de 65,62% e cinzas de 0,96%. Para proteínas o resultado encontrado foi de 2,56%, inferior ao encontrado por BRITO et al. (2011) de 4,13% a 6,35%. O teor de lipídios encontrado para o crem (0,41%) foi semelhante a DE PAULA et al. (2012) ao analisar a

composição química de seis variedades do tubérculo inhame (*Colocasia esculenta L.*), onde os valores variaram de 0,25% a 0,45% para lipídios. Em relação às fibras, o crem apresentou 16,79%, considerado alto teor quando comparado aos estudos de DE PAULA et al. (2012), que analisou fibra em diferentes variedades de inhame encontrando valores que variaram de 1,43% a 2,73%. Assim, observa-se que o crem possui uma boa quantidade de fibras, portanto, um alimento consumido *in natura* na forma de conserva que poderia agregar valor á saúde.

O consumo de fibra alimentar pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares, câncer de colón e obesidade. Produtos ricos em fibras têm aumentado sua popularidade e têm encorajado pesquisadores a investigar novas fontes de fibras e a desenvolver produtos com alto teores de fibras (CHAU & HUANG, 2004).

O crem apresentou 3,44% de carboidratos e valor calórico de 27,9 Kcalorias, resultados estes inferiores aos relatados por STORCK et al. (2013) ao analisarem vegetais como a batata (*Solanum tuberosum ssp. Tuberosum*) com 14,7% de carboidratos e 64 Kcal.

Ao analisar os compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante, o crem apresentou respectivamente $32,98 \pm 0,57$ mg GAE/100g e $22,49 \pm 0,74\%$. TOMSONE et al. (2012) encontraram de 23,02 - 334,29 mg GAE/100g e 1,98 - 6,99%, respectivamente em extratos de raiz-forte (*Armoracia rusticana*) que é semelhante ao crem, também consumida em conserva. Valores semelhantes aos encontrados neste trabalho, porém a capacidade antioxidante do crem analisado neste estudo apresentou valores superiores (22,49%) ao da raiz forte.

KAUR & KAPOUR (2002) na quantificação de compostos fenólicos de extratos hidroetanólicos a 80% de gengibre (*Zingiber officinale*) e verificaram 221,3mg GAE/100g de compostos fenólicos totais e 71,8% de capacidade antioxidante, maiores que os encontrados neste estudo. SIMONOVSKA et al. (2003) descreveram resultados menores de compostos fenólicos (0,35 mg GAE/100g) no tubérculo batata yacon (*Smallanthus sonchifolius*) usando

extração com água em ebulição e 0,032 mg GAE/100g na extração por Soxhlet com o uso de solventes como metanol, éter de petróleo e acetato de etila. OLIVEIRA (2011) encontrou valores de compostos fenólicos totais de 24,35 mg GAE/100g e 24,09 mg GAE/100g para pimenta Dedo-de-Moça (*Capsicum baccatum* var. *Pendulum*) e pimenta Cheiro Ardida (*Capsicum chinense*), respectivamente, extraídos em meio hidroalcoólico (1:5). É importante ressaltar que conforme ANDREO & JORGE (2006) o solvente utilizado no processo extrativo, a espécie vegetal analisada, além do estágio de maturação, influencia decisivamente na quantidade de compostos fenólicos obtidos. Confrontando os resultados encontrados com os teores de compostos fenólicos totais de frutos como goiaba (*Psidium guayava*), com 83,1mg/100g; abacaxi (*Ananas sativa*), com 21,7mg/100g e graviola (*Anona muricata*), com 84,3mg/100g (KUSKOSKI et al., 2005), pode-se afirmar que o crem é fonte pequena de compostos fenólicos totais.

Os compostos fenólicos estão presentes nos vegetais de forma livre ou ligados a açúcares (glicosídeos) e proteínas e englobam desde moléculas simples até outras com alto grau de polimerização (SOARES, 2002). Essas substâncias apresentam elevada capacidade de sequestrar radicais livres, agindo como potentes antioxidantes (XYNOS et al., 2012).

A Tabela 2 expõe o perfil de compostos fenólicos obtidos por HPLC encontrados em extrato metanólico de crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam). Nela, pode-se observar a quantificação de oito compostos fenólicos entre eles flavonoides e ácidos fenólicos presentes neste tubérculo.

Foram identificados cinco flavonoides, destacando-se o campferol, a luteolina e a quercetina.

O flavonoide em maior quantidade foi o campferol com 15,62 mg/g. Valor inferior foi relatado por BAE et al. (2012) em extrato hidroalcoólico de pimenta (variedade Habanero) de 10,65 mg/g e JUSTESEN & KNUTHSEN (2001) verificaram 0,12 mg/g em cebolinha

(*Allium schoenoprasum*) fresca. KONG et al. (2013) relataram que o campferol, foi eficaz contra a aterosclerose induzida por níveis elevados de colesterol em coelhos, possivelmente por melhorar a capacidade antioxidante de moléculas.

No estudo de RAO et al. (2012), a luteolina induziu a apoptose de células cancerígenas sem afetar a função fisiológica dos transportadores de fármacos nos tecidos do corpo. A luteolina avaliada por KRUMA et al. (2008) está presente em menor quantidade em amostras de orégano comercial (6,4 mg/g) e tomilho (4,7 mg/g) quando comparadas ao valor de crem do presente estudo (12,7 mg/g).

O conteúdo do flavonoide quercetina foi de 10,45 mg/g. Em estudos com animais, HU et al. (2015) constataram que a quercetina pode proteger células epiteliais gástricas dos danos oxidativos e melhorar a produção de espécies reativas de oxigênio. Isto pode ser atribuído à inibição do estresse oxidativo, a regulação da disfunção mitocondrial, a iniciação da defesa antioxidante e a inibição da apoptose. Valores inferiores de quercetina foram encontrados em três amostras de orégano Mexicano (*Lippia graveolens* H.B.K) de 0,34; 0,47 e 0,45 mg/g relatados por LIN et al. (2007).

O crem apresentou 6,38 mg/g de cumarina, a este flavonoide, atribui-se atividade anticoagulante, estrogênica, fotossensibilizante, antimicrobiana, antihelmíntica, vasodilatadora entre outras (HOULT & PAYÁ, 1996; OJALA, 2001). O estudo desenvolvido por SINGH et al. (2014) revelou a indução da apoptose no uso de cumarina em células cancerígenas cervicais. O teor de cumarina encontrado é superior ao descrito no trabalho de ALVARENGA et al. (2009) com folhas verdes de guaco na concentração de 0,52% (5,20 mg/g), utilizado como chá na medicina popular.

O teor de rutina encontrado no crem de 0,84 mg/g, exhibe várias atividades farmacológicas, incluindo agentes antibacterianos, anti-tumoral, anti-inflamatórios, antidiarreico, antiúlcera, antimutagênico, proteção do miocárdio, vasodilatador,

imunomodulador e atividades hepatoprotetores (JANBAZ et al., 2002). Comparados a este estudo foi detectada maior concentração de rutina (10,82 mg/g) na análise de folhas de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) (FRESCURA et al., 2013).

O ácido fenólico identificado em maior concentração no crem foi o ácido caféico (6,15±0,02 mg/g), seguido do ácido gálico (4,97±0,03 mg/g) e clorogênico (4,73±0,01 mg/g).

O ácido caféico, encontrado na concentração de 6,15 mg/g no crem é muito relevante, considerando que o mesmo apresenta ação fungicida e que alguns estudos mencionam que pode apresentar ação anticarcinogênica (OLTHOF et al., 2001; VICENTE et al., 2009). Apresenta ainda atividade antioxidante, imunomoduladora e anti-inflamatória, podendo agir na redução do estresse oxidativo (VICENTE, 2009). Valores superiores foram encontrados por FRESCURA et al. (2013) (12,93 mg/g) para ácido caféico na análise de folhas de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.).

O teor de ácido gálico de 4,97 mg/g encontrado no crem foi superior ao encontrado na manjerona (*Origanum majorana* L.) (2,90 mg/g) por ROBY et al. (2013). Ao ácido gálico são atribuídas propriedades anticarcinogênica, antimicrobiana, anti-viral além de uma potente atividade antioxidante, atuando como sequestradores de espécies reativas de oxigênio (EROs) (OW & STUPANS, 2003; SAVI et al., 2005).

Em relação ao ácido clorogênico, o mesmo apresenta-se na concentração de 4,73 mg/g no crem, valor maior ao encontrado na sálvia de 12,20 mg/g e inferior ao encontrado em manjerona de 2,50 mg/g (ROBY et al., 2013).

Diversos trabalhos demonstram que o ácido clorogênico exerce papel preventivo no desenvolvimento do câncer de cólon humano e inibe a proliferação de células tumorais de diferentes linhagens (MCCANN et al., 2007; JANICKE et al., 2011; KURATA et al., 2007; JAGANATHAN et al., 2009).

CONCLUSÃO

O crem é um tubérculo constituído na maior parte de água e fibras, que consumido regularmente na alimentação ou adicionado á outros produtos pode fornecer uma alimentação mais saudável. O crem apresentou baixo conteúdo de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante, mas com destaque na quantificação de flavonoides: campferol, luteolina, quercetina, cumarina e rutina e os ácidos fenólicos: ácido caféico, ácido gálico e ácido clorogênico que foram detectados em concentrações representativas.

Portanto, a partir do presente trabalho salientamos que são necessários mais estudos para observar se os compostos e as quantidades encontradas são capazes de causar efeitos positivos, tanto *in vitro* quanto *in vivo*.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, et al. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de folhas e tinturas de guaco. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, p. 442-448, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2009000300018&script=sci_arttext>.

Acesso em: 02 abr. 2015. doi: 10.1590/S0102-695X2009000300018.

ANDREO, D., JORGE, N. Antioxidantes naturais: técnicas de extração. **Boletim do CEPPA**, v. 24, p. 319-336, 2006. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/article/view/7489/5359>>. Acesso em 29 abr. 2015. doi: 10.5380/cep.v24i2.7489.

ARAÚJO, et al. Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p. 269-277, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1516-93322006000200013&script=sci_arttext>. Acesso em: 22 mar. 2015. doi: 10.1590/S1516-93322006000200013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). 2005. Official Methods of Analysis of the AOAC. 18th ed. Gaithersburg, M.D, USA.

BAE, et al. Extraction efficiency and validation of an HPLC method for flavonoid analysis in peppers. **Food Chemistry**, v. 130, p. 751-758, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611010028>>. Acesso em: 03 mar. 2015. doi: 10.1016/j.foodchem.2011.07.041.

BARBOSA FILHO, V. M. et al. Phytochemical constituents, antioxidant activity, cytotoxicity and osmotic fragility effects of Caju (*Anacardium microcarpum*). **Industrial Crops and Products**, v. 55, p. 280-288, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669014000995>>. Acesso em: 27 nov. 2014. doi: 10.1016/j.indcrop.2014.02.021.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiological**, v. 27, p. 911-917, 1959. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/o59-099#.VWXhUs9Vikp>>. Acesso em: 27 set. 2014. doi: 10.1139/o59-099.

BOLIGON, A. A. et al. Protective effects of extracts and flavonoids isolated from *Scutia buxifolia* Reissek against chromosome damage in human lymphocytes exposed to hydrogen peroxide. **Molecules**, v.17, p. 5757-5769, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22628047>>. Acesso em: 25 nov. 2014. doi: 10.3390/molecules17055757.

BOWER, A.; MARQUEZ, S.; DE MEJIA, E. G. The Health Benefits of Selected Culinary Herbs and Spices Found in the Traditional Mediterranean Diet. **Critical Reviews in Food**

- Science and Nutrition**, 2015. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25749238>>. Acesso em: 23 mar. 2015. doi: 10.1080/10408398.2013.805713.
- BRITO, T. T. de et al. Composição centesimal de inhame (*Dioscorea* sp.) *in natura* e minimamente processado. **Scientia Plena**, v. 7, p. 1-7, 2011. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/123456789/723/1/ComposicaoCentesimalInhame.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2015.
- CHANDRA, S.; DE MEJIA, E. G. Polyphenolic compounds, antioxidant capacity and quinone reductase activity of an aqueous extract of *Ardisia compressa* in comparison to Mate (*Ilex paraguaiensis*) and Green (*Camellia sinensis*) Teas. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 3583 - 3589, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15161234>>. Acesso em: 23 fev. 2015. doi: 10.1021/jf0352632.
- CHAU, C. F.; HUANG, Y. L. Characterization of passion fruit seed fibres a potential fibre source. **Food Chemistry**, v. 85, p. 182-194, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814603002693>>. Acesso em: 04 jan. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2003.05.009>.
- DE PAULA, C. D. et al. Características físicoquímicas y morfológicas de rizóforos de ñame (*Dioscorea alata*). **Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v. 10, p. 61-70, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612012000200008>. Acesso em: 17 jan. 2015.
- FRESCURA, et al. Compostos fenólicos em extratos de *Rosmarinus officinalis* L. sob cultivo fora do solo. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, p.755-761, 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/COMPOSTOS%20FENOLICOS.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2015.
- GERHARDT, J. S.; LINARES, C. E. B. Estudo químico e farmacológico das partes aéreas de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. In: XX SEMINÁRIO INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO

CIENTÍFICA, 2014, Santiago, RS. **Anais...**Santiago: Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação, 2014. 634p. p.153.

HOULT, J. R. S.; PAYÁ, M. Pharmacological and biochemical actions of simple coumarins: natural products with therapeutic potential. **General Pharmacology**, v. 27, p. 713-722, 1996. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8853310>>. Acesso em: 28 dez. 2014. doi: 10.1016/0306-3623(95)02112-4.

HU, X. T.; DING, C.; ZHOU, N.; XU, C. Quercetin protects gastric epithelial cell from oxidative damage *in vitro* and *in vivo*. **European Journal of Pharmacology**, v. 754, p. 115-124, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014299915001028#>>. Acesso em: 11 mar. 2015. doi: 10.1016/j.ejphar.2015.02.007.

JAGANATHAN, S. K.; MANDAL, M. Antiproliferative effects of honey and of its polyphenols: A Review. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**, v. 2009, p.1-13, 2009. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/bmri/2009/830616/>>. Acesso em: 10 mar. 2015. doi: 10.1155/2009/830616.

JANBAZ, K. H. et al. Protective effect of rutin on paracetamol and CCl₄-induced hepatotoxicity in rodents. **Fitoterapia**, v. 73, p. 557-563, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367326X02002174>>. Acesso em: 12 mar. 2015. doi: 10.1016/S0367-326X(02)00217-4.

JANICKE, B. et al. The antiproliferative effect of dietary fiber phenolic compounds ferulic acid and p-coumaric acid on the cell cycle of Caco-2 cells. **Nutrition and Cancer**, v.63, p.611-22, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21500097>>. Acesso em: 12 mar. 2015. doi: 10.1080/01635581.2011.538486.

JUSTESEN, U.; KNUTHSEN, P. Composition of flavonoids in fresh herbs and calculation of flavonoid intake by use of herbs in traditional Danish dishes. **Food Chemistry**, v. 73, p. 245-250, 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881460100>>

1145>. Acesso em: 03 jan. 2015. doi: 10.1016/S0308-8146(01)00114-5.

