

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

BUTTER OIL COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE
ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) E MANJERICÃO (*Ocimum
basilium* L.)

Autora: Daiane Sousa Peres
Orientadora: Dr.^a Priscila Alonso dos Santos

Rio Verde - GO
Agosto – 2019

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

BUTTER OIL COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE
ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) E MANJERICÃO (*Ocimum
basilium* L.)

Autora: Daiane Sousa Peres
Orientadora: Dr.^a Priscila Alonso dos Santos

Dissertação apresentada, como exigência para obtenção do título de MESTRE EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde – Tecnologia e Processamento de Alimentos.

Rio Verde - GO
Agosto - 2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

PERES, DAIANE SOUSA
PD132b

BUTTER OIL COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) E MANJERICÃO (*Ocimum basilium* L.) / DAIANE SOUSA PERES; orientadora PRISCILA ALONSO DOS SANTOS. -- Rio Verde, 2019.

70 p.

Dissertação (em MESTRADO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS)
-- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. MANTEIGA. 2. ANTIOXIDANTE. 3. DERIVADO LÁCTEO.
I. SANTOS, PRISCILA ALONSO DOS, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: DAIANE SOUSA PERES

Matrícula: 2017202330740013

Título do Trabalho: BUTTER OIL COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) E MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.).

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/11/19

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

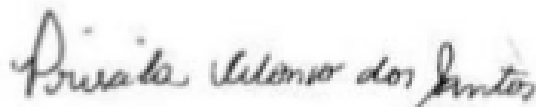
RIO VERDE, RIO VERDE, 18/10/19.

Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais - Daiane Sousa Peres

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a) - Priscila Alonso dos Santos

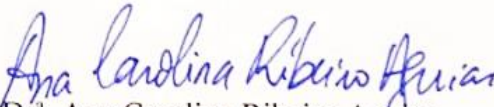
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS


**BUTTER OIL COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE
ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) E MANJERICÃO (*Ocimum
basilium* L.)**

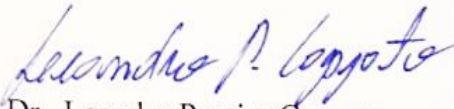
Autora: Daiane Sousa Peres
Orientadora: Priscila Alonso dos Santos

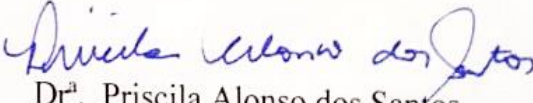
TITULAÇÃO: Mestre em Tecnologia de Alimentos – Área de Concentração em
Tecnologia e Processamento de Alimentos.

APROVADA em 29 de agosto de 2019.


Dr^a. Ana Carolina Ribeiro Aguiar
Avaliadora externa
IF Goiano/Rio Verde


Dr^a. Lismaíra Gonçalves Caixeta Garcia
Avaliadora externa
IF Goiano/Rio Verde


Dr. Leandro Pereira Cappato
Avaliador interno
IF Goiano/Rio Verde


Dr^a. Priscila Alonso dos Santos
Presidente da banca
IF Goiano/Rio Verde

AGRADECIMENTOS

Gratidão a Deus que é minha rocha, minha fortaleza, meu refúgio e proteção, que nos momentos mais difíceis me fortaleceu para que concluísse mais essa etapa e que sempre está comigo em todos os momentos da minha vida. Obrigada por me amar tanto e sempre estar comigo.

Agradeço aos meus pais, Paulo Antônio e Delma Peres que nunca mediram esforços para que pudesse vencer mais essa conquista, sempre ao meu lado me incentivando, encorajando, por mais que os obstáculos me desanimassem, eles sempre estão ao meu lado mostrando um futuro melhor através dos estudos. Ao meu irmão Carlos Eduardo e a minha cunhada Raiza, que sempre estão ao meu lado me incentivando e comemorando cada vitória, os quais posso contar em qualquer situação pois somos irmãos, de sangue e de escolha. E a toda a minha família.

Agradeço a Prof.^a Dr.^a Priscila Alonso dos Santos uma mulher especial, forte, muito iluminada, uma profissional admirável, com uma índole e princípios inquestionáveis, obrigada por acreditar que sempre posso almejar voos maiores, sempre me incentivando e apoiando, e por mais uma vez tive o privilégio de ter como minha orientadora nesta caminhada. Não tenho palavras para expressar toda minha gratidão, carinho e respeito. Muito obrigada por ser como é, e da forma que é, quando crescer quero ser assim como você.

Agradeço a Prof.^a Dr.^a Ana Carolina R. Aguiar, ao Msc. Jaliston Júlio L. Alves, por terem me ajudado em um momento crucial em que estava sem direção quando outros projetos não deram certo e que disponibilizaram tempo, conhecimento e o principal que foi a preocupação em me ajudar para que tudo desse certo. Ao Prof.

Dr. Celso José de Moura que no início dessa jornada foi meu orientador o qual tive o prazer em conhecer.

Agradeço a Adrielle Borges e Thayanara Mayara, minhas amigas que tem o coração gigante e sem a ajuda delas eu não teria conseguido, palavras faltam para o tamanho da gratidão que sinto, e a Maria Lindinalva mulher abençoada que me adotou me ajuda e cuida de mim como uma mãe, obrigada tia Linda por tudo.

Agradeço as alunas de iniciação científica Lorena e Nathália, em especial a Yasmim por toda ajuda e colaboração durante este período.

Agradeço a disponibilidade de todos os laboratórios do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde e Universidade Federal de Goiás que contribuíram para a realização das análises.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde e CAPES pela oportunidade em concluir essa etapa a qual me capacitou, agregou conhecimentos e experiências inenarráveis.

Agradeço aos meus amigos, Jeisa, Carlos Vinícius, Bruna Ariel, Tainara, Silvelly, Larissa, que se fizeram presentes nessa etapa me ajudando nas análises me auxiliando nos momentos de dúvidas, incertezas e apoio.

Nenhuma batalha é vencida sozinha. No decorrer desta luta algumas pessoas estiveram ao meu lado e percorreram este caminho comigo, como verdadeiros soldados e anjos estimulando que eu buscasse a minha vitória e conquistasse meu sonho, gratidão a todos os meus amigos e todos aqueles que estiveram e se fizeram presentes neste momento tão especial.

A todos vocês a minha **gratidão!** Muito obrigada.

BIOGRAFIA DA AUTORA

Daiane Sousa Peres natural de Santa Helena de Goiás interior Goiano, filha de Paulo Antonio de Sousa e Delma Peres de Oliveira de Sousa, irmã de Carlos Eduardo Sousa Peres, nasceu em 30 de abril de 1991.

Em março de 2012 iniciou o curso de Engenharia de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde.

Durante a graduação foi bolsista de monitoria de laboratório por dois anos no Laboratório de Leite e Derivados abrangendo os Laboratórios de Físico Química do Leite e Bromatologia, posteriormente atuou como monitora por um ano no Laboratório de Tecnologia em Panificação, conciliando juntamente com a iniciação científica na área de Tecnologia de produtos de origem animal voltada o processamento e controle de qualidade de produtos lácteos.

Realizou o estágio em uma lanchonete e restaurante na cidade de Franca – SP, na parte de controle de qualidade do estabelecimento. Em setembro de 2017 graduou-se como Engenheira de Alimentos e iniciou na mesma instituição, mestrado em Tecnologia de Alimentos trabalhando com desenvolvimento e caracterização de *Butter oil* com adição de extratos vegetais.

Durante toda sua trajetória na instituição entre graduação e pós-graduação teve orientação da professora Dr.^a Priscila Alonso dos Santos a qual teve participação no seu desenvolvimento profissional.

Atualmente presta serviços como responsável técnica em uma empresa de sorvetes na cidade de Rio Verde – GO.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERÊNCIAS	19
3. OBJETIVOS	21
3.1 GERAL	21
3.2 ESPECÍFICO – CAPÍTULO I	21
CAPÍTULO I - BUTTER OIL COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE ORÉGANO <i>(Origanum vulgare L.) E MANJERICÃO (Ocimum basilium L.)</i>	22
1. INTRODUÇÃO	24
2. MATERIAL E MÉTODOS	25
2.1 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS VEGETAIS	25
2.1.1 Composto Bioativo e Capacidade Antioxidante	26
2.1.1.1 Compostos Fenólicos Totais	26
2.1.1.2 ABTS^{*+} (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico)	26
2.1.1.3 DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazila)	27
2.1.1.4 FRAP	27
2.1.2 Parâmetros Colorimétricos dos extratos	27

2.1.3	Infravermelho	28
2.1.4	Cromatografia líquida de alta eficiência - CLAE.....	28
2.2	BUTTER OIL	29
2.2.1	Incorporação dos extratos vegetais na <i>Butter oil</i>	29
2.2.2	Análises Microbiológicas	30
2.2.3	Análise Sensorial.....	30
2.2.4	Avaliação dos Parâmetros Mínimos de Qualidade <i>Butter oil</i>	32
2.2.4.1	Umidade e Matéria Volátil.....	32
2.2.4.2	Acidez Titulável	32
2.2.4.3	Índice de Peróxido.....	33
2.2.4.4	Extrato Etéreo.....	33
2.2.5	Kreis	33
2.2.6	Perfil de ácidos graxos	34
2.2.7	Cor das <i>Butter oil</i> com os extratos vegetais	34
2.2.8	Análise Estatística	34
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
3.1	Extratos Vegetais	35
3.2	<i>Butter Oil</i>	40
4.	CONCLUSÃO	51
5.	REFERÊNCIAS	53
	ANEXOS	57

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 Valor máximo permitido para padrões microbiológicos na <i>Butter oil</i>	29
Tabela 2 Escala do ideal para aparência, odor e sabor.....	30
Tabela 3 Escala de intenção de compra das amostras de <i>Butter oil</i>	31
Tabela 4 Compostos bioativos dos extratos vegetais de orégano e manjerição.....	35
Tabela 5 Luminosidade, Chroma e Hue dos extratos vegetais de orégano e manjerição.....	36
Tabela 6 Compostos fenólicos identificados no OR e no MJ.....	38
Tabela 7 Valores de umidade das amostras de <i>Butter oil</i> com extratos vegetais.....	46
Tabela 8 Índice de acidez durante a vida útil da <i>Butter oil</i>	46
Tabela 9 Perfil de ácidos graxos.....	48
Tabela 10 Tipos de gordura da <i>Butter oil</i>	50
Tabela 11 Análise de cor das <i>Butter oil</i> - Luminosidade.....	51
Tabela 12 Análise de cor das <i>Butter oil</i> - Chroma.....	51
Tabela 13 Análise de cor das <i>Butter oil</i> - Hue.....	51

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Espectro infravermelho de extrato vegetal de OR.....	37
Figura 2 Espectro infravermelho de extrato vegetal de MJ.....	37
Figura 3 Escala do ideal para aparência das amostras de <i>Butter oil</i>	41
Figura 4 Escala do ideal para odor das amostras.....	42
Figura 5 Escala do ideal para sabor das amostras de <i>Butter oil</i>	43
Figura 6 Intenção de compra das amostras de <i>Butter oil</i>	44
Figura 7 Atitude de compra das amostras de <i>Butter oil</i>	45

LISTA DE ABREVIACOES

AOAC - Official Methods of Analysis

EAF – Equivalente de ácido ferúlico

EAG – Equivalente de ácido gálico

FRAP – Redu o do ferro

IAL – Instituto Adolfo Lutz

OR - Orégano

MJ – Manjeri o

% - Porcentagem

 C - Graus Celsius

h_{ab} - ângulo hue

L^* - Luminosidade

g – Gramas

SF – Sulfato ferroso

TPTZ - (2,4,6-Tris(2-piridil) -s-triazina)

TROLOX - (6-Hidroxi-2,5,7,8-tetrametilchroman-2-ácido carboxílico)

ABTS - (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico))

DPPH - (2,2-difenil-1picril-hidrazila)

RESUMO

PERES, DAIANE. SOUSA. Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde - GO, agosto de 2019 **Butter oil com adição de extratos vegetais de orégano (*Origanum vulgare* L.) e manjericão (*Ocimum basilium* L.)** Orientadora: Dr.^a Priscila Alonso dos Santos.

Quando se trata de laticínios, o Brasil possui um dos mais sofisticados parques industriais do mundo. A manteiga/gordura é um derivado lácteo com grande potencial para abranger cada vez mais o mercado, apesar de ser um alimento conhecido e preparado pelo homem há milhares de anos, nos últimos tempos a manteiga foi considerada a vilã e inimiga da saúde pública por ter um teor de gordura que chega a ser mais de 80% de matéria lipídica. Butter oil é um derivado lácteo, comercializado e produzido em várias partes do mundo, sendo diferenciada pela nomenclatura do seu país de origem. Na Turquia é chamado como “urfa yağı”, Oriente Médio “maslee” ou “samn”, Irã “roghan”, e no Brasil gordura anidra do leite ou Butter oil. O consumidor cada vez mais exigente está atento e aberto à aceitabilidade de produtos no mercado que contenham adição de ingredientes que possam enriquecer nutricionalmente e sensorialmente. Extratos são preparações concentradas obtidos por esgotamento, a frio ou a quente a partir de produtos de origem animal, vegetal ou microbiana por processos envolvendo um solvente. O orégano e o manjericão são empregados medicinalmente, por vários séculos, em diferentes partes do mundo devido às suas propriedades terapêuticas de forma que o seu resultado positivo sobre a saúde humana tem sido conferido à presença de compostos antioxidantes na erva e, por conseguinte em seus derivados. É também uma fonte de compostos biologicamente ativos com propriedades pró-saúde e características sensoriais com alta aceitabilidade.

PALAVRAS CHAVES: manteiga, desenvolvimento, antioxidante.

ABSTRACT

PERES, DAIANE. SOUSA., Institute Federal Goiano - Campus Rio Verde - GO, August 2019 **Butter oil with the oregano (*Origanum vulgare* L.) and basil (*Ocimum basilium* L..) plant extracts addition.** Advisor: Dr Priscila Alonso dos Santos.

When it comes to dairy, Brazil has one of the most sophisticated industrial parks in the world. Butter / fat is a dairy product with great potential to reach the market even more. Despite being known and prepared by man for thousands of years, butter has been considered the villain and enemy of public health in recent times because it has a fat content of up to 80%. Butter oil is a dairy derivative, marketed and produced in various parts of the world, being differentiated by the nomenclature of its country of origin. In Turkey it is called “urfa yağı”, Middle East “maslee” or “samn”, Iran “roghan”, and in Brazil anhydrous milk fat or butter oil. The increasingly demanding consumer is aware and open to accept products on the market that contain added ingredients that can enrich nutritionally and sensorially. Extracts are concentrated preparations obtained by cold or hot exhaustion from animal, plant or microbial products by solvent-based processes. Oregano and basil have been used medicinally for several centuries in different parts of the world because of their therapeutic properties and their positive effect on human health has been conferred to the presence of antioxidant compounds in the herb and therefore their derivatives. It is also a source of biologically active compounds with prohealth properties and sensory characteristics with high acceptability.

KEYWORDS: butter, development, antioxidant.

1. INTRODUÇÃO

Quando se trata de laticínios, o Brasil possui um dos mais sofisticados parques industriais do mundo, cujas empresas transformam anualmente quase metade da produção leiteira do país (aproximadamente 17 bilhões de litros de leite) em produtos lácteos diversos para consumo direto ou para uso como ingrediente pelas indústrias em geral (Cruz, Zacarchenco, Oliveira, & Corassin, 2017).

O desenvolvimento e a industrialização no setor lácteo trouxeram consigo grandes inovações, tecnologias e geração de novos produtos, e vem agregando maior valor aos derivados do leite e maior variedade na indústria de laticínios. Os derivados do leite vêm ganhando cada vez mais opções e variedades para o consumidor, quanto a texturas, sabores, tecnologia e inovações empregadas aos produtos lácteos.

A manteiga/gordura é um derivado lácteo com grande potencial para abranger cada vez mais o mercado. Apesar de ser um alimento conhecido e preparado pelo homem há milhares de anos, nos últimos tempos a manteiga foi considerada a vilã e inimiga da saúde pública por ter um teor de gordura que chega a ser mais de 80% de matéria lipídica. Sendo um dos produtos presentes na mesa dos brasileiros, é comumente usada para acompanhar pão, torradas e derivados, ou empregada em artigos de culinária e confeitaria. No segmento de manteigas em nosso país ainda há muitas possibilidades para desenvolvimentos de novos produtos, como as manteigas de creme maturado, manteigas aromatizadas e os chamados *dairy spreads* (Cruz et al., 2017).

A produção, de modo geral, tem aumentado ao longo dos anos, com exceção da manteiga, cujo volume produzido tem se mantido em aproximadamente 80 mil toneladas anuais desde 2001, considerando que seu consumo permaneceu estável nesse período (Cruz et al., 2017). Sabe-se que a gordura é um importante componente da

dieta, não apenas por sua função vital, como estrutura da membrana celular e por seu conteúdo energético (1g de gordura = 9 kcal), mas também por ser um veículo de vitaminas lipossolúveis e fornecer ácidos graxos essenciais (Gurr et. al, 2002).

Gordura Anidra do Leite ou *Butter oil*, é definido pelo MAPA na Portaria nº 146 de 07 de março de 1996, sendo um produto gorduroso obtido a partir de creme ou manteiga pela eliminação quase total da água e os sólidos não gordurosos (Brasil, 1996). *Butter oil* é um derivado lácteo, comercializado e produzido em várias partes do mundo, sendo diferenciada pela nomenclatura do seu país de origem. Na Turquia é chamado como “urfa yağı”, Oriente Médio “maslee” ou “samn”, Irã “roghan”(Atasoy & Türkoğlu, 2010). Nas regiões Sudeste e Leste da península da Anatólia localizada na Turquia, a manteiga é fundida em temperatura de 80°C ou em temperaturas um pouco mais elevadas em que ocorre a evaporação da água e a decantação da matéria sólida da manteiga (Findık & Andiç, 2017).

O consumidor cada vez mais exigente está atento e aberto à aceitabilidade de produtos no mercado que contenham adição de especiarias que possam enriquecer nutricionalmente e à presença de especiarias em alimentos, com intuito de melhorar o sabor (Militello et al., 2010). Podem ser acrescentados nos alimentos inteiros, frescos, secas, como óleos essenciais e/ou como extratos isolados (Del Ré & Jorge, 2012).

Os extratos são produtos obtidos por esgotamento, a frio ou a quente, a partir de produtos de origem animal, vegetal ou microbianos com solventes permitidos, conforme a Resolução – RDC de nº 2, de 15 de janeiro de 2007, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária devem conter os princípios sápidos aromáticos voláteis e fixos correspondentes ao respectivo produto natural (Brasil, 2007). Os extratos vegetais são preparações concentradas, de diversas consistências, obtidos a partir de vegetais, utilizando parte da planta como, raiz, caule, e/ou folha e preparados por processos envolvendo extração com um solvente. Os extratos vegetais podem apresentar propriedades específicas e trazer benefícios quando adicionado aos alimentos.

Os compostos fenólicos presentes em tecidos vegetais podem inibir o desenvolvimento fúngico e a produção de micotoxinas que se localizam especialmente nos tecidos externos (Souza, Rocha, Oliveira, & Badiale-Furlong, 2012). Agentes antifúngicos presentes em vegetais são alternativas para substituir os aditivos químicos atualmente empregados, apresentando tais propriedades, destacam-se os ácidos fenólicos e seus derivados presentes em vegetais (Souza, Oliveira, Rocha, & Furlong, 2010).

Entre a alimentação natural e o alimento saudável, entre os remédios ancestrais e o modernismo, os produtos naturais à base de plantas e ervas suscitam grande interesse. O orégano (*Origanum vulgare* L.) é uma herbácea perene, de caule de secção quadrada, ereta, de crescimento desalinhado, folhas ovais terminadas em ponta e flores bilabiadas que vão do branco ao violeta e se desenvolvem em pequenas espigas apicais. Tem aroma forte e picante e sabor que lembra especiarias, medicinalmente é recomendado como bactericida, fungicida, carminativo e antiespasmódico. Até as flores são usadas como emolientes. Na culinária, é especialmente indicado para molho de tomate, pizzas, saladas e até em carnes (Pereira & Santos, 2013).

As folhas secas têm sido usadas medicinalmente em diferentes partes do mundo por vários séculos, o efeito positivo sobre a saúde humana tem sido conferido tanto ao óleo essencial, como a frações solúveis de fenólicos presentes em toda a planta (Cervato et al., 2000). O orégano tem sido um importante objeto de estudo de muitos grupos de pesquisa como um potente antioxidante para sistemas lipídicos. A espécie tem destaque especial pela sua ação antioxidante.

Entre os aditivos fitogênicos, destaca-se o extrato de orégano, visto que possui dois dos principais fenóis com propriedades antimicrobianas, o carvacrol e o timol, que atuam sobre a membrana celular bacteriana, evitando a divisão mitótica, ocasionando desidratação nas células e impedindo a sobrevivência de bactérias patogênicas (Fukayama, Bertechini, Geraldo, Kato, & Murgas, 2005).

As folhas secas, o óleo essencial e extratos de *Origanum vulgare* são empregados medicinalmente, por vários séculos, em diferentes partes do mundo devido às suas propriedades terapêuticas (anti-inflamatória, antisséptica, antiespasmódica, carminativa e tônica), de forma que o seu resultado positivo sobre a saúde humana tem sido conferido à presença de compostos antioxidantes na erva como o ácido gálico, ácido protocatequico, ácido gentísico, ácido cafeico entre outros, por conseguinte, em seus derivados (Cervato et al., 2000; Sökmen et al., 2004).

