



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**QUEIJO DE COALHO ENRIQUECIDO COM COENTRO E MANJERICÃO
DESIDRATADOS**

TERESINA, PI
2018

FÁBIO COELHO GOMES NÓBREGA

**QUEIJO DE COALHO ENRIQUECIDO COM COENTRO E MANJERICÃO
DESIDRATADOS**

**Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Ciência Animal da Universidade Federal do
Piauí, como parte dos requisitos para a obtenção
do título de Doutor em Ciência Animal, área de
concentração Sanidade e Reprodução Animal.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a Maria Christina Sanches Muratori

TERESINA, PI
2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias
Serviço de Processamento Técnico

N754q

Nóbrega, Fábio Coelho Gomes

Queijo de coalho enriquecido com coentro e manjeriço desidratados / Fábio Coelho Gomes Nóbrega - 2018
102f.: il

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí,
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Teresina, 2018.
Orientação: Prof^a. Dr^a. Maria Christina Sanches Muratori

1. *Coriandrum sativum*, 2. *Ocimum basilicum*, 3. Compostos fenólicos. I. Título.

CDD 583.48

**QUEIJO COALHO ENRIQUECIDO COM COENTRO E MANJERICÃO
DESIDRATADOS**

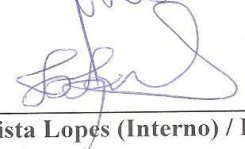
FÁBIO COELHO GOMES NÓBREGA

Tese aprovada em: 30/05/2018

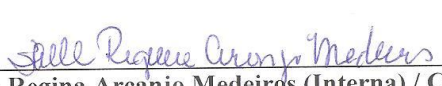
Banca Examinadora:




Profa. Dra. Maria Christina Sanches Muratori (Presidente) / DMV/CCA/UFPI



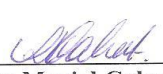
Prof. Dr. João Batista Lopes (Interno) / DZO/CCA/UFPI



Profa. Dra. Stella Regina Arcanjo Medeiros (Interna) / CSHNB/UFPI



Profa. Dra. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos (Externa) / IFPI



Prof. Dr. Rodrigo Maciel Calvet (Externo) / IFMA

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos Pablo e Levi, que sabem com toda a certeza do mundo o quanto os amo.

À minha esposa, amiga, amante, cuidadora, companheira e mulher Marlúcia. Maisluz, eu te amo.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me proporcionar um aprendizado novo a cada dia e a capacidade de perceber o quanto sua presença nos transforma mediante as adversidades da vida.

À Universidade Federal do Piauí, pelo apoio prestado neste período e que foi fundamental para a realização da nossa pesquisa.

À Prof^a. Dr^a. Maria Christina Sanches Muratori, pela forma apaixonada com que orienta, pela amizade e pela forma carinhosa com que subsidiou o meu crescimento profissional. Muito obrigado também pela forma com que me defendeu desde o começo da minha caminhada nesse percurso da Pesquisa

Ao meu grande amigo Prof. Prof. Dr. Amilton Paulo Raposo Costa por acreditar em mim e defender meu direito a oportunidade de cursar pós-graduação.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí (UFPI) pelos ensinamentos, em especial ao Prof. Dr. João Batista Lopes, por seu carinho, gentileza e contribuições prestadas com as análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Manoel Henrique Klein Júnior pela valiosa amizade, incentivo, momentos de descontração e apoio.

À Prof^a. Dr^a. Maria Marlúcia Gomes Pereira Nóbrega pelos conselhos, amizade, amor, paciência, incentivo, disponibilidade e por sempre estar por perto.

À Prof^a MsC Rosana Martins Carneiro, por sua contribuição fundamental para a aplicação das análises sensorial e por sua jovialidade e presteza.

À Prof^a. Dr^a. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos pela amizade e ensinamentos estatísticos importantíssimos para a consecução do presente trabalho.

À Prof^a. Dr^a. Stella Regina Arcanjo Medeiros pelas contribuições essenciais aos artigos que ora fazem parte da tese por mim defendida.

Aos membros da banca examinadora Prof^a. Dr^a. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos, Prof^a. Dr^a. Stella Regina Arcanjo Medeiros, Prof. Dr João Batista Lopes, Prof. Dr Rodrigo Maciel Calvet pelas correções e sugestões propostas para elaboração da versão final da tese.

Aos funcionários do NUEPPA/CCA/UFPI, em especial, ao Sr. Francisco Lourenço, e Sr. Aminthas Floriano Filho pela prestatividade. Ainda ao George Emanuel Pereira da Silva pela colaboração durante o desenvolvimento das atividades que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço a Carmy Celina Feitosa e Victor Alves discentes da pós-graduação do Curso de Alimentos e Nutrição/CCS/UFPI e do programa de mestrado em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Piauí pela fundamental colaboração.

Aos queridos amigos de longas datas de convívio Prof Dr Fonseca Neto-CCHL/UFPI e prof Dr Viriato Campelo- CCS/UFPI muito obrigado pelo apoio.

Agradeço aos meus familiares minha mãe Jesus, minhas irmãs: Fernanda e Fabiana e meu irmão Lúcio que de forma direta ou indireta participaram com seu apoio em algum momento.

Agradeço especialmente aos companheiros de jornada do NUEPPA/CCA/UFPI que se fizeram presentes sempre que lhes foi solicitado e que hoje fazem parte do meu dia a dia como amigos. Neste grupo quero incluir: a Aline Martins, Aline Dourado, Aline Marques, Humberto Santos, Cristiane Evangelista, Julliet Teixeira, Juliana de Abreu, Rafael Costa. Muito obrigada a todos do NUEPPA pela agradável convivência diária.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1. Produção de leite e queijos.....	17
2.2. Queijo de coalho.....	18
2.3. Caracterização físico-química do leite e do queijo de coalho.....	20
2.4. Microbiologia do queijo de coalho.....	22
2.5. Ervas: coentro e manjeriço.....	23
3. CAPÍTULO I: POTENCIAL ANTIBACTERIANO E ANTIFÚNGICO DO COENTRO E MANJERICÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	27
Resumo.....	29
Abstract.....	30
Introdução.....	31
Material Métodos.....	32
Resultados e Discussão.....	47
Conclusões.....	49
Referências.....	50
4. CAPÍTULO II: QUEIJO DE COALHO CONDIMENTADO COM COENTRO E MANJERICÃO DESIDRATADOS	53
Resumo.....	54
Abstract.....	55
Introdução.....	56
Material e métodos.....	58
Resultados e Discussão.....	71
Conclusões.....	80
Referências.....	82
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS.....	90
ANEXOS.....	98