KAUR, C.; KAPOOR, H. C. Antioxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. **International Journal Food Science Technology**, v. 37, p. 153-61, 2002.

Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/227602212_Antioxidant_activity_and_total_phenolic_content_of_some_Asian_vegetables>. Acesso em: 28 dez. 2014. doi: 10.1046/j.1365-2621.2002.00552.x.

KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre**, RS. 2007. 562f. Tese Doutorado em Fitotecnia - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

KONG, L. et al. The anti-inflammatory effect of campherol on early atherosclerosis in high cholesterol fed rabbits. **Lipids in Health and Disease**, v. 12, p. 1-15, 2013. Disponível em: <<http://www.lipidworld.com/content/12/1/115>>. Acesso em: 08 jan. 2015. doi: 10.1186/1476-511X-12-115.

KRUMA, et al. Phenolic compounds in basil, oregano and thyme. **Foodbalt**, p. 99-103, 2008. Disponível em: <<http://lufb.llu.lv/conference/foodbalt/2008/Foodbalt-Proceedings-2008-99-103.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2014.

KURATA, R. et al. Growth suppression of human cancer cells by polyphenolics from sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) leaves. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v.55, p.185-190, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17199331>>. Acesso em: 12 mar. 2015. doi: 10.1021/jf0620259.

KUSKOSKI, E. M. et al. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante em pulpa de frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, p. 726-732, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612005000400016&script=sci_arttext>. Acesso em: 29 abr. 2015. doi: 10.1590/S0101-20612005000400016.

LIN, et al. Identification and quantification of flavonoids of Mexican oregano (*Lippia graveolens*) by LC-DAD-ESI/MS analysis. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, p.361-369, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4012021/>>. Acesso em 29 abr. 2015. doi: 10.1016/j.jfca.2006.09.005.

LUFT, J. G. et al. Morfo-anatomia e histoquímica de plantas medicinais ou com potencial medicinal, Santiago, RS, 2014. In: XX SEMINÁRIO INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2014, Santiago, RS. **Anais...**Santiago: Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 2014, v.1, 634p., p.150.

MCCANN, M. J. et al. Anti-cancer properties of phenolics from apple waste on colon carcinogenesis in vitro. **Food and Chemical Toxicology**, v. 45, p. 1224-1230, 2007. Disponível em: <http://www.researchgate.net/profile/Mark_Mccann2/publication/6504314_Anticancer_properties_of_phenolics_from_apple_waste_on_colon_carcinogenesis_in_vitro/links/09e415090740788460000000.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2015. doi: 10.1016/j.fct.2007.01.003.

MELO FILHO, A. B. de; VASCONCELOS, M. A. da S. Produção alimentícia. UFRPE, Recife, 2011. Disponível em: <http://200.17.98.44/pronatec/wp-content/uploads/2013/06/Quimica_de_Alimentos.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2015.

MORENO, M., et al. Acylated anthocyanins in broccoli sprouts. **Food Chemistry**, v. 123, p. 358-363, 2010. Disponível em: <<http://digital.csic.es/handle/10261/38435>>. Acesso em: 12 dez. 2014. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.04.044.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M.; SNADER K. M. Natural products as sources of new drugs over the period 1981-2002. **Journal of Natural Products**, v. 66, p. 1022-37, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12880330>>. Acesso em: 25 jan. 2015. doi: 10.1021/np030096l.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. Tabela brasileira de composição de alimentos. Campinas: NEPA/ UNICAMP, 2004. 42p.

OJALA, T. **Biological Screening of Plant Coumarins**. 2001. 62f. Dissertation of Science - Department of Pharmacy, University of Helsinki.

OLIVEIRA, A. M. C. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante *in vitro* e atividade antifúngica de pimentas do gênero *Capsicum* spp.** 2011. 81f. Dissertação Mestrado em Alimentos e Nutrição - Curso de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí.

OLTHOF M. R; HOLLMAN, P. C.; KATAN, M. B. Chlorogenic acid and caffeic acid are absorbed in humans. **Journal of Nutrition**, v. 131, p. 66-71, 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11208940>>. Acesso em: 13 dez. 2014.

OPARA, E. I.; CHOCHAN, M. Culinary Herbs and Spices: Their Bioactive Properties, the Contribution of Polyphenols and the Challenges in Deducing Their True Health Benefits. **International Journal of Molecular Science**, v. 15, p. 19183-19202, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4227268/>>. Acesso em: 17 dez. 2014. doi: 10.3390%2Fijms151019183.

OW, Y. Y., STUPANS, I. Gallic acid and gallic derivatives: effects on drug metabolizing enzymes. **Current Drug Metabolism**, v. 4, p. 241-248, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12769668>>. Acesso em: 28 dez. 2014. doi: 10.2174/1389200033489479.

RAO, P. S. et al. Luteolin induces apoptosis in multidrug resistant cancer cells without affecting the drug transporter function: involvement of cell line-specific apoptotic mechanisms. **International Journal of Cancer**, v. 130, p. 2703-2714, 2012. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ijc.26308/full>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

DOI: 10.1002/ijc.26308.

ROBY, et al. Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. **Industrial Crops and Products**, v. 43, p. 827-831, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669012004992>>. Acesso em: 30 jan. 2015. doi: 10.1016/j.indcrop.2012.08.029.

SAVI, L. A. et al. Evaluation of anti-herpetic and antioxidant activities, and cytotoxic and genotoxic effects of synthetics alkyl-esters of gallic acid. **Arzneimittelforschung**, v. 55, p. 66-75, 2005. Disponível: <<https://www.thieme-connect.com>>. doi: 10.1055/s-0031-1296825.

SIMONOVSKA, B. et al. Investigation of phenolic acids in yacon (*Smallanthus sonchifolius*) leaves and tubers. **Journal of Chromatography**, v. 1016, p. 89-98, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14601830>>. Acesso em: 27 dez. 2014. doi: 10.1016/S0021-9673(03)01183-X.

SINGH, N. et al. Anti-tumour activity of a novel coumarin–chalcone hybrid is mediated through intrinsic apoptotic pathway by inducing PUMA and altering Bax/Bcl-2 ratio. **Apoptosis**, v. 19, p. 1017-1928, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24638227>>. Acesso em: 12 jan. 2015. doi: 10.1007/s10495-014-0975-2.

SINGLETON, V. L. et al. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, v. 29, p. 152–178, 1999. Disponível em: <http://www.academia.edu/4175337/14_Analysis_of_total_phenols_and_other_oxidation_substrates_and_antioxidants_by_means_of_folin-ciocalteu_reagent>. Acesso em: 21 set. 2014.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista Nutrição**, v. 15, p. 71-81, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732002000100008>. Acesso em: 12 jan. 2015. doi: 10.1590/S1415-52732002000100008.

STORCK, C. R. et al. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v.43, p.537-543, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013000300027>. Acesso em: 03 jan. 2015. doi: 10.1590/S0103-84782013000300027.

TOMSONE, L.; KRUMA, Z.; GALO BURDA, R. Comparison of different solvents and extraction methods for isolation of phenolic compounds from horseradish roots (*Armoracia rusticana*). **Engineering and Technology**, v. 64, p. 1155-1160, 2012. Disponível em: <<http://waset.org/publications/8584/comparison-of-different-solvents-and-extraction-methods-for-isolation-of-phenolic-compounds-from-horseradish-roots-armoracia-rusticana->>. Acesso em: 03 set. 2014.

VICENTE, S. J. V. **Caracterização antioxidante do café (*Coffea arábica* L.) e efeitos da sua administração oral em ratos**. 2009. 144f. Tese Doutorado em Saúde Pública - Curso de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

XYNOS, N. et al. Development of a green extraction procedure with super/subcritical fluids to produce extracts enriched in oleuropein from olive leaves. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 67, p. 89-93, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896844612001040>>. Acesso em: 20 fev. 2015. doi: 10.1016/j.supflu.2012.03.014.

YU, L. et al. Antioxidant properties of bran extracts from Akron wheat grown at different locations. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 51, p. 1566-1570, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12617585>>. Acesso em: 21 mar. 2015. doi: 10.1021/jf020950z.

Tabela 1– Caracterização química do crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*).

Constituintes	Crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>)
Umidade (%)	75,41±0,03
Cinzas (%)	1,39±0,04
Proteína (%)	2,56±0,01
Lipídios (%)	0,41±0,01
Fibra Alimentar (%)	16,79±0,82
Fibra solúvel (%)	0,54±0,18
Fibra insolúvel (%)	16,25±0,86
Carboidratos (%)	3,44
Compostos fenólicos (mg GAE/100g)	32,98±0,57
Atividade antioxidante (% Inibição)	22,49±0,74
Valor Energético Total (Kcal/100g)	27,69

Valores expressos em média±desvio padrão, n=3

Tabela 2 – Compostos fenólicos em crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*).

Compostos	Crem (<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam</i>)		LOD	LOQ
	mg/g	%	µg/mL	µg/mL
Campferol	15,62 ± 0,01 ^e	1,56	0,015	0,049
Luteolina	12,17 ± 0,03 ^f	1,21	0,035	0,115
Quercetina	10,45 ± 0,01 ^d	1,04	0,013	0,042
Cumarina	6,38 ± 0,02 ^b	0,63	0,007	0,021
Rutina	0,84 ± 0,01 ^c	0,08	0,027	0,115
Ácido caféico	6,15 ± 0,02 ^b	0,61	0,018	0,059
Ácido gálico	4,97 ± 0,03 ^a	0,49	0,023	0,076
Ácido clorogênico	4,73 ± 0,01 ^a	0,47	0,009	0,034

*Valores de média±desvio padrão, n=3. Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa (p<0,05) pelo Teste de Tukey.

4.2 Manuscrito 2

Manuscrito em fase final de revisão pelos autores para ser submetido à revista Ciência e Tecnologia de Alimentos

Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de pasta vegetal adicionada de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*)

Physicochemical, microbiological and sensory of vegetable paste added crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*)

Greice Dotto Simões¹

¹Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria - RS.

Endereço para correspondência:

Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Prédio 42, Sala 3135A, Santa Maria, RS, Brasil. CEP: 97105-900.

E-mail: greicedotto@hotmail.com. Telefone: (55) 32208306.

Resumo

As frutas e vegetais contém compostos bioativos como polifenóis, alcalóides, carotenoides e vitaminas entre elas vitamina C e E. O crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) é um tubérculo encontrado na região sul empregado como condimento que apresenta compostos fenólicos que pode ser usado em alimentos para aumentar a vida de prateleira. Este trabalho teve por objetivo avaliar a vida de prateleira de pasta vegetal com grão-de-bico adicionada de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) nas concentrações de 0%, 0,2%, 0,5% e 0,8%, por um período de dois meses. O processamento da pasta vegetal compreendeu as etapas: cozimento do grão de bico, adição dos demais ingredientes, obtenção da pasta em "cutter", cozimento, acondicionamento em potes de vidro, pasteurização e armazenamento a temperatura de 4°C. A pasta foi submetida a análise de umidade, cinzas, proteínas, lipídios, fibra total, carboidratos e valor calórico. As pastas foram analisadas a cada quinze dias em relação ao pH, acidez, atividade de água, cor, compostos fenólicos, atividade antioxidante, índice de TBARS, textura, análise microbiológica e avaliação sensorial. A análise sensorial foi realizada por meio do teste de aceitabilidade com escala hedônica de sete pontos e de teste de intenção de compra de cinco pontos. Os resultados da composição centesimal mostraram que as pastas desenvolvidas possuem um bom aporte de fibras variando de 21,90% a 28,70%. O pH da pasta apresentou uma diminuição enquanto a acidez aumentou ao longo do tempo. A atividade de água manteve-se estável no tratamento controle e diminuiu nos tratamentos adicionados de crem ao longo do tempo de armazenamento. Com relação à cor do produto, as pastas apresentaram uma tendência ao escurecimento para todos os tratamentos ao longo do armazenamento. Para compostos fenólicos e atividade antioxidante a variação encontra-se entre 27,98 a 41,46 mg GAE.100g⁻¹ e 14,91 a 25,54% respectivamente. Na análise de TBARS, os tratamentos com adição de crem, obtiveram menores valores comparados ao tratamento controle, podendo o crem ter agido como antioxidante. Nos parâmetros de textura

da pasta, a firmeza aumentou em todos os tratamentos ao longo do tempo de armazenamento. A coesividade e elasticidade das pastas decresceram ao final de 60 dias. Ao final de 60 dias de armazenamento, a pasta controle apresentou maior contagem de micro-organismos psicotróficos que as pastas adicionadas de crem. Os valores médios encontrados no teste de aceitabilidade mostraram que a adição de crem na pasta não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) nos atributos de cor, odor e sabor. Todos os atributos analisados ficaram entre os valores de 4 e 5 classificados na escala hedônica utilizada como não gostei/nem desgostei e gostei. A pasta adicionada de 0,5% de crem apresentou uma maior intenção de compra (38%), embora tenha um valor próximo á pasta controle (37%). As pastas contendo crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) apresentaram melhores resultados em relação ao conteúdo de fibras, oxidação lipídica e micro-organismos psicotróficos.

Palavras-chave: crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), pasta vegetal, vida-de-prateleira.

Abstract

The fruits and vegetables contain bioactive compounds as polyphenols, alkaloids, carotenoids and vitamins including vitamin C and E. The crem is a tubercle found in the south region used as condiment that features phenolic compounds that can be used in foods to increase the shelf life. This study had as object evaluate the shelf life of vegetable paste with chickpea added of crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) in concentrations of 0%, 0,2%, 0,5% and 0,8%, for a period of two months. The processing of vegetable paste comprising the steps: chickpea cooking, addition of other ingredients, obtaining of paste in “cutter”, cooking, packaging in glass jars, pasteurized and stored at 4 °C. The paste was subjected to humidity analysis, ashes, proteins, lipids, total fiber, carbohydrates and calorific value. The pastes were analyzed every fortnight in relation to pH, acidity, water activity, color, phenolic compounds, antioxidant activity, TBARS values, texture, microbiological analysis and sensory evaluation. The

sensory analysis was evaluated by testing acceptability with hedonic scale of seven points and of purchase intent test five points. The results of centesimal composition showed that the pastes developed have a good supply of fibers varying from 21,90% to 28,70%. The pH show a decrease, while the acidity increase over time. The water activity remained stable in the control treatment and decreased in treatments added crem over time of storage. With relation the color of product, the pastes show a tendency to browning for all treatments during storage. For phenolics compounds and antioxidant activity the variation it is between 27,98 to 41,46 mg GAE.100g⁻¹ and 14,91 to 25,54% respectively. In TBARS analysis, the treatments with addition of crem, had lower values compared to the control, the crem acting as antioxidant. In the paste of texture parameters, the firmness increased in all treatments over time of storage. The cohesiveness and elasticity of pastes decreased after 60 days. After 60 days of storage, the control paste present higher psicotrofigs microorganisms counting what the pastes added crem. The mean values found in the acceptance test showed that the addition crem in the paste was not significanty difference ($p < 0,05$) in attributes color, odor, and flavor. All attributes analyzed, were between the values of 4 and 5 classified in the hedonic scale as not liked/disliked and liked. The pastes containing crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*) showed betters results in relation to the fiber content, lipid oxidation and microorganisms psicotrofigs.

Keywords: crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), vegetable paste, shelf life.