A família *Lamiaceae* possui em torno de 200 gêneros e aproximadamente 3.500 espécies. Entre as espécies com maior importância econômica, destaca-se o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), também denominado de alfavaca, alfavaca-cheirosa, basílico ou manjeriço comum, é a espécie mais fortemente cultivada (Yanishlieva, Marinova, & Pokorný, 2006; Viuda-Martos, Ruiz-Navajas, Fernández-López, & Pérez-Álvarez, 2011)

Após a vinda de imigrantes italianos para o Brasil, esta especiaria foi vastamente plantada, sendo empregada como folhas verdes em massas, condimento *in natura* e processada como folhas secas inteiras ou moídas, sendo ainda utilizada como matéria-prima para a indústria de óleos essenciais (Javanmardi, Stushnoff, Locke, & Vivanco, 2003).

Sabe-se que o manjeriço apresenta muitas atividades pró-saúde, nomeadamente propriedades antialérgicas, anticancerígenas, antimicrobianas, antissépticas, antiespasmódicas, antifúngicas, antivirais, anti-inflamatórias, analgésicas, imunoestimuladoras, sedativas e antioxidantes. Essas propriedades são atribuídas ao seu conteúdo fitoquímico de polifenóis ou compostos aromáticos (Taie, Salama, & Radwan, 2010).

Diversas são as finalidades para uso na culinária, como planta ornamental, medicinal e aromática, sendo o óleo essencial bastante valorizado no mercado internacional pelo seu teor de linalol (Blank et al., 2004). Sendo também uma fonte de aromas e óleos essenciais que contêm compostos biologicamente ativos com propriedades antimicrobianas (Wannissorn, Jarikasem, Siriwangchai, & Thubthimthed, 2005; Gutierrez, Barry-Ryan, & Bourke, 2008).

Entre os aromáticos disponíveis para a indústria alimentícia, o orégano e o manjeriço têm efeitos benéficos promissores (Carocho et al., 2016).

Com este trabalho, objetivou-se o desenvolvimento e a caracterização física, química e sensorial da *Butter Oil* com adição de diferentes concentrações de extratos vegetais de orégano (*Origanum vulgare* L.) e manjeriço (*Ocimum basilicum* L.).

2. REFERÊNCIAS

- Brasil. (2007). Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA. Regulamento Técnico Sobre Aditivos Aromatizantes.
- Blank, A. F., Carvalho Filho, J. L. S. de, Santos Neto, A. L. dos, Alves, P. B., Arrigoni-Blank, M. de F., Silva-Mann, R., & Mendonça, M. da C. (2004). Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjeriço e alfavaca. *Horticultura Brasileira*, 22(1), 113–116. <https://doi.org/10.1590/s0102-05362004000100024>
- Carocho, M., Barros, L., Barreira, J. C. M., Calhella, R. C., Soković, M., Fernández-Ruiz, V., ... Ferreira, I. C. F. R. (2016). Basil as functional and preserving ingredient in “serra da Estrela” cheese. *Food Chemistry*, 207, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.03.085>
- Cervato, G., Carabelli, M., Gervasio, S., Cittera, A., Cazzola, R., & Cestaro, B. (2000). Antioxidant properties of oregano (*ohganum vulgare*) leaf extracts. *Journal of Food Biochemistry*, 24, 453–465. <https://doi.org/10.1089/jpm.2015.0135>
- Del Ré, P. V., & Jorge, N. (2012). Especiarias como antioxidantes naturais: Aplicações em alimentos e implicação na saúde. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 14(2), 389–399. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000200021>
- Findık, O., & Andiç, S. (2017). Some chemical and microbiological properties of the butter and the butter oil produced from the same raw material. *LWT - Food Science and Technology*, 86, 233–239. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.002>
- Gutierrez, J., Barry-Ryan, C., & Bourke, P. (2008). The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. *International Journal of Food Microbiology*, 124(1), 91–97. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2008.02.028>
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., & Vivanco, J. M. (2003). Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions. *Food Chemistry*, 83(4), 547–550. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(03\)00151-1](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00151-1)
- Militello, M., Settanni, L., Aleo, A., Mammìna, C., Moschetti, G., Giammanco, G. M., ... Carrubba, A. (2010). Chemical composition and antibacterial potential of *Artemisia arborescens* L. essential oil. *Current Microbiology*, 62(4), 1274–1281. <https://doi.org/10.1007/s00284-010-9855-3>
- Pereira, R. de C. A., & Santos, O. G. dos. (2013). Plantas Condimentares: Cultivo e Utilização. *Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*, 55.
- Sökmen, M., Serkedjjeva, J., Daferera, D., Gulluce, M., Polissiou, M., Tepe, B., ... Sokmen, A. (2004). In vitro antioxidant, antimicrobial, and antiviral activities of the essential oil and various extracts from herbal parts and callus cultures of

- Origanum acutidens*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(11), 3309–3312. <https://doi.org/10.1021/jf049859g>
- Souza, M. M. de, Oliveira, M. dos S., Rocha, M. da, & Furlong, E. B. (2010). farelo de arroz e microalga *Chlorella pyrenoidosa*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 2009(003546), 680–685.
- Souza, M. M. de, Rocha, M. da, Oliveira, M. dos S., & Badiale-Furlong, E. (2012). Avaliação das atividades antifúngica e antimicotoxina de extratos fenólicos de farelo de arroz. *Revista Intituti Adolfo Lutz*, 71(3), 437–441.
- Taie, H. A. A., Salama, Z. A.-E. R., & Radwan, S. (2010). Potential activity of basil plants as a source of antioxidants and anticanc...: EBSCOhost. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38(1), 119–127.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., & Pérez-Álvarez, J. A. (2011). Spices as functional foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(1), 13–28. <https://doi.org/10.1080/10408390903044271>
- Wannissorn, B., Jarikasem, S., Siritwangchai, T., & Thubthimthed, S. (2005). Antibacterial properties of essential oils from Thai medicinal plants. *Fitoterapia*, 76(2), 233–236. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2004.12.009>
- Yanishlieva, N. V., Marinova, E., & Pokorný, J. (2006). Natural antioxidants from herbs and spices. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 108(9), 776–793. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200600127>

3. OBJETIVOS

3.1 GERAL

Desenvolver e caracterizar *Butter oil* com adição de extratos vegetais de orégano (*Origanum vulgare* L.) e manjeriço (*Ocimum basilicum* L.).

3.2 ESPECÍFICO – CAPÍTULO I

- Desenvolvimento de extratos vegetais de orégano (*Origanum vulgare* L.) e manjeriço (*Ocimum basilicum* L.);
- Quantificação dos compostos bioativos (fenólicos totais) e a capacidade antioxidante (DPPH, FRAP e ABTS) dos extratos vegetais;
- Caracterização de cor dos extratos vegetais;
- Identificação dos grupos funcionais por infravermelho e compostos fenólicos cromatografia líquida de alta eficiência;
- Desenvolvimento da *Butter oil* com incorporação dos extratos vegetais em diferentes concentrações (0,2%, 0,4% e 0,6%);
- Realizar análises microbiológicas e sensorial pela escala do ideal e intenção de compra da *Butter oil*;
- Avaliar os parâmetros de qualidade e verificar a vida útil da *Butter oil* produzida nos dias 0, 60, 120 e 180;
- Verificar perfil dos ácidos graxos e caracterização de cor da *Butter oil*.

CAPÍTULO I - BUTTER OIL COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) E MANJERICÃO (*Ocimum basilium* L.)

(Food Science and Technology - LWT)

RESUMO: *Butter oil* é um derivado lácteo, comercializado e produzido em várias partes do mundo, sendo diferenciada pela nomenclatura do seu país de origem. Geralmente preparado a partir de leite de vaca, podendo ainda ser obtida de outras espécies de animais. Diante disto, objetivou com este trabalho desenvolver uma *Butter oil* adicionada de extratos vegetais de orégano e manjericão em diferentes concentrações, avaliando características químicas, físicas e sensoriais. Nas análises dos extratos vegetais o OR obteve melhores resultados para composto bioativo e atividade antioxidante analisada diferindo significativamente de MJ, para CLAE utilizando 15 padrões de compostos fenólicos foi possível detectar seis compostos para OR e oito para MJ. Avaliando as amostras de *Butter oil* com extratos vegetais sensorialmente obteve-se boa intenção de compra para todos os tratamentos sendo MJ 0,2% a amostra preferida entre os provados. Para os parâmetros mínimos de qualidade todas as análises se encontravam dentro do permitido em legislação vigente. Os valores de umidade variou entre 0,010 a 0,044% e acidez de 0,035 a 0,082%, para índice de peróxido obteve-se valor de 0% e para kreis, valores negativos para todos os tratamentos durante toda a vida útil analisada, para o valor de extrato etéreo obteve-se valor de 99,862 g/100g, seguidos de quantificação dos ácidos graxos essenciais por cromatografia gasosa e análise de cor das amostras por todos os dias analisados durante a vida útil. Conclui-se que o desenvolvimento de *Butter oil* com adição dos extratos vegetais de OR e MJ, teve boa aceitação sensorial sendo os parâmetros mínimos de qualidade e estando dentro do preconizado em legislação por toda vida útil analisada.

PALAVRAS-CHAVE: derivado lácteo, orégano, manjericão.

CHAPTER I -
CHAPTER I - BUTTER OIL WITH ADDED VEGETABLE EXTRACTS FROM
ORGANO (*Origanum vulgare* L.) AND BASIL (*Ocimum basilium* L.)

(Food Science and Technology - LWT)

ABSTRACT: Butter oil is a dairy derivative, marketed and produced in various parts of the world, and is distinguished by the nomenclature of its country of origin. Allowed to prepare from cow's milk, it can still be used for other animal species. Given this, we aim with this work to develop a butter oil added to oregano (OR) and basil (MJ) plant extracts at different levels, evaluating chemical characteristics, variables and sensors. In the plant extracts analysis, the OR had better results for bioactive compound and antioxidant activity differing from MJ, for HPLC using 15 phenolic compound standards it was possible to find six compounds for OR and eight for MJ. Evaluating Butter oil samples with extracts sensory they obtained good purchase intention for all treatments with MJ 0.2% being the preferred one. For the minimum quality parameters all analyzes are within the allowed in the current legislation. The humidity values range from 0.010 to 0.044% and acidity from 0.035 to 0.082%, for peroxide index was 0% and for k₂₃₂ negative values for all tests over the analyzed useful life, for ether extraction the value was of 99.862 g/100g, followed by quantification of the essential chemical effects by gas chromatography and color analysis of the samples for all the days analyzed during the useful life. It was concluded that the development of butter oil with the addition of OR and MJ plant extracts had a good sensory sensitivity and the minimum quality values allowed within the legislation for the whole useful life analyzed.

KEY WORDS: dairy derivative, oregano, basil.

1. INTRODUÇÃO

Butter oil é um derivado lácteo, comercializado e produzido em várias partes do mundo, sendo diferenciada pela nomenclatura do seu país de origem. Na Índia é chamado de “ghee”, na Turquia como “urfa yağı”, Oriente Médio “maslee” ou “samn”, Irã “roghan” (Atasoy & Türkoğlu, 2010). Geralmente preparado a partir de leite de vaca, podendo ainda ser obtida de outras espécies de animais como a cabra, ovelha ou camelo (Sserunjogi, Abrahamsen, & Narvhus, 1998).

Butter oil, é definido na Portaria do MAPA com o nº 146 de 07 de março de 1996, sendo um produto gorduroso obtido a partir de creme ou manteiga pela eliminação quase total da água e dos sólidos não gordurosos (Brasil, 1996). É a gordura mais cara tendo o seu valor de 6 a 7 vezes mais cara entre todas as outras gorduras e os óleos vegetais comestíveis (Upadhyay, Jaiswal, & Jha, 2018), reconhecido por suas propriedades funcionais, organolépticas e nutricionais que faz deste produto características únicas (Gosewade, Gandhi, Ranvir, Kumar, & Lal, 2017).

Os extratos são preparações concentradas, de diversas consistências, obtidos a partir de vegetais e preparados por processos envolvendo um solvente, que devem conter os princípios sápidos aromáticos voláteis e fixos correspondentes ao respectivo produto natural (Brasil, 2007).

As ervas aromáticas têm uma longa história na culinária e são usadas extensivamente para adicionar aromas distintos e sabores para vários tipos de pratos (Sonmezdag, Amanpour, Kelebek, & Selli, 2018), dentre estas pode-se citar o orégano e o manjeriço. Além de serem conhecidos por exibir várias atividades pró-saúde. O orégano com propriedades antimicrobianas, antiparasitárias, antioxidantes, analgésicos, anti-inflamatórias, antiespasmódicos, imunoestimulantes, antimutagênicos, enriquecimento nutricional, e dietéticos (Giannenas, Bonos, Christaki, & Florou-Paneri, 2018); e o manjeriço apresenta propriedades analgésicas, imunoestimulantes, antialérgicas, antiespasmódicos, anticancerígenos, antimicrobianos, antifúngicos, anti-inflamatórios, antivirais, antisséptico, além de propriedades sedativas e antioxidantes (Złotek, 2018).

O crescente conhecimento e as preocupações em relação a estilos de vida mais saudáveis aumenta consideravelmente, fazendo com que os consumidores venham a ter maior sensibilização, fazendo com que as indústrias alimentícias alterem muitos ingredientes ou reduzam a carga dos constituintes prejudiciais à saúde (Carocho et al., 2016). Desta forma, os vegetais se apresentam como alternativa de substituição de

aditivos químicos que são prejudiciais à saúde, além de apresentar diversos benefícios (Souza et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se o desenvolvimento e a caracterização física, química e sensorial da *Butter Oil* com adição de diferentes concentrações de extratos vegetais de orégano (*Origanum vulgare* L.) e manjerição (*Ocimum basilicum* L.).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Leite e Derivados, Físico-Química do Leite, Biotecnologia, Central Analítica, Biocompostos e Bioprocessos, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde e na Universidade Federal de Goiás.

2.1 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS VEGETAIS

Para a obtenção dos extratos vegetais as especiarias de orégano (OR) e manjerição (MJ) foram adquiridas comercialmente em sachês já higienizadas e secas, por terem padrão de processamento e além de ser o tipo que é comumente utilizado pelos consumidores no cotidiano, sendo da mesma marca e do mesmo lote na quantidade necessária para toda a execução do projeto.

Os extratos vegetais foram obtidos pelo método de decocção. O material vegetal seco foi triturado com auxílio de um multiprocessador para se obter um material com menor granulometria e maior área de contato com o solvente (água) permitindo melhor extração dos compostos existentes nas especiarias.

Para o preparo do extrato foi utilizado 1g da especiaria para cada 100 mL de água destilada. O extrato foi preparado em uma chapa aquecedora, e a mistura de material vegetal e solvente foi aquecida até ebulição da água e se manteve a decocção por período de 5 min., controlando para que não houvesse transbordamento e perda de material.

A mistura permaneceu em repouso por mais 5 min., e em seguida foi filtrada sob pressão reduzida com auxílio de uma bomba a vácuo. Após a filtragem, as amostras foram colocadas em embalagens estéreis e armazenadas em ultrafreezer à temperatura de -80°. As amostras congeladas foram submetidas ao processo de liofilização, obtendo-se assim o extrato vegetal em pó.

2.1.1 Composto Bioativo e Capacidade Antioxidante

O preparo da amostra foi realizado segundo a metodologia de Larrauri et al., (1997) com algumas modificações, 1g de extrato vegetal foi adicionado de 40 mL de metanol 50%, homogeneizado e após 60 minutos foi realizada a filtração. O sobrenadante foi transferido para balão (100 mL). Ao resíduo da primeira extração adicionou-se 40 mL de acetona 70% e após 60 min., transferiu-se o filtrado para o balão contendo o primeiro sobrenadante e o volume completado para 100 mL com água destilada.

2.1.1.1 Compostos Fenólicos Totais

Para a quantificação do composto bioativo de fenólicos totais, 200 μ L do extrato de OR e MJ foi adicionado de 1,9 mL do reagente Follin-Ciocalteau 1:9 em água destilada recém-preparada. O mesmo volume (1,9 mL) da solução aquosa de carbonato de sódio (60 g.L^{-1}) foi usada para neutralizar a mistura. Após 120 minutos da reação na ausência de luz e temperatura ambiente, a absorbância foi medida em 725 μm . O cálculo foi realizado utilizando a curva padrão e os resultados expressos em g equivalentes de ácido ferúlico (EAF) por 100 g de extrato vegetal de OR e MJ (Li et al., 2009).

2.1.1.2 ABTS^{*+} (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico)

A capacidade de capturar o radical ABTS^{*+}(2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) foi determinada de acordo com o proposto por Miller et al. (1993), com modificação de Rufino et al. (2010). O radical ABTS^{*+} foi preparado a partir da reação de 7 mM de solução aquosa de ABTS com 145 mM de persulfato de potássio, deixando a mistura em repouso de 12-16 horas, na ausência de luz e temperatura ambiente.

Em seguida, a solução de ABTS^{*+} foi diluída em etanol para obter uma absorbância de $0,70 \text{ nm} \pm 0,05 \text{ nm}$ a 734 nm (comprimento de onda de absorção máxima). Alíquotas de 30 μ L dos extratos foram adicionados a 3 mL de solução diluída de radical ABTS⁺, e as absorbâncias das misturas foram registradas ao final de seis minutos. A capacidade antioxidante foi calculada utilizando curva padrão de Trolox e suas respectivas porcentagens de inibição, e os resultados do ensaio foram expressos de acordo com a Equação 1.

$$\% \text{ de eliminação do radical ABTS} = \left(\frac{\text{Abs controle} - \text{Abs amostra}}{\text{Abs controle}} \right) \times 100 \quad [1]$$

2.1.1.3 DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazila)

O sequestro do radical DPPH• (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) foi determinado conforme proposto por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995), com modificações. Alíquotas de 0,1 mL dos extratos foram adicionados a 3,9 mL de solução metanoica de DPPH (25 mg.L⁻¹), e mantidas à temperatura ambiente, com luminosidade controlada, por 30 minutos. A absorvância das amostras foi determinada a 515 nm, em espectrofotômetro UV/Visível (UV-5100 Spectrophotometer, Metash,) e percentual de descoloração calculado pela Equação 2.

$$\% \text{ descoloração} = \left[1 - \left(\frac{\text{absorbância amostra} - \text{absorbância do branco}}{\text{absorbância controle}} \right) \right] \times 100 \quad [2]$$

2.1.1.4 FRAP

O método de redução de ferro (FRAP) descrito por Benzie e Strain (1996) e modificado por Pulido et al. (2000) foi utilizado. A solução de FRAP foi preparada misturando tampão de acetato (25 mL), solução de TPTZ (2,4,6-tripiridil-s-triazina) (2,5 mL) e solução de FeCl₃ (2,5 mL). 90 µL de extrato foi adicionado de 270 µL de água destilada e 2,7 mL solução FRAP e ficou em repouso durante 30 min. na ausência de luz a 37°C. A absorvância foi medida a 595 nm utilizando um espectrofotômetro UV/Visível (UV-5100 Spectrophotometer, Metash,). Uma curva padrão foi preparada usando diferentes concentrações de sulfato ferroso. Os resultados foram expressos como miligramas de equivalente de sulfato ferroso (SF) por grama de amostra (mg SF.g⁻¹)

2.1.2 Parâmetros Colorimétricos dos extratos

A avaliação de cor dos extratos foi realizada com colorímetro digital portátil Konica Minolta (CR400, JAPÃO), calibrado de acordo com os parâmetros de iluminância D65 e a leitura realizada diretamente na amostra através de feixe disparado pelo equipamento. Os parâmetros L* (luminosidade), C* (Chroma: saturação) e h_{ab} (ângulo hue: tonalidade) que foram obtidos pelo próprio equipamento, através das coordenadas do espaço de cor CIE (Commission Internationale de l'Eclairage).

2.1.3 Infravermelho

As análises de espectroscopia de absorção na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) foram realizadas em um equipamento PerkinElmer modelo (FT-IR /NIR Spectrometer, Frontier), seguindo as seguintes condições de operação: região $650\text{-}400\text{cm}^{-1}$, com 8 varreduras e resolução de 2 cm^{-1} , para que pudesse identificar quais os possíveis grupos funcionais existente nas amostras dos extratos.

2.1.4 Cromatografia líquida de alta eficiência - CLAE

Para o preparo das amostras utilizou-se (2 mg) de extrato vegetal solubilizado em 1 mL de água deionizada. Em seguida as amostras foram filtradas com membrana Poliéster ($0,45\text{ }\mu\text{m}$).

Os equipamentos utilizados foram Cromatógrafo Líquido Ultimate 3000, Thermo Scientific, com coluna Agilent - C18 ($4,6\text{ x }100\text{mm}$; $3\text{ }\mu\text{m}$), acoplado ao espectrômetro de Massas de Alta Resolução Q-Exactive, Thermo Scientific, com fonte H-ESI, operando em modo negativo, utilizando voltagem do spray $3,5\text{ kV}$, gás de bainha 30, gás auxiliar 10, temperatura do capilar 350°C , temperatura de gás auxiliar 250°C , tube lens 55 e faixa de massas m/z 150-700.