LISTA DE TABELAS

REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
Tabela 1 - Composição centesimal média (m/m) de queijo de coalho produzido com ácido láctico e sem fermento (AL), com fermento e sem ácido láctico (CF), sem fermento e sem ácido láctico (SF).....	21
Tabela 2 - Composição centesimal do coentro e manjeriço, 2006.....	25
CAPÍTULO I: Potencial antibacteriano e antifúngico do Coentro (<i>Coriandrum sativum</i>) e Manjeriço (<i>Ocimum sanctum</i>): uma revisão sistemática.....	27
Tabela 1- Artigos selecionados para realização da revisão sistematizada conforme os temas pesquisados.....	33
Tabela 2- Critério para exclusão dos artigos selecionados para elaboração da revisão.....	34
Tabela 3- Resumo dos estudos Coentro Antifúngico.....	39
Tabela 4- Resumo dos estudos Manjeriço Antifúngico.....	41
Tabela 5- Resumo dos estudos Coentro Antibacteriana.....	42
Tabela 6- Resumo dos estudos Manjeriço Antibacteriano.....	45
CAPÍTULO II: QUEIJO DE COALHO CONDIMENTADO COM COENTRO E MANJERICÃO DESIDRATADOS.....	53
Tabela 1 - Formulações de coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) e manjeriço (<i>Ocimum basilicum</i> L.) utilizadas no preparo do queijo de coalho.....	59
Tabela 2 – Valores médios das características físico-química do leite utilizado na fabricação das diferentes formulações do queijo de coalho acrescido com coentro e manjeriço	71
Tabela 3 – Características físico-químicas do (<i>Coriandrum sativum</i>) e manjeriço (<i>Ocimum basilicum</i>) desidratados que foram utilizados na formulação dos queijos de coalho.....	72

Tabela 4 - Caracterização físico-química dos queijos de coalho formulados com diferentes concentrações de coentro e manjeriço desidratados.....	74
Tabela 5 - Distribuição de gêneros dos provadores não treinados na análise sensorial das diferentes formulações de coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) e manjeriço (<i>Ocimum basilicum</i> L.) utilizadas no preparo do queijo de coalho.....	78
Tabela 6 - Escolaridade e idade dos provadores não treinados na análise sensorial das diferentes formulações de coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) e manjeriço (<i>Ocimum basilicum</i> L.) utilizadas no preparo do queijo de coalho.....	78
Tabela 7- Resultado da avaliação sensorial de queijo de coalho elaborados com diferentes formulações de coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) e manjeriço (<i>Ocimum basilicum</i> L.).....	80
Tabela 8 - Resultados do teste de aceitabilidade da análise sensorial de queijo de coalho elaborados com diferentes formulações de coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) e manjeriço (<i>Ocimum basilicum</i> L.).....	81

LISTA DE FIGURAS

REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
Figura 1 - Mercado de queijos no Brasil: evolução da produção e consumo per capita.....	18
CAPÍTULO I: Potencial antibacteriano e antifúngico do Coentro (<i>Coriandrum sativum</i>) e Manjeriçãõ (<i>Ocimum sanctum</i>): uma revisão sistemática.....	27
FIGURA 1– Fluxograma demonstrativo dos critérios de inclusão dos artigos sobre potencial Antifúngico do Coentro.....	35
FIGURA 2– Fluxograma demonstrativo dos critérios de inclusão dos artigos sobre potencial Antifúngico do Manjeriçãõ.....	36
FIGURA 3- Fluxograma demonstrativo dos critérios de inclusão dos artigos sobre potencial antibacteriano do Coentro.....	37
FIGURA 4- Fluxograma demonstrativo dos critérios de inclusão dos artigos sobre potencial antibacteriano do Manjeriçãõ.....	38
CAPÍTULO II: QUEIJO DE COALHO CONDIMENTADO COM COENTRO E MANJERICÃO DESIDRATADOS.....	53
Figura 1- Fluxograma do processamento do queijo de coalho utilizado no experimento.....	63

QUEIJO DE COALHO ENRIQUECIDO COM COENTRO E MANJERICÃO DESIDRATADOS

RESUMO

No mercado de elaboração de queijos no Brasil, o queijo de coalho tem papel fundamental, na contribuição do desenvolvimento da economia da Região Nordeste, por ser fonte de renda e trabalho para pequenos e médios produtores. Objetivou-se desenvolver queijos de coalho acrescidos de coentro (*Coriandrum sativum*) e manjericão (*Ocimum basilicum*) desidratados, bem como identificar e realizar revisão sistematizada na literatura com evidências disponíveis em bancos de dados digitais relativos a: extratos, óleos essenciais e ou compostos naturais do coentro e manjericão que apresentem propriedades antifúngicas e ou antibacteriana comprovadas. uma prospecção científica e tecnológica do queijo de coalho condimentado foi realizada em bases de dados, uma revisão metodológica sobre o potencial tecnológico das especiarias coentro e manjericão e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial das formulações de diferentes concentrações de queijo de coalho condimentado de coentro e manjericão. Foram encontrados 15 patentes com a utilização das palavras-chaves “curdcheese AND spices” nas bases patentárias EPO e WIPO, sugerindo a necessidade de proteger a formulação otimizada. Os parâmetros físico-químicos analisados nas formulações de queijos foram (umidade, atividade de água, resíduo mineral fixo, gordura total e gordura no extrato seco e proteína), sensorial (painel sensorial com provadores não treinados) e microbiológico (pesquisa de *Salmonella* spp, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes a 35°C e a 45°C). Nas ervas desidratadas determinou-se a atividade de água, umidade, resíduo mineral fixo, compostos fenólicos, lipídeos e proteína, coliformes a 35°C e 45°C. As formulações relativas às características físico-químicas e seus parâmetros estavam conforme o previsto pela legislação vigente, sendo caracterizados como queijos “úmidos”, “semi gordos” ou “gordos”. As análises microbiológicas estavam em conformidade com a legislação vigente. A formulação sem adição de ervas apresentou melhor aceitação embora as formulações com adição de ervas principalmente com coentro apresentaram boa aceitação pelos provadores, com índice de aceitabilidade maior que 70%. Os resultados indicam que a adição das ervas ao queijo de coalho representa uma tecnologia viável por apresentar características físico-químicas de acordo com os parâmetros estabelecidos na legislação, pode agregar valor ao produto e teve boa aceitação na avaliação sensorial.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*, *Ocimum basilicum*, compostos fenólicos.