1. Introdução

Os alimentos de origem vegetal apresentam compostos com atividades biológicas promotoras da saúde, tais como antioxidantes, antiinflamatórias e hipocolesterolêmica. A possibilidade de reduzir o risco de doenças por meio da dieta tem atraído a atenção tanto da comunidade científica como das indústrias alimentícias, com o objetivo comum de

desenvolver os atualmente conhecidos “alimentos funcionais”, alimentos ricos em um ou mais compostos bioativos que apresentam efeitos positivos na saúde (Pinto, 2008).

Compostos bioativos podem apresentar propriedades antioxidantes, que exercem ação protetora contra a evolução de processos redox, degenerativos e que induzem doenças como câncer, arteriosclerose e envelhecimento precoce. Dentre as principais classes e substâncias bioativas em frutas e vegetais, pode-se destacar os polifenóis, os alcaloides e os carotenoides (Barcia et al., 2010; Kitts, 1997; Hunter, 2008; Zeraik et al., 2010), ainda encontrados em condimentos e em alguns alimentos de origem animal.

Ervas e especiarias, são excelentes fontes de polifenóis. Tais substâncias têm demonstrado alto potencial antioxidante, podendo ser usadas como conservantes naturais para alimentos (Rice-Evans et al., 1996; Zheng & Wang, 2001). Os antioxidantes são substâncias capazes de prevenir os efeitos deletérios da oxidação, inibindo o início da hiperoxidação, sequestrando radicais livres e/ou quelando íons metálicos (Torres et al., 2008). Eles protegem organismos aeróbios do estresse oxidativo e este quando em excesso resulta em dano tecidual ou na produção de compostos tóxicos ou deletérios aos tecidos (Torres et al., 2008).

O crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), é um condimento apreciado na região sul, mais comumente na Quarta Colônia de Imigração Italiana. É um tubérculo utilizado na forma ralada colocado em conserva em vinagre de vinho tinto, para posterior consumo no acompanhamento de carnes, sopas e saladas (Kinupp, 2007).

O grão-de-bico é uma leguminosa fonte de proteínas, carboidratos, minerais, vitaminas e fibras, sendo boa fonte proteica principalmente para vegetarianos (Singh, 1997). Diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar a melhor disponibilidade de ferro (Ferreira et al., 2006).

Considerando o aproveitamento de um produto regional, as características nutricionais do grão-de-bico e a procura do consumidor por produtos mais saudáveis, benéficos à saúde,

inovadores, seguros e de prática utilização, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma pasta vegetal à base de grão-de-bico condimentada com crem, em diferentes concentrações e avaliar o efeito do crem no valor nutricional, microbiológico e sensorial.

2. Material e métodos

2.1 Matéria-prima

O crem foi adquirido na cidade de Antônio Prado - RS (latitude 28°51'30 e altitude de 658 metros). Os demais ingredientes que compõe a pasta foram adquiridos em estabelecimento comercial do município de Santa Maria - RS.

2.2 Preparo do crem

O crem foi higienizado em água corrente, descascado com faca de aço inoxidável, ralado em ralador convencional e armazenado em congelador (-18°C) até o momento de elaboração da pasta.

2.3 Elaboração do produto

A formulação da pasta (Tabela 1) foi desenvolvida a partir de pré-testes, constituída de quatro tratamentos com três repetições cada, totalizando 12 repetições. A quantidade de crem adicionado á pasta foi pré-definida, originando os quatro tratamentos: tratamento controle (0% CREM): pasta sem adição de crem; tratamento 2 (0,2% CREM): pasta com adição de 0,2% de crem; tratamento 3 (0,5% CREM): pasta com adição de 0,5% de crem; tratamento 4 (0,8% CREM): pasta com adição de 0,8% de crem.

Tabela 1– Formulação da pasta.

Ingredientes	Quantidade (%)
Grão-de-bico cozido	81,61
Caldo do cozimento	14,80
Azeite de oliva	1,62
Açafrão	0,40
Ácido cítrico	1,10
Sal	0,47
Total	100

Inicialmente, o grão-de-bico foi lavado em água corrente e colocado em panela de pressão marca Rochedo® por 40 minutos, adicionado de dois litros de água (1:2). A película que envolve o grão-de-bico foi removida. Todos ingredientes foram pesados e colocados em cutter, até a obtenção de uma pasta homogênea. Em seguida, a pasta formulada foi colocada em panela convencional e aquecida a 90 °C durante 10 minutos em constante agitação. Após, a pasta foi rapidamente envasada em potes de vidro de 298 mL, com tampa metálica, previamente esterilizados em água em ebulição durante 15 minutos e resfriados (Silva et al., 1997). Na sequência, foi realizada a pasteurização por 30 minutos em água fervente (Letra et al., 2007). A pasta foi refrigerada a 4°C, permanecendo nas mesmas condições durante todo o período do experimento.

2.4 Métodos de análise

Composição centesimal e valor calórico

A composição centesimal foi realizada no dia 0 de armazenamento. Foram realizadas análises de umidade, em estufa a 105°C; cinzas determinada em mufla a 550°C; nitrogênio total, baseado no método de Kjeldahl; fibra alimentar pelo método enzimático-gravimétrico, realizadas seguindo a metodologia da AOAC (2005); lipídeos, determinados pelo método de Bligh Dyer (1959); os carboidratos totais, calculados por diferença e o valor calórico

calculado multiplicando-se os resultados das análises de lipídeos, proteínas e carboidratos solúveis pelos seus valores calóricos respectivos: 9, 4 e 4 kcal – fatores de conversão de Atwater.

A análise de vida de prateleira, foi realizada nos dias 0°, 15°, 30°, 45° e 60° de elaboração do produto.

Determinação do pH

A leitura do pH foi determinada, após a diluição de 10g de amostra em 100 mL de água destilada, utilizando pHmetro marca MS Tecnopon modelo mPA 210, previamente calibrado seguindo metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Determinação da Acidez

Para a determinação da acidez, foram diluídas 4g de amostra em 50 mL de água destilada e utilizada solução alcalina hidróxido de sódio (0,1 M) para titulação até coloração rósea, utilizando como indicadora solução de fenolftaleína seguindo metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Atividade de Água

As amostras foram colocadas na cápsula padrão e inseridas no aparelho (marca Aqualab 4TEV) para a realização da leitura.

Análise da cor

A cor foi determinada pelo sistema CIE L* a* b* através da utilização do aparelho Minolta® CM-700d (Konica Minolta Sensing Americas Inc., Ramsey, New Jersey, USA). A pasta, foi homogeneizada e colocada em placa de Petri para o procedimento de leitura. Os

resultados foram expressos como L* (luminosidade) variando do preto (0%) ao branco (100%); a*, onde -a* do verde e +a* ao vermelho e b*, onde -b* do azul e +b* ao amarelo.

Compostos Fenólicos

O conteúdo de compostos fenólicos totais baseou-se no método colorimétrico de Folin-Ciocalteu descrito por SINGLETON et al. (1999), com modificações de CHANDRA & DE MEJIA (2004). O extrato foi preparado contendo 5g de pasta e adicionado de 50 mL de etanol 95%, sendo agitado a 700 rpm à temperatura ambiente (25 °C) (TOMSONE et al., 2012). Após a completa homogeneização foi filtrado. Para 0,5 mL de extrato foi adicionado 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu 0,2N (diluído 10 vezes com água destilada) e, após 3 minutos, 2 mL de carbonato de sódio (Na₂CO₃) (75 g/L). A amostra foi misturada, e após 2 horas de incubação à temperatura ambiente (25°C), a absorvância foi medida a 765 nm em espectrofotômetro (marca Bel, modelo SP 1105). Os resultados do teor de compostos fenólicos totais foram expressos em equivalentes de ácido gálico (mg GAE/100g amostra úmida), calculados por meio de uma curva de calibração $Y = 0,0114x - 0,0154$, $R^2=0,9942$, onde Y é a absorvância e x é a concentração, construída com concentrações que variaram de 0 a 100 mg/100 g.

Atividade Antioxidante

A determinação da atividade antioxidante seguiu a metodologia descrita por YU et al, 2003, fundamentando-se na capacidade de sequestro do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH). A reação antioxidante foi iniciada por transferência de 0,5 mL de extrato da pasta (conforme técnica descrita para compostos fenólicos totais) em um frasco contendo uma solução de 3,5 mL de metanol e DPPH (0,004 g de DPPH para 100 mL de metanol). Após 30 minutos de incubação no escuro em temperatura ambiente, a absorvância foi medida a 517

nm. A inibição de DPPH em porcentagem de cada amostra de extrato foi calculada a partir da diminuição de absorvância de acordo com a equação: $I\% = (Abs_{cont.} - Abs_{am.}) / (Abs_{cont.}) \times 100$, onde " $Abs_{cont.}$ " é a absorbância do controle e " $Abs_{am.}$ " é a absorbância da amostra.

Oxidação lipídica - TBARS

A avaliação da oxidação lipídica da pasta seguiu o teste das Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) segundo Buege & Aust (1978). Um grama de amostra foi homogeneizada com 5 mL KCl 1,15%, centrifugadas por 10 minutos e foram incubadas a 100°C por 15 minutos contendo 250 µL de ácido tricloroacético 30% e 500 µL de ácido tiobarbitúrico 0,67%. Após a incubação e adição de 1,5 mL de álcool n-butílico, as amostras foram centrifugadas e a leitura do produto corado realizada a 535 nm. Os resultados foram expressos em mg de malonaldeído por quilograma da amostra (mg MDA/kg de amostra). A concentração foi calculada por espectrofotometria (espectrofotômetro Marca Bel, modelo SP 1105) usando uma curva padrão com ácido 2 tiobarbitúrico (1×10^{-8} a 1×10^{-7} mol/mL).

Textura

A determinação de textura foi realizada segundo adaptações das metodologias descritas por Van Dender (2005) e Rapacci (1997). Foi utilizado texturômetro TA.XT plus/50 Stable Micro System (Haslemere Reino Unido). O probe utilizado foi o de acrílico cilíndrico com extremidade plana e raio com 36 mm de diâmetro (P36). A velocidade pré-teste, teste e pós-teste foi de 2,0 mm. A força empregada foi de 5g por uma distância de 10 mm, durante 5 segundos. Foram analisados os parâmetros de textura: firmeza, adesividade, elasticidade e coesividade.

Análises microbiológicas

As análises de Coliformes a 45°C/g, *Staphylococcus* coagulase positiva/g, *Bacillus cereus*/g e *Salmonella* sp./25g, foram realizadas no dia 0, seguindo os padrões estabelecidos para pastas preparadas para canapés e sanduíches (BRASIL, 2001). Já as análises de micro-organismos aeróbios mesófilos totais e micro-organismos psicotróficos foram realizadas nos dias 0, 15, 30, 45 e 60 dias de armazenamento do produto. As análises seguiram a metodologia proposta pela APHA, 2001.

Análise Sensorial

Foi aplicado o teste afetivo de aceitabilidade e a intenção de compra do produto, com 50 provadores não treinados, no 9º dia de armazenamento. Para o teste de aceitação, as amostras foram disponibilizadas de forma aleatória para a avaliação do provador através da utilização de uma escala hedônica estruturada de sete pontos (7 - Gostei muitíssimo e 1 - Desgostei muitíssimo), em relação à cor, odor, sabor e textura/espalhabilidade. Para a intenção de compra do produto, utilizou-se o teste de atitude com avaliação através de escala de cinco pontos (5 – Decididamente eu compraria e 1 – Decididamente eu não compraria), conforme metodologia de Meilgaardm (1999). O projeto foi aprovado no comitê de ética da instituição e antes da avaliação os participantes, foram instruídos a ler e assinar o termo de Consentimento Livre e Esclarecido, permitindo o uso das informações prestadas para seu devido fim e também possuidores do direito de desistir de participar a qualquer momento do teste.

A avaliação foi realizada em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos do Centro de Ciências Rurais da UFSM. Cada formulação era oferecida individualmente, em copo descartável de 50 mL,

devidamente identificados com números aleatórios de três algarismos. Também era servido uma porção de torradas e um copo descartável com água aos provadores.

Análise estatística

As análises foram conduzidas em triplicata de cada repetição, com exceção da leitura da cor realizada em sextuplicata. Os resultados foram expressos como média±desvio padrão e submetidos análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si através do Teste de Tukey, considerando o nível de significância de 95% ($p < 0,05$). Os resultados foram analisados através do programa SPSS versão 7.0.

3.Resultados e Discussão

3.1 Caracterização inicial do produto

Os resultados da composição centesimal e valor calórico da pasta encontram-se dispostos na Tabela 2.

Tabela 2– Perfil nutricional das pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*).

Constituintes g (%)	Pasta			
	Controle	0,2% Crem	0,5% Crem	0,8% Crem
Umidade	66,38±1,01 ^c	67,75±1,38 ^{ab}	68,37±0,70 ^a	66,65±0,89 ^{bc}
Cinzas	1,35±0,06 ^a	1,13±0,09 ^b	1,15±0,03 ^b	1,28±0,06 ^a
Proteína	5,95±0,57 ^a	5,71±0,32 ^a	6,24±0,72 ^a	6,19±0,53 ^a
Lipídios	2,96±0,17 ^a	2,71±0,19 ^{ab}	2,62±0,37 ^b	2,58±0,20 ^b
Fibra Total	21,90±0,84 ^c	24,66±0,21 ^{bc}	25,77±0,33 ^b	28,70±0,98 ^a
Carboidratos	23,36±0,32 ^a	22,70±0,19 ^a	21,62±0,41 ^a	23,30±0,56 ^a
Valor Calórico Total (Kcal/100g)	143,88	138,03	135,02	141,18

Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Considerando a ausência de uma legislação específica para o tipo de produto elaborado, os resultados encontrados neste estudo tornam-se de difícil comparação.

A umidade da pasta com adição de 0,8% de crem diferiu significativamente ($p < 0,05$) da pasta com 0,5% de crem entretanto não diferiu das demais. A água pode estar no alimento como água livre, água absorvida ou água de hidratação ou ligada. Ao realizar a análise de umidade, somente a água livre é medida em todos os métodos, por isso é preciso sempre informar qual o método utilizado, incluindo as condições, tempo e temperatura, para ter certeza do que foi analisado (Fellows, 2006; Cecchi, 2003). Para Oliveira et al. (1999) a umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição e pode afetar a sua vida útil, o tipo de embalagem e o processamento. Assim, observa-se que a pasta apresenta alta quantidade de água, o que pode contribuir para uma menor estabilidade química e microbiológica das mesmas.

Na análise de cinzas, a pasta controle e com 0,8% de crem não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) e observa-se maior quantidade de cinzas, quando comparada aos tratamentos com 0,2% e 0,5% de crem. Esta diferença pode ter ocorrido, pois alguns sais podem sofrer redução, volatilização no aquecimento (IAL, 2008) ou a interação entre constituintes da amostra. Barbosa (2013) ao elaborar pasta de gergelim encontrou 9,96% de umidade, valor inferior ao encontrado neste trabalho e valores superiores para cinzas de 3,35%.