A análise por CLAE foi realizada com água deionizada acidificada com 0,1 % de ácido fórmico (Fase móvel A, v/v) e metanol acidificado com 0,1% de ácido fórmico (Fase móvel B – v/v). A programação gradiente realizada iniciou com 93:07 (A:B %), 70:30 (A:B %) em 10 minutos, 50:50 (A:B %) em 5 minutos, 30:70 (A:B %) em 3 minutos, 20:80 (A:B %) em 2 minutos, 100 (B %) em 3 minutos, permanecendo por 7 minutos. O tempo de corrida foi 30 minutos com fluxo de $0,3\text{ mL/min}$, volume injeção $10\text{ }\mu\text{L}$ e temperatura da coluna 20°C . Para o estudo de fragmentação foi utilizado o experimento PRM (Parallel Reaction Monitoring – Monitoramento de Reações Paralelas) com energia de colisão igual 30 (NCE).

Para identificar os compostos fenólicos utilizou-se uma solução estoque com padrões em metanol na concentração de $1\text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$. A partir das soluções estoque foi preparada a solução da mistura dos padrões na concentração de $50\text{ }\mu\text{g mL}^{-1}$. A análise para mistura dos padrões foi realizada nas mesmas condições das amostras.

Os padrões de compostos fenólicos utilizados foram: ácido gálico, ácido protocatequínico, ácido gentísico, ácido cafeico, ácido p-cumárico, ácido vanílico, ácido

ferúlico, ácido elágico, catequina, epicatequina, rutina, quercetina, naringenina, luteolina e kaempferol. Os dados foram processados no software Xcalibur™.

2.2 BUTTER OIL

Foi utilizada como base para desenvolvimento uma manteiga adquirida em um comércio local na cidade de Rio Verde – GO, sendo em tabletes, sem adição de corantes e cloreto de sódio, de uma mesma marca e mesmo lote em quantidade suficiente para toda realização do presente trabalho, considerando todos os parâmetros de identidade e qualidade para o determinado produto. Todos os utensílios foram higienizados e esterilizados para que não houvesse contaminação, perfazendo assim com todos os cuidados higiênico sanitários de boas práticas.

Para obtenção da *Butter oil*, as manteigas foram higienizadas todas as embalagens com auxílio de álcool 70°GL, retiradas de sua embalagem original e 400g foram colocados em Beckeres que foram levados para aquecimento e a temperatura foi controlada entre 80 – 90°C. Foi realizada a homogeneização continuamente com auxílio de um bastão de vidro, para que houvesse a eliminação quase total da água e a formação dos sólidos não gordurosos não queimasse.

A manteiga foi filtrada com um pedaço de tecido com membrana Poliéster (0,45 µm) para que não ocorresse desperdício de material e nem a passagem de sólidos não gordurosos na etapa final. Logo após a filtragem, as amostras de *Butter oil* foram colocadas em potes herméticos de vidro previamente tarados e após o resfriamento da mesma, foi realizada a incorporação dos extratos obtidos conforme o item 2.1.

2.2.1 Incorporação dos extratos vegetais na *Butter oil*

Cada tratamento foi incorporado nas concentrações de 0,2%, 0,4% e 0,6% do extrato vegetal de OR e nas mesmas concentrações para o extrato vegetal de MJ, de acordo com os pesos das amostras, e armazenados sob refrigeração para execução das análises de controle de vida útil, 0, 60, 120 e 180 dias tendo em vista que a *Butter oil* comercial tem período de vida útil de seis meses.

Após a incorporação dos estratos vegetais na *Butter oil*, as amostras foram armazenadas em BOD (6 – 7°C), por todo o período de análise de vida útil do produto, mantendo assim sempre as mesmas condições e nos dias das análises as amostras eram retiradas da BOD com 30 minutos de antecedência.

2.2.2 Análises Microbiológicas

Com o objetivo de respeitar os critérios microbiológicos definidos na Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001) que descreve o Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos, no tópico 8c – (a) manteiga, gordura láctea (gordura anidra do leite ou *butter oil*) as análises de Coliformes a 45°C/g, Estafilococos coagulase positivo e *Salmonella sp.* e na Portaria Nº 146, de 07 de março de 1996, que descreve o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de *Butter oil* do MAPA, na Tabela 1 pode-se observar os valores máximos permitidos (Brasil, 2001).

As análises foram realizadas seguindo as metodologias descritas pela American Public Health Association – APHA (2001).

Tabela 1 Valor máximo permitido para padrões microbiológicos na *Butter oil*.

Análises Microbiológicas	Valor Máximo Permitido (BRASIL, 2001)
Coliformes a 45°C	2 x 10 ⁶ UFC / g
Estafilococos coagulase positivo	10 ³ UFC / g
<i>Salmonella sp.</i>	Ausência em 25 g

Para as análises microbiológicas os ensaios foram realizados até a diluição de 10⁻², considerando as boas condições higiênicas sanitária de desenvolvimento das amostras.

2.2.3 Análise Sensorial

Após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP, com o número de parecer: 3.137.207, deu-se o início de todo processo de desenvolvimento do produto supracitado.

As análises microbiológicas foram realizadas para garantir a segurança dos provadores da análise sensorial. Sendo que a mesma só foi realizada após os laudos das análises microbiológicas com os resultados dentro do preconizado pela legislação vigente.

Os participantes da pesquisa assinaram um termo de livre consentimento e esclarecimento. A análise sensorial foi realizada em duas etapas. No primeiro momento, o grupo de pessoas (alunos e colaboradores do IFGoiano - Campus Rio Verde/GO) responderam a um questionário de autopreenchimento, contendo questões estruturadas, aplicado com o intuito de avaliar o conhecimento e a atitude com relação ao consumo

de *Butter oil*. Em complemento, foram levantadas questões sobre características sociodemográficas (sexo, idade e escolaridade).

A análise sensorial foi realizada por meio de teste afetivo de aceitação por escala do ideal, e foram avaliados os atributos aparência, odor e sabor. As amostras foram servidas com aproximadamente 5 g de cada amostra, a $5 \pm 1^\circ\text{C}$ em bandejas, com números de três dígitos aleatórios juntamente com água e pão de forma sem casca para uma limpeza do palato entre as amostras (Dutcoski, 2011).

Para evitar a fadiga do julgador, os tratamentos/amostras não foram provadas juntas, sendo a análise sensorial realizada em duas etapas, em que primeiramente o julgador avaliou 4 tratamentos (controle e as concentrações de orégano), e após 30 minutos, avaliou os outros 4 tratamentos (controle e as concentrações de manjeriço), totalizando 8 tratamentos, porém dividindo em duas etapas, avaliando também a intenção de compra. As amostras avaliadas foram elaboradas uma semana antes da avaliação sensorial, de acordo com metodologia descrita por Meilgaard, Civille e Carr (2007). São apresentados na Tabela 2 os parâmetros avaliados de acordo com a escala do ideal.

Tabela 2 Escala do ideal para aparência, odor e sabor.

Parâmetros	Aparência, Odor e Sabor
+3	Muito melhor que o ideal
+2	Moderadamente melhor que o ideal
+1	Ligeiramente melhor que o ideal
0	Ideal
-1	Ligeiramente pior que o ideal
-2	Moderadamente pior que o ideal
-3	Muito pior que o ideal

Já para a avaliação da intenção de compra, foi utilizada uma escala estruturada de cinco pontos (1: certamente compraria; 5: nunca compraria), como mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 Escala de intenção de compra das amostras de *Butter oil*.

Parâmetros	Intenção de compra
1	Certamente compraria
2	Provavelmente compraria
3	Não tenho certeza se compraria
4	Provavelmente não compraria
5	Nunca compraria

2.2.4 Avaliação dos Parâmetros Mínimos de Qualidade *Butter oil*

Foram realizados análises de umidade e voláteis (g/100g), acidez na gordura (%), índice de peróxidos (meq/kg), seguindo as metodologias oficiais da AOAC (2010), e extrato etéreo (g/100 g) pelo método 920.39 AOAC (2007) a fim de garantir os parâmetros físico-químicos para *Butter oil*, propostos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de *Butter oil* descritos na Portaria nº 146 (Brasil, 1996).

2.2.4.1 Umidade e Matéria Volátil

A determinação da umidade e matéria volátil é um dos parâmetros legais para a avaliação da qualidade de óleos e gorduras, o teor de umidade (g 100g⁻¹) foi determinado por secagem de 2 g de amostra em estufa com circulação de ar a 105°C até peso constante. A determinação foi obtida pela Equação 3.

$$\text{Umidade} = \frac{(P \text{ amostra úmida} + \text{cadinho}) - (P \text{ amostra seca} + \text{cadinho})}{P \text{ amostra úmida}} \times 100 \quad [3]$$

2.2.4.2 Acidez Titulável

Pesou-se 2 g da amostra bem homogênea e completamente líquidas em frasco Erlenmeyer de 125 mL. Adicionou 25 mL de solução de éter-álcool neutra. Adicionou duas gotas do indicador fenolftaleína. Foi titulado com solução de hidróxido de sódio 0,1 M até o aparecimento da coloração rósea, a qual deverá persistir por 30 segundos (AOAC, 2001). A determinação foi obtida pela Equação 4.

$$\text{Acidez} = \left(\frac{V \times F \times N \times 282}{p} \right) / 100 \quad [4]$$

Em que, V é o volume de NaOH gasto na titulação, F é o fator de correção do NaOH, N é a normalidade do NaOH, P é o peso da amostra e 282 a massa molecular do ácido oleico. O resultado foi obtido mg/100g.

2.2.4.3 Índice de Peróxido

Pesou 5g da amostra em um frasco Erlenmeyer de 125 mL. Adicionou 30 mL da solução ácido acético-clorofórmio e agitou até a dissolução da amostra. Adicionou 0,5 mL da solução saturada de KI e deixou em repouso ao abrigo da luz por exatamente um minuto.

Foram acrescentados 30 mL de água e 0,5 mL de solução de amido indicadora titulou com solução de tiosulfato de sódio 0,01 N, com constante agitação até o completo desaparecimento da coloração azul, de acordo com a AOAC (2005) pelo método Cd 8-53. A determinação foi obtida pela Equação 5.

$$\text{Índice de peróxidos} = \frac{(A-B) \times N \times 1000 \times f}{P} \quad [5]$$

Em que A = nº de mL da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N gasto na titulação da amostra, B = nº de mL da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N gasto na titulação do branco, N = normalidade da solução de tiosulfato de sódio f = fator da solução de tiosulfato de sódio e P = nº de g da amostra.

O índice de peróxido é expresso em meq/Kg quando ocorre a oxidação lipídica ocasionando a rancidez da amostra.

2.2.4.4 Extrato Etéreo

Os resultados do extrato etéreo foram expressos em g de ácidos graxos por 100 g de lipídios totais, e foi determinado pelo método 920.39 (AOAC,2007).

2.2.5 Kreis

A análise de Kreis é um método de análise colorimétrica em que a amostra analisada quando acontece a mudança de cor da camada inferior apresenta uma coloração rósea ou vermelha, demonstrando assim resultado positivo da presença de substâncias rançosas que alteram o sabor e o odor dos óleos e gorduras que se denomina

como oxidação lipídica (rancidez), podendo ser provocada pela ação do ar que é a rancidez oxidativa ou provocada pelos micro-organismos que é a rancidez cetônica.

Para a realização da análise de Kreis as amostras de *Butter oil* foram fundidas em estufa com circulação de ar forçado com uma temperatura de 40°C e com auxílio de uma pipeta volumétrica, 5mL da amostra foi transferida para uma proveta de 50mL adicionou-se 5mL de ácido clorídrico e agitou-se por 30 segundos, após adicionou 5mL de solução de floroglucina a 0,1% em éter agitando novamente por mais 30 segundos e deixando em repouso por 10 minutos (IAL,2008). Após o repouso da amostra, foi observada se apresentava a coloração rósea ou vermelha.

2.2.6 Perfil de ácidos graxos

O perfil de ácidos graxos da amostra de *Butter oil* foi realizada pelo método de hidrólise ácida através do método 996.06 (AOAC, 2005). A transformação em ésteres metílicos e a composição de ácidos graxos foram determinadas utilizando cromatógrafo Thermo Fischer, modelo GC, série 12550060, coluna TR-FAME 120m x 0,25mm, ID x 0,25 micra Part number: 260M166L.

As condições cromatográficas utilizadas foram temperatura inicial da coluna igual a 100°C por 4 min., temperatura final da coluna a 240°C com velocidade de 3°C.min⁻¹. A temperatura do injetor foi de 225°C, e a do detector 285°C. O gás de arraste usado foi o hélio utilizando uma coluna capilar SP2560 100 m x 0,25 mm.

2.2.7 Cor das *Butter oil* com os extratos vegetais

A avaliação de cor foi realizada com colorímetro digital portátil Konica Minolta (CR400, JAPÃO), calibrado de acordo com os parâmetros de iluminância D₆₅ e a leitura realizada diretamente na amostra através de feixe disparado pelo equipamento, os parâmetros L* (luminosidade), C* (Chroma: saturação) e h_{ab} (ângulo hue: tonalidade) que foram obtidos pelo próprio equipamento, através das coordenadas do espaço de cor CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*).

2.2.8 Análise Estatística

Os resultados foram avaliados através da análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de Tukey para comparação de médias entre as amostras (5% de significância), através de software estatístico Sisvar 5.6 (Ferreira, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Extratos Vegetais

Os valores do composto bioativo por CFT e atividade antioxidante dos extratos vegetais de OR e MJ podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4 Composto bioativo e atividade antioxidante dos extratos vegetais de orégano e manjeriço.

Análises	OR	MJ
CFT (mg GAE/g)	217,00 ^a ± 10,92	165,31 ^b ± 8,17
ABTS (% descoloração)	88,36 ^a ± 2,46	71,27 ^b ± 3,48
DPPH (% descoloração)	90,51 ^a ± 0,44	88,52 ^b ± 0,98
FRAP (mM de SF/g)	7,60 ^a ± 0,09	6,15 ^b ± 0,16

*Média seguida de desvio padrão, letras na mesma linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste T a 5% de significância; CFT – Compostos fenólicos totais; SF – sulfato ferroso; AGE – ácido gálico equivalente.

O valor de compostos fenólicos encontrado 217,00 ± 10,92 mg GAE/g para OR foi próximo ao descrito por Alvarez et al., (2019) que, avaliando amostra de óleo essencial de orégano obtiveram valor de 263,4 ± 12,0 para CFT mg GAE/g óleo. Para os compostos fenólicos no MJ o resultado obtido foi 165,31 ± 8,17 cerca de dez vezes maior que no trabalho de Złotek et al. (2017), 16,21 ± 0,51 para extrato etanólico de manjeriço.

Os compostos fenólicos são um grupo de metabólitos secundários vastamente distribuídos em plantas (Złotek et al., 2017), encontram-se tanto nas cascas, quanto nas sementes, polpas de frutas e hortaliças ou nas folhas e talos de diversos produtos naturais, como as ervas (Granato & Nunes, 2016).

Os resultados de ABTS e DPPH foram calculados em porcentagem de descoloração. Estes são radicais livres que em contato com amostras que apresentam potencial antioxidante ocorre a descoloração que é a captura dos radicais, portanto quanto maior o valor encontrado consequentemente maior será sua capacidade de atuar como antioxidante.

Foram obtidos valores maiores para OR em todas as análises, que diferem estatisticamente de MJ. Pode-se observar que houve descoloração de 88,36 ± 2,46 para ABTS e 90,51 ± 0,44 para DPPH nas amostras de OR e 71,27 ± 3,48 e 88,52 ± 0,98 para as amostras de MJ, ambos os extratos estudados foram capazes de reduzir o ABTS

e DPPH atingindo o radical. No trabalho de Złotek, Szychowski, & Świeca (2017), avaliando ABTS e DPPH do extrato etanólico de manjeriço encontraram valores de $15,57 \pm 1,86$ e $3,70 \pm 0,66$.

Kwee & Niemeyer (2011) no seu trabalho avaliando propriedades antioxidantes para FRAP de 15 cultivares de manjeriço extraídas com metanol, apenas duas das amostras avaliadas obtiveram resultados acima do analisado no presente estudo sendo elas a espécie Spice, possível *Ocimum basilicum* e *Ocimum americanum hybrid* com $7,64 \pm 0,71$ e Gecofure, *Ocimum basilicum* 'Gecofure' com $11,46 \pm 3,86$ as 13 restantes obtiveram valores abaixo, variando de $0,28 \pm 0,18$ a $7,20 \pm 1,56$. O que demonstra que a variedade comercial utilizada na *Butter oil* tem valores em destaque ao equivalente de sulfato ferroso tendo assim bom potencial antioxidante.

A diferença entre o valor encontrado na literatura com o descrito neste trabalho pode estar relacionada ao preparo dos extratos, e as amostras de OR e MJ foram liofilizadas concentrando assim os compostos.

Deve-se notar, no entanto, que a variação dos polifenóis na natureza, encontrado principalmente em materiais vegetais é afetado por fatores como, condições fisiológicas, genéticas, ambientais, de crescimento e armazenamento, dentre outras, embora o tratamento de plantas, o método de extração, de análise e solventes utilizados também devam ser considerados (Skendi, Irakli, & Chatzopoulou, 2017).

Na Tabela 5, encontram-se os valores dos parâmetros de L* (luminosidade), Chroma e Hue dos extratos vegetais.

Tabela 5 Luminosidade, Chroma e Hue dos extratos vegetais de orégano e manjeriço.

Cor dos extratos			
Extrato	L*	Chroma	Hue
OR	$53,15^a \pm 0,65$	$25,12^a \pm 0,15$	$76,79^a \pm 0,05$
MJ	$49,50^b \pm 0,47$	$24,70^b \pm 0,21$	$74,22^b \pm 0,03$

* Médias com letras iguais na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste T a 5% de significância.

Para as amostras de cor dos extratos pode-se observar que todos os parâmetros diferenciam entre si quando comparamos OR com MJ.

Para os parâmetros de luminosidade, chroma e hue, o valor das amostras de OR tendem a ser mais claras por ter um valor mais alto quando comparadas as amostras de MJ, esta diferença significativa foi observada desde o início ao final do processamento.

Através do espectro no infravermelho (IV) foi possível detectar grupos funcionais presentes nas amostras, na Figura 1, tem-se bandas características de compostos aromáticos (1, C=C), ligação de éster (2 e 3, C-O), alcenos (4 e 5 C-H₂), alcanos (6, C-H₃) e alcoóis ou fenóis (7, O-H) para OR.

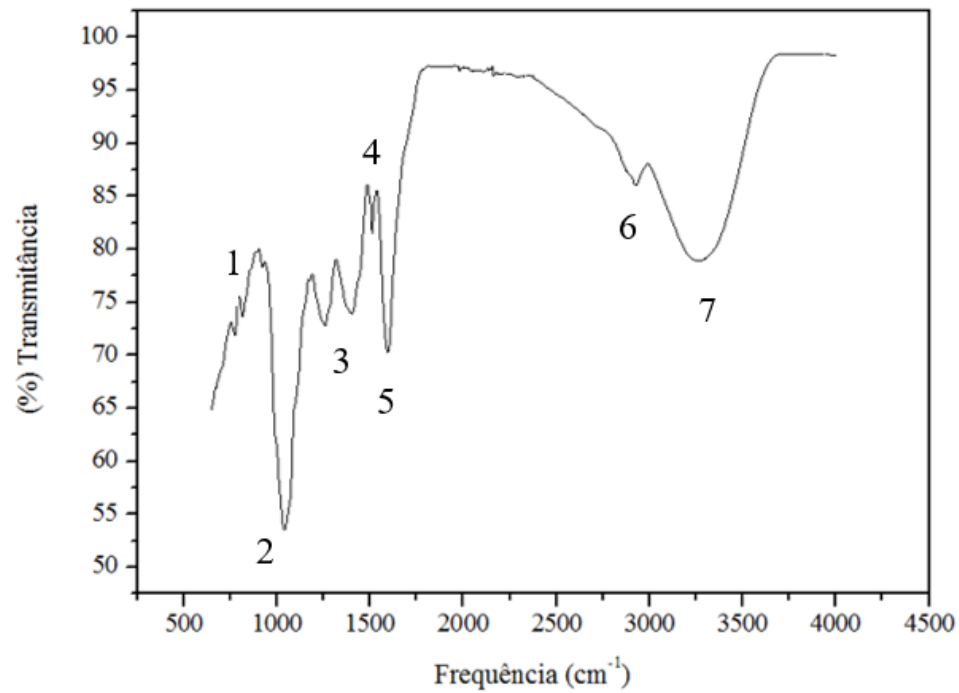


Figura 1 Espectro infravermelho de extrato vegetal de OR

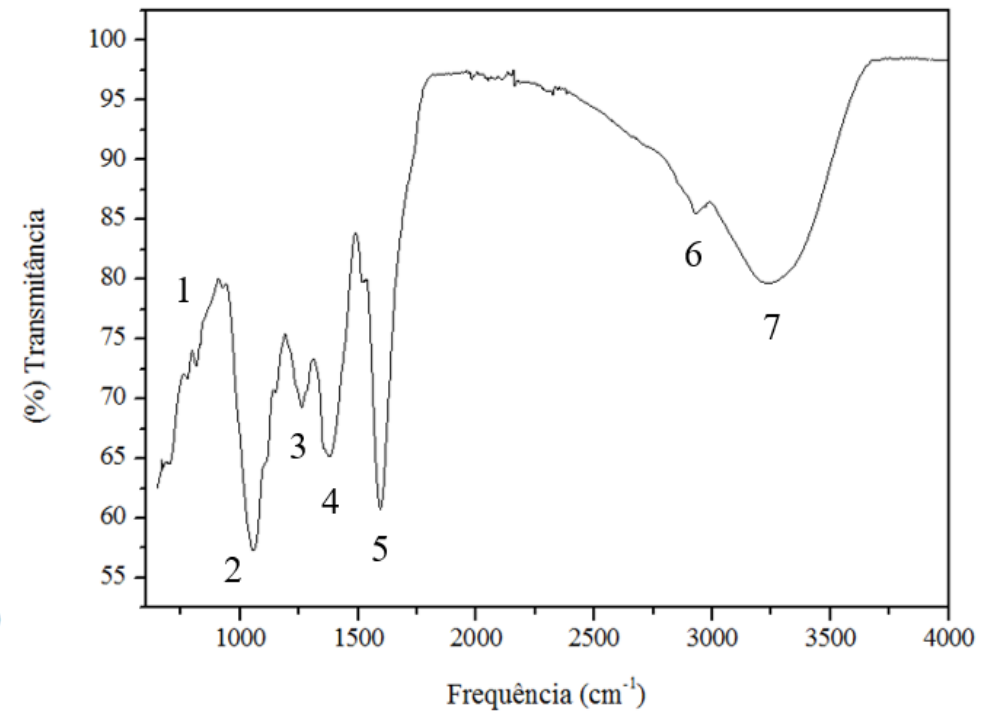


Figura 2 Espectro infravermelho de extrato vegetal de MJ.