CURD CHEESE ENRICHED WITH DEHYDRATED CORIANDER AND BASIL

ABSTRACT

In the cheese-making market in Brazil, curd cheese has a fundamental role in contributing to the development of the economy of the Northeast Region, as a source of income and work for small and medium producers. This study aimed at developing curd cheeses with dehydrated coriander (*Coriandrum sativum*) and basil (*Ocimum basilicum*), as well as identifying and carrying out systematized reviews in the literature with available evidence in digital databases related to extracts, essential oils and natural compounds of coriander and basil that have proven antifungal and/or antibacterial properties. A scientific and technological prospection of spiced curd cheese was carried out on databases, a methodological review on the technological potential of coriander and basil, and physicochemical, microbiological and sensorial characterization of the formulations of different concentrations of coriander- and basil-flavored curd cheese. A total of 15 patents were found using the keywords "curdcheese AND spices" on the EPO and WIPO databases suggesting the need to protect the optimized formulation. The physicochemical parameters analyzed in the cheese formulations were moisture, water activity, fixed mineral residue, total fat and fat in dry extract and protein; sensory parameters included (sensory panel with untrained tasters) while microbiological parameters were (search for *Salmonella* spp, Coagulase positive *Staphylococcus* counts, enumeration of coliforms at 35°C and 45°C). In dehydrated herbs, the activity of water, moisture, fixed mineral residue, phenolic compounds, lipids and protein, coliforms at 35°C and 45°C were determined. The formulations related to the physicochemical characteristics and their parameters were in accordance with the current legislation, being characterized as "moist", "semi-fatty" or "fatty" cheeses. Microbiological analyzes were in compliance with current legislation. The formulation without addition of herbs showed better acceptance. However, formulations with addition of herbs, mainly with coriander, showed good acceptance by the tasters with acceptability index greater than 70%. The results indicate that the addition of herbs to the curd cheese is a viable technology by having physicochemical characteristics in compliance with parameters established in the legislation, besides adding value to the product with good acceptance in the sensorial evaluation.

Keywords: *Coriandrum sativum*, *Ocimum basilicum*, phenolic compounds.

1 INTRODUÇÃO

Os queijos são alimentos produzidos e consumidos mundialmente desde a antiguidade. No mercado de elaboração de queijos no Brasil, o queijo de coalho tem papel fundamental, na contribuição do desenvolvimento da economia da Região Nordeste, por ser fonte de renda e trabalho para pequenos e médios produtores. Em alguns países são importantes economicamente, situando-se no topo da lista de produtos que contribuem fortemente para a composição do valor da produção e balança comercial.

Do ponto de vista nutricional o queijo é considerado um alimento de alto valor nutritivo tendo em vista os seus teores de proteína, gordura, cálcio, fósforo e vitamina. É um produto rico em energia considerando que seu teor de proteína é 10 vezes maior do que o do leite. Quanto ao teor de gordura apresenta prevalência de saturada e fornece cerca de 60 a 100 mg de colesterol/100g de queijo. É também rico em mineral, dando ênfase ao fósforo, sódio e cálcio, vitaminas do complexo B (B₂ e B₁₂) e A (OLIVEIRA, 2009).

O queijo de coalho é um produto originário do Nordeste do Brasileiro muito consumido principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Por muito tempo foi considerado um alimento de risco ao consumidor, devido a alguns fatores como sua produção artesanal a partir de leite cru, deficiências higiênicas na forma de obtenção da matéria-prima e condições de fabricação, comprometendo desta forma, a sua qualidade sanitária e físico-química.

A legislação vigente para queijo de coalho é a Instrução Normativa Nº 30, que define o Padrão de Identidade e Qualidade para Queijo de Coalho. Este está classificado como queijo de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida cujo teor de gordura nos sólidos totais, encontra-se entre 35,0% e 60,0%. Ainda, recomenda que o armazenamento deva ocorrer em temperatura não superior a 12°C (BRASIL, 2001).

De acordo com Araujo et al. (2011), as agroindústrias familiares convivem com problemas que afetam diretamente seu produto, como a má qualidade do queijo de coalho pela deficiência de práticas higiênico-sanitária, a qual compromete a qualidade e

segurança alimentar e a falta de padronização dos queijos comercializados contribuindo para a diminuição da potencialidade mercadológica do produto.

A produção industrial do queijo de coalho apresenta-se crescente, embora observa-se que a produção artesanal tem uma representatividade significativa e neste cenário, no tocante a mesma, as condições insatisfatórias de produção e a falta efetiva da participação dos órgãos fiscalizadores tem sido um gargalo, pois muitas vezes é apontado como responsável por problemas de saúde de origem alimentar. Vale ressaltar que na elaboração de um produto de boa qualidade faz-se necessário a participação do controle de qualidade em todo o processo e é fundamental uma matéria-prima de qualidade, condição esta extensiva aos demais ingredientes.

Neste contexto, com a Instrução normativa nº 16 (BRASIL, 2015), as indústrias de pequeno porte foram contempladas com a normatização e, por conseguinte, inspeção e fiscalização sanitária de produtos de origem animal para a produção de alimentos, o que certamente resultará no incentivo a saída da ilegalidade de pequenos produtores e melhor qualidade de seus produtos.

Em termos de importância econômica e registros relativos à produção de queijo de coalho não existem dados atualizados, posto que não foi realizado em 2015 o censo agropecuário previsto pelo IBGE. Pela primeira vez este seria realizado contemplando produtos oriundos da agricultura familiar, o que explica a absoluta falta de dados relativos a este tipo de agricultura, a qual contribui ativamente na produção de queijo de coalho.