O teor de proteínas não apresentou diferença significativa entre os tratamentos e para lipídios a pasta controle diferiu da pasta com 0,5% e 0,8% de crem. Ferreira et al. (2006), encontraram em grão-de-bico cozido 26,48% para proteína e 6,68% para lipídios valores superiores aos resultados encontrados neste estudo da pasta vegetal que contém esta leguminosa como ingrediente.

O tratamento que continha maior quantidade de crem (0,8%), conforme esperado, apresentou maior quantidade de fibras diferindo dos demais. Os resultados para fibras variaram de 21,90% a 28,70% semelhantes aos encontrados por Ferreira et al. (2006) que obteve resultados de 24,67% para grão-de-bico cozido.

Os valores encontrados neste estudo para carboidratos e valor calórico total, variaram respectivamente entre 21,62 a 23,36% e 135,02 a 143,88 Kcal. Valores inferiores foram encontrados em pasta de pimenta contendo alho, cebola, azeite de oliva, tomate e sal uma variação de 18,74 a 21,70% para carboidratos e 59,72 a 66,26 Kcal (Dambros, 2014). Na análise da composição centesimal de patê de fígado com baixo conteúdo de gordura (35%), o mesmo apresentou os seguintes valores: umidade=59,68%; cinzas=3,59%; proteínas=14,1%; lipídios=20,49%; carboidratos=2,10% e valor calórico de 249 Kcalorias (Estévez et al., 2005). Embora um patê de origem animal apresente teores maiores de cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos e valor calórico, a pasta vegetal desenvolvida neste estudo, torna-se uma alternativa saudável para o consumo, considerando um alimento de origem vegetal com baixa densidade lipídica que contribui para diminuição do valor calórico.

Segundo Yunes (2010) gorduras de origem animal contêm ácidos graxos saturados e conteúdo elevado de colesterol que possui baixa qualidade nutricional. A ingestão de ácidos graxos saturados na dieta aumenta a quantidade de LDL. Grandes quantidades de LDL é uma das maiores causas de doenças cardiovasculares (Özvural & Vural, 2008).

3.2 Análises físico-químicas

pH

De acordo com a Tabela 3, pode-se verificar que não houve diferença significativa entre os tratamentos no 30° e 45° dia. No 15° dia o tratamento com 0,5% de crem diferiu do

tratamento com 0,8% e no 60º dia, o controle diferiu do tratamento com 0,8% de crem. Para cada tratamento ao longo da vida de prateleira, a pasta controle e com 0,8% de crem não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Observa-se que houve uma tendência de diminuição do pH de todos os tratamentos analisados ao longo do tempo.

Tabela 3 – Valores médios de pH das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), durante o período de armazenamento.

Tratamento	Dias de armazenamento				
	0	15	30	45	60
Controle	^A 5,31±0,28 ^a	^A 5,57±0,30 ^{ab}	^A 5,58±0,33 ^a	^A 5,53±0,35 ^a	^A 5,25±0,31 ^b
0,2% Crem	^B 5,48±0,15 ^a	^B 5,49±0,10 ^{ab}	^A 5,69±0,07 ^a	^A 5,66±0,07 ^a	^B 5,45±0,26 ^{ab}
0,5% Crem	^B 5,45±0,21 ^a	^B 5,37±0,12 ^b	^A 5,67±0,14 ^a	^A 5,64±0,13 ^a	^B 5,38±0,32 ^{ab}
0,8% Crem	^A 5,67±0,06 ^b	^A 5,69±0,11 ^a	^A 5,71±0,09 ^a	^A 5,70±0,09 ^a	^A 5,64±0,04 ^a

Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Arévalo-Pinedo et al. (2010) no estudo da estabilidade de pasta de pequi (*Caryocar brasiliense*), relataram um decréscimo gradual no valor de pH durante o período de armazenamento de 180 dias, semelhantes a este estudo. Este decréscimo de pH (4,57 a 4,16) foi muito maior na pasta F1 contendo pequi, água e ácido cítrico comparado ao pH da formulação F2 (4,6 a 4,39), que além dos ingredientes adicionou-se cloreto de sódio. Isso indica que a adição de 10% de sal na segunda formulação ajudou a prevenir o incremento do pH, principalmente pelo controle microbiano que o sal oferece. Em contrapartida, Carbonell-Barrachina et al. (2006) no uso de dois tratamentos antioxidantes em pasta de alho, verificaram ao longo de 60 dias, um ligeiro aumento no pH durante as duas primeiras semanas de armazenamento e, posteriormente, manteve-se praticamente constante, diferentemente dos resultados encontrados neste trabalho, os quais decresceram ao final de 60 dias.

De acordo com De Martins et al. (2002), fatores intrínsecos (composição do alimento, pH, atividade de água, antimicrobianos) e extrínsecos (temperatura, atmosfera e umidade do ambiente) permitem controlar a vida de prateleira e multiplicação de micro-organismos. Em

vista disso, a diminuição gradativa do pH durante o armazenamento, pode ter sido controlado pelo cloreto de sódio adicionado na formulação, pela refrigeração da pasta ou pelas possíveis substâncias antimicrobianas contidas no crem.

Determinação da Acidez Total Titulável

De acordo com a Tabela 4, os valores para acidez apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos. Observa-se um aumento gradativo da acidez ao longo do tempo, sendo que o aumento foi mais acentuado ao final do tratamento para as pastas com 0,5% e 0,8% de crem. No dia 0, verificou-se uma diminuição da acidez nas pastas adicionadas de crem em relação ao controle.

Tabela 4 – Valores médios para acidez total titulável (v/m) das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), durante o período de armazenamento.

Tratamento	Acidez (v/m)*				
	0	15	30	45	60
Controle	^{AB} 6,25±0,45 ^a	^B 6,20±1,16 ^a	^{AB} 7,62±1,11 ^a	^{AB} 6,79±1,78 ^{ab}	^A 7,93±1,36 ^{ab}
0,2% Crem	^B 5,56±0,46 ^b	^B 5,09±0,36 ^b	^A 6,46±0,54 ^{bB}	^B 5,64±0,29 ^b	^A 6,82±0,53 ^b
0,5% Crem	^C 5,75±0,49 ^{ab}	^C 5,73±0,49 ^{ab}	^C 6,31±0,60 ^b	^B 6,88±0,56 ^{ab}	^A 8,44±0,91 ^a
0,8% Crem	^B 5,64±0,33 ^b	^B 6,22±0,50 ^a	^A 7,72±0,94 ^a	^A 7,51±0,89 ^a	^A 7,78±0,82 ^{ab}

*v/m = Acidez em solução molar por cento. Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

A acidez é um importante parâmetro na avaliação do estado de conservação de um produto alimentício, pois a acidificação desempenha uma função inibidora do crescimento microbiano (Ordóñez, 2005; Baruffaldi & Oliveira, 1998).

Um aumento da acidez foi verificado por Bozkurt & Erkmen (2004) na análise de pasta de pimenta concentrada em tacho aberto durante 21 dias de vida de prateleira a 37°C. Após esse período, houve uma diminuição, completando 46 dias de armazenamento da pasta, diferentemente dos resultados deste estudo, os quais aumentaram ao final do armazenamento.

Daiuto et al. (2010) também observaram um aumento da acidez durante 7 dias em uma pasta de abacate. Os autores citam a presença no fruto das enzimas poligalacturonase e β -galactosidase que hidrolisam carboidratos e componentes da parede celular, mas atribuem o aumento da acidez como resultado da quebra de lipídios em ácidos graxos.

A fermentação de carboidratos também pode contribuir para o aumento da acidez (Ramtahal et al., 2007), fator que pode ser relacionado ao aumento da acidez na pasta vegetal, pois a mesma contém carboidratos provenientes do grão-de-bico.

Atividade de Água

A água disponível afeta a atividade microbológica, enzimática e química, determinando a vida de prateleira de um alimento, e isso é representado pela atividade de água (A_w) do alimento, que também é conhecida como pressão de vapor relativa (PVR). A pressão de vapor exercida pela água nos alimentos depende de alguns fatores intrínsecos (umidade e composição) e extrínsecos do alimento (temperatura e umidade) (Fellows, 2006; Instituto Adolfo Lutz, 2008).

A Tabela 5, expõe os resultados para atividade de água (A_w) da pasta vegetal. Nota-se, que entre os tratamentos, no 45º e 60º dia, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) nos valores encontrados. Com exceção do 0 dia em que houve maior valor, as amostras com 0,8% de crem apresentaram menores valores de atividade de água que a amostra controle.

O valor de atividade de água manteve-se praticamente estável no tratamento controle ao final de 60 dias de armazenamento. Já para cada tratamento com adição de crem, observa-se pequena diminuição dos valores.

Tabela 5– Valores médios para atividade de água das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), durante o período de armazenamento.

Tratamento	Atividade de Água (Aw)				
	0	15	30	45	60
Controle	^{AB} 0,9907±0,003 ^b	^{AB} 0,9912±0,001 ^a	^A 0,9924±0,005 ^a	^B 0,9902±0,001 ^a	^{AB} 0,9907±0,003 ^a
0,2% Crem	^A 0,9927±0,001 ^a	^{AB} 0,9917±0,004 ^a	^{AB} 0,9912±0,003 ^{ab}	^B 0,9901±0,001 ^a	^{AB} 0,9905±0,001 ^a
0,5% Crem	^A 0,9919±0,001 ^{ab}	^A 0,9891±0,003 ^{ab}	^A 0,9895±0,002 ^{bc}	^A 0,9883±0,003 ^a	^A 0,9907±0,004 ^a
0,8% Crem	^A 0,9908±0,002 ^b	^B 0,9871±0,001 ^c	^{AB} 0,9888±0,001 ^c	^B 0,9883±0,002 ^a	^{AB} 0,9894±0,001 ^a

Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey.

Segundo Ordóñez et al. (2005) os alimentos são classificados em cinco faixas de atividade de água; acima de 0,98 os alimentos frescos (carne, pescados, frutas, hortaliças, leite, etc); com atividade de água entre 0,98 e 0,93 (leite concentrado, queijos frescos, carnes curadas, pão e frutas em calda). Entre 0,93 e 0,85 (embutidos maturados, leite condensado, queijos muito maturados, etc). Alimentos de umidade intermediária entre 0,85 a 0,60 (cereais, farinhas, doces em massa, bacalhau, nozes e etc) e alimentos com atividade de água inferior a 0,60 (chocolates em pó, leite em pó, mel, batata frita, produtos liofilizados dentre outros). Os alimentos desta última faixa são microbiologicamente estáveis, pois essa atividade de água é considerada limitante para o desenvolvimento de micro-organismos.

Nos alimentos ricos em atividade de água, a Aw acima de 0,90 forma soluções diluídas com os alimentos servindo de substrato para reações químicas e o desenvolvimento microbiano (Park et al., 2006).

A pasta desenvolvida classifica-se como um alimento fresco, pois sua atividade de água encontra-se acima de 0,98, sendo suscetível ao desenvolvimento de reações químicas e desenvolvimento microbiano.

Valores abaixo de 0,60 de atividade de água, foram relatados por Lima & Bruno (2007), na estabilidade de pasta de amêndoa de castanha-de-caju no transcorrer de 300 dias, contrários a este estudo, em que os valores foram próximos a 1. O mesmo ocorreu no estudo

de Lima & Duarte (2006) em pastas de castanha-de-caju com incorporação de sabores onde a atividade de água foi menor que 0,32, limitando o desenvolvimento microbiano.

Cor

Conforme observa-se na Tabela 6, os parâmetros L^* , a^* e b^* apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, com exceção do 30º dia que não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$).

Houve uma tendência à diminuição do parâmetro L^* para todos os tratamentos no decorrer do armazenamento, indicando um escurecimento das amostras.

O parâmetro a^* foi intensificado até o 45º dia de armazenamento, significando que a cor foi direcionada para o vermelho ($+a^*$) entre os tratamentos. O tratamento controle apresentou menor valor com relação aos tratamentos com crem, observando-se a intensificação da cor vermelha nestes tratamentos. Ao final do armazenamento, houve uma diminuição dos valores de a^* comparado ao 0 dia.

Entre os tratamentos, durante o armazenamento, o parâmetro b^* apresentou valor superior para o controle, com tendência ao amarelo ($+b^*$). A tendência ao amarelo, também foi observada em todos os tratamentos, pois houve incremento dos valores ao final de 60 dias.

Tabela 6 – Valores médios para luminosidade (L*), cor vermelha (a*) e cor amarela (b*) das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), durante o período de armazenamento.

Parâmetro L*	Dias de armazenamento				
	0	15	30	45	60
Controle	^A 71,59±0,55 ^a	^A 66,07±2,32 ^a	^B 56,80±1,63 ^a	^A 66,67±1,89 ^a	^A 67,97±1,31 ^a
0,2% Crem	^A 69,68±1,40 ^b	^B 65,43±1,91 ^a	^C 63,23±1,10 ^a	^B 65,62±1,48 ^{ab}	^{AB} 67,68±0,4 ^a
0,5% Crem	^A 68,19±1,26 ^c	^B 64,98±1,42 ^a	^C 63,90±1,75 ^a	^B 65,00±0,57 ^b	^B 66,35±1,46 ^b
0,8% Crem	^A 67,42±0,81 ^c	^{BC} 64,04±1,42 ^b	^D 60,92±1,44 ^a	^C 63,07±1,20 ^c	^B 64,66±1,16 ^b

Parâmetro a*

Controle	^{CD} 3,54±0,16 ^b	^{BC} 3,68±2,32 ^{bc}	^B 3,75±0,14 ^a	^A 4,55±0,31 ^a	^D 3,46±0,17 ^b
0,2% Crem	^B 3,71±0,52 ^{ab}	^B 3,90±1,91 ^b	^A 4,02±0,42 ^a	^A 4,26±0,33 ^{ab}	^{BC} 3,50±0,39 ^b
0,5% Crem	^C 3,65±0,36 ^{ab}	^C 3,78±0,21 ^b	^B 4,08±0,61 ^a	^A 4,67±1,02 ^b	^C 3,60±0,52 ^{ab}
0,8% Crem	^B 4,16±0,13 ^a	^B 4,22±0,49 ^b	^B 4,24±0,26 ^a	^A 5,14±0,45 ^c	^C 3,83±0,28 ^a

Parâmetro b*

Controle	^C 46,20±0,41 ^a	^{AB} 48,37±1,32 ^a	^{AB} 48,47±1,26 ^a	^A 49,99±1,79 ^a	^A 50,08±0,94 ^a
0,2% Crem	^C 45,00±0,58 ^b	^B 46,68±1,74 ^{bc}	^{AB} 47,59±0,96 ^a	^A 48,31±1,5 ^b	^A 49,85±1,23 ^{ab}
0,5% Crem	^C 44,67±0,81 ^b	^B 47,33±0,91 ^{ab}	^B 47,36±1,59 ^a	^B 47,86±1,28 ^b	^A 48,71±0,79 ^b
0,8% Crem	^D 43,74±0,49 ^c	^{BC} 45,16±1,05 ^c	^B 46,69±0,66 ^a	^A 47,33±1,12 ^b	^B 46,65±1,00 ^c

Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras minúsculas minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p<0,05) pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (p<0,05) pelo Teste de Tukey.