A Figura 2 apresentou bandas características de compostos aromáticos (1, C=C), ligação de éster (2, 3 e 4, C-O), alcenos (5, C-H₂), alcano (6, C-H₃) e alcoóis ou fenóis (7, O-H) para MJ.

Estes grupos funcionais obtidos por IV podem ser corroborados nas estruturas das Tabelas 6 dos compostos fenólicos presentes nas amostras de OR e MJ. Pode-se observar que as bandas encontradas nas amostras de OR e MJ são basicamente as mesmas.

Na análise de CLAE foi possível identificar seis compostos fenólicos no extrato de OR e oito no extrato de MJ dentre os 15 padrões analisados, sendo que apenas o ácido gálico e a rutina foram identificados no MJ, os demais compostos são comuns entre os dois extratos vegetais.

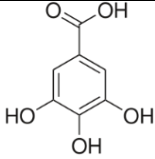
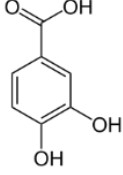
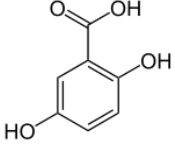
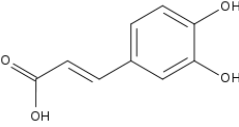
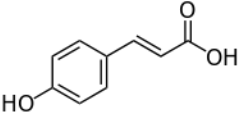
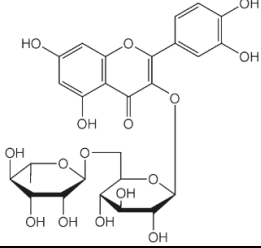
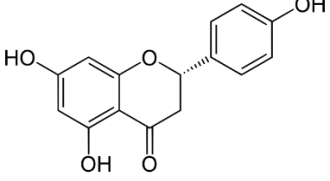
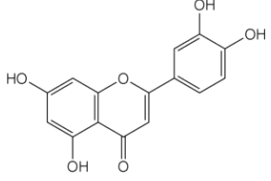
Na Tabela 6, pode-se observar os compostos fenólicos identificados para o extrato de OR e MJ.

Pode-se observar que nas estruturas moleculares dos compostos, existe pelo menos um anel aromático ligado a uma hidroxila, que é a característica dos compostos fenólicos. Os compostos fenólicos constituem uma das classes importantes de metabólitos secundários nas plantas, os flavonoides são compostos fenólicos primários encontrados em drogas naturais (Joshi, Kulkarni, & Wairkar, 2018). Alguns compostos antioxidantes específicos podem ter seu potencial elevado com o aumento da temperatura, como o que foi observado em ácidos cafeico, gálico e protocatequínico por Gadow et al. (1997).

Amplamente distribuídos de interesse especial pelas suas propriedades antioxidantes, bem como seu papel na prevenção de várias doenças, como câncer, doenças cardiovasculares, doenças neurodegenerativas, diabetes, osteoporose (Gullón, Lú-Chau, Moreira, Lema, & Eibes, 2017) anti-inflamatórios, antidiabéticos, hipolipidêmicos, anticarcinogênicos (Rashidinejad, Loveday, Jameson, Hindmarsh, & Singh, 2019), podendo ainda atuar como agentes quimiopreventivo (Yamashita & Kawanishi, 2000).

As especiarias ou seus derivados como os extratos vegetais além de adicionados aos alimentos para agregar e melhorar as características sensoriais também são empregados no uso pró-saúde citado anteriormente.

Tabela 6 Compostos fenólicos identificados no OR e no MJ.

Nome	Fórmula molecular	Massa molecular	Estrutura	OR	MJ
Ácido gálico	$C_7H_6O_5$	170,02153			X
Ácido Protocatequico	$C_7H_6O_4$	154,02661		X	X
Ácido Gentísico	$C_7H_6O_4$	154,02661		X	X
Ácido cafeico	$C_9H_8O_4$	180,04226		X	X
Ácido p-cumárico	$C_9H_8O_3$	164,04735		X	X
Rutina	$C_{27}H_{30}O_{16}$	610,15339			X
Naringenina	$C_{15}H_{12}O_5$	272,06848		X	X
Luteolina	$C_{15}H_{10}O_6$	286,04774		X	X

3.2 Butter Oil

Quando um alimento é produzido e armazenado com todos os cuidados higiênicos sanitários a margem de contaminação cruzada diminui drasticamente ou não ocorre, evitando assim a proliferação e crescimento descontroladamente dos micro-organismos.

Os valores microbiológicos das amostras de *Butter oil* encontraram-se abaixo dos valores máximos preconizados na RDC nº 12 da ANVISA a qual pré-estabelece os valores microbiológicos de alimentos. Quando se trata de manipulação de alimentos deve haver todo o cuidado higiênico sanitário na manipulação, desde o pré-preparo até o produto final com o armazenamento garantindo a segurança e principalmente a qualidade do alimento.

A análise sensorial foi realizada com 78 julgadores sendo 61 mulheres e 17 homens com faixa etária de (18-47) e idade média de 23 anos, os quesitos de odor, aparência e sabor foram obtidos pela escala do ideal. Na Figura 3, pode-se observar os resultados obtidos para o quesito de aparência das amostras.

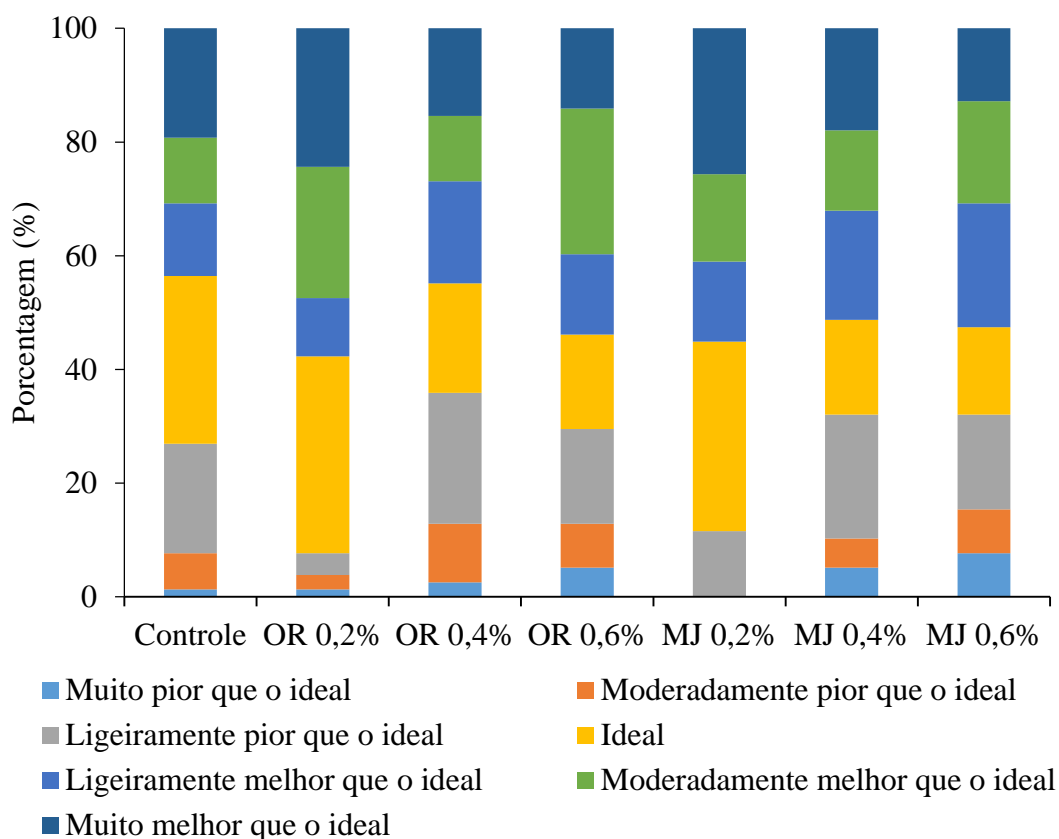


Figura 3 Escala do ideal para aparência das amostras de *Butter oil*.

Para a aparência das amostras pode-se observar que os parâmetros negativos tiveram destaque nas amostras que continham maior concentração de extratos vegetais (OR 0,4% e 0,6%; MJ 0,4% e 0,6%).

Os quesitos avaliados como ligeiramente pior que o ideal, moderadamente pior que o ideal e muito pior que o ideal, quando agrupados com os valores obtidos da aparência do produto pode-se correlacionar com a adição dos extratos vegetais, pois os mesmos após o processo de liofilização interferiu na aparência da *Butter oil*, e a maior concentração fez com que a cor se destacasse, pois os provadores possivelmente associaram a *Butter oil* com produtos similares.

Na aparência das amostras 29,49% dos provadores avaliaram como ideal a amostra controle, para a amostra de OR 0,2% 34,62% dos provadores avaliaram como ideal, seguido de 24,36% sendo muito melhor que o ideal, para OR 0,4% obteve 19,23% como ideal e 17,95 para ligeiramente melhor que o ideal, 25,64% dos provadores avaliaram o OR 0,6% como moderadamente melhor que o ideal.

Para a amostra MJ 0,2% obteve 33,33% dos provadores assinalando que era a ideal, seguido de 25,64% como muito melhor do que o ideal, para MJ 0,4% 21,79% dos provadores marcaram como ligeiramente pior que o ideal, seguido de 19,23% como ligeiramente melhor que o ideal e 21,79% dos provadores avaliaram que a amostra MJ 0,6% é ligeiramente melhor que o ideal, seguido de 17,95% para moderadamente melhor que o ideal.

Na Figura 4, pode-se observar os valores obtidos para o quesito de odor das amostras de *Butter oil* com a adição dos extratos vegetais de OR e MJ.

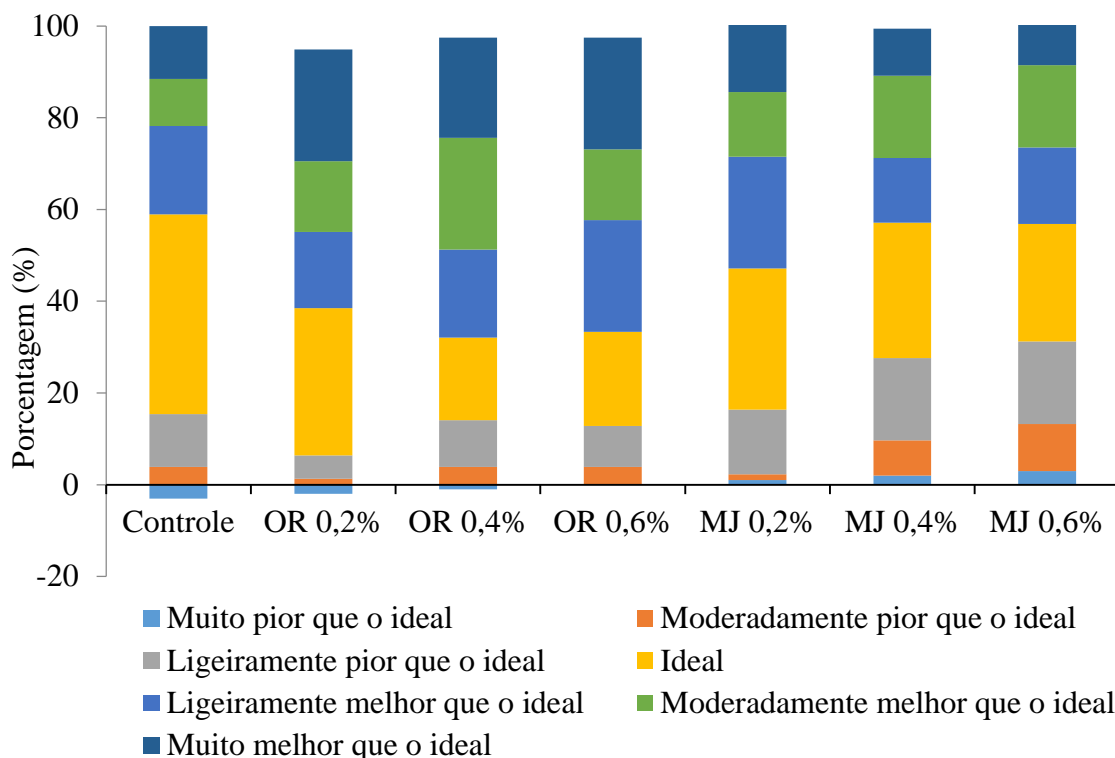


Figura 4 Escala do ideal para odor das amostras de *Butter oil*.

Para o critério de odor das amostras, pode-se observar na Figura 4 que os parâmetros positivos são superiores aos parâmetros negativos. Tanta aceitabilidade dar-se-á a adição dos extratos vegetais adicionados na *Butter oil*, que são os principais responsáveis por tais características devido aos seus compostos aromáticos, e por se tratar de extratos provenientes de especiarias usuais e conhecidas, o reconhecimento e a aceitabilidade é maior.

Avaliando o odor das amostras pode-se observar valores de 43,59% dos provadores classificaram a amostra controle como ideal, seguida de 32,0% para OR 0,2%; 17,95% para OR 0,4%; 20,51% para OR 0,6%; 30,77% para MJ 0,2%; 29,49% para MJ 0,4%; e 25,64% para MJ 0,6%.

Houve um empate de 24,36% dos provadores julgaram que as amostras OR 0,6% e MJ 0,2% ligeiramente melhor que o ideal, para 17,95% dos provadores julgaram que as amostras de MJ 0,4% e MJ 0,6% eram moderadamente melhor que o ideal, e 24,36% dos provadores afirmaram que OR 0,2% e OR 0,6% eram muito melhor que o ideal.

Após avaliar a aparência e o odor os provadores experimentaram as amostras e avaliaram quanto ao sabor, na Figura 5, têm os valores do quesito sabor das amostras de *Butter oil* com adição de extratos vegetais de OR e MJ.

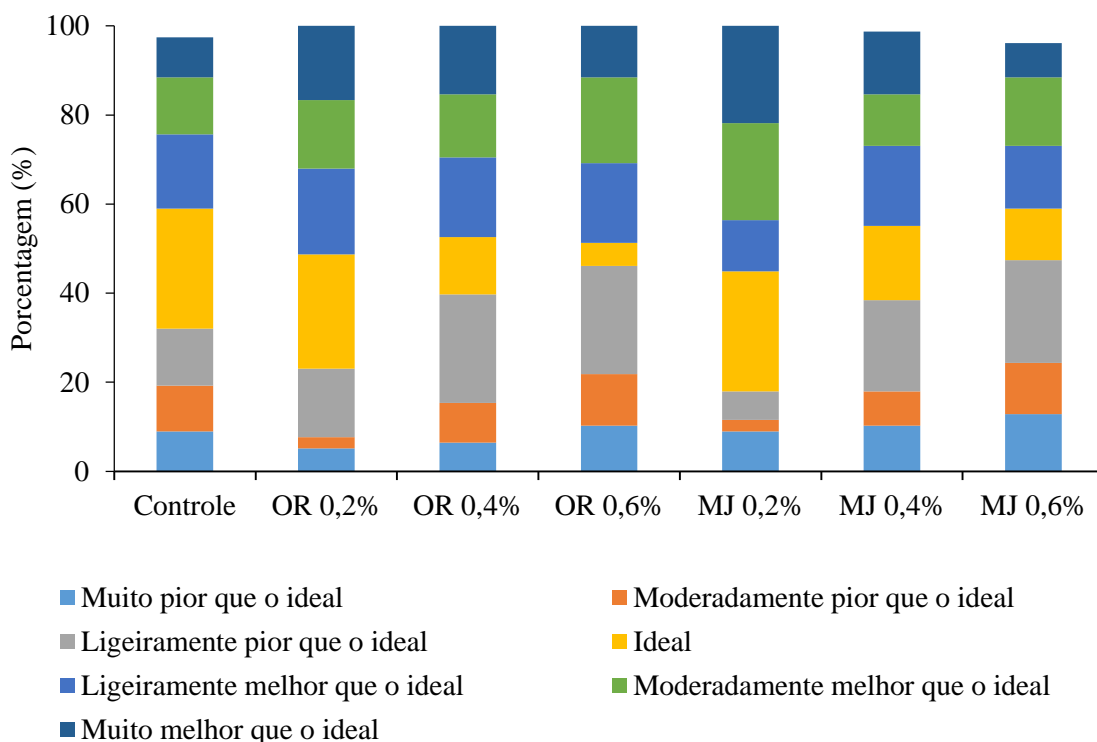


Figura 5 Escala do ideal para sabor das amostras de *Butter oil*.

Avaliando o quesito sabor pode-se destacar que as amostras mais concentradas (OR 0,4% e 0,6%; MJ 0,4% e 0,6%) obtiveram valor significativo para o parâmetro de ligeiramente pior que o ideal, o qual pode-se correlacionar com o quesito aparência que apresentou este mesmo resultado.

Um fator a ser avaliado é que as amostras estavam com uma concentração mais elevada, o que ocasionou um sabor amargo residual. Em alimentos e bebidas muitas vezes o sabor amargo é o resultado da presença de compostos fenólicos, por exemplo, a naringenina, flavanona intensamente amarga (Alexander, de Beer, Muller, van der Rijst, & Joubert, 2019) e que está presente nas amostras dos extratos vegetais de OR e MJ.

Avaliando a *Butter oil* com adição de extratos vegetais de OR e MJ, para amostra MJ 0,2% obteve 26,92% dos provadores avaliaram como ideal, e empatando 21,79% avaliou como moderadamente melhor que a ideal e muito melhor que a ideal, sendo a amostra preferida entre os provadores no quesito sabor, e pode ser observada na Figura 6 na intenção de compra entre as amostras.

Quando se adicionou especiarias ou provenientes da mesma, como os extratos vegetais que contribuem para atividades pró-saúde devido a caracterização estrutural

dos compostos presente, além de agregar o aroma e os princípios sápidos juntos em um produto, obtêm-se um resultado sensorial satisfatório.

Na Figura 6, pode-se observar a intenção de compra da *Butter oil* com a adição dos extratos vegetais. As seguintes escalas estão apresentadas como, certamente compraria, provavelmente compraria, não tenho certeza se compraria, provavelmente não compraria e nunca compraria.

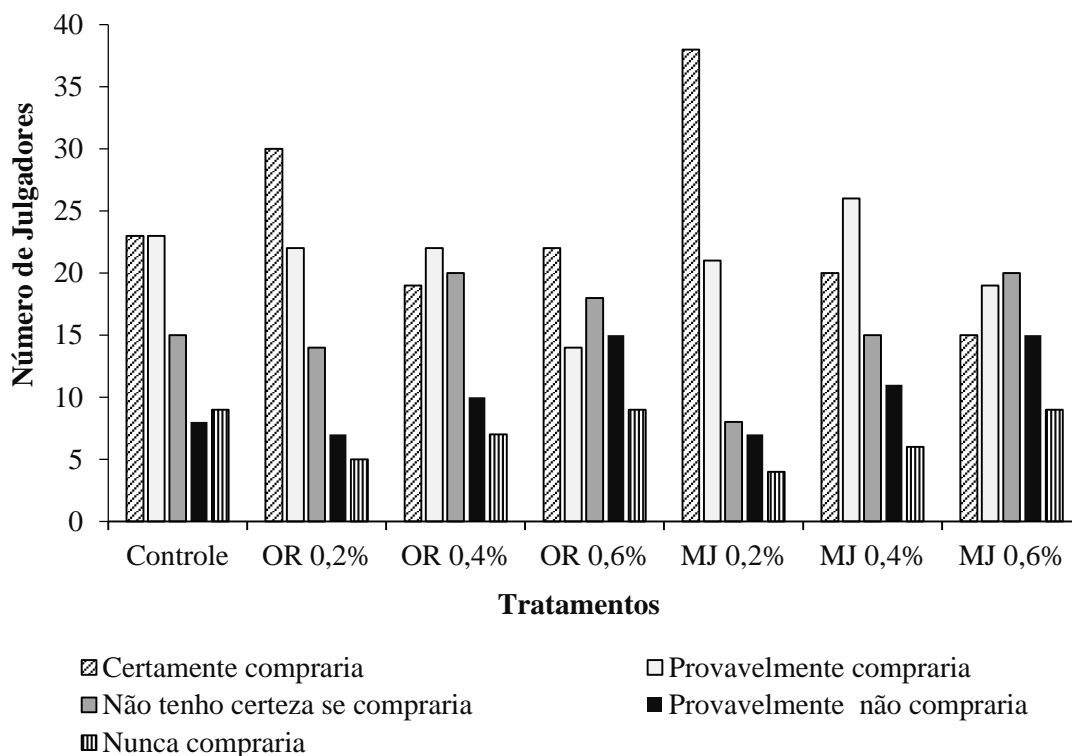


Figura 6 Intenção de compra das amostras de *Butter oil*.