Quanto à comercialização de queijo de coalho a obtenção de números relativos ao ano de 2017 em uma rede de supermercado local de capilaridade estadual evidencia a representatividade do mesmo na nossa região. Os dados demonstram que foram adquiridos de 52 fornecedores 1.626,5 toneladas referentes aos mais variados tipos de queijos. O queijo de coalho especificamente foi obtido de 21 fornecedores e representam 17% deste total (Comunicação pessoal).

A resolução RDC 276 (BRASIL, 2005) define especiarias como sendo os produtos que podem ser constituídos de raízes, rizomas, bulbos, cascas, folhas, flores, sementes e talos de uma ou mais espécies vegetais descritas nesta resolução e sua utilização nos alimentos tem representado uma realidade ao longo dos anos. Este processo tem sido

pesquisado principalmente no que diz respeito às suas propriedades, tais como: capacidade antioxidante, inibidora de crescimento antimicrobiano, valor nutricional e ainda proporcionar características sensoriais diferenciadas, agregando valor e promovendo boa aceitação no mercado consumidor. De acordo com a IN nº 30 (BRASIL, 2001) no processamento do queijo de coalho a utilização de condimentos e especiarias é opcional.

Dentre as várias ervas, possíveis de serem utilizadas como condimento, o coentro e o manjericão têm importância diferenciada por conta da abundância e facilidade de cultivo nas regiões, onde o queijo de coalho é produzido. O coentro comercializado pela CEAPI (Centro de Abastecimento do Piauí) apresenta participação exígua do Piauí na produção desta planta. Observa-se que, no primeiro semestre de 2017, das 4,7 toneladas adquiridas pela CEAPI, apenas 2,0 toneladas foram produzidas no Estado, o restante foi oriundo do Estado do Ceará, o que permite a constância do abastecimento do produto. Quanto ao manjericão os dados de comercialização na CEAPI, são inconsistentes ou inexistentes, porém sabe-se que a produção comercializada é reconhecida pela companhia como sendo originária também do Estado do Ceará (Comunicação pessoal, 2018).

Objetivou-se por meio desta pesquisa desenvolver queijo de coalho acrescido de diferentes concentrações de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e manjericão (*Ocimum basilicum* L.) desidratados cuja produção mantenha suas características, já que é um produto tipicamente regional e que a adição das ervas represente a obtenção de um produto com segurança sanitária, melhor qualidade nutricional e boa aceitação sensorial. O trabalho foi dividido estruturalmente em dois capítulos, apresentados na forma de artigos científicos: Capítulo I: “Potencial antibacteriano e antifúngico do Coentro (*Coriandrum Sativum*) e Manjericão (*Ocimum Sanctum*): uma revisão sistemática”, Capítulo II: “queijo de coalho condimentado com coentro e manjericão desidratados”. Os artigos foram elaborados respectivamente de acordo com as normas das revistas: Revista Scientia Agricola e Food Science and Technology International os quais serão submetidos para publicação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Produção de leite e queijos*

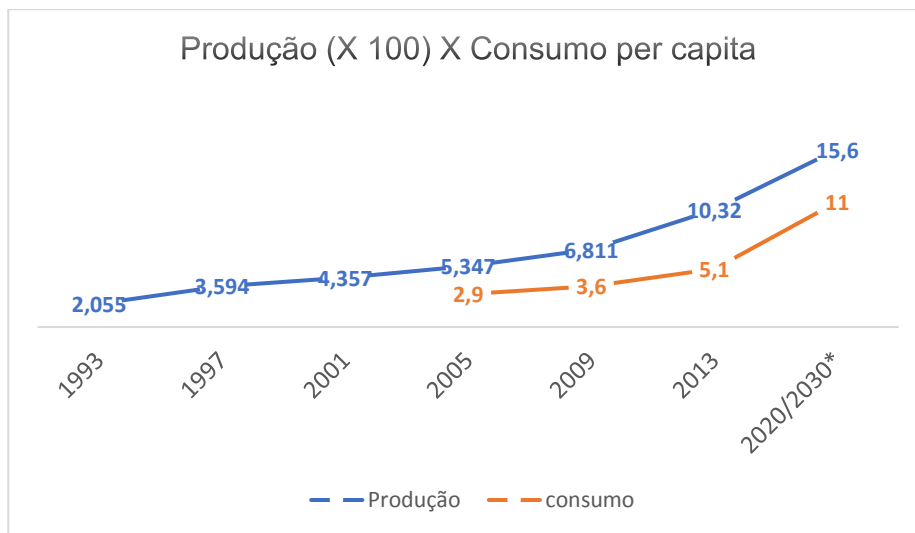
A produção de leite industrializado cru ou resfriado por região sob inspeção no ano de 2016 (mil litros) foi de 23.137.919. As regiões com maior produção foram as regiões Sudeste e Sul, que obtiveram 77,3% deste total. Em relação a produção anual total por Região, incluído o leite informal, este percentual é igual a 71,3%, indicando maior participação das outras regiões quanto à produção deste tipo de leite. Isto pode ser comprovado por meio dos números percentuais de participação das regiões Nordeste e Norte na produção de leite sem inspeção, na ordem de 69,0% e 42,0%, respectivamente (CARVALHO et. al, 2017). Em torno de 60% (10,4 bilhões de litros) do leite informal é utilizado na produção de vários tipos de queijos (ZOCCAL, 2017).

Segundo ABIC (2017) até 2020, o consumo de queijos no Brasil deve atingir 7,5 quilos per capita e para 2030, o objetivo é chegar a marca de 9,6 quilos de queijo por habitante ano⁻¹. Atualmente, a média brasileira é 5,4 quilos por pessoa. Consumo considerado baixo quando comparado à Argentina e Uruguai, onde o consumo é de 11 quilos per capita.

O Brasil, em 2014, ostentava um número de fábricas de queijo com algum tipo de inspeção na ordem de 1500 unidades e estas processaram 32% dos 33 bilhões de litros de leite produzidos naquele ano. O mercado de queijos brasileiros movimentou no período em torno de 17 a 18 bilhões de reais. Estes números refletem uma evolução significativa na produção e consumo de queijos pela população local e um incremento nas exportações. A produção de queijos e similares dobrou, variando de 534,7 para 1.032 mil toneladas entre 2005 e 2013 e o consumo *per capita* em quilos acompanhou o mesmo ritmo, saltando de 2,9 para 5,1 Kg no mesmo período. Os dados relativos ao consumo *per capita* no Brasil, entretanto, sugerem que existe potencial para um forte incremento na produção de queijos. Enquanto na vizinha Argentina o consumo médio *per capita* é da ordem de 11 Kg, a França e Itália alcançam 25 Kg e 20 Kg na média de consumo no continente europeu (MINTEL, 2017).