Daiuto et al. (2010), verificaram na pasta de abacate refrigerada por 7 dias, que houve diminuição da luminosidade (L*), semelhante ao encontrados neste estudo, porém com um aumento no valor de a* e diminuição do valor de b*, contrários aos resultados deste estudo. Berbari et al. (2003) na análise de pasta de alho armazenadas durante três meses relatam os mesmos resultados da pasta de abacate, porém com aumento da cor amarela (b*). Os autores referem-se à luz, oxigênio e a enzima polifenoloxidase como aceleradores das reações de escurecimento durante o armazenamento da pasta de alho.

Lima & Bruno (2007) verificaram um aumento nos valores de luminosidade (L*) e nos parâmetros a* contrários a este trabalho e um semelhante aumento no parâmetro b*, ao final de 300 dias em pasta de amêndoa de castanha de caju. O aumento do parâmetro L* indica

que as amostras ficaram mais claras, provavelmente como efeito da degradação de algum pigmento presente.

Os carotenoides são pigmentos que conferem cor aos alimentos que vão do amarelo ao vermelho (Almeida-Muradian & Penteado, 2003) e são susceptíveis à degradação frente a fatores como luz, alta temperatura, oxigênio, atividade de água, acidez e metais (Rodriguez-Amaya, 1999; Subagio & Morita, 2001).

O escurecimento da pasta, pode ser atribuído à ação da enzima polifenoloxidase sobre os compostos fenólicos, os quais são oxidados a ortoquinonas que polimerizam facilmente formando compostos escuros, ou seja, as melaninas, o mesmo que observado por Berbari et al. (2003) para pasta de alho.

Compostos fenólicos e atividade antioxidante

De acordo com a Tabela 7, a quantidade de compostos fenólicos apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) apenas no 45º dia entre os tratamentos. No 15º e 30º dia, os valores encontrados para os tratamentos com 0,8% de crem foram superiores ao tratamento controle.

Ao final do armazenamento, todos os tratamentos apresentaram diminuição de compostos fenólicos com relação ao 0 dia.

Semelhantes a este estudo que a variação encontra-se entre 27,98 a 41,46 mg GAE.100g⁻¹, De Moraes et al. (2012) encontraram em molho de pimenta "Dedo-de-Moça" fermentado com diferentes micro-organismos (*Bactérias selvagens*, *Lactobacillus plantarum* e *Lactobacillus brevis*) e concentrações de sacarose (100, 150 e 200 g.L⁻¹), valores de compostos fenólicos entre 20,04 a 37,91 mg GAE.100g⁻¹. Semelhantes resultados ocorreram para pastas de pimenta com diferentes cultivares (*Capsicum baccatum*, *Dedo-de-Moça* e *Capsicum annuum*) desenvolvidas por Dambros (2014), com teor de compostos fenólicos de 25,78; 38,06 e 38,13 mg GAE.100g⁻¹, respectivamente. Valores inferiores de 12,6 mg.100g⁻¹,

3,92 mg.100g⁻¹ e 4,17 mg.100g⁻¹, respectivamente foram encontrados por Gharachorloo et al. (2013) na extração com acetona, metanol e hexano para compostos fenólicos de grão-de-bico cru.

Tabela 7 – Valores médios de compostos fenólicos (mg GAE.100g⁻¹) e capacidade antioxidante (% Inibição) das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), durante o período de armazenamento.

Tratamento	Compostos Fenólicos (mg GAE.100g ⁻¹)				
	0	15	30	45	60
Controle	^A 43,88±1,96 ^a	^B 33,34±1,16 ^a	^{AB} 37,87±1,32 ^a	^B 31,90±2,85 ^a	^B 33,23±1,17 ^a
0,2% Crem	^A 40,23±1,82 ^a	^{BC} 32,14±0,36 ^a	^B 35,50±1,92 ^a	^C 29,06±0,96 ^{ab}	^C 30,82±1,23 ^a
0,5% Crem	^A 39,47±1,41 ^a	^B 31,22±0,26 ^a	^A 38,26±1,63 ^a	^C 27,98±1,14 ^{ab}	^B 32,86±1,58 ^a
0,8% Crem	^A 42,14±1,32 ^a	^{BC} 36,97±1,70 ^a	^{AB} 38,43±1,99 ^a	^D 27,21±2,80 ^b	^C 33,05±1,89 ^a
Tratamento	Capacidade Antioxidante (% Inibição)				
	0	15	30	45	60
Controle	^B 23,24±0,61 ^{ab}	^{AB} 24,33±0,51 ^a	^A 25,54±1,42 ^a	^C 18,02±1,84 ^a	^{AB} 24,67±1,66 ^a
0,2% Crem	^{AB} 21,69±0,78 ^a	^{AB} 21,90±0,66 ^c	^A 23,75±0,83 ^a	^C 16,09±1,26 ^b	^C 20,24±2,21 ^b
0,5% Crem	^A 23,67±1,24 ^a	^A 24,05±0,35 ^{ab}	^A 23,80±1,10 ^a	^C 16,25±1,11 ^{ab}	^B 20,09±1,63 ^b
0,8% Crem	^A 23,02±1,71 ^b	^A 23,45±0,49 ^b	^A 24,05±0,77 ^a	^C 14,91±1,41 ^b	^B 18,45±1,65 ^b

Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p<0,05) pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (p<0,05) pelo Teste de Tukey.

A capacidade antioxidante da pasta não apresentou diferença significativa (p<0,05) apenas no 30º dia entre os tratamentos. No período inicial (até o 30º dia) a pasta com 0,2% de crem apresentou menor capacidade antioxidante que os demais tratamentos com crem.

No decorrer da vida de prateleira houve diminuição da capacidade antioxidante para cada tratamento, com exceção do tratamento controle que aumentou a capacidade antioxidante. Estes resultados indicam que a adição de crem nestas concentrações não contribuiu para o acréscimo de compostos fenólicos e não influenciou na atividade antioxidante da pasta vegetal. Provavelmente, o crem na sua composição possui algum componente químico ou enzimático que possa degradar compostos fenólicos e assim diminuir sua atividade antioxidante. É possível a atuação da enzima polifenoloxidase, relacionada à oxidação de compostos fenólicos em tecidos vegetais (Mendonça & Guerra, 2003).

Os valores encontrados neste trabalho (14,91% a 25,54%) foram maiores aos encontrados por Rodrigues (2012) na análise da atividade antioxidante de pasta de azeitona (14,88%). Já para Dambros (2014), em pastas de pimenta com diferentes cultivares (*Capsicum baccatum*, Dedo-de-Moça e *Capsicum annuum*), foram relatados resultados semelhantes de atividade antioxidante (50%, 27,95% e 36,52%), respectivamente.

Oxidação Lipídica - TBARS

A rancificação auto-oxidativa, uma das principais reações de deterioração dos alimentos, implica no aparecimento de sabores e odores anômalos (conhecidos como ranço). Essa reação de deterioração provoca redução no valor nutritivo do alimento, como consequência da perda de ácidos graxos essenciais, sendo alguns produtos resultantes da reação potencialmente tóxicos. A rancificação limita o tempo de conservação de muitos alimentos, já que pode ocorrer em conteúdo de gordura de apenas 1% (Ordóñez et al., 2005).

Durante a vida de prateleira, no 0 e 45º dia não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o controle e os tratamentos (Tabela 8). Os tratamentos com adição de crem, obtiveram menores valores comparados ao tratamento controle, sugerindo que o crem pode ter contribuído como antioxidante. Apenas no 45º e 60º dia o tratamento adicionado de 0,5% de crem obteve valores de TBARS superiores ($1,01 \pm 0,3344$ e $0,91 \pm 0,1859$) que o controle ($0,80 \pm 0,2009$ e $0,80 \pm 0,2350$).

Tabela 8 – Valores médios de TBARS (mg MDA/Kg de amostra) das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), durante o período de armazenamento.

Tratamento	TBARS				
	0	15	30	45	60
Controle	^C 0,43±0,028 ^a	^A 1,08±0,079 ^a	^A 1,19±0,275 ^a	^B 0,80±0,200 ^a	^B 0,80±0,235 ^a
0,2% Crem	^D 0,31±0,007 ^a	^A 0,89±0,053 ^{bc}	^C 0,46±0,093 ^b	^A 0,96±0,313 ^a	^B 0,64±0,151 ^b
0,5% Crem	^C 0,32±0,042 ^a	^{AB} 0,83±0,154 ^c	^C 0,45±0,071 ^b	^A 1,01±0,334 ^a	^A 0,91±0,185 ^a
0,8% Crem	^D 0,37±0,049 ^a	^A 1,02±0,095 ^{ab}	^C 0,55±0,164 ^b	^B 0,71±0,146 ^a	^B 0,75±0,053 ^{ab}

Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey.

Ao analisar cada tratamento, observa-se que houve um aumento da oxidação, ao final da vida de prateleira, porém estudos realizados em carne demonstram que valores de TBARS até 1,59 mg de aldeído malônico/kg de amostras são considerados baixos para serem percebidos por análise sensorial e não causam alarme para a saúde do ser humano (Torres & Okani, 2000). Assim, as pastas apresentaram-se apropriadas para o consumo até os 60 dias de armazenamento, com valores de TBARS variando de 0,31 a 1,19 mg MDA/Kg.

Textura

A Tabela 9 expõe os resultados encontrados para textura, onde foram analisados os parâmetros de firmeza, coesividade, elasticidade e adesividade.

Segundo Bratfish (2010) quando o consumidor ingere um alimento, há vários aspectos envolvidos na satisfação que ele terá em relação ao produto. Ao lado de parâmetros como sabor e aroma, a textura dos alimentos é um dos fatores que mais afeta a preferência do consumidor.

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), textura é definida como todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um alimento, perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos.

Tabela 9– Valores médios dos parâmetros de firmeza, coesividade, elasticidade e adesividade das amostras de pasta com diferentes concentrações de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), durante o período de armazenamento.

Tratamento	Firmeza (N)				
	0	15	30	45	60
Controle	^A 11,83±2,70 ^a	^A 11,56±1,62 ^a	^A 11,86±1,51 ^a	^A 11,16±1,53 ^a	^A 12,12±1,23 ^a
0,2% Crem	^A 5,70±2,54 ^{bc}	^A 5,82±1,37 ^b	^A 5,84±0,92 ^b	^A 5,39±0,98 ^c	^A 7,83±1,12 ^b
0,5% Crem	^A 4,48±1,53 ^c	^A 5,60±0,83 ^b	^A 6,04±0,64 ^b	^A 5,30±0,50 ^c	^A 4,52±1,34 ^c
0,8% Crem	^A 7,96±2,38 ^b	^A 9,62±1,12 ^a	^B 6,99±1,27 ^b	^A 8,45±1,64 ^b	^A 9,82±0,27 ^b
Tratamento	Coesividade				
	0	15	30	45	60
Controle	^A 0,54±0,12 ^a	^A 0,51±0,12 ^a	^A 0,48±0,13 ^a	^A 0,49±0,10 ^a	^A 0,35±0,05 ^a
0,2% Crem	^A 0,61±0,19 ^a	^{AB} 0,45±0,02 ^a	^A 0,50±0,13 ^a	^A 0,48±0,05 ^a	^B 0,28±0,15 ^a
0,5% Crem	^A 0,53±0,08 ^a	^A 0,49±0,06 ^a	^A 0,40±0,07 ^a	^A 0,47±0,07 ^a	^B 0,37±0,07 ^a
0,8% Crem	^A 0,45±0,05 ^a	^A 0,41±0,09 ^a	^A 0,44±0,03 ^a	^A 0,41±0,05 ^a	^A 0,37±0,13 ^a
Tratamento	Elasticidade				
	0	15	30	45	60
Controle	^A 0,96±0,06 ^a	^A 0,88±0,11 ^a	^A 0,83±0,13 ^a	^A 0,82±0,08 ^a	^A 0,72±0,08 ^a
0,2% Crem	^A 0,85±0,11 ^a	^A 0,77±0,06 ^a	^A 0,69±0,04 ^a	^A 0,77±0,10 ^a	^B 0,58±0,15 ^a
0,5% Crem	^A 0,87±0,08 ^a	^A 0,81±0,07 ^a	^A 0,80±0,14 ^a	^B 0,63±0,11 ^a	^A 0,72±0,07 ^a
0,8% Crem	^A 0,84±0,08 ^a	^A 0,87±0,12 ^a	^A 0,78±0,09 ^a	^B 0,57±0,06 ^a	^A 0,78±0,13 ^a
Tratamento	Adesividade (N)				
	0	15	30	45	60
Controle	^A -4,76±1,40 ^b	^C -2,98±1,71 ^b	^B -7,02±1,57 ^a	^C -3,29±0,91 ^a	^C -2,12±0,96 ^a
0,2% Crem	^{AB} -4,99±0,72 ^b	^A -5,97±2,36 ^a	^{BC} -3,66±1,82 ^b	^C -2,75±1,78 ^{ab}	^{BC} -7,83±1,12 ^a
0,5% Crem	^A -2,92±0,12 ^a	^A -3,82±2,37 ^b	^A -4,70±0,43 ^a	^A -3,72±1,11 ^b	^A -4,52±1,07 ^a
0,8% Crem	^{AB} -4,08±0,68 ^b	^{BC} -3,25±1,38 ^b	^A -5,16±1,07 ^a	^{BC} -3,48±1,13 ^a	^C -9,82±0,61 ^b

Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey.

Observa-se diferença significativa ($p<0,05$) entre os tratamentos nos parâmetros de firmeza. A firmeza da pasta aumentou ao longo do tempo para todos os tratamentos. A firmeza (N) é definida como a força necessária para atingir uma certa deformação. A pasta vegetal, contém grão-de-bico, composto por amido em sua maioria. Ao ser cozida, embalada e colocada em refrigeração, as características do amido podem ter sido alteradas, resultando no aumento da firmeza da pasta. Segundo Yang & Rao (1998), os amidos ao serem submetidos a altas temperaturas, absorvem água e incham e rompem as cadeias de amilose e amilopectina.

Este evento é conhecido como gelatinização, que são acompanhados por um considerado aumento na viscosidade dos grânulos e sua ruptura. Quando o amido é armazenado, principalmente a baixas temperaturas ocorre a retrogradação do mesmo, devido à recristalização das cadeias de amilose e amilopectina (Jang & Pyun, 1997). O processo de retrogradação provoca um aumento da firmeza e opacidade do produto, além da exsudação de parte da água absorvida na gelatinização (sinérese) (Galvani et al., 1994).

Lima & Bruno (2007) na avaliação de pasta de amêndoa de castanha de caju, relataram aumento da firmeza da pasta, após 300 dias de armazenamento, resultado atribuído à desestabilização da emulsão que caracteriza o produto.

Para a coesividade e elasticidade, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, entretanto ao longo do tempo os valores diminuíram indicando que a coesividade e a elasticidade diminuíram. A elasticidade é a habilidade da amostra em recuperar sua altura original após a remoção da força de deformação. A coesividade é a extensão com a qual uma amostra pode ser deformada antes da ruptura (Szczesniak, 2002).

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) no parâmetro adesividade ao longo da vida de prateleira. Ocorreu uma diminuição nos valores absolutos de adesividade para o controle e aumento dos valores absolutos nos tratamentos adicionados de crem ao longo do tempo. A adesividade é o trabalho necessário para superar as forças atrativas entre a superfície do alimento e a de outros materiais com os quais o alimento entrou em contato (Szczesniak, 2002).