É possível observar que os tratamentos OR 0,2% e MJ 0,2% foram as únicas amostras que apresentaram um declínio gradativo entre as escalas avaliadas do certamente compraria ao nunca compraria. Para as amostras de MJ 0,2%, 38 provadores assinalaram que certamente comprariam e para OR 0,2% 30 provadores, sendo assim, as amostras preferidas entre os provadores.

Na Figura 7, tem a atitude de compra das amostras de OR e MJ.

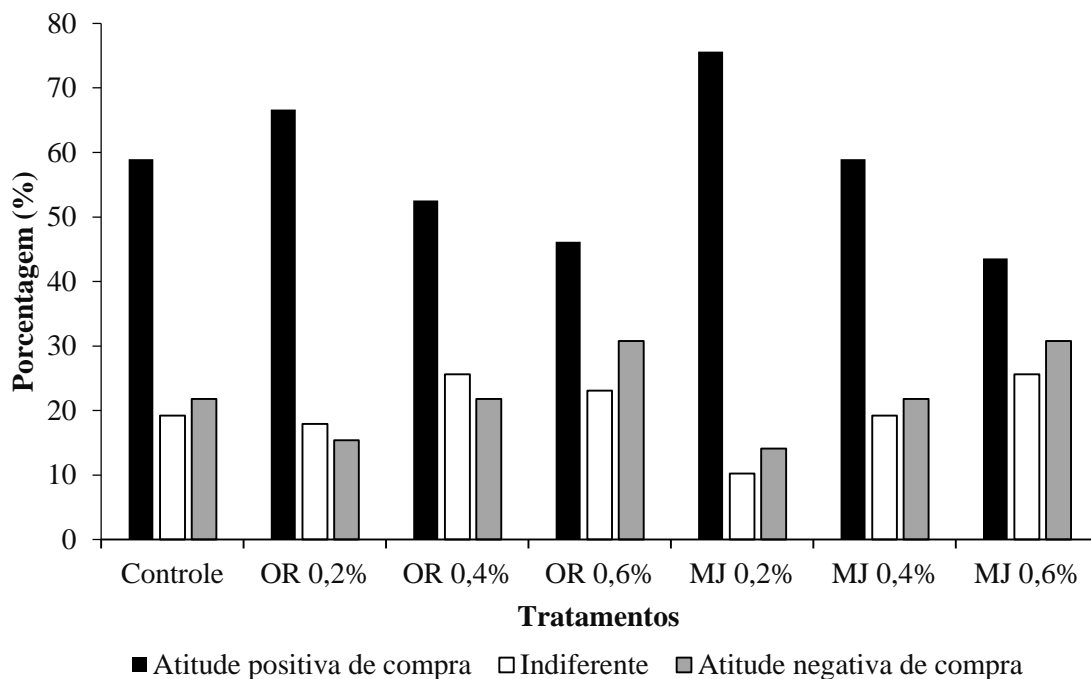


Figura 7 Atitude de compras das amostras de *Butter oil*.

A atitude de compra foi separada em atitude positiva de compra que é o certamente compraria com provavelmente compraria, o indiferente e atitude negativa de compra que é o provavelmente não comprariam com o nunca compraria.

Pode-se observar que os valores da atitude positiva de compra predomina em todos os tratamentos, tendo valores maiores do que a soma do percentual do indiferente juntamente da atitude negativa de compra, sendo em alguns casos esse valor até o dobro da soma.

Para a atitude negativa de compra observou-se que as amostras OR 0,6% e MJ 0,6% obtiveram os maiores índices de rejeição, o que está correlacionado ao sabor das amostras, e ao volume maior de extrato por causa da concentração que apresentou sabor residual amargo pela presença de compostos fenólicos com essa característica.

Considerando que a diferença dos tratamentos é a concentração dos extratos adicionados nas amostras de *Butter oil* pode-se afirmar que o produto apresentou uma atitude positiva de compra.

Na Tabela 7, pode-se observar os valores obtidos para o teor de umidade das amostras de *Butter oil* com adição de extratos vegetais que foram realizadas no dia 0, tratando-se de uma amostra com baixo teor de água a análise de umidade foi realizada apenas no primeiro dia.

Tabela 7 Valores de umidade das amostras de *Butter oil* com extratos vegetais.

Tratamentos (%)	Umidade (g/100g)
Controle	0,010 ^b ± 0,000
OR 0,2	0,039 ^a ± 0,010
OR 0,4	0,010 ^b ± 0,000
OR 0,6	0,044 ^a ± 0,005
MJ 0,2	0,010 ^b ± 0,000
MJ 0,4	0,010 ^b ± 0,000
MJ 0,6	0,023 ^b ± 0,006

* Médias com letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Os valores obtidos variaram de 0,010 para o controle e 0,044 para OR 0,6%, sendo que OR 0,2% não diferiu significativamente do OR 0,4%, porém ambos se diferiram dos demais tratamentos, todos os resultados obtidos estão dentro do permitido pela legislação para esse tipo de produto, podendo sua umidade ser de até 0,2%.

A determinação do teor de água na *Butter oil* por métodos de secagem em estufa com circulação de ar é praticamente impossível (Isengard & Kerwin, 2003), pois o baixo valor de umidade neste tipo de amostra se torna uma execução difícil e susceptível a erros devido aos seus valores extremamente baixos.

Pode-se observar na Tabela 8 os valores do índice de acidez em ácido oleico durante a vida útil da *Butter oil* com extratos vegetais de OR e MJ.

Tabela 8 Índice de acidez durante a vida útil da *Butter oil*.

T	(%)Acidez em ácido oleico - tempo (dias)			
	0	60	120	180
Controle	0,042 ^b ±0,006	0,082 ^a ±0,024	0,042 ^b ±0,007	0,045 ^b ±0,01
OR 0,2%	0,045 ^a ±0,008	0,055 ^a ±0,001	0,040 ^a ±0,002	0,0375 ^a ±0,01
OR 0,4%	0,050 ^{ab} ±0,001	0,055 ^a ±0,003	0,035 ^c ±0,005	0,040 ^{bc} ±0,05
OR 0,6%	0,050 ^{ab} ±0,002	0,055 ^a ±0,004	0,042 ^{bc} ±0,004	0,037 ^c ±0,02
MJ 0,2%	0,050 ^b ±0,001	0,060 ^a ±0,002	0,035 ^c ±0,002	0,037 ^c ±0,02
MJ 0,4%	0,050 ^{ab} ±0,006	0,052 ^a ±0,003	0,037 ^{bc} ±0,005	0,035 ^c ±0,02
MJ 0,6%	0,052 ^a ±0,004	0,055 ^a ±0,003	0,040 ^b ±0,002	0,040 ^b ±0,01

* Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Os valores de acidez oscilaram entre 0,035 e 0,082 durante a vida útil analisada. No entanto, valores de acidez titulável em ácido oleico obtidos estão de acordo com o estabelecido na legislação vigente para este tipo de produto que é de no máximo 0,4%.

Butter oil é um produto de alto teor lipídico que deve conter valor mínimo de 99,7 g/100g de matéria gorda, o valor de extrato etéreo encontrado no presente trabalho

foi de 99,862 g/100g. O resultado obtido está acima do preconizado pela legislação vigente para este tipo de produto.

Os peróxidos são os primeiros compostos formados na oxidação dos ácidos graxos podendo ocorrer durante o processamento e armazenamento dos alimentos ou durante o uso de óleos e gorduras como as frituras (Granato & Nunes, 2016). O processo deteriorativo que ocorre nos óleos e gorduras ocasiona a perda da qualidade nutricional e sensorial e são chamados de reações de oxidação.

É importante evitar o desenvolvimento de sabores desagradáveis em produtos lácteos, à luz natural promove um efeito catalítico, sendo que essa deterioração dependente do comprimento de onda da luz envolvida, da intensidade e do tempo que este produto estará em exposição podendo ser além da luz natural, a luz fluorescente empregada nas geladeiras podem promover essas reações que deterioram e acaba desenvolvendo os sabores desagradáveis (Cruz, Zacarchenco, Oliveira, & Corassin, 2016).

Para a análise de Índice de peróxido e kreis que são análises em que é possível averiguar substâncias resultantes de oxidação lipídica. Os valores obtidos para todos os dias de análise da vida útil foram de 0% para índice de peróxido, e é uma análise quantitativa, e para kreis que é uma análise qualitativa obteve valor negativo, sendo estes resultados para todos os tratamentos.

A auto-oxidação pode ocorrer por três mecanismos de processo, envolvendo reação do oxigênio com ácidos graxos insaturados formando, inicialmente, radicais livres, e, posteriormente peróxidos e produtos de sua decomposição; a foto-oxidação que envolve a reação direta do oxigênio pela luz com os ácidos graxos insaturados e a ação enzimática das lipoxigenases, as quais são capazes de catalisar a adição oxigênio molecular aos ácidos graxos poli-insaturados formando hidroperóxidos (Granato & Nunes, 2016).

Uma preocupação das indústrias está na auto-oxidação dos lipídios em produtos lácteos, dentre esses problemas de destaque, está a necessidade de refrigeração a baixas temperaturas da *Butter oil*, sendo que os fatores que influenciam a deterioração oxidativa estão à temperatura de estocagem, tratamento térmico, a homogeneização, entre outros (Cruz et al., 2016).

Há diversas formas de proteger os lipídios da oxidação, dentre elas a utilização de embalagens com barreira de luz e ao oxigênio, usando baixas temperaturas, sendo o

método mais utilizado, é o uso de aditivos que inibem a oxidação, são os chamados antioxidantes (Granato & Nunes, 2016).

Devido a ampla variedade de ácidos graxos, o sabor da gordura do leite é superior a outras gorduras acarretando sabor e propriedades organolépticas ao produto, sendo a gordura a maior responsável pelo sabor dos alimentos e também tem importante função na definição de características de textura e consistência (Cruz et al., 2016).

Foram identificados 30 ácidos graxos por CG (Método MA-006), sendo os que obtiveram valores acima de 1% podem ser observados na segunda coluna da Tabela 9, na terceira coluna pode-se observar os valores encontrados por Dorni, Sharma, Saikia, & Longvah (2018) que avaliaram a manteiga Ghee no seu trabalho determinando o perfil de ácidos graxos de óleos e gorduras comestíveis consumidos na Índia, e já na quarta coluna temos os valores dos principais ácidos graxos citados por Cruz et al.(2016).

Tabela 9 Perfil de ácidos graxos.

Ácido graxo	(%)	% (Dorni et al., 2018)	% (Cruz et al., 2016)
Ácido Palmítico (C16:0)	36,52	39,13	27
Ácido Mirístico (C14:0)	13,44	11,81	14
Ácido Oleico (C18:1n9c)	13,01	23,19	28
Ácido Esteárico (C18:0)	8,93	13,89	13
Ácido Láurico (C12:0)	4,42	2,81	5
Ácido Cáprico (C10:0)	4,12	1,87	3
Ácido Butírico (C4:0)	3,81	0,22	3
Ácido Caproico (C6:0)	3,15	0,30	2
Ácido Caprílico (C8:0)	1,96	0,47	1
Ácido Palmitoleico (C16:1n7)	1,89	1,86	3
Ácido Miristoleico (C14:1)	1,68	0,95	-
Ácido Pentadecanoico (C15:0)	1,30	-	-
Ácido Linoleico LA (C18:2n6c)	1,02	2,00	1

O resultado da análise do perfil de ácidos graxos mostrou que os compostos majoritários da *butter oil* são: ácido palmítico com 36,52 %, seguido do ácido mirístico (13,44%) e ácido oleico (13,01%).

Como pode ser observado na Tabela 9 houve algumas variações de ácidos graxos entre o presente estudo com Dorni et al.,(2018) e Cruz et al.,(2016), alguns desses pode ocorrer em relação a fatores extrínsecos e intrínsecos como o clima, sazonalidade de época que o leite foi coletado, alimentação do gado, raça do animal, entre outros.

Dentre os valores encontrados obtiveram valores abaixo de 1% para os seguintes ácidos graxos: Ácido Undecanoico (C11:0) , Ácido 10-Pentadecenoico (C15:1), Ácido Margárico (C17:0), Ácido Elaídico (C18:1n9t), Ácido Linolelaídico (C18:2n6t), Ácido Gama-Linolênico GLA (C18:3n6), Ácido Alfa Linolenico LNA (C18:3n3), Ácido Araquídico (C20:0), Ácido Cis-11-Eicosenóico (C20:1n9), Ácido Heneicosanoico (C21:0), Ácido cis-8,11,14-Eicosatrienóico (C20:3n6), Ácido Araquidônico AA (C20:4n6), Ácido Behenico (C22:0), Ácido 5,8,11,14,17- EPA (C20:5n3).

Na Tabela 10, pode-se observar a porcentagem e especificação das gorduras encontradas na *Butter oil*.

Tabela 10 Tipos de gordura da *Butter oil*.

Tipos de gorduras	Resultados (%) Método MA-006
Gordura Monoinsaturada	17,03
Gordura Poli-insaturada	1,93
Gorduras Trans	0,24
Ômega 3	0,36
Ômega 6	1,57
Ômega 9	13,15

A recomendação da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) é que a ingestão diária de ácidos graxos saturados não ultrapasse 10% do valor energético total.

Foram encontrados valores de Ômega-3 e Ômega-6 (0,36 e 1,57 respectivamente), que são os dois ácidos graxos essenciais para o homem. Deficiências nesses ácidos graxos levam a uma série de sintomas e distúrbios, incluindo: anomalias no fígado e nos rins, taxas reduzidas de crescimento, diminuição da função imunológica, depressão e ressecamento da pele (Patent No. US 2019/0216762 A1, 2019). Substâncias presentes nos alimentos, como os derivados de ácido linoleico,

família ω -3 e além dos ácidos graxos poli-insaturados mostram evidências de que agem na modulação dos processos inflamatórios (Cruz et al., 2016).

De acordo com a *Ayurveda* (que é uma filosofia médica oriental que foi desenvolvida no subcontinente indiano há milhares de anos) o *Butter oil* previne várias doenças e dá longevidade ao humano, vem sendo utilizado também para o tratamento de certas doenças, incluindo alergias, doenças respiratórias e doenças da pele, combinando com algumas ervas (Dorni et al., 2018).

Na Tabela 11, podem-se observar os valores da análise de cor para o parâmetro de luminosidade na sua vida útil.

Tabela 11 Análise de cor das *Butter oil*- Luminosidade.

T	Cor – Luminosidade (L*)			
	0	60	120	180
Controle	54,96 ^b ±4,49	56,02 ^b ±3,35	64,87 ^{ab} ±6,28	71,16 ^a ±11,85
OR 0,2%	54,22 ^b ±2,83	52,31 ^b ±2,08	50,99 ^b ±8,31	66,28 ^a ±3,28
OR 0,4%	51,59 ^c ±2,75	52,65 ^c ±2,74	59,74 ^b ±0,88	68,52 ^a ±1,12
OR 0,6%	51,06 ^b ±1,43	51,09 ^b ±3,03	57,06 ^a ±5,61	59,57 ^a ±1,48
MJ 0,2%	56,14 ^{ab} ±2,51	52,28 ^b ±2,26	60,82 ^a ±3,26	53,63 ^b ±3,38
MJ 0,4%	51,93 ^b ±1,13	47,64 ^c ±2,77	60,38 ^a ±2,02	51,30 ^b ±2,24
MJ 0,6%	46,65 ^c ±1,78	47,18 ^c ±1,00	59,11 ^a ±1,25	52,50 ^b ±2,22

*Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Todos os tratamentos não diferiram significativamente do dia 0 para o dia 60, exceto a amostra MJ 0,4%. Do dia 60 ao dia 120 apenas as amostras controle e OR 0,2% mantiveram o mesmo valor de luminosidade, do dia 120 para o 180 o tratamento controle e o OR 0,6% não apresentaram diferença significativa. Analisando o primeiro para o último de análise apenas MJ 0,2% e MJ 0,4% não demonstrou diferença estatisticamente.

Na Tabela 12, podem-se observar os valores da análise de cor para o parâmetro de Chroma - saturação na sua vida útil.

Todos os tratamentos diferiram significativamente do dia 0 para o dia 60, exceto a amostra controle. Do dia 60 ao dia 120 apenas as amostras controle e OR 0,2% mantiveram o mesmo valor de chroma, do dia 120 para o 180 o tratamento controle, OR 0,6% e MJ 0,2% não apresentaram diferença significativa. Analisando o primeiro para o último de análise apenas OR 0,4%; MJ 0,4% e MJ 0,6% demonstraram diferença estatisticamente.

Tabela 12 Análise de cor das *Butter oil* - Chroma.

T	Cor – Chroma (C*)			
	0	60	120	180
Controle	26,75 ^a ±1,92	23,05 ^a ±0,95	24,25 ^a ±2,40	28,48 ^a ±12,27
OR 0,2%	24,66 ^a ±0,52	20,30 ^b ±0,81	21,26 ^b ±1,97	26,40 ^a ±1,11
OR 0,4%	21,99 ^b ±1,15	20,04 ^c ±1,40	22,40 ^b ±0,42	26,16 ^a ±0,22
OR 0,6%	21,88 ^a ±0,87	18,32 ^c ±0,52	20,17 ^b ±1,23	20,91 ^{ab} ±0,50
MJ 0,2%	22,89 ^a ±0,55	20,49 ^b ±0,74	22,14 ^a ±0,96	21,85 ^a ±1,03
MJ 0,4%	22,29 ^a ±1,11	17,75 ^c ±0,96	20,61 ^b ±0,75	18,29 ^c ±0,56
MJ 0,6%	20,77 ^a ±1,44	17,30 ^c ±0,54	21,54 ^a ±0,56	19,19 ^b ±0,66

*Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Na Tabela 13, podem-se observar os valores da análise de cor para o parâmetro de Hue – tonalidade na sua vida útil.

Tabela 13 Análise de cor das *Butter oil* - Hue.

T	Cor – Hue (h*)			
	0	60	120	180
Controle	102,47 ^b ±0,36	106,19 ^a ±0,71	99,75 ^c ±0,89	96,94 ^d ±0,77
OR 0,2%	97,97 ^a ±0,51	99,34 ^a ±1,30	94,54 ^b ±1,65	95,79 ^b ±0,21
OR 0,4%	95,62 ^b ±0,75	97,20 ^a ±1,27	95,00 ^b ±0,43	92,59 ^c ±0,63
OR 0,6%	98,95 ^a ±0,63	95,88 ^b ±1,07	95,68 ^b ±1,12	96,30 ^b ±0,65
MJ 0,2%	97,46 ^a ±0,35	97,53 ^a ±1,26	96,32 ^a ±0,61	94,38 ^b ±0,93
MJ 0,4%	91,98 ^b ±0,69	93,59 ^{ab} ±1,81	94,83 ^a ±0,44	92,65 ^b ±0,40
MJ 0,6%	95,36 ^a ±0,72	89,05 ^b ±0,81	89,71 ^{bc} ±0,45	88,41 ^c ±0,43

*Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Todos os tratamentos não diferiram significativamente do dia 0 para o dia 60, exceto as amostras OR 0,2%; MJ 0,2% e MJ 0,4%. Do dia 60 ao dia 120 as amostras OR 0,6%; MJ 0,2%; MJ 0,4% e MJ 0,6% mantiveram o mesmo valor de tonalidade, do dia 120 para o 180 o tratamento OR 0,2% e OR 0,6% não apresentaram diferença significativa. Quando se compara o primeiro dia de análise como dia 120, apenas MJ 0,4% não demonstrou diferença estatisticamente.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento de *Butter oil* adicionais de extratos vegetais teve boa aceitação sensorial e pela adição do extrato dessas especiarias além do enriquecimento de aroma e princípios sápidos têm-se atividades pró-saúde.

Entre as sete formulações testadas sensorialmente, MJ 0,2% foi a preferida seguida de OR 0,2%, sendo assim a proporção 0,2% de extrato foi a que mais agradou os provadores.

De acordo com os parâmetros de qualidade exigidos para esse tipo de alimentos, a *Butter oil* produzida durante a execução deste trabalho atendeu a todos os pré-requisitos pré-estabelecidos.