Para 2030 estima-se que o consumo per capita brasileiro de queijo deve dobrar levando-se em consideração a melhora da renda das famílias e também a variedade de queijos ofertados no comércio (ROCHA, 2017).

Figura 1 - Mercado de queijos no Brasil: evolução da produção e consumo per capita



Fonte: ROCHA, 2017.

2.2 Queijo de coalho

Por queijo de coalho, conforme a legislação vigente, entende-se o queijo obtido a partir da coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e sua comercialização recomenda-se a partir de 10 (dez) dias de fabricação. É caracterizado como um queijo de média a alta umidade, de massa semicozida ou cozida e apresenta um teor de gordura nos sólidos totais variável entre 35% e 60%. Em sua obtenção este pode ser adicionado de condimentos (BRASIL, 2001).

O queijo de coalho apresenta uma importante popularidade, principalmente na região Nordeste, no entanto, ainda se associa sua imagem a um alimento pouco seguro para a saúde do consumidor, em função de problemas advindos de sua produção, sobretudo no que tange ao modo artesanal de sua fabricação. Produtos artesanais têm grande possibilidade de estarem contaminados, devido ao uso de matérias-primas de

fontes não seguras, à falta de higiene durante o processamento e ao armazenamento e transporte inadequado da produção (DUARTE et al., 2005).

A produção do queijo de coalho constitui em elemento de identidade cultural do povo nordestino. E sua fabricação ainda é considerada informal em sua maioria, mas representa fonte de renda para muitos produtores. Essa informalidade apresenta também laços estreitos entre fornecedores e proprietários de agroindústrias de pequeno porte. Os principais estados nordestinos produtores do queijo de coalho são Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, representando uma participação considerável na economia destes estados, contemplando em especial os produtores que não têm acesso a unidades de processamento de leite. Como não contam com as indústrias, as fabriquetas se constituem na única via de comercialização para esses produtores (SILVA et al., 2012; QUEIROGA et al., 2013; PAQUEREAU et al., 2016).

Os principais aspectos que contribuem para a classificação do queijo de coalho como produto de baixa qualidade estão relacionados ao comprometimento da matéria-prima e à possível presença de micro-organismos patogênicos, que geralmente se deve a falta de condições higiênico-sanitárias no ambiente de produção (DUARTE et al., 2005; PACHECO, 2011).

Para alguns pesquisadores a introdução de melhoramentos na técnica de fabricação de queijos artesanais permitiriam que os mesmos alcancem o *status* de produtos de qualidade que não ofereçam riscos à saúde do consumidor (DUARTE et al., 2005; CAVALCANTE et al., 2007).

Para as pequenas indústrias a publicação da Instrução Normativa nº 16 que estabelece as normas específicas de inspeção e fiscalização sanitária de produtos de origem animal relativas às agroindústrias de pequeno porte, possibilitará a tendência da observância do atendimento das boas práticas de fabricação, o que sem dúvida favorecerá a melhoria da qualidade dos produtos oriundos das mesmas (BRASIL, 2015).

2.3 Caracterização físico-química do leite e do queijo de coalho

O leite apresenta uma variação de seus componentes, sendo a água que comparece em maior quantidade, seguida das gorduras, proteínas e carboidratos, estes sintetizados na glândula mamária. Os demais presentes em menores quantidades estão representados pelos minerais, substâncias hidrossolúveis, proteínas específicas do sangue e traços de enzimas, estas originadas do sangue (TRONCO, 2010).

Todo e qualquer derivado lácteo pressupõe a qualidade como fator essencial no processo produtivo. A responsabilidade de atender as expectativas do consumidor em todo processo de produção cabe à indústria, incluindo conhecimento sobre a origem e o processo de produção da matéria prima. O consumidor não pode ter dúvida quanto à segurança no consumo desses produtos (PEREIRA, 2014).

A composição do leite destinado a fabricação de queijos é fundamental para uniformidade do produto e sua padronização pode ocorrer por meio da utilização de centrifuga desnatadeiras padronizadoras ou pela mistura de leite integral com leite desnatado ou creme na proporção necessária para obtenção de uma relação caseína/gordura desejada. O rendimento e a composição centesimal do queijo estão diretamente ligados as propriedades do leite, e em especial pela composição e pelas etapas do processo de fabricação (PAULA et al.; 2009).

A legislação vigente estabelece para o controle de qualidade do leite visando a caracterização físico-química as seguintes análises: gordura (g/100g), acidez (g ác. Láctico/100mL), sólidos não gordurosos (g/100g), densidade relativa 15/15°C g/mL e proteína (g/100g), índice crioscópico (BRASIL, 2011).

Na produção de queijo coalho a Instrução Normativa N° 30 define que a coagulação deve ocorrer em torno de 40 minutos, seguido do corte e mexedura da massa, remoção parcial do soro, podendo o aquecimento da massa ser realizado com água quente ou vapor indireto até obtenção de massa semicozida (até 45°C) ou cozida (entre 45° e 55°C), adição de sal (cloreto de sódio) à massa, se for o caso, prensagem, secagem, embalagem e estocagem em temperatura média de 10 a 12°C e mantido em maturação no mínimo até 10 (dez) dias. Esse queijo poderá ser também elaborado a partir de massa crua (sem

aquecimento). Quanto a classificação o queijo de coalho é um queijo de média a alta umidade (46% < umidade < 55%). Quanto ao teor gordura nos sólidos totais os valores estão entre 35,0% e 60,0% caracterizado como um queijo semi gordo ou gordo (BRASIL, 2001).