A diminuição e variação dos valores ao longo do tempo, podem estar relacionados à adição dos teores variáveis de crem que contém fibras e água, do amido ou problemas na cocção.

Estabilidade microbiológica

Foram encontrados valores inferiores a 1 Log UFC.g⁻¹ para *Staphylococcus* coagulase positiva e Coliformes a 45°C. Para *Salmonella* os resultados apresentaram ausência em 25 g de amostra. Na análise de *Bacillus cereus* os resultados foram inferiores a 1x10³ UFC/g. Verifica-se portanto que as amostras estão de acordo com a Resolução RDC n° 12 de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001), que aprovou o regulamento técnico de padrões microbiológicos para alimentos. Em pastas preparadas para canapés e sanduíches, como a pasta vegetal, os valores máximos permitidos para *Staphylococcus* coagulase positiva e *Bacillus cereus* é de 1 x 10³ UFC/g, para Coliformes a 45°C de 1 x 10² e para *Salmonella* spp, ausência em 25 g de amostra.

A Tabela 10 mostra os resultados encontrados nas análises microbiológicas para micro-organismos psicrotróficos e aeróbios mesófilos.

Tabela 10 – Valores médios da contagem de micro-organismos psicrotróficos e aeróbios mesófilos totais das amostras de pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam), durante o período de armazenamento.

Tratamento	Bactérias Psicrotróficas (Log UFC.g ⁻¹)				
	0	15	30	45	60
Controle	^A <1x10 ^{2a}	^A 1,15x10 ⁵ ±1,51 ^a	^A 3,98x10 ⁵ ±2,79 ^a	^A 4,04x10 ⁵ ±2,26 ^a	^A 1,03x10 ⁶ ±2,00 ^a
0,2% Crem	^B <1x10 ^{2a}	^B 1,20x10 ³ ±0,25 ^a	^{AB} 4,40x10 ³ ±0,09 ^b	^{AB} 2,46x10 ⁴ ±3,23 ^a	^A 5,70x10 ⁴ ±2,13 ^a
0,5% Crem	^B <1x10 ^{2a}	^B 2,33x10 ³ ±0,78 ^a	^B 3,80x10 ³ ±2,72 ^a	^B 8,00x10 ³ ±1,47 ^a	^A 3,00x10 ⁴ ±1,04 ^a
0,8% Crem	^A <1x10 ^{2a}	^A 9,03x10 ³ ±0,76 ^a	^A 1,00x10 ⁴ ±1,82 ^a	^A 2,53x10 ⁴ ±0,75 ^a	^A 2,19x10 ⁵ ±2,60 ^a

Tratamento	Aeróbios Mesófilos Totais (Log UFC.g ⁻¹)				
	0	15	30	45	60
Controle	^C 7,15x10 ⁴ ±0,14 ^a	^{BC} 3,00x10 ⁵ ±0,10 ^a	^{BC} 3,61x10 ⁵ ±0,14 ^b	^{AB} 8,64x10 ⁵ ±0,35 ^a	^A 1,15x10 ⁶ ±0,21 ^a
0,2% Crem	^B 2,00x10 ⁴ ±0,07 ^b	^B 2,28x10 ⁵ ±0,21 ^a	^{AB} 4,90x10 ⁵ ±0,21 ^a	^{AB} 7,19x10 ⁵ ±0,35 ^a	^A 9,05x10 ⁵ ±0,49 ^a
0,5% Crem	^A 1,71x10 ⁴ ±0,07 ^b	^A 2,25x10 ⁵ ±0,30 ^a	^A 3,82x10 ⁵ ±0,28 ^b	^A 8,28x10 ⁵ ±0,55 ^a	^A 5,27x10 ⁶ ±1,04 ^a
0,8% Crem	^C 1,08x10 ⁴ ±1,13 ^b	^C 1,20x10 ⁴ ±0,14 ^b	^C 5,04x10 ⁴ ±0,56 ^c	^B 3,98x10 ⁵ ±0,77 ^b	^A 9,60x10 ⁵ ±0,14 ^a

* Valores apresentados como média±desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p<0,05) pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (p<0,05) pelo Teste de Tukey.

Observa-se que na contagem de bactérias psicotróficas, foi encontrada diferença significativa ($p < 0,05$) apenas no 30º dia entre os tratamentos. Os tratamentos com adição de crem obtiveram valores menores em relação ao controle. Ao final de 60 dias de armazenamento, a pasta controle apresentou maior contagem que as pastas adicionadas de crem. Segundo Furtado (2005), bactérias psicotróficas se multiplicam em baixas temperaturas, abaixo de 7°C, embora a temperatura ótima de crescimento se situe entre 20 e 30°C.

Já para mesófilos aeróbios houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos até o 45º dia e nota-se que há redução na contagem de micro-organismos no tratamento com 0,8% de crem comparado ao controle. Para cada tratamento, há aumento da contagem destes micro-organismos, ao final da vida de prateleira.

O número de micro-organismos aeróbios mesófilos encontrados em um alimento tem sido um dos indicadores microbiológicos da qualidade dos alimentos mais comumente utilizados, indicando se a limpeza, a desinfecção e o controle da temperatura durante os processos de tratamento industrial, transporte e armazenamento foram realizados de forma adequada. Esta determinação permite também obter informação sobre a alteração incipiente dos alimentos, sua provável vida útil, a falta de controle no descongelamento dos alimentos ou desvios na temperatura de refrigeração estabelecida (da Silva, 2002).

Para micro-organismos aeróbios mesófilos e micro-organismos psicotróficos não há especificação de valores máximos permitidos. Entretanto, alguns autores como Cromie (1992) e Melo Junior (2005) citam que problemas como perda do valor nutricional, alterações sensoriais e riscos de contaminação causadas por bactérias psicotróficas, é necessário que essas atinjam contagem de 10^7 UFC/g⁻¹ (7 ciclos log). E conforme Barry-Ryan & O'beirne (2000), a contagem de mesófilos acima de 10^7 - 10^8 UFC/g indica término da vida útil dos produtos vegetais.

Desse modo, conforme os resultados obtidos neste estudo, a pasta vegetal está de acordo com os padrões exigidos na legislação e com contagens inferiores a 7 ciclos logarítmicos para micro-organismos psicotróficos e mesófilos aeróbios. Assim, é possível afirmar que a eficiência dos ingredientes no controle da microbiota de micro-organismos psicotróficos do alimento como observado nos resultados, pode estar relacionada a ação de flavonoides presentes, que segundo Simões (2003), entre as várias funções cita a antimicrobiana.

A ação antimicrobiana dos flavonoides, provavelmente, esteja relacionada à capacidade de complexar proteínas extracelulares e solúveis, bem como com estruturas de parede celular bacteriana (Müller, 2006).

Yamaguishi & Trindade (2007) na análise microbiológica de pasta de soja missô no 5º mês de fermentação, encontraram resultados menores que 10 UFC/g na contagem de *Staphylococcus aureus*, Coliformes 45°C e ausência para *Salmonella*, semelhantes a este estudo.

Análise Sensorial

A Tabela 11 apresenta os resultados encontrados no teste de aceitabilidade para os atributos cor, odor, sabor, textura/espalhabilidade na pasta vegetal.

Tabela 11– Médias das notas atribuídas para as características sensoriais de cor, odor, sabor e textura/espalhabilidade para amostras de pastas vegetais adicionada de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*), no dia 9 de armazenamento a 4°C ($\pm 1^\circ\text{C}$).

Tratamento	Características Sensoriais			
	COR	ODOR	SABOR	TEXTURA/ ESPALHABILIDADE
Controle	4,88 \pm 1,02 ^a	4,74 \pm 0,92 ^a	4,70 \pm 0,93 ^a	5,44 \pm 1,07 ^a
0,2% Crem	4,80 \pm 1,19 ^a	4,76 \pm 1,00 ^a	4,76 \pm 1,17 ^a	5,34 \pm 1,22 ^a
0,5% Crem	5,00 \pm 1,14 ^a	4,84 \pm 1,03 ^a	4,72 \pm 1,38 ^a	5,04 \pm 1,17 ^{ab}
0,8% Crem	4,72 \pm 1,14 ^a	4,82 \pm 0,98 ^a	4,52 \pm 1,12 ^a	4,42 \pm 1,32 ^b

*Valores apresentados como média \pm desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Para o teste de aceitabilidade, a adição de crem na pasta não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) nos atributos de cor, odor e sabor. Apenas o atributo textura/espalhabilidade apresentou diferença sendo que o tratamento com adição de 0,8% de crem diferiu (nível) dos tratamentos controle e com 0,2% de crem. Todos os atributos analisados, ficaram entre os valores de 4 e 5 classificados na escala hedônica utilizada como não gostei/nem desgostei e gostei. O parâmetro que demonstrou ter uma aceitação maior foi a textura, pois com exceção do tratamento com 0,8% de adição todos os demais foram avaliados com valores superiores a 5 (gostei).

Os resultados do teste de intenção de compra (Figura 1) evidenciaram que a pasta adicionada de 0,5% de crem apresentou intenção de compra de 38%, equivalendo ao termo provavelmente compraria, seguida da pasta controle (37%), da pasta com 0,2% de crem (28%) e da pasta com 0,8% de crem (27%). Nota-se então, que a pasta adicionada de 0,5% de crem apresentou uma maior intenção de compra, embora tenha um valor próximo á pasta controle.

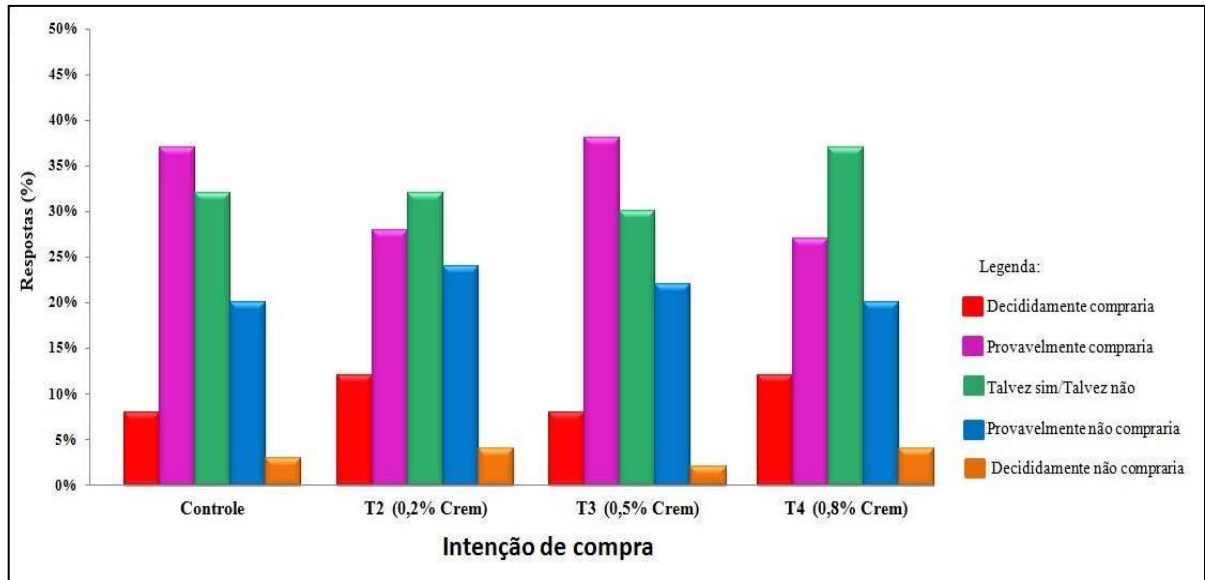


Figura 1 – Gráfico de intenção de compra das pastas vegetais adicionadas de crem (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*)

Estes resultados evidenciam que os provadores mesmo não possuindo o hábito de consumirem este tipo de produto de origem vegetal, principalmente pela escassez do mesmo no mercado estão na busca de opções por novos produtos principalmente aqueles que apresentam um apelo funcional. Este fato, também foi evidenciado por Livrari & Maurício (2008), no desenvolvimento de um "patê" de soja constataram a boa aceitação entre não-vegetarianos que responderam ter "gostado muito" (66,7%) e entre vegetarianos que afirmaram ter gostado do produto (85,7%). Portanto, concluíram que tais produtos são de fácil inclusão na alimentação diária em restaurantes vegetarianos e uma opção para as indústrias alimentícias.

4. Conclusão

A pasta se destacou pela quantidade de fibras, baixo valor calórico e boa estabilidade durante o período de armazenamento. Não se observou um acréscimo na pasta de compostos fenólicos e atividade antioxidante com as concentrações de crem adicionados como condimento.

Constatou-se uma diminuição dos valores de L^* indicando um escurecimento do produto no final do período.

A firmeza aumentou em todos os tratamentos ao longo do tempo de armazenamento o mesmo ocorrendo para adesividade, porém somente nos tratamentos adicionados de crem. A coesividade e elasticidade das pastas decresceram ao final de 60 dias.

A pasta vegetal apresentou valores de *Staphylococcus* coagulase positiva, *Bacillus cereus*, Coliformes a 45°C e *Salmonella* dentro dos limites de tolerância estabelecidos pela legislação brasileira para todos os tratamentos.

A contagem de micro-organismos psicotróficos na pasta controle apresentou uma maior contagem que as pastas adicionadas de crem, ao final de 60 dias, demonstrando possível ação do crem em relação à atividade antimicrobiana sobre estes micro-organismos. Entretanto, para mesófilos aeróbios houve um aumento em todos os tratamentos, ao final da vida de prateleira.

Para a análise sensorial, os valores médios das notas atribuídas referente aos atributos analisados foram de aproximadamente 4 e 5 classificados como não gostei/nem desgostei e gostei na escala hedônica estruturada de sete pontos. O teste de intenção de compra evidenciou que a pasta adicionada de 0,5% de raiz apresentou intenção de compra de 38%, equivalendo ao termo provavelmente compraria.

5. Referências Bibliográficas

ABNT. (2014). Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Análise Sensorial dos Alimentos e Bebidas*. NBR 5492: Terminologia. Disponível em: <http://abnt.org.br/normalizacao/abnt-catalogo>. Acesso em 12.01.15.

Almeida-Muradian, L. B., Penteadó, M. D. V. C. (2003). Carotenoides. In: M. D. V. C. Penteadó, *Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos*. (cap. 1; p. 3-52). São Paulo: Manole.