5. REFERÊNCIAS

- Alexander, L., de Beer, D., Muller, M., van der Rijst, M., & Joubert, E. (2019). Bitter profiling of phenolic fractions of green *Cyclopia genistoides* herbal tea. *Food Chemistry*, 276, 626–635. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.030>
- Alvarez, M. V., Ortega-Ramirez, L. A., Silva-Espinoza, B. A., Gonzalez-Aguilar, G. A., & Ayala-Zavala, J. F. (2019). Antimicrobial, antioxidant, and sensorial impacts of oregano and rosemary essential oils over broccoli florets. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(3), 1–10. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13889>
- AOAC- Associação de oficiais analíticos químicos. (2005). *Official methods of analysis of A.O.A.C.* (Vol. 48).
- AOAC- Associação de oficiais analíticos químicos. (2010). *Official methods of analysis of A.O.A.C.*
- Atasoy, A. F., & Türkoğlu, H. (2010). Şanlıurfa’da Üretilen ve Satışa Sunulan Sadeyağların(Urfa yağı) Serbest Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, 14(2), 9–12.
- Benzie I. F. F.; Strain, J. J. (1996). The ferric reducing ability of plasma as a measure of “antioxidant potential.” *Analytical Biochemistry*, v. 239, p. 70-76,
- Blank, A. F., Carvalho Filho, J. L. S. de, Santos Neto, A. L. dos, Alves, P. B., Arrigoni-Blank, M. de F., Silva-Mann, R., & Mendonça, M. da C. (2004). Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjeriço e alfavaca. *Horticultura Brasileira*, 22(1), 113–116. <https://doi.org/10.1590/s0102-05362004000100024>
- Brand-Wiliams, W.; Cuvelier, M. E.; Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, v.28, p. 25-30.
- Brasil. (1996). Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Gordura Anidra de Leite (ou Butteroil).
- Brasil. (2001). Resolução-RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001 - Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos.
- Brasil. (2007). Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA. Regulamento Técnico Sobre Aditivos Aromatizantes.
- Carocho, M., Barros, L., Barreira, J. C. M., Calhella, R. C., Soković, M., Fernández-Ruiz, V., ... Ferreira, I. C. F. R. (2016). Basil as functional and preserving ingredient in “serra da Estrela” cheese. *Food Chemistry*, 207, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.03.085>
- Cruz, A. G., Zacarchenco, P. B., Oliveira, C. A. F., & Corassin, C. H. (2016). *Química, bioquímica e análise sensorial e nutrição no processamento de leite e derivados.* (Elsevier, Ed.). Rio de Janeiro.
- Cruz, A. G., Zacarchenco, P. B., Oliveira, C. A. F., & Corassin, C. H. (2017). *Processamento de produtos lácteos: Queijos, Leites Fermentados, Bebidas Lácteas, Sorvete, Manteiga, Creme de Leite, Doce de Leite, Soro em Pó e Lácteos*

Funcionais. (Vol. 3). Rio de Janeiro: Elsevier.

- Dorni, C., Sharma, P., Saikia, G., & Longvah, T. (2018). Fatty acid profile of edible oils and fats consumed in India. *Food Chemistry*, 238, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.072>
- Dutcosky, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. 3. ed., Curitiba: Champagnat, 2011. 426 p.
- Findik, O., & Andiç, S. (2017). Some chemical and microbiological properties of the butter and the butter oil produced from the same raw material. *LWT - Food Science and Technology*, 86, 233–239. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.002>
- Fukayama, E. H., Bertechini, A. G., Geraldo, A., Kato, R. K., & Murgas, L. D. S. (2005). Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(6 SUPPL.), 2316–2326.
- Gadow, V. A.; Joubert, E.; Hansmann, C. F. Comparison of the Antioxidant Activity of Aspalathin with That of Other Plant Phenols of Rooibos Tea (*Aspalathus linearis*), α -Tocopherol, BHT, and BHA. (1997). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45 (3), 632-638.
- Giannenas, I., Bonos, E., Christaki, E., & Florou-Paneri, P. (2018). Therapeutic Foods. In A. M. Holban & A. M. Grumezescu (Eds.), *Therapeutic Foods*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811517-6/00006-4>
- Goswade, S., Gandhi, K., Ranvir, S., Kumar, A., & Lal, D. (2017). A study on the physico-chemical changes occurring in ghee (butter oil) during storage. *Journal of Dairy Science*, 70(May), 81–88.
- Granato, D., & Nunes, S. D. (2016). *Análises Químicas, Propriedades Funcionais e Controle de Qualidade de Alimentos e Bebidas: uma abordagem teórico-prática*. (1st ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Gullón, B., Lú-Chau, T. A., Moreira, M. T., Lema, J. M., & Eibes, G. (2017). Rutin: A review on extraction, identification and purification methods, biological activities and approaches to enhance its bioavailability. *Trends in Food Science and Technology*, 67, 220–235. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.07.008>
- Gutierrez, J., Barry-Ryan, C., & Bourke, P. (2008). The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. *International Journal of Food Microbiology*, 124(1), 91–97. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2008.02.028>
- Isengard, H. D., & Kerwin, H. (2003). Proposal of a new reference method for determining water content in butter oil. *Food Chemistry*, 82(1), 117–119. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00537-X](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00537-X)
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., & Vivanco, J. M. (2003). Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions. *Food Chemistry*, 83(4), 547–550. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(03\)00151-1](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00151-1)
- Joshi, R., Kulkarni, Y. A., & Wairkar, S. (2018). Pharmacokinetic, pharmacodynamic and formulations aspects of Naringenin: An update. *Life Sciences*, 215(July), 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2018.10.066>

- Kwee, E. M., & Niemeyer, E. D. (2011). Variations in phenolic composition and antioxidant properties among 15 basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars. *Food Chemistry*, 128(4), 1044–1050. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.04.011>
- Larrauri, J. A.; Rupérez, P.; SAURA-CALIXTO, F. (1997). Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. *Journal Agriculture Food Chemistry*, v.45, p. 1390-1393.
- Li, W.; Hydamaka, A.W.; Lowry, L.; Beta, T. (2009). Comparison of antioxidant capacity and phenolic compounds of berries, chokecherry and seabuckthorn. *Central European Journal of Biology*, v.4, n. 4, p. 499–506.
- Meilgaard, M.; Civille, G.V.; Carr, B.T. *Sensory evaluation techniques*. 4.ed. Boca Raton: CRC Press, 2006. 448 p.
- Miller, N. J.; Rice-Evans, C. A.; Davies, M. J.; Gopinathann, V.; Milner, (1993). A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. *Clinical Science*, v. 84, p. 407-412.
- Militello, M., Settanni, L., Aleo, A., Mammina, C., Moschetti, G., Giammanco, G. M., Carrubba, A. (2010). Chemical composition and antibacterial potential of *Artemisia arborescens* L. essential oil. *Current Microbiology*, 62(4), 1274–1281. <https://doi.org/10.1007/s00284-010-9855-3>
- Rashidinejad, A., Loveday, S. M., Jameson, G. B., Hindmarsh, J. P., & Singh, H. (2019). Rutin-casein co-precipitates as potential delivery vehicles for flavonoid rutin. *Food Hydrocolloids*, 96(December 2018), 451–462. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.05.032>
- Rufino, M. S. M.; Alves, R. E.; Brito, E. S.; Pérez-Jiménez, J.; Saura-Calixto, F.; Mancini-Filho, J. (2010) Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, v. 121, p. 996-1002.
- Skendi, A., Irakli, M., & Chatzopoulou, P. (2017). Analysis of phenolic compounds in Greek plants of Lamiaceae family by HPLC. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 6, 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2017.02.001>
- Sökmen, M., Serkedjjeva, J., Daferera, D., Gulluce, M., Polissiou, M., Tepe, B., ... Sokmen, A. (2004). In vitro antioxidant, antimicrobial, and antiviral activities of the essential oil and various extracts from herbal parts and callus cultures of *Origanum acutidens*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(11), 3309–3312. <https://doi.org/10.1021/jf049859g>
- Sonmezdag, A. S., Amanpour, A., Kelebek, H., & Selli, S. (2018). The most aroma-active compounds in shade-dried aerial parts of basil obtained from Iran and Turkey. *Industrial Crops and Products*, 124(February), 692–698. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.08.053>
- Sserunjogi, M. L., Abrahamsen, R. K., & Narvhus, J. (1998). A review paper: Current knowledge of ghee and related products. *International Dairy Journal*, 8(8), 677–688. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(98\)00106-X](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(98)00106-X)
- Su, C., Tai, C., Lin, A., & Shi, Y. (2019). *Patent No. US 2019/0216762 A1*. Retrieved from <http://www.freepatentsonline.com/y2019/0216762.html>

- Pulido, R.; Bravo, L.; Saura-Calixto, F. (2000) .Antioxidant activity of dietary as determined by a modified ferric reducing/ antioxidant power assay. *Journal Agriculture and Food Chemistry*, v. 48, p. 3396-3402,
- Taie, H. A. A., Salama, Z. A.-E. R., & Radwan, S. (2010). Potential activity of basil plants as a source of antioxidants and anticanc...: EBSCOhost. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38(1), 119–127.
- Upadhyay, N., Jaiswal, P., & Jha, S. N. (2018). Application of attenuated total reflectance Fourier Transform Infrared spectroscopy (ATR–FTIR) in MIR range coupled with chemometrics for detection of pig body fat in pure ghee (heat clarified milk fat). *Journal of Molecular Structure*, 1153, 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2017.09.116>
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., & Pérez-Álvarez, J. A. (2011). Spices as functional foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(1), 13–28. <https://doi.org/10.1080/10408390903044271>
- Wannissorn, B., Jarikasem, S., Siriwangchai, T., & Thubthimthed, S. (2005). Antibacterial properties of essential oils from Thai medicinal plants. *Fitoterapia*, 76(2), 233–236. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2004.12.009>
- Yamashita, N., & Kawanishi, S. (2000). Distinct mechanisms of DNA damage in apoptosis induced by quercetin and luteolin. *Free Radical Research*, 33(5), 623–633. <https://doi.org/10.1080/10715760000301141>
- Yanishlieva, N. V., Marinova, E., & Pokorný, J. (2006). Natural antioxidants from herbs and spices. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 108(9), 776–793. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200600127>
- Złotek, U. (2018). Antioxidative, potentially anti-inflammatory, and antidiabetic properties, as well as oxidative stability and acceptability, of cakes supplemented with elicited basil. *Food Chemistry*, 243(February 2017), 168–174. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.129>
- Złotek, U., Szychowski, K. A., & Świeca, M. (2017). Potential in vitro antioxidant, anti-inflammatory, antidiabetic, and anticancer effect of arachidonic acid-elicited basil leaves. *Journal of Functional Foods*, 36, 290–299. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.07.024>

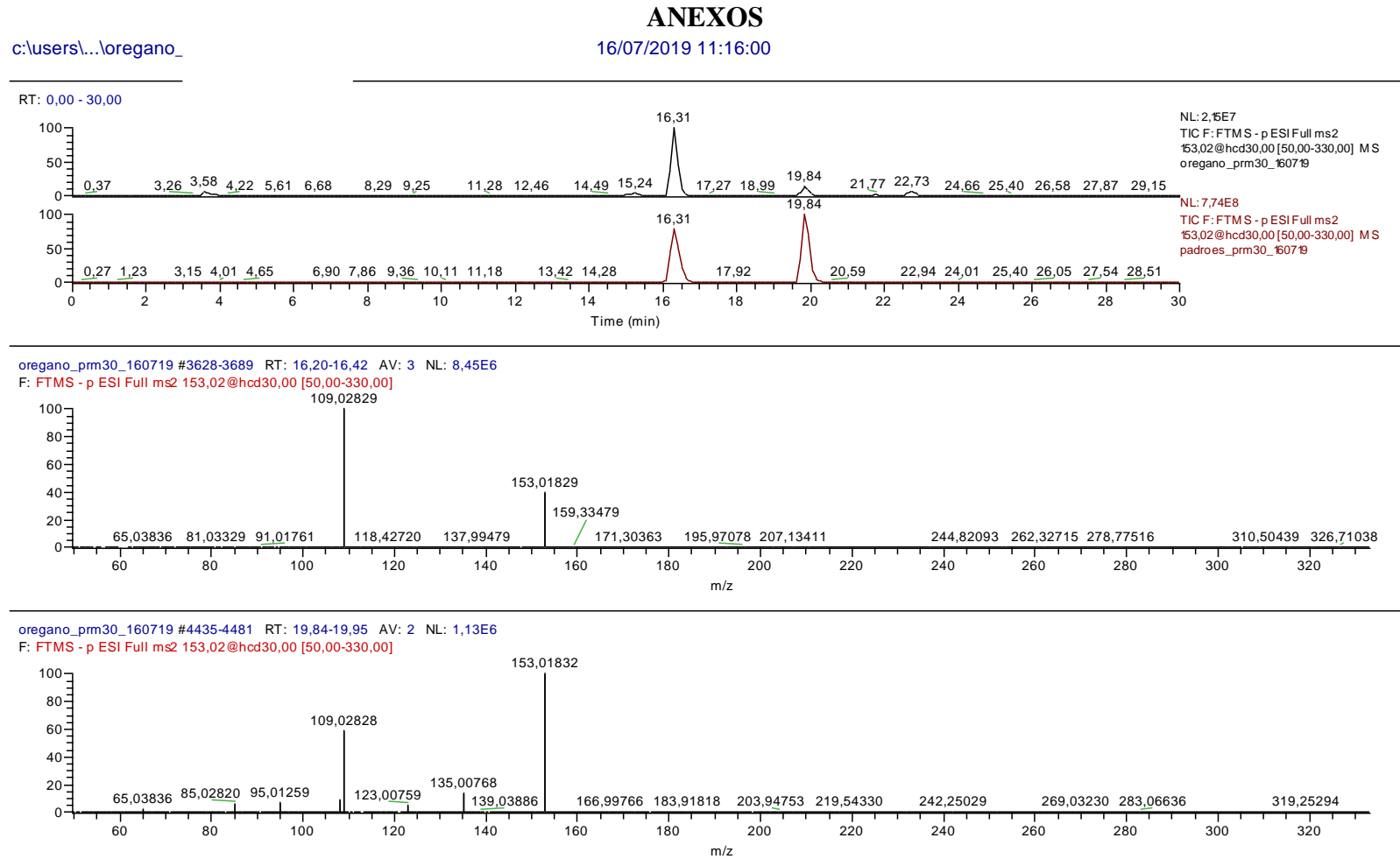
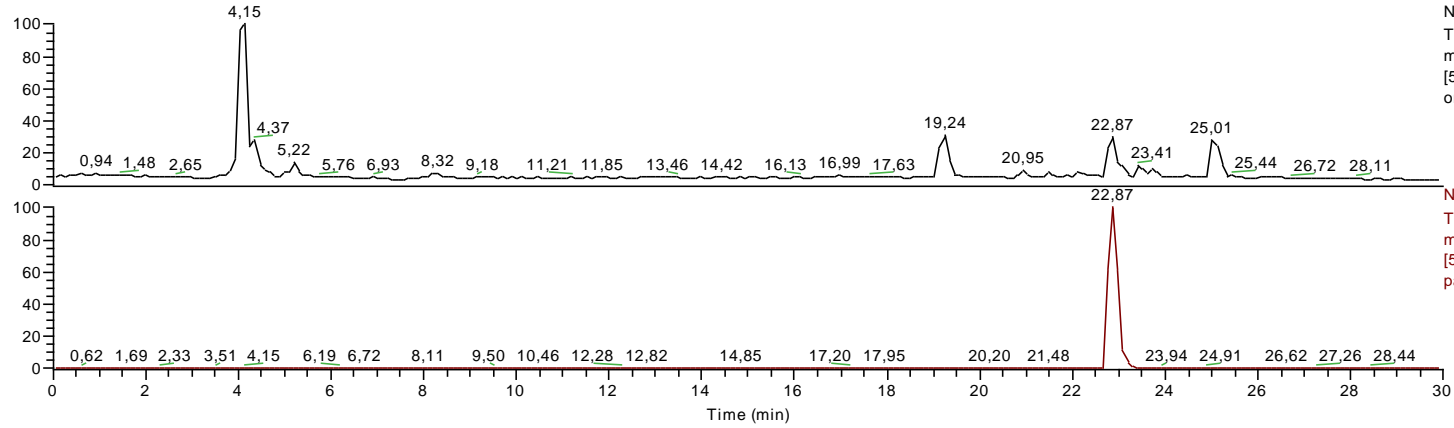


Figura 1. (1) Cromatograma dos íon selecionados $[M - H]^- = 153,01829$ e $153,01832$ nos tempos de retenção 16,31 e 19,84 minutos, **(2)** comparados com cromatograma dos padrões comerciais ácido protocatequico e ácido gentísico, respectivamente. **(3 e 4)** Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando os ácidos protocatequico e gentísico, respectivamente.

c:\users\...\loregano_prr

16/07/2019 11:16:00

RT: 0,00 - 30,00



NL: 5,21E6
 TIC F: FTMS - p ESI Full
 m_s 163,04@hcd30,00
 [50,00-350,00] MS
 oregano_prr30_160719

NL: 8,38E8
 TIC F: FTMS - p ESI Full
 m_s 163,04@hcd30,00
 [50,00-350,00] MS
 padroes_prr30_160719

oregano_prr30_160719 #5094-5148 RT: 22,77-22,87 AV: 2 NL: 8,56E5
 F: FTMS - p ESI Full m_s 163,04@hcd30,00 [50,00-350,00]

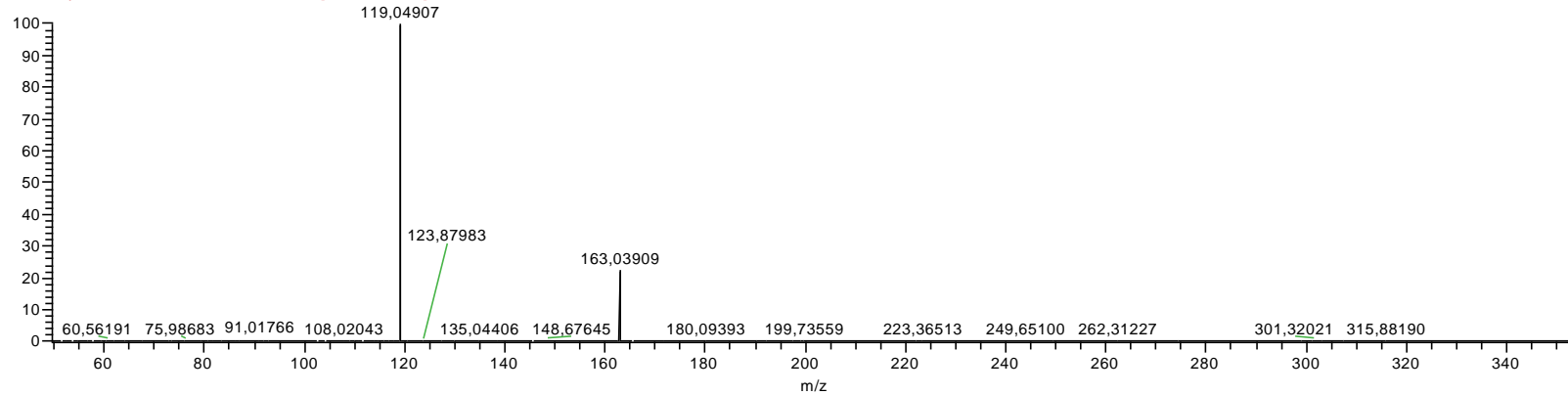
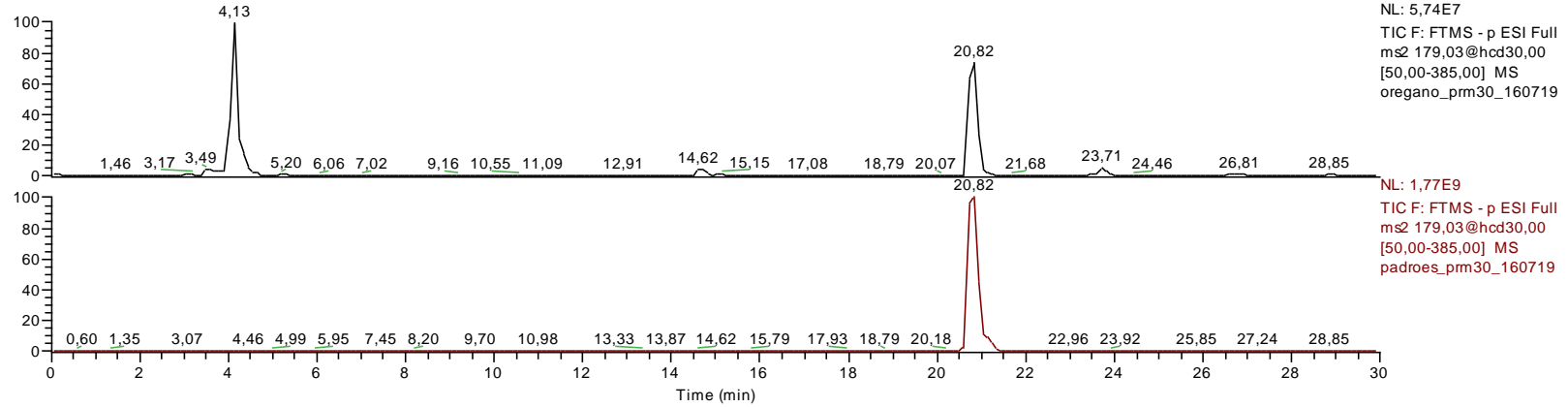


Figura 2. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 163,03909$ no tempo de retenção 22,87 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial ácido p-cumarico. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando o ácido p-cumarico.

c:\users\...\loregano_prm

16/07/2019 11:16:00

RT: 0,00 - 30,00



oregano_prm30_160719 #4647-4685 RT: 20,72-20,82 AV: 2 NL: 2,37E7
 F: FTMS - p ESI Full m/z 179,03@hcd30,00 [50,00-385,00]