Para Perez (2005) a umidade de média a alta estabelecida na legislação para queijo de coalho contempla as variações observadas na composição físico-química do produto, refletindo a falta de identidade do queijo. As diferenças na composição físico-química do produto têm sido verificadas em várias regiões do Nordeste, onde destaca-se que as diferenças são observadas principalmente no tocante ao teor de gordura e umidade. Em pesquisa realizada por Machado et al (2011) não foram detectadas diferença entre as formulações de queijo de coalho produzido com ácido láctico e sem fermento (AL), com fermento e sem ácido láctico (CF), sem fermento e sem ácido láctico (SF), conforme explicitados na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição centesimal média (m/m) de queijo de coalho produzido com ácido láctico e sem fermento (AL), com fermento e sem ácido láctico (CF), sem fermento e sem ácido láctico (SF).

Tratamento	NaCl %	Gordura %	Umidade %	Prot. Total %	RMF** %	GES** %	NaCl umidade %
AL	1,74 ^a	25,92 ^a	44,94 ^a	25,01 ^a	4,21 ^a	47,08 ^a	3,73 ^a
CF	2,05 ^a	24,67 ^a	46,44 ^a	24,68 ^a	4,60 ^a	46,05 ^a	4,23 ^a
SF	1,75 ^a	25,75 ^a	44,84 ^a	25,38 ^a	4,55 ^a	46,69 ^a	3,76 ^a

Fonte: MACHADO et al., 2011.

*Letras iguais correspondem a médias semelhantes por coluna conforme teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. **GES-% gordura no extrato seco e RMF- resíduo mineral fixo.

Em pesquisa realizada com queijo de coalho no estado do Ceará (NASSU et al., 2001) observaram teores médios de umidade (43,01 ± 3,41), proteína (24,26 ± 2,19), gordura (27,32 ± 3,27) e gordura no extrato seco (47,91 ± 4,66), e indicaram uma ampla

variação entre as amostras analisadas. De acordo com os autores, o teor de gordura no extrato seco encontrado classifica o queijo de coalho produzido no Ceará como semigordo a gordo e de média a alta umidade de acordo com o estabelecido na legislação (BRASIL, 1996).

Para o controle de qualidade alguns parâmetros são de grande valia para avaliar as características dos produtos durante toda a cadeia produtiva, principalmente, durante o período de armazenamento. A atividade (Aa) é um parâmetro bastante utilizado pelo controle de qualidade, tendo em vista que este parâmetro avalia a estabilidade do produto, já que para a maioria dos micro-organismos, incluindo as bactérias patogênicas, o seu desenvolvimento ocorre em Aa entre 0,99 a 0,986. Vale ressaltar que para o crescimento de bactérias, o valor mínimo é de 0,75, sendo que para muitos alimentos o crescimento microbiano é inibido em valores entre 0,60-0,70 (GAVA et al., 2010).

2.4 Microbiologia do queijo de coalho

Para o controle de qualidade na produção de alimentos a característica microbiológica é de suma importância, tendo em vista que este parâmetro garante a estabilidade do produto, a segurança ao consumidor, bem como para a indústria.

A contaminação por micro-organismos ainda representa entrave para a comercialização do queijo de coalho, pois ainda são observados em pesquisas realizadas em várias regiões índices de contaminação superiores aos padrões estabelecidos na legislação. Pesquisa desenvolvida por Santana et al. (2008) foi detectada a ocorrência de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. e de micro-organismos indicadores de contaminação fecal em queijos de coalho. Das 60 amostras analisadas dezesseis delas (26,7%) foram positivas para *Salmonella* spp. e 28 (46,7%) positivas para estafilococos coagulase positiva. Quanto à contaminação por coliformes totais, 56 (93,3%) as amostras apresentaram valores que variaram de $8,0 \times 10^2$ a $1,23 \times 10^4$ NMP/g e para coliformes termotolerantes valores entre $2,72 \times 10^2$ a $1,12 \times 10^3$ NMP/g. e 26,7% apresentaram presença de *Salmonella* sp.

Em queijos de coalho analisados por Sousa et al., (2014), em seis estados do Nordeste, verificou-se que todos eles apresentaram contagem elevada para *Staphylococcus coagulase positiva* e os valores obtidos neste trabalho variaram de 2,5 a 25×10^5 UFC/g. Do total de amostras analisadas 95,19% (99) estavam em desacordo com o padrão estabelecido na legislação vigente. Ressalta-se que 98,15% das amostras artesanais e 92,0% das amostras industrial com inspeção federal ou estadual analisadas estavam fora dos padrões legais vigentes (BRASIL, 2001).

A contaminação microbiológica de queijos de coalho pode proporcionar um sério risco a saúde pública, além de representar prejuízos econômicos de grande significância. As indústrias de laticínios em função de suas características, tipo de matéria prima e o alto teor de umidade nos locais de produção, são bastante susceptíveis a contaminação. Faz-se necessário, portanto cuidados higiênicos e sanitários em todos os setores e evidentemente a participação de todos os envolvidos no processo (PERRY, 2004).

Neste contexto pode-se confirmar vários fatores envolvidos na falta de qualidade higiênico-sanitária do produto queijo de coalho, mas, certamente um melhor controle em toda a cadeia produtiva resultará em um produto alimentício mais seguro.

2.5 Ervas: coentro e manjeriço

Desde a pré-história, as especiarias ou condimentos tem sido utilizada sob diversas formas e objetivos. Contemporaneamente, os órgãos que legislam sobre a produção de alimentos e consumidores têm buscado uma progressiva retirada de aditivos químicos na produção de alimentos saudáveis. Esta tendência tem conduzido a indústria de alimentos na busca de compostos alternativos para alcançar estabilidade microbiana e conservação das características do produto. Dentre os novos compostos estudados, as especiarias vêm tornando-se cada vez mais enfatizadas. Funcionando como compostos antioxidantes os álcoois, aldeídos, ésteres, terpenos, fenóis, ácidos orgânicos e, principalmente, óleos essenciais presentes nas especiarias mostraram-se eficientes no combate do crescimento de microrganismos e na inibição ou retardamento da oxidação. Contudo, a despeito da

comprovação de suas propriedades, é necessário um maior controle da contaminação das especiarias, desde seu cultivo até sua utilização final (STEURER, 2008).

Notadamente especiarias são usadas em alimentos diariamente, principalmente por seus sabores e aromas. Os componentes dos sabores consistem em compostos como alcoóis, aldeídos, ésteres, terpenos, fenóis, ácidos orgânicos e outros. (BEDIN; GUTKOSKI; WIEST, 1999).