- AOAC. (2005). Association of Official Analytical Chemists (AOAC). *Official Methods of Analysis of the AOAC* (18. ed.). Washington, DC, USA: AOAC.
- APHA. (2001). American Public Health Association. *Compendium of methods for the microbiological examination for foods*. (4. ed.). Washington: APHA.
- Arévalo-Pinedo, A., Maciel, V. B. V., Carvalho, K. M., Coelho, A. F. S., Giraldo-Zuñiga, A. D., Arévalo, Z. D. de S., Alvim, T. da C. (2010). Processamento e estudo da estabilidade de pasta de pequi (*Caryocar brasiliense*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(3), p. 664-668.
- Barbosa, C. V. da S. (2013). *Avaliação dos efeitos do consumo de pasta de gergelim (Sesamum indicum L.) no estado fisiológico de atletas de futebol* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Barcia, M. T., Jacques, A. C., Pertuzatti, P. B., Zambiasi, R. C. (2010). Determinação de ácido ascórbico e tocoferóis em frutas por CLAE. *Semina: Ciências Agrárias*, 31(2), p. 381-390.
- Barry-Ryan, C., O' Beirne, D. (2000). Effects of peeling methods on the quality of ready-to-use carrot slices. *International Journal of Food Science and Technology*, 35(2), p. 243-254.
- Baruffaldi, R., Oliveira, M. N. (1998). *Fundamentos de Tecnologia de Alimentos*. (3. ed.). São Paulo: Atheneu.
- Berbari, S. A. G., Silveira, N. F. de A., de Oliveira, L. A. T. (2003). Avaliação do comportamento de pasta de alho durante o armazenamento (*Allium sativum* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 23(3), p. 468-472.
- Bligh, E. G., Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry Physiological*, 27(8), p. 911-917.
- Bozkurt, H., Erkmen, O. (2004). Effects of production techniques on the quality of hot pepper paste. *Journal of Food Engineering*, 64(2), p. 173-178.

- BRASIL. Ministério da Saúde. (2001). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos* (RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Bratfisch, L. M. (2010). *Textura no Desenvolvimento de Alimentos*. Disponível em <http://www.apta.sp.gov.br>. Acesso: 12.01.14.
- Buege, J. A., Aust, S. D. (1978). Microsomal lipid peroxidation. *Methods in Enzymology*, 52, 302-310.
- Carbonell-Barrachina, A. A., Zaragoza, M. P., Lario, Y., Aracil, P., Burló, F. (2006). Development of a High Sensory Quality Garlic Paste. *Journal of Food Science*, 68(7), p. 2351-2355.
- Cecchi, H. M. (2003). *Fundamentos teóricos e Práticos em Análise de Alimentos*. (2. ed.). Campinas: Editora da Unicamp.
- Chandra, S., De Mejia, E. G. (2004). Polyphenolic compounds, antioxidant capacity and quinone reductase activity of an aqueous extract of *Ardisia compressa* in comparison to Mate (*Ilex paraguayensis*) and Green (*Camellia sinensis*) Teas. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(11), p. 3583 - 3589.
- Cromie, S. (1992). Psychrotrophs and their enzyme residues in cheese milk. *Australian Journal of Dairy Technology*, 47(2), p. 96-100.
- da Silva, M. C. (2002). *Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema Sim Plate* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Daiuto, E. R., Vieites, R. L., Tremocoldi, M. A., Vileigas, D. F. (2010). Estabilidade físico-química de um produto de abacate acondicionado em diferentes embalagens e conservado pelo frio. *Alimentos e Nutrição*, 21(1), p. 99-107.

- Dambros, J. I. (2014). *Estabilidade de compostos potencialmente bioativos e alterações de qualidade em frutos e produtos de pimenta (Capsicum spp.)* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- De Martins, E. C. P., Alves, V. F., Franco, B. D. G. M. (2002). Fundamentals and perspectives for the use of bacteriocins produced by lactic acid bacteria in meat products. *Food Reviews International*, 18(2/3), p.191-208.
- De Moraes, L. P., da Paz, M. F., Argandoña, E. J. S., da Silva, L. R., Zago, T. de O.(2012). Phenolic compounds and antioxidant activity of fermented “Dedo-de-Moça” pepper sauce. *Biochemistry and Biotechnology Reports*, 1(2), p. 33-38.
- Estévez, M., Ventanas, S., Cava, R. (2005). Physicochemical properties and oxidative stability of liver pâté as affected by fat content. *Food Chemistry*, 92(3), p. 449-457.
- Fellows, P. J. (2006). *Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática*. (2. ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Ferreira, A. C. P., Brazaca, S. G. C., Arthur, V. (2006). Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico (*Cicer arietinum L.*) cru irradiado e submetido à cocção. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(1), p. 80-88.
- Furtado, M. M. (2005). *Principais problemas dos queijos: causa e prevenção*. São Paulo: Fonte.
- Galvani, A., Camargo, C. R. de O., Ciacco, C. F. (1994). Efeito de lipídios, açúcares, sais e ácidos nas propriedades de gelatinização e retrogradação do amido. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 14(1), p. 3-13.
- Gharachorloo, M., Tarzi, B. G., Baharinia, M. (2013). The effect of germination on phenolic compounds and antioxidant activity of pulses. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 90(s/n), p. 407-411.

- Hunter, D. C. (2008). Fruit-based functional foods II: the process for identifying potential ingredients. *International Journal of Food Science and Technology*, 43(2), p. 2123-2129.
- IAL. (2008). Instituto Adolfo Lutz. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. (4. ed.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- Jang, J. K., Pyun, Y. R. (1997). Effect of moisture level on crytallinity of wheat starch aged at different temperatures. *Starch/Starke*, 49(7/8), p. 272-277.
- Kinupp, V. F. (2007). *Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS* (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Kitts, D. D. (1997). An evaluation of the multiple effects of the antioxidants vitamins. *Trends in Food Science & Technology*, 8(6), p. 198-203.
- Letra, J. F., Nojima, M. A., Nogueira, I. B. R., Pereira, E. S. (2007). *Processamento de conservas e temperos*. São Paulo: USP/DT.
- Lima, J. R., Bruno, L. M. (2007). Estabilidade de pasta de amêndoa de castanha de caju. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, 27(4), p. 816-822.
- Lima, J. R., Duarte, E. de. (2006). Pastas de castanha-de-caju com incorporação de sabores. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41(8), p. 1333-1335.
- Livrari, M. B., Maurício, A. A. (2008). Desenvolvimento de produtos à base de soja e verificação da aceitabilidade da leguminosa pelos consumidores. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 1(3), p. 335-343.
- Meilgaard, M. C., CARR, B. T., CIVILLE, G. V. (1999). *Sensory Evaluation Techniques*. (4. ed.). Boca Raton: CRC press.
- Melo Junior, A. S. (2005). *Influência da contagem de células somáticas e micro-organismos psicrotróficos na gelificação e sedimentação do leite UHT* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

- Mendonça, S. C., Guerra, N. B. (2003). Métodos físicos e químicos empregados no controle do escurecimento enzimático de vegetais. *Boletim SBCTA*, 37(2), p. 113- 116.
- Müller, J. de B. (2006). *Avaliação das atividades antimicrobiana, antioxidante e antinociceptiva das folhas da Luehea divaricata Martius* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Oliveira, M. E. B., Bastos, M. S. R., Feitosa, T. (1999). Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos das polpas congeladas de acerola, cajá e caju. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 19(3), p. 326-332.
- Ordonez, J. A. (2005). *Tecnologia de alimentos-Alimentos de origem animal* (2. ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Özvural, E. B., Vural, H. (2008). Utilization of interesterified oil blens in the production of frankfurteres. *Meat Science*, 78(3), p. 211-216.
- Park, K. J., Antonio, G. C., De Oliveira, R. A., Park, K. J. B. (2006). *Seleção de processos e equipamentos de secagem*. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/selprcequipsec.pdf>. Acesso em: 02.04.15.
- Pinto, M. S. (2008). *Compostos bioativos de cultivares brasileiras de morango (Fragaria x ananassa Duch): Caracterização e estudo da biodisponibilidade dos derivados de ácido elágico* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ramtahal, G. A., Akingbala, J. O., Baccus Taylor, G. S. H. (2007). Laboratory preparation and evaluation of Pollock variety avocado (*Persea americana Mill*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(11), p. 2068-2074.
- Rapacci, M. (1997). *Estudo comparativo das características físicas e químicas, reológicas e sensoriais do requeijão cremoso obtido por fermentação láctica e acidificação direta* (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Rice-Evans, C., Miller, N., Paganga, G. (1996). Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radical Biology and Medicine*, 20(7), p. 933-956.
- Rodrigues, N. M. de S. (2012). *Preparação de Pastas com “Azeitona de Mesa Transmontana”* (Dissertação de Mestrado). Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança.
- Rodriguez-Amaya, D. B. (1999). *A guide for carotenoids analysis in foods*. Washington: International Life Sciences Institute Press.
- Silva, F. T., Gomes, C. A. O., Alvarenga, M. B. (1997). *Recomendações técnicas para produção de tempero alho e sal*. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/412773>. Acesso em: 28.12.14.
- Simões, C. M. O., Schenkel, E. P., Gosmann, G., Mello, J. C. P., Mentz, L. A., Petrovick, P. R. (2003). *Farmacognosia: da planta ao medicamento* (5. ed.). Florianópolis: EdUfsc.
- Singh, K. B. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) (1997). *Field Crops Research*, 53(1/3), p. 161-170.
- Singh, N., Sandhu, K. S., Kaur, M. (2004). Characterization of starches separated from Indian chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. *Journal of Food Engineering*, 63(4), p. 441-449.
- Singleton, V. L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 29, p. 152–178.
- Subagio, A., Morita, N. (2001). Instability of carotenoids is a reason for their promotion on lipid oxidation. *Food Research International*, 34 (2/3), p.183-188.
- Szczesniak, A. S. (2002). Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference*, 13(4), p. 215-225.
- Tomsone, L.; Kruma, Z.; Galoburda, R. (2012). Comparison of different solvents and extraction methods for isolation of phenolic compounds from horseradish roots (*Armoracia rusticana*). *Engineering and Technology*, 64 (s/n), p. 1155-1160.

- Torres, E. A. F. S., Okani, E. T. (2000). *Teste de TBA - Ranço em alimentos*. Trabalho original recebido do próprio autor. Universidade de São Paulo (USP) Faculdade de Saúde Pública - Departamento de Nutrição. Av. Dr. Arnaldo, 715 USP/FSP/HNT. 01246-904 São Paulo. eaatorres@usp.br , 10 p.
- Torres, R. J. A., Précoma, D. B., Maia, M., Kaiber, F., Prim, C., Luchini, A., Matos, R. S., Farah, M. E. (2008). Conceitos atuais e perspectivas na prevenção da degeneração macular relacionada à idade. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 67(3), p.142-155.
- Van-Dender, A. G. F., Trevisan, Jr. N., Yotsuyanagy, K., Anjos, V. D. A. (2005). Variação nos parâmetros obtidos na análise do perfil de textura (TPA) em queijos processados com o tipo de recipiente utilizado para conter a amostra. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 60, p. 393-397.
- Yamaguishi, C. T., Trindade, J. L. F. da. (2007). Produção artesanal da pasta de soja missô. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 1(1), p. 58-63.
- Yang, W. H., Rao, M. A. (1998). Complex viscosity-temperature mastercurve of corn starch dispersion during gelatinization. *Journal of Food Process Engineering*, 21(3), p. 191-207.
- Yu, L., Perret, J., Harris, M., Wilson, J., Haley, S. (2003). “Antioxidant properties of bran extracts from Akron wheat grown at different locations”. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 51(6), p. 1566-1570.
- Yunes, J. F. F. (2010). *Avaliação dos efeitos da adição de óleos vegetais como substitutos de gordura animal em mortadela* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Zeraik, M. L., Pereira, C. A. M., Zuin, V. G.; Yariwake, J. H. (2010). Maracujá: um alimento funcional? *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 20(3), p. 459-471.
- Zheng, W., Wang, S. (2001). Antioxidant activity and phenolic composition in selected herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(11), p. 5165-5170.

5 CONCLUSÕES GERAIS

O crem é um condimento constituído na maior parte de água e fibras, que consumido regularmente na alimentação ou adicionado a outros produtos pode fornecer uma alimentação mais saudável. O crem possui uma boa quantidade de ácidos fenólicos comparados com outros condimentos usados na alimentação, no entanto são necessários mais estudos com outros métodos de extração de compostos fenólicos, bem como a utilização de diferentes técnicas para avaliar a capacidade antioxidante.

A pasta desenvolvida apresentou uma boa estabilidade durante o período de armazenamento, com destaque a diminuição dos micro-organismos psicotróficos no final do tempo de armazenamento nas pastas adicionadas com crem em relação ao controle.

Considerando a análise sensorial o produto teria uma boa inserção no mercado, pois o mesmo é de origem vegetal de baixo valor calórico com aumento de fibras, e com possibilidade de uma alternativa alimentar para um nicho específico de mercado consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEROUMAND, A. A review on edible pigments properties and sources as natural biocolorants in foods tuff and food industry. **World Journal of Dairy & Food Science**, v. 6, n. 1, p. 71-78. 2011.

AMARAL, D. S. de; SARTOR, F. R.; FELIX, P. H. D.; MOURA NETO, L. G. M.; DUARTE, M. E. M.; CAVALCANTI MATA, M. E. R. M. Determinação da difusividade e da energia de ativação para o grão de bico com base na cinética de congelamento. In CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Maceió. **Anais eletrônicos...** Maceió: IFAL, 2010. Disponível em :<<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/1559/775>>. Acesso em: 02 dez. 2014.

ANDREO, D.; JORGE, N. Capacidade Antioxidante e Estabilidade Oxidativa de *Gengiber officinale*. **Revista Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 13, n. 1, p. 33-37, 2011.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos: uma breve revisão. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 66, n. 1, p. 232-240, 2007.

APEL K.; HIRT, H. Reactive oxygen specie: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. **Annual Review Plant Biology**, v. 55, s/n, p. 373-399, 2004.

ARAÚJO, M. A. J. **Química dos Alimentos**: teoria e prática. Viçosa: UFV, 2008. 596p.

ASENSIO, C. M.; GALLUCCI, N.; OLIVA, M. de La M.; DEMO, M. S.; GROSSO, N. R. Sensory and bio-chemical preservation of ricotta cheese using natural products. **Journal of Food Science and Technology**, v. 49, n. 12, p. 2692-2702, 2014.

AVANCINI, S. R.; MOREIRA, S. A.; AGUIRRE, J. M. de; MANTOVANI, D. M. Composição química e valor nutricional de cultivares de grão-de-bico produzidos no Estado de São Paulo. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 2, p. 145-53, 1992.

BARILLI, D. J. **Incorporação de ácido linoléico conjugado (CLA) e ácido α -linolênico (LNA) em filés de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)**. 2009. 71 f. Dissertação (Mestrado em Química)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

BERTASSO B. A. **O consumo alimentar em regiões metropolitanas brasileiras análise da pesquisa de orçamentos familiares**. 2000. 109 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada)-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

BIANCO, A. L. **A Construção das Alegações de Saúde para Alimentos Funcionais**. Brasília: Embrapa, 2008, 113 p.

BOSQUE-SENDRA, J. M.; de LA MATA-ESPINOSA, L.; CUADROS-RODRÍGUEZ, L.; GONZÁLES-CASADO, A.; RODRÍGUEZ-GARCÍA, F. P.; GARCÍA-TOLEDO, H. Stability for olive oil control materials. **Food Chemistry**, v. 125, n. 4, p. 1418-1422, 2011.

BRAGAGNOLO, N.; DANIELSEN, B.; SKIBSTED, L. H. Effect of rosemary on lipid oxidation in pressure-processed, minced chicken breast during refrigerated storage and subsequent heat treatment. **European Food Research and Technology**, v. 221, n. 5, p. 610-615, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução RDC n.º 2, de 7 de janeiro de 2002. Aprova o regulamento de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcional e ou de saúde. **Diário Oficial da União**, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 540, de 27 de outubro de 1997. Regulamento Técnico de Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Brasília: **Diário Oficial da União**, 1997.