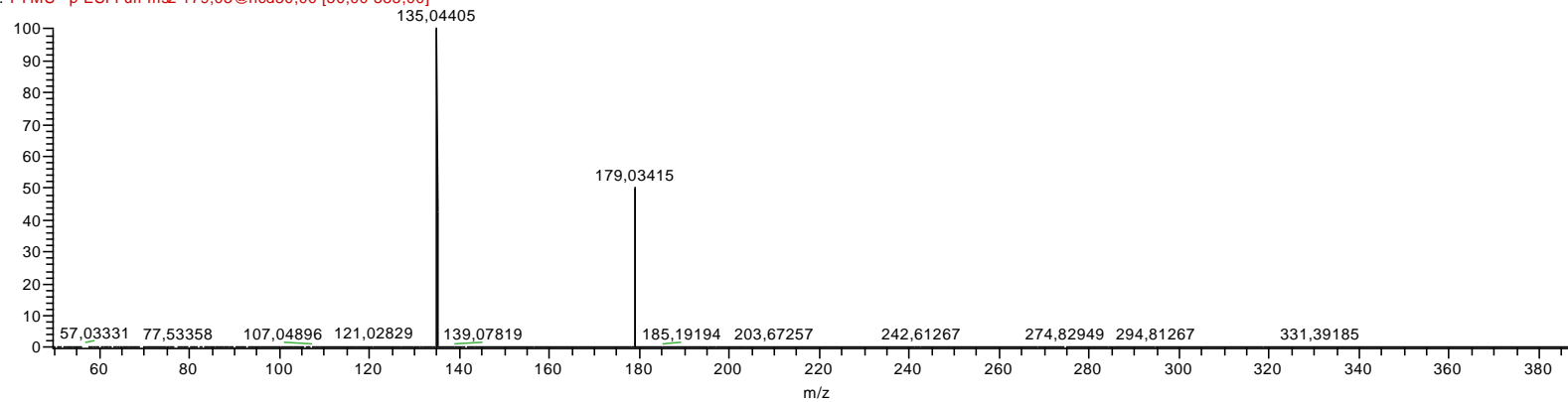
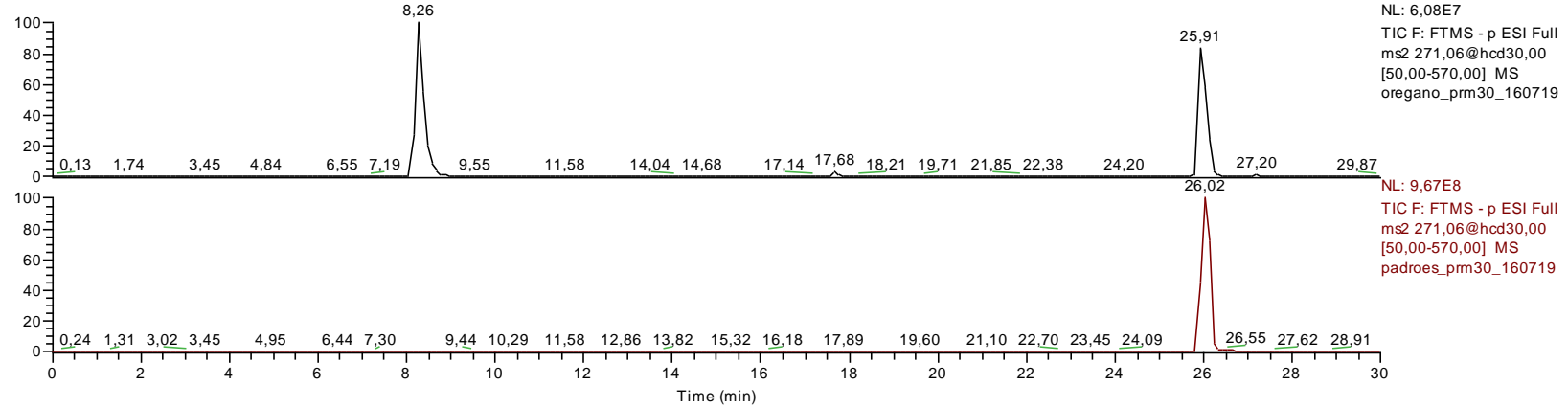


Figura 3. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 179,03415$ no tempo de retenção 20,82 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial ácido cafeico. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando o ácido cafeico

c:\users\...\loregano_prr

16/07/2019 11:16:00

RT: 0,00 - 30,00



oregano_prr30_160719 #5805-5859 RT: 25,91-26,02 AV: 2 NL: 1,79E7
 F: FTMS - p ESI Full ms² 271,06@hcd30,00 [50,00-570,00]

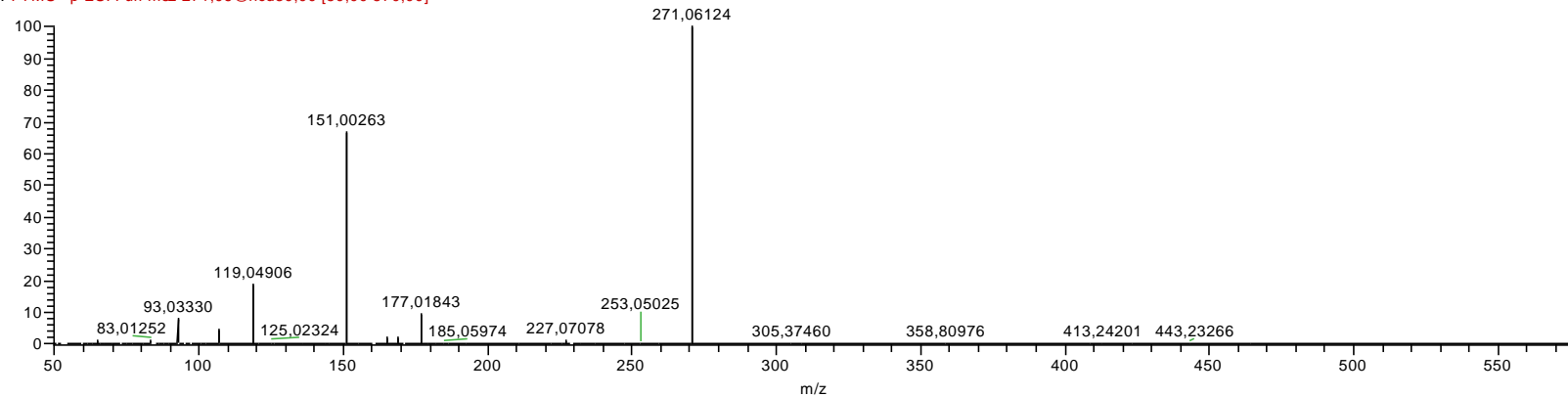
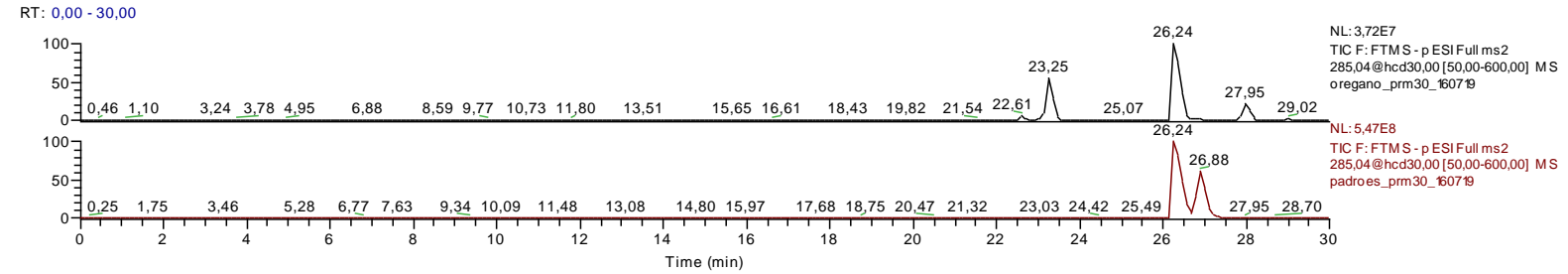


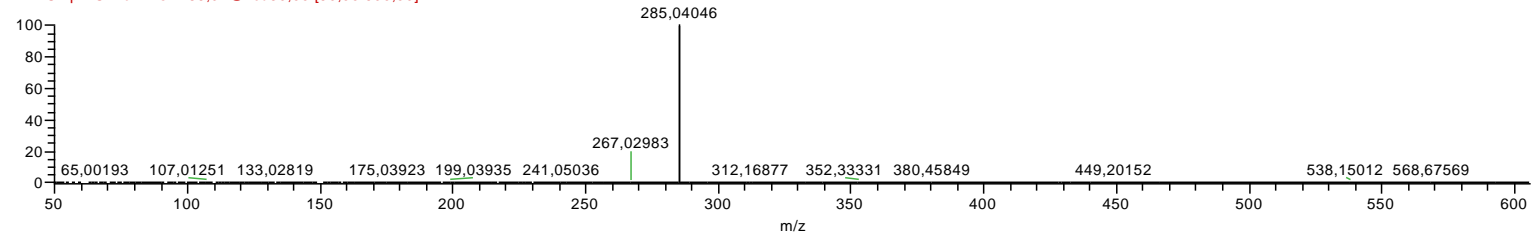
Figura 4. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 271,06124$ no tempo de retenção 25,91 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial naringenina. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando o naringenina.

c:\users\...\oregano_

16/07/2019 11:16:00



oregano_prm30_160719 #5866-5928 RT: 26.24-26.35 AV: 2 NL: 2,87E7
F: FTMS - p ESI Full ms2 285,04@hcd30,00 [50,00-600,00]



oregano_prm30_160719 #5866-5928 RT: 26.24-26.35 AV: 2 NL: 2,54E5
F: FTMS - p ESI Full ms2 285,04@hcd30,00 [50,00-600,00]

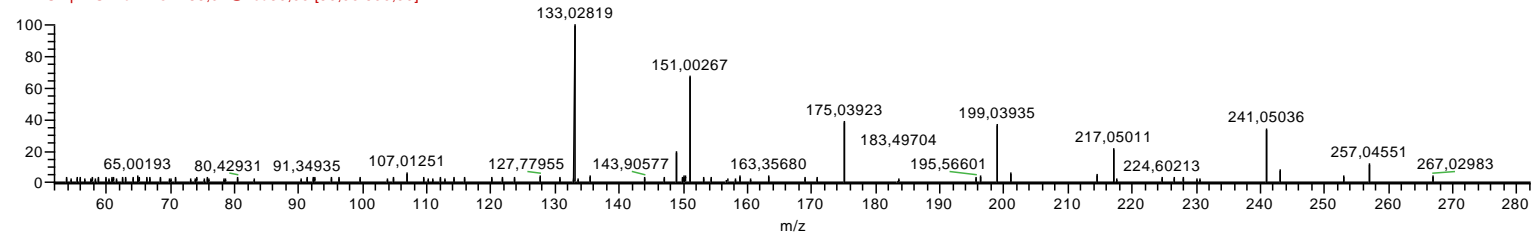


Figura 5. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 285,04046$ no tempo de retenção 26,24 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial luteolina. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando luteolina e (4) ampliação do espectro no range 50-280 Da.

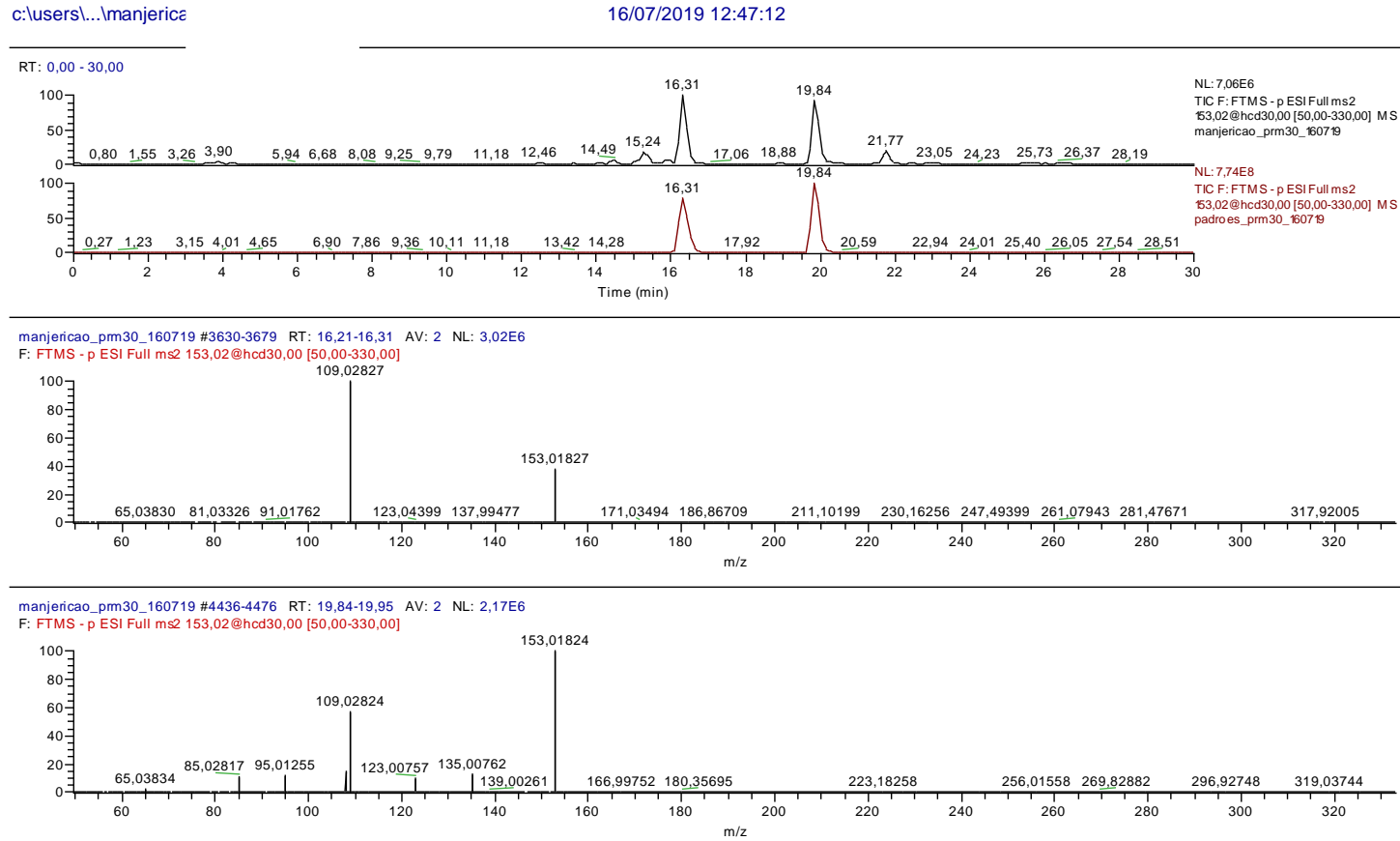
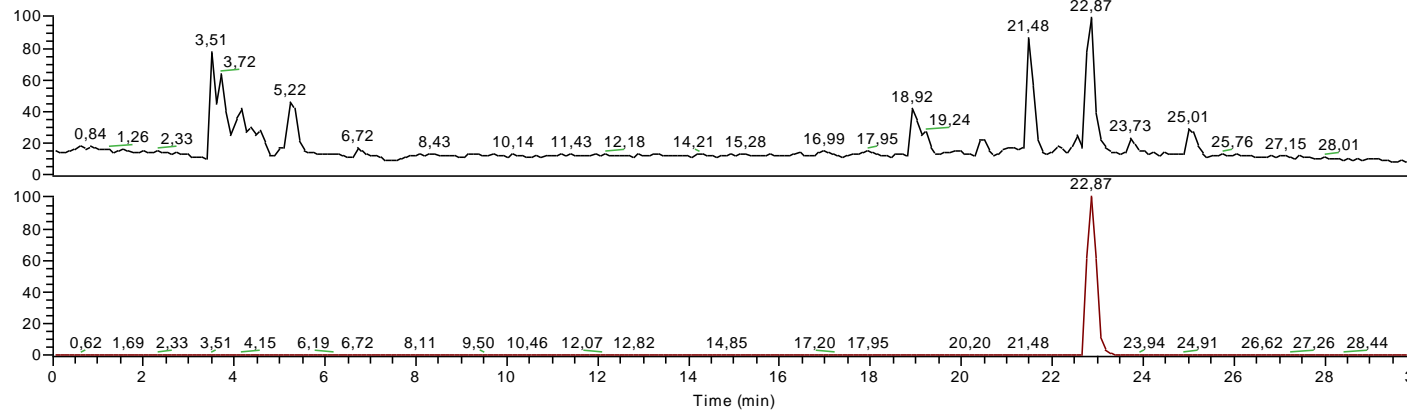


Figura 1. (1) Cromatograma dos íon selecionados $[M - H]^- = 153,01827$ e $153,01824$ nos tempos de retenção 16,31 e 19,84 minutos, (2) comparados com cromatograma dos padrões comerciais ácido protocatequico e ácido gentísico, respectivamente. (3 e 4) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando os ácidos protocatequico e gentísico, respectivamente.

c:\users\...\manjericao_p

16/07/2019 12:47:12

RT: 0,00 - 30,00



NL: 1,81E6
 TIC F: FTMS - p ESI Full
 ms2 163,04@hcd30,00
 [50,00-350,00] MS
 manjericao_prm30_1607
 19

NL: 8,38E8
 TIC F: FTMS - p ESI Full
 ms2 163,04@hcd30,00
 [50,00-350,00] MS
 padroes_prm30_160719

manjericao_prm30_160719 #5099-5156 RT: 22,77-22,98 AV: 3 NL: 8,46E5
 F: FTMS - p ESI Full ms2 163,04@hcd30,00 [50,00-350,00]

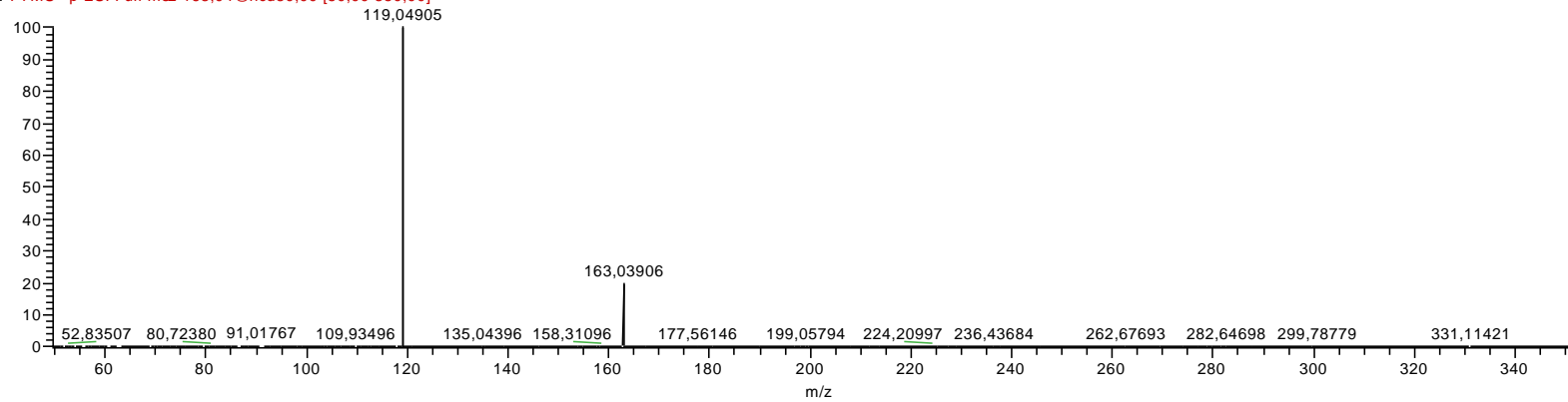
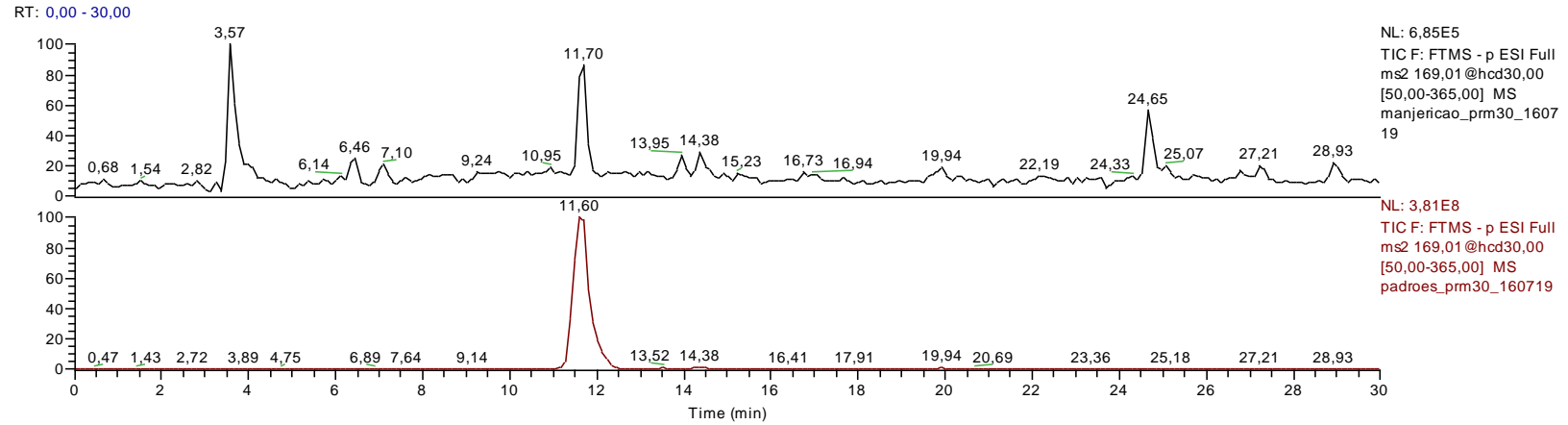