O efeito antioxidante das especiarias foi inicialmente evidenciado em 32 especiarias, das quais o alecrim e a sálvia foram considerados as mais eficazes. Posteriormente, esta ação foi comprovada no orégano e no tomilho, no gengibre, na pimenta, na mostarda, na canela, no coentro, entre outros (MELO et al., 2003).

No Norte e Nordeste do Brasil, as hortaliças se destacam como um condimento de importante valor comercial. No entanto, estes são alimentos altamente perecíveis e apresentam altos índices de perdas pós-colheita (SANTOS; SOUZA; CASTRO, 2012).

A forma de conservação das ervas pressupõe o controle da umidade que consiste na retirada da água por diversos mecanismos, tais como, a desidratação, liofilização, dessecação, entre outros. A desidratação causa, em geral, poucas alterações nos produtos, sendo algumas destas desejáveis, como a perda de água, e consequente aumentando a concentração dos nutrientes por unidade de peso. A remoção de água é um eficiente método utilizado no controle de micro-organismos, visto que este constituinte é imprescindível para as atividades metabólicas de todas as formas de vida (MACIEL, 2012).

No Brasil a técnica de conservação das ervas mais utilizado é a desidratação em secadores do tipo cabine com bandejas e circulação forçada de ar quente (SANTOS et al., 2012). O processo de secagem neste método se dá pela evaporação da água da amostra submetida ao ar quente; com a circulação forçada, a água evaporada se dispersa para o ambiente externo e fica impedida de retornar para a amostra. Esse tipo de desidratação é um dos métodos mais antigos de processamento de alimentos e tem como vantagem a conservação de características organolépticas e dos valores energéticos dos alimentos, além de ser um método prático e barato (SANTOS; SOUZA; CASTRO, 2012; SANTOS et al., 2012).

Em pesquisa onde foram avaliados os métodos de secagem em forno micro-ondas de amostras de folhas de alface, observou-se que não ocorreu influência na matéria seca e nem nos teores de macro nutrientes, sendo, portanto, considerado um método viável e eficiente para a desidratação de hortaliças (BORGES et al., 2011).

No presente trabalho foram utilizadas as ervas coentro e manjeriço em função de suas características sensoriais e valor nutricional. A composição centesimal das mesmas está descrita na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição centesimal do coentro e manjeriço, 2006

Ervas	Umidade %	Energia Kcal	Proteína %	Lipídeos %	Cinzas %	Cálcio mg	Magnésio mg
Manjeriço cru	93	21	2,0	0,4	1,0	211	58
Coentro desidratado	10,26	309	20,9	10,4	10,2	784	393

Fonte: TACO, 2006.

O coentro (*Coriandrum sativum L.*) é uma hortaliça que apresenta uma importante rotatividade comercial. Segundo Pereira (2012), esta hortaliça em nossas condições climáticas apresenta um ciclo curto com média de 25 dias e boa emergência, o que promove rápido retorno econômico para os produtores, motivo pelo qual sua presença é constante nos campos de hortaliças. Além, disso o coentro é fonte de Cálcio (188 mg/100g), Ferro (3mg/100g), Vitamina C (75mg/100g) e Pró-vitamina A (WANDERLEY JUNIOR; NASCIMENTO, 2010).

O coentro apresenta alta umidade (acima de 80%), o que contribui para sua rápida deterioração. Portanto, requer refrigeração ou desidratação adequadas no seu pós-colheita, caso contrário ocorrerão alterações principalmente nas características que conferem sabor e aroma. Configura-se uma tendência cada vez maior de se consumir alimentos industrializados com características o mais próximo do natural, para tanto, tem sido estudado formas de processamento que promovam a obtenção de alimentos com qualidade nutricional e com maior tempo de prateleira (SILVA, 2010; MACIEL, 2012).

Dentre o grupo de plantas medicinais e aromáticas de grande valor econômico, destacam-se inúmeras espécies de manjeriço, muito utilizadas para diversos fins, como ornamental, condimentar, medicinal, aromática, na indústria farmacêutica e de cosméticos e para produção de óleo essencial, sendo esta última característica a mais valorizada.

O manjeriço é citado como possuidor de importante atividade antimicrobiana e antioxidante. Dados etnobotânicos revelam que tenha sido utilizada pela população do Nordeste do Brasil, desde o século XVII, durante o período colonial para banhos ritualísticos aromáticos, e como um chá para o tratamento de problemas gastrointestinais comuns e como tempero especial em alimentos (SILVA, 2004).

Pesquisa realizada com ratos Wistar, onde foram ministrados via oral uma infusão de manjeriço com concentrações de 20g L⁻¹ e 40g L⁻¹, (MACHADO et al., 2011) relatam que foram observados efeitos benéficos na glicemia e nos lipídeos plasmáticos, sugerindo o uso deste como coadjuvante na prevenção de diabetes e suas complicações secundárias, bem como de distúrbios cardiovasculares.

A busca por alimentos saudáveis é uma realidade nos dias atuais e o uso de ervas pode promover um diferencial principalmente no tocante as características sensorial e nutricional que tem sido evidenciada na literatura.

3. Capítulo I¹

¹Elaborado conforme normas da Revista Scientia Agricola

Potencial antibacteriano e antifúngico do Coentro e Manjeriço: uma revisão sistemática. *

Antibacterial and antifungal potential of coriander and basil: a systematic review. *

Fábio Coelho Gomes Nóbrega^{1*}, Maria Marlúcia Gomes Pereira Nóbrega² Rosana Martins Carneiro³, Stella Regina Arcanjo Medeiros⁴, Carmy Celina Feitosa Castelo Branco⁵, Victor Alves de Oliveira⁶, Maria Christina Sanches Muratori⁷

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Docente do Curso de Medicina Veterinária e Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Piauí (UFPI), 64049-550, Piauí, Brasil. *Autor para correspondência: nobrega_ufpi@hotmail.com; Telefone: 55-86-99957-1975

² Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: marlucia-gomes@hotmail.com

³ Professor de Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal do Piauí. E-mail: rosana.pires@ifpi.edu.br.

⁴ Professor do Curso de Nutrição, Senador Helvídio Nunes de Barros Campus, Universidade Federal do Piauí. E-mail: stellaarcanjo@yahoo.com.br.