BUCK, D. F. Antioxidants in soya oil. **Journal of the American Oil Chemists Society**, v. 58, n. 3, p. 275, 1981.

CARRATU, E.; SANZINI, E. Sostanze biologicamente attive presenti negli alimenti di origine vegetable. **Annali dell'Istituto Superiore di Sanità**, v. 41, n.1, p.7-16, 2005.

CASTRO, I. A. Desenvolvimento de Alimentos Funcionais. In: ENCONTRO REGIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 8., 2003. Curitiba. **Anais eletrônicos...**Curitiba: UFPR, 2003. Disponível em: <<http://people.ufpr.br>>. Acesso: em 25/04/2015.

CEOLIN, T.; ALTENHOFEN, D.; GIACOMELLI, S. R.; CEZAROTTO, V. S.; LINARES, C. E. B. Análise dos constituintes químicos e ação farmacológica de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos...** Bento Gonçalves: UFRGS, 2012. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/spmb2012/Trabalhos/3430_1337094141_RESUMO_Crem.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2015.

CHEN, X. W.; SERAG, E. S.; SNEED, K. B.; ZHOU, S. F. Herbal bioactivation, molecular targets and the toxicity relevance. **Chemico-Biological Interactions**, v. 192, n. 3, p. 161-176, 2011.

COSTA, G. D. de A. **Correlação entre valor nutritivo e teores de fibra alimentar e amido resistente de dietas contendo grãos de ervilha (*Pisum sativum L.*), feijão-comum (*Phaseolus vulgaris L.*), grão-de-bico (*Cicer arietinum L.*) e lentilha (*Lens culinars Med.*). 2005. 63f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição)–Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.**

COSTA, T.; JORGE, N. Beneficial bioactive compounds present in nuts and walnuts. **Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 13, n. 3, p. 195-203, 2011.

CRAVEIRO, A. C.; CRAVEIRO, A. A. **Alimentos funcionais – A nova Revolução**. Fortaleza: Padetec, 2003. 282 p.

DIPLOCK, A. T.; AGGETT, P. J.; ASHWELL, M.; BORNET, F. FERN, E. B.; ROBERFROID, M. B. Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document. **British Journal of Nutrition**, v. 88, n. 1, p.1-27, 1999.

DORMAN, H. J. D.; DEANS, S. G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**, v. 88, n. 2, p. 308-316, 2000.

FAGUNDES, R. L. M.; COSTA, Y. R. Uso dos Alimentos funcionais na Alimentação. **Higiene Alimentar**, v.17, n. 108, p.42-48, 2003.

FERREIRA, A. C. P.; BRAZACA, S. G. C.; ARTHUR, V. Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico (*Cicer arietinum l.*) cru irradiado e submetido à cocção. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, v. 26, n.1, p. 80-88, 2006.

FERREIRA, L. A.; MATSUBARA, L. S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 43, n.1, p. 61-8, 1997.

FONSECA, M. E. [Entrevista disponibilizada em 30 de abril de 2010, a Internet]. 2010. Disponível em: <<http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2010/04/grao-de-bico-e-fonte-de-bem-estar-fisico-e-emocional.html>>. Acesso em: 11 dez. 2014.

GERHARDT, J. S.; LINARES, C. E. B. Estudo químico e farmacológico das partes aéreas de *Tropaeolum pentaphyllum lam.* In: XX SEMINÁRIO INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2014, Santiago, RS. **Anais...Santiago: Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação**, 2014. 634p. p. 153.

GILLHAM, B.; PAPACHRISTODOULOU, D. K.; THOMAS, J. H. **Wills: Biochemical basis of medicine**. Oxford: Reed Educational and Professional Publishing Ltda, 1997. 496p.

HALLDORSOTTIR, S. M.; KRISTINSSON, H. G.; SVEINSDOTTIR, H.; THORKESSON, G.; HAMAGUCHI, P. Y. The effect of natural antioxidants on haemoglobin-mediated lipid oxidation during enzymatic hydrolysis of cod protein. **Food Chemistry**, v. 141, n. 2, p. 914-919, 2013.

HARBORNE, J. B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, v. 52, n. 6, p. 481-504, 2000.

HUANG, J.; SCHOLS, H. A.; SOEST, J. J. G. V.; JIN, Z.; SULMANN, E.; VORAGEN, A. G. J. Physicochemical properties and amylopectin chain profiles of cowpea, chickpea and yellow pea starches. **Food Chemistry**, v. 101, n. 4, p. 1338-1345, 2007.

HUDAIB, M.; SPERONI, E.; DI PIETRA, A. M.; CAVRINI, V. GC/MS evaluation of thyme (*Thymus vulgaris L.*) oil composition and variations during the vegetative cycle. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v. 29, n. 4, p. 691-700, 2002.

KARAPANTSIOS T. D.; SAKONIDOU E. P.; RAPHAELIDES S. N. Water dispersion kinetics during starch gelatinization. **Carbohydrate Polymers**. v. 49, n. 4, p.479 – 490, 2002.

KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** 2007. 562 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KITTS, D. D. Bioactive substance in food: identification and potential use. Canada. **Journal of the Physiology Farmacology**, v. 72, n. 4, p. 423-434, 1994.

KUFNER, D. E. **Atividade antioxidante do extrato aquoso de manjerona (*Origanum majorana* L.), em linguça frescal de frango.** 2010. 59 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos)-Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2010.

LAJOLO, F. M. Alimentos funcionais: uma visão geral. In: DE ANGELS, R. C. **A importância dos alimentos vegetais na proteção da saúde: fisiologia da nutrição protetora e preventiva de enfermidades degenerativas.** São Paulo: Atheneu, 2005. p. 175-181.

LAMBERT, R. J. W.; SKANDAMIS, P. N.; COOTE, P. J.; NYCHAS, G. J. E. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. **Journal of Applied Microbiology**, v. 91, n. 3, p. 453-462, 2001.

MADSEN, H. L.; BERTELSEN, G. Spices as antioxidants. **Trends in Food Science and Technology**, v. 6, n. 8, p. 271-277, 1995.

MAITI, R. K. The chickpea crop. In: MAITI, R.; WESCHE-EBELING, P. **Advances in Chickpea Science.** Enfield: Science Publishers Inc., 2001. p. 1-32.

MARCONI, E. et al. Physicochemical, nutritional, and microstructural characteristics of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) and common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) following microwave cooking. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 48, n. 12, p. 5986-5994, 2000.

MARTÍNEZ-TOMÉ, M.; JIMÉNEZ, A. M.; RUGGIERI, S.; FREGA, N.; STRABBIOLI, R.; MURCIA, M. A. Antioxidant properties of mediterranean spices compared to common food additives. **Journal of Food Protection**, v. 64, n. 9, p. 1412-1419, 2001.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. **Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos.** Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 36, n. 1, p. 1-11, 2002.

MONCADA S.; HIGGS, A. Nitric oxide: role in human disease. Encyclopedia of Life Sciences, 2001. Disponível em <www.els.net>. Acesso em: 03 abr. 2015.

MONTEIRO, C. S. **Desenvolvimento de molho de tomate *Lycopersicon esculentum* Mill formulado com cogumelo *Agaricus brasiliensis*.** 2008. 176 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

MORAIS, S. M. de; CAVALCANTI, E. S. B.; COSTA, S. M. O.; AGUIAR, L. A. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 1B, p. 315-320, 2009.

MURTY, C. M.; PITTAWAY, J. K.; BALL, M. J. Chickpea supplementation in an Australian diet affects food choice, satiety and bowel health. **Appetite**, v. 54, n. 2, p. 282-288, 2010.

NDHLALA, R.; MOYO, M.; VAN STADEN, J. Natural antioxidants: fascinating or mythical biomolecules? **Molecules**, v. 15, n. 10, p. 6905-6930, 2010.

OTA, C. C. do C.; SILVA, D. V. G.da; JACON, K. C.; BAURA, V.; NUNES, S. Avaliação da atividade antimicrobiana e anti-inflamatória do extrato hidroalcoólico do *Allium sativum* (alho). **Tuiuti: Ciência e Cultura**, n. 43, p. 37-49, 2010.

PEREIRA, M. C. D. A.; BARCELOS, M. D. F. P. Technological and nutriotional aspects of olive oil. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 106, p. 22-29, 2003.

PEREIRA, M. G. **Aplicação de antioxidantes naturais em carne mecanicamente separada (CMS) de ave**. 2009. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)– Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

PITARO, S. P.; FIORANI, L. V.; JORGE, N. Potencial antioxidante dos extratos de manjeriço (*Ocimum basilicum Lamiaceae*) e orégano (*Origanum vulgare Lamiaceae*) em óleo de soja. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.4, p.686-691, 2012.

PITTAWAY, J. K.; ROBERTSON I. K.; BALL, M. J. Chickpeas may influence fatty acid and fiber intake in an ad libitum diet, leading to small improvements in serum lipid profile and glycemic control. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 6, p. 1009-1013, 2008.

RAMADAN, G.; EL-BEIH, N. M.; ARAFA, N. M.; ZAHRA, M. M. Preventive effects of egyptian sweet marjoram (*Origanum majorana L.*) leaves on haematological changes and cardiotoxicity in isoproterenol-treated albino rats. **Cardiovascular Toxicology**, v. 13, n. 2, p. 100-109, 2013.

RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 755-760, 2006.

RATNAM, D.; ANKOLA, D. D.; BHARDWAJ, V.; SAHANA, D. K.; KUMAR, M. N. Role of antioxidants in prophylaxis and therapy: A pharmaceutical perspective. **Journal of Controlled Release**, v. 113, n. 3, p.189-207, 2006.

RAVI, R.; AJILA, C. M.; PRASADA RAO, U. J. S. Role of steaming and Toasting on the Odor, Protein Characteristics of Chickpea (*Cicer arietinum L.*) Flour, and Product Quality. **Journal of Food Science**, v. 76, n. 2, p. 148-155, 2011.

REGITANO D'ARCE, M. A. B. Deterioração de lipídios - ranço. In: OETTERER, M.; _____; SPOTO, M. H. F. (Org.). **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri: Manole, 2006. cap. 6, p. 243-299.

ROBERFROID, M. B. Global view on functional foods: European perspectives. **British Journal of Nutrition**, v.88, n.2, p.165-176, 2002.

SAMOTYJA, U.; MALECKA, M. Antioxidant activity of blackcurrant seeds extract and rosemary extracts in soybean oil. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 112, n. 12, p. 1331-1336, 2010.

SÁNCHEZ-MORENO, C. Methods used to evaluate the free radical scavenging activity in foods and biological systems. **Food Science Technology International**, v. 8, n. 3, p. 121-137, 2002.

SESTI, F. Oxidative stress-mediated biomolecular damage and inflammation in tumorigenesis. **In Vivo**, v. 26, n. 3, p. 395-402, 2012.

SHAHIDI, F. Natural antioxidants: an overview. In: _____. **Natural antioxidants: chemistry health effects and applications**. Newfoundland: AOCS press, 1996. cap. 1, p. 1-11.

SILVA, C. E. da. **Elaboração e avaliação de hambúrgueres de carne bovina com substituições de toucinho por farinha de linhaça**. 2013. 58 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

SILVA, M. G. F. da; CARPES, S. T. Potencial antioxidante e antimicrobiano de óleos essenciais e extratos hidroalcoólicos de manjerona (*Origanum majorana* L.) e manjerição (*Ocimum basilicum* L.). In: Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR, 17., 2012, Pato Branco. **Anais eletrônicos...** Pato Branco: UTFPR, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Greice/Downloads/115-404-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 16 jan. 2015.

SINGH, K. B. Chickpea (*Cicer arietinum* L.). **Field Crops Research**, v. 53, n. 1-3, p. 161-170, 1997.

SINGH, N.; SANDHU, K. S.; KAUR, M. Characterization of starches separated from Indian chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. **Journal of Food Engineering**, Berkeley, v. 63, n. 4, p. 441-449, 2004.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v. 15, n.1, p. 71-81, 2002.

SURH, Y. J.; LEE, S. S. Capsaicin, a double-edged sword: toxicity, metabolism, and chemopreventive potential. **Life Sciences**, v. 56, n. 22, p. 1845-1855, 1995.

TAKEMOTO, E. **Determinação simultânea de antioxidantes sintéticos em óleos vegetais, margarinas e gordura hidrogenada por cromatografia líquida**. 2004. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

TAKEUCHI, A. P. **Caracterização antimicrobiana de componentes do açafrão (*curcuma longa* L.) e elaboração de filmes ativos com montimorilonita e óleo resina de açafrão**. 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

TANG, E. L.; RAJARAJESWARAN, J.; FUNG, S. Y.; KANTHIMATHI, M. S. Antioxidant activity of *Coriandrum sativum* and protection against DNA damage and cancer cell migration. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 13, s/n., p. 1-13, 2013.

TANG, E. L-H. *Petroselinum crispum* has antioxidant properties, protects against DNA damage and inhibits proliferation and migration of cancer cells. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 2015.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Efeito do teor de soro, açúcar e de frutooligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas. **Revista Brasileira de Ciência Farmacêuticas**, v. 41, n. 3, p. 393-400, 2005.

VACLAVIK, V. A.; CHRISTIAN, E. W. **Essentials of Food Science: Starches in Food**. Texas: Springer, 2008. p. 49-67.

VELAGA, M. K.; YALLAPRAGADA, P.R.; WILLIAMS, D.; RAJANNA, S.; BETTAIYA, R. Hydroalcoholic seed extract of *Coriandrum sativum* (*Coriander*) alleviates lead-induced oxidative stress in different regions of rat brain. **Biological Trace Element Research**, v. 159, n. 1-3, p. 351-363, 2014.

WATANABE, M. J. Catechins as antioxidants from buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moech. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, n. 3, p. 839-845, 1998.

YILDIRIM, A.; MAVI, A.; KARA, A. A. Determination of antioxidant and antimicrobial activities of *Rumex crispus* L. extracts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 8, p. 4083-4089, 2001.

ZHANG, C. X.; WU, H.; WENG, X. C. Two novel synthetic antioxidants for deep frying oils. **Food Chemistry**, v. 84, n. 2, p. 219-222, 2004.

ZHENG, W.; WANG, S. Antioxidant activity and phenolic composition in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n.11, p. 5165-5170, 2001.

APÊNDICE

Apêndice A – Ficha utilizada na avaliação sensorial

Nome: _____ Data: ___/___/___

Sexo: M () F ()

Idade: 18-23 () 24-29 () 30-35 () 36-41 () 42-47 () 48-53 () Mais de 53 ()

Você está recebendo uma amostra de pasta á base de grão de bico. Avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a resposta que melhor reflita seu julgamento.

Código da amostra: _____

	COR	ODOR	SABOR	TEXTURA/ ESPALHABILIDADE
Gostei extremamente				
Gostei muito				
Gostei				
Não gostei/Nem desgostei				
Desgostei				
Desgostei muito				
Desgostei extremamente				

Comentários: _____

INTENÇÃO DE COMPRA

Marque com um “X” a resposta que melhor corresponde quanto a sua intenção de compra.

- () Decididamente eu compraria
- () Provavelmente eu compraria
- () Talvez sim/Talvez não
- () Provavelmente eu não compraria
- () Decididamente eu não compraria