Figura 2. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 163,03906$ no tempo de retenção 22,87 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial ácido p-cumarico. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando o ácido p-cumarico.

c:\users\...\manjericao_p

16/07/2019 12:47:12



manjericao_prm30_160719 #2586-2651 RT: 11,60-11,81 AV: 3 NL: 2,15E5
F: FTMS - p ESI Full ms² 169,01@hcd30,00 [50,00-365,00]

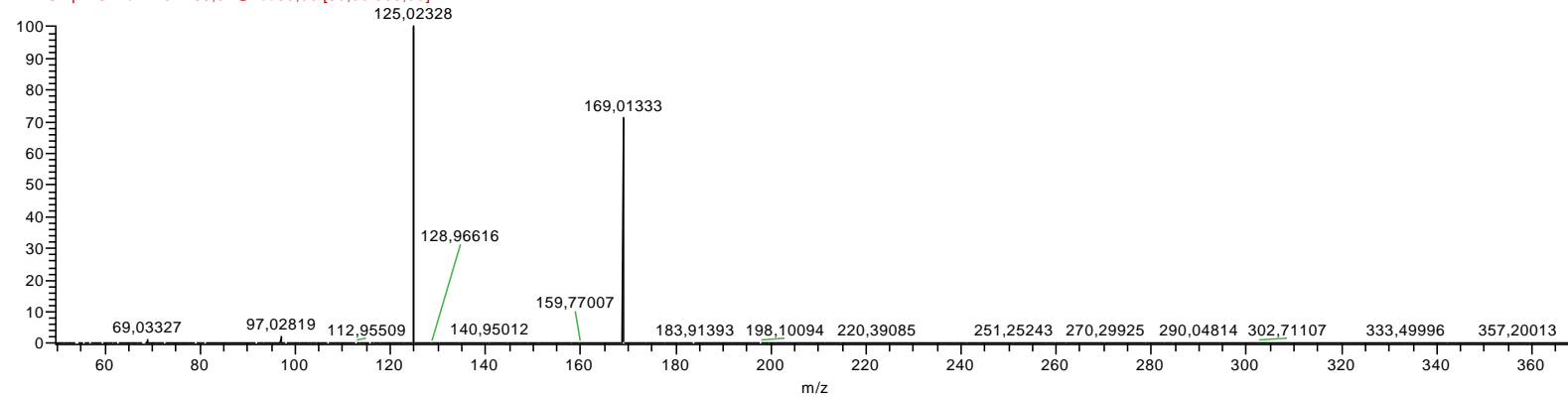
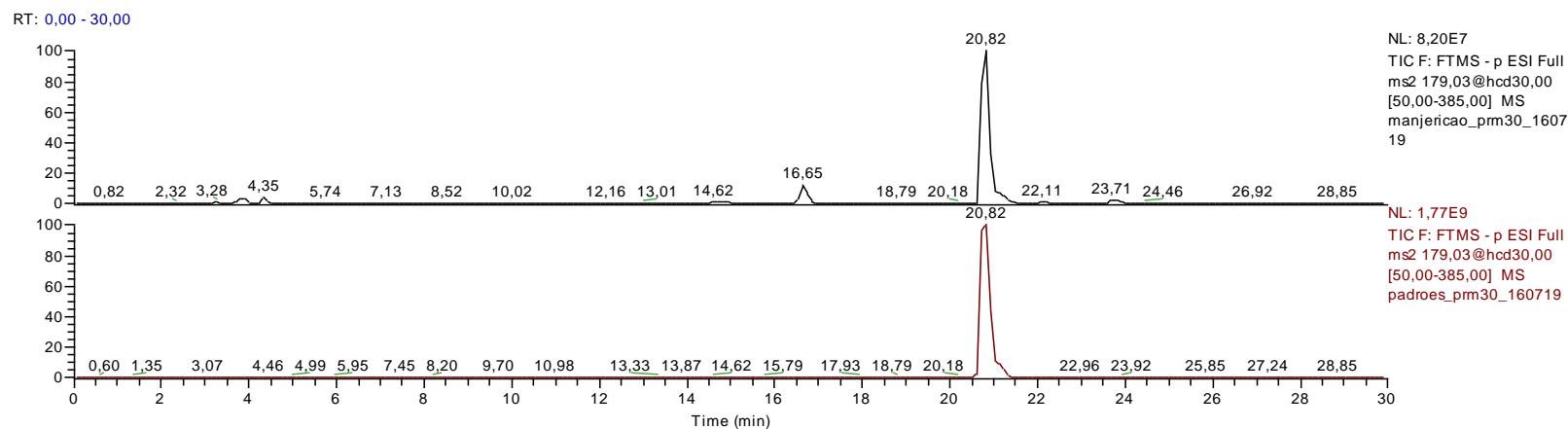


Figura 3. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 169,01333$ no tempo de retenção 11,70 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial ácido gálico. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando o ácido gálico.

c:\users\...\manjericao_p

16/07/2019 12:47:12



manjericao_p_m30_160719 #4642-4691 RT: 20,72-20,82 AV: 2 NL: 4,48E7
F: FTMS - p ESI Full ms2 179,03@hcd30,00 [50,00-385,00]

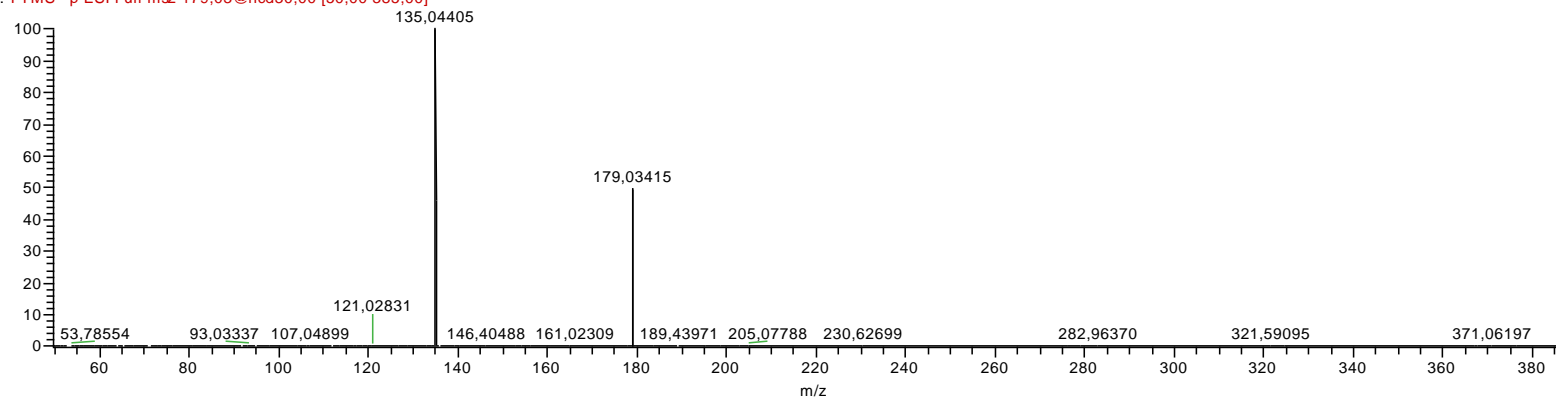
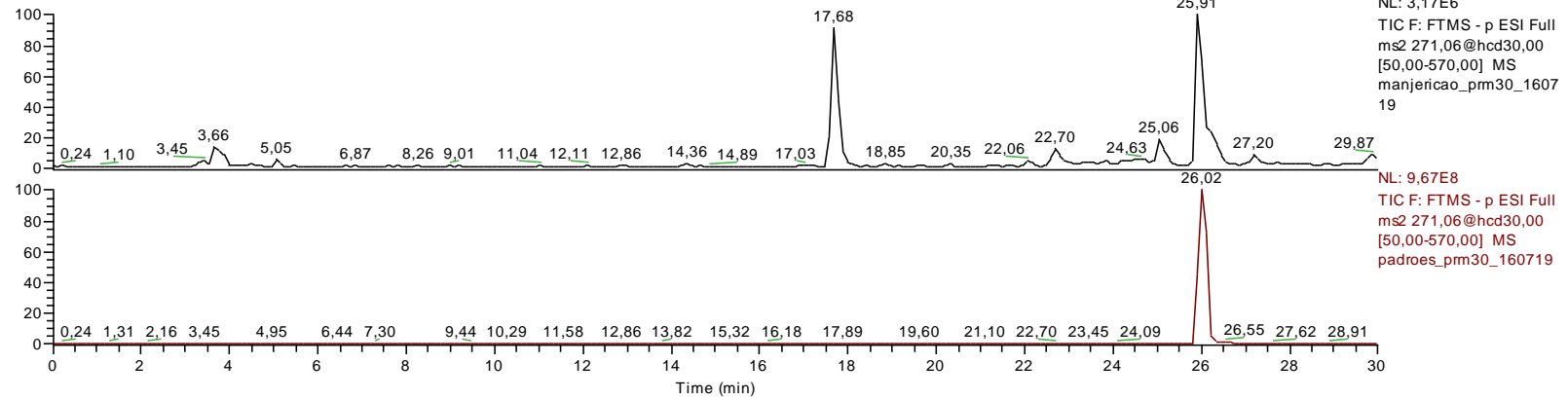


Figura 4. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 179,03415$ no tempo de retenção 20,82 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial ácido cafeico. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando o ácido cafeico.

c:\users\...\manjericao_p

16/07/2019 12:47:12

RT: 0,00 - 30,00



manjericao_prm30_160719 #5808-5870 RT: 25,91-26,13 AV: 3 NL: 8,35E5
 F: FTMS - p ESI Full ms2 271,06@hcd30,00 [50,00-570,00]

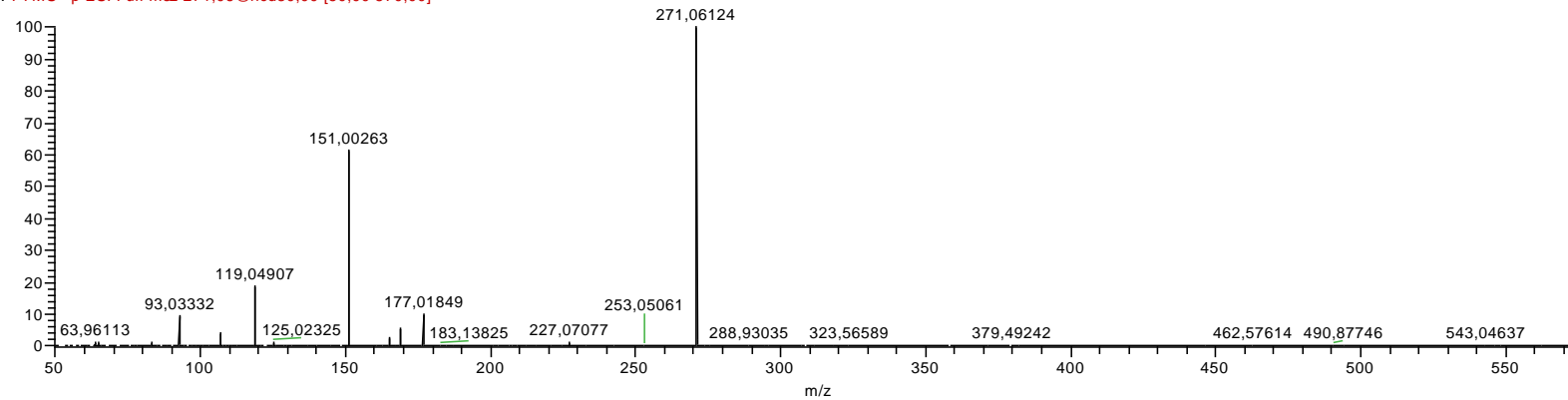
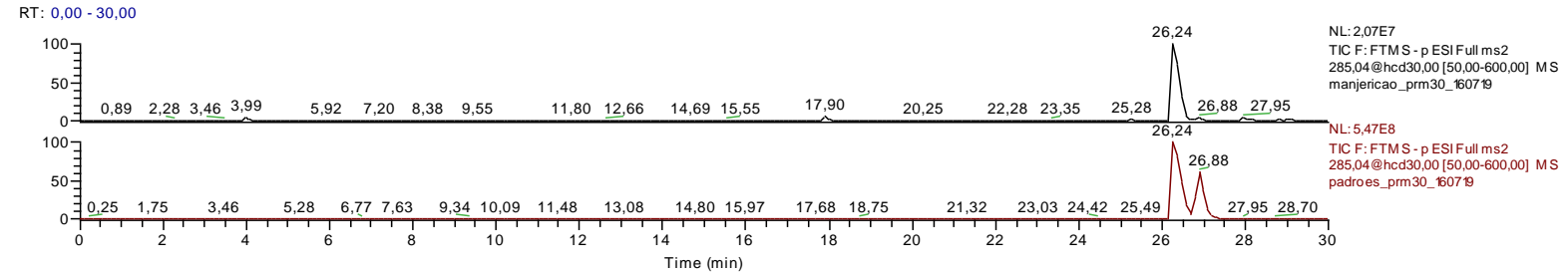


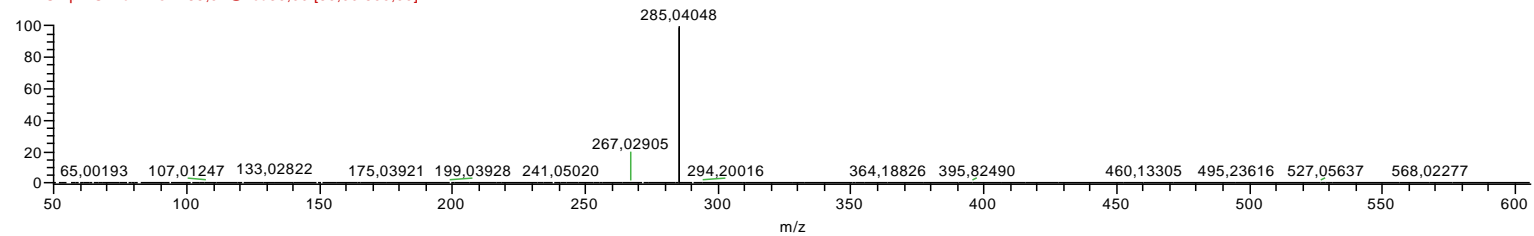
Figura 5. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 271,06124$ no tempo de retenção 25,91 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial naringenina. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando naringenina.

c:\users\...\manjerica

16/07/2019 12:47:12



manjericao_prm30_160719 #5878-5932 RT: 26,24-26,35 AV: 2 NL: 1,54E7
F: FTMS - p ESI Full ms2 285,04@hcd30,00 [50,00-600,00]



manjericao_prm30_160719 #5878-5932 RT: 26,24-26,35 AV: 2 NL: 1,75E5
F: FTMS - p ESI Full ms2 285,04@hcd30,00 [50,00-600,00]

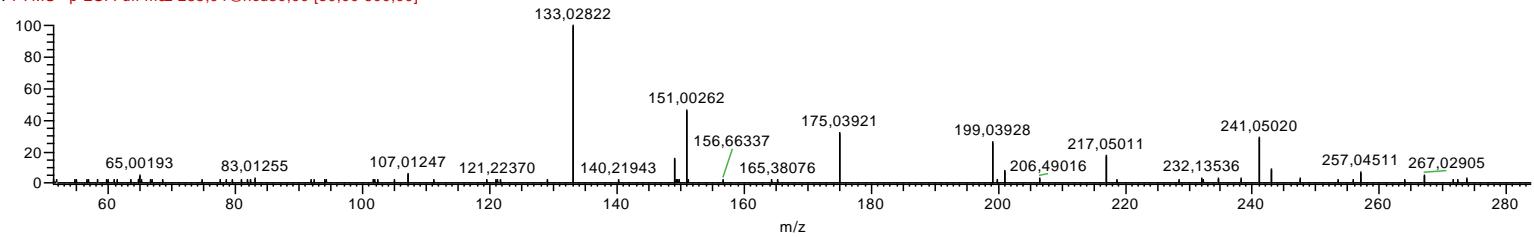
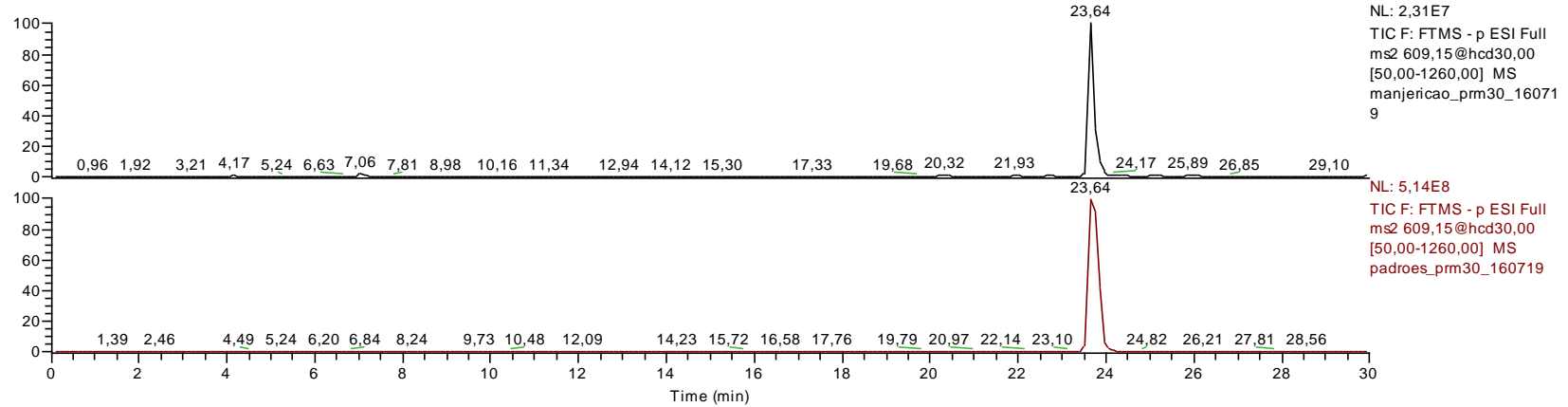


Figura 6. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 285,04048$ no tempo de retenção 26,24 minutos), (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial luteolina. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando luteolina e (4) ampliação do espectro no range 50-280 Da.

c:\users\...\manjericao_p

16/07/2019 12:47:12

RT: 0,00 - 30,00



manjericao_prm30_160719 #5295-5333 RT: 23,64-23,75 AV: 2 NL: 5,08E6
F: FTMS - p ESI Full ms2 609,15@hcd30,00 [50,00-1260,00]

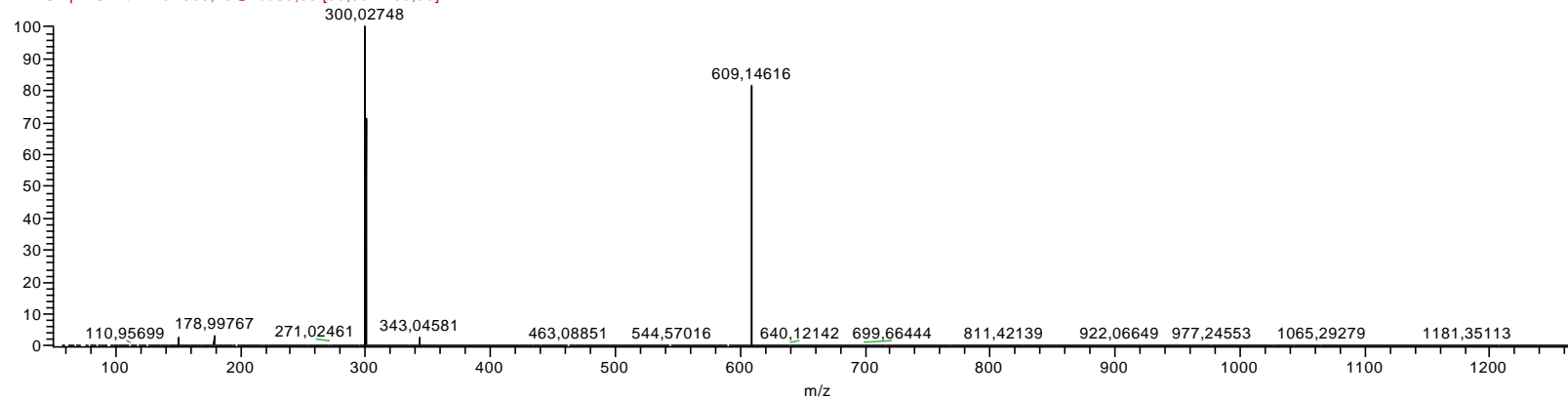


Figura 7. (1) Cromatograma do íon selecionado $[M - H]^- = 609,14616$ no tempo de retenção 23,64 minutos, (2) comparado com o cromatograma do padrão comercial rutina. (3) Espectros MS/MS (NCE = 30) do íon selecionado identificando rutina.