⁵ Nutricionista. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí. E-mail: carmycelinafcbranco@hotmail.com.

⁶ Nutricionista. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Piauí. E-mail: victor_oliveira_alves@hotmail.com

⁷ Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil. 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: chrismuratori@uol.com.br.

RESUMO

As especiarias e ervas sempre apresentaram grande potencial como agentes aromatizantes além de atuar como conservantes de alimentos. Na atualidade, são objetos de estudo de suas propriedades por parte das indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia, principalmente quanto a utilização dos óleos essenciais, que são seus principais ativos para inibição do crescimento microbiano e prevenção da oxidação de alimentos. Contudo, têm seu uso limitado em alimentos pela necessidade de utilizar concentrações maiores por promoverem alterações sensoriais. Para a realização desta pesquisa foram utilizados os bancos de dados PubMed, Lilacs e Scielo, os termos de pesquisa consistiam nos seguintes descritores DeSC: "*Coriandrum sativum*" AND antifungal; "*Coriandrum sativum*" AND antibacterial; "*Ocimum sanctum*" AND antifungal; "*Ocimum sanctum*" AND antibacterial. Dos 107 artigos selecionados foram utilizados 10 para elaboração da revisão, sendo excluídos 97. O resultado das buscas concentradas em estudos referentes ao potencial antifúngico e antibacteriano do coentro (*Coriandrum sativum*) e manjerição (*Ocimum sanctum*). Os óleos essenciais objetos de estudo em todos os artigos selecionados foram analisados por cromatografia gasosa/espectrometria de massa para determinação de sua composição majoritária. O conteúdo do rol de artigos selecionados evidencia as propriedades antifúngicas e ou antibacterianas dos extratos, óleos essenciais e compostos naturais coentro (*Coriandrum sativum*) e manjerição (*Ocimum sanctum*).

Palavras-chave: aromatizantes, conservantes, ervas, óleos essenciais.

ABSTRACT

Spices and herbs have been used for a long time as flavoring agents and as food preservatives. Nowadays, their properties are subject of studies by pharmaceutical, cosmetic, and food industries, especially regarding their essential oils, which are their major active compounds to the inhibition of microbial growth, and prevention of food oxidation. However, there are limitations to attain the benefit of such properties in food development, for it would require too high quantities of these ingredients, which would cause unpleasant sensory changes. To do this study we searched PubMed, Lilacs, and Scielo databases using the following DeSC descriptors: "*Coriandrum sativum*" AND antifungal; "*Coriandrum sativum*" AND antibacterial; "*Ocimum sanctum*" AND antifungal; "*Ocimum sanctum*" AND antibacterial. From the 107 articles found, 10 were used in this review, and 97 were excluded. The articles resulted from the searches focused on the antifungal and the antibacterial potentials of coriander (*Coriandrum sativum*) and of basil (*Ocimum sanctum*). The essential oils subjects of study in all the selected articles were analyzed by gas chromatography/mass spectrometry to determinate their major composition. The content of the reviewed articles evidences the antifungal and/or antibacterial properties of extracts, essential oils, and natural compounds of coriander (*Coriandrum sativum*) and basil (*Ocimum sanctum*).

Keywords: food flavorings, food preservatives, spices, essential oils.

INTRODUÇÃO

Por terem sido usadas tradicionalmente há milhares de anos por muitas culturas, não apenas como agentes aromatizantes, mas também como conservantes de alimentos, as especiarias e ervas geralmente são reconhecidos como seguros por causa de seu uso habitual sem qualquer impacto prejudicial documentado, possuem baixo custo e estão prontamente disponíveis para as populações de baixa condição socioeconômica (ADESHINA, et al., 2011; FERREIRA, 2014; KAEFER e MILNER, 2008).

Derivados dos produtos do metabolismo secundário das plantas, os óleos essenciais e seus componentes são utilizados em grande quantidade na indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica (EL ASBAHANI, et al., 2015; FABIAN et al., 2006). Apesar das suas propriedades antimicrobianas serem descritas há muito tempo (PINTO et al., 2006; 2009), o interesse por estudos de alternativas naturais que permitem a substituição aos conservantes sintéticos e antibióticos aplicados a indústria de alimentos tem motivado pesquisas com ervas e plantas medicinais para atender à crescente demanda de interesse industrial (BAKKALI, et al., 2008; EDRIS, 2007; SÁ, et al., 2013).

As especiarias e ervas são relevantes como fonte potencial para conservar os alimentos naturalmente. Contudo, a utilização dos óleos essenciais, que são seus principais ativos para inibir o crescimento microbiano e prevenção da oxidação de alimentos, têm seu uso limitado pela necessidade de utilizar elevadas concentrações que causam efeitos organolépticos negativos (BURT, 2004; GRUFFAT, 2016).

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma erva bem conhecida bastante utilizada como tempero, na medicina popular e nas indústrias farmacêutica e alimentícia (BURDOCK & CARABIN, 2009). É proveniente do Mediterrâneo e cultivada em diferentes partes do mundo. Todas as partes da planta são comestíveis, a planta e suas frutas são usadas como especiarias em diferentes países. Na medicina popular, os frutos do coentro são recomendados para o tratamento de ansiedade, insônia ou alívio do nervosismo (MANDAL & MANDAL, 2015). Linalool, acetato de geraniol, nerol e neral são os principais componentes dos óleos essenciais de *C. sativum*. (EBRAHIMI, et al., 2010).

Já o manjeriço sagrado (*Ocimum sanctum* L. Labiatae) é utilizada no Brasil como condimento alimentar, além de ser considerado um remédio caseiro de larga aplicação para inúmeras enfermidades. As folhas de *O. sanctum* (OS) contêm um óleo volátil de composição variada, onde se destaca principalmente a presença de composto aromáticos, fenólicos e flavonoides. Alguns autores descrevem a utilização do manjeriço para o consumo in natura, como substrato para as indústrias de perfumaria e aromatização de bebidas e alimentos pela extração de óleos essenciais (PRAKASH & GUPTA, 2005).

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi buscar na literatura as evidências disponíveis nos bancos de dados digitais, de extratos, óleos essenciais e ou compostos naturais do Coentro (*Coriandrum sativum*) e Manjeriço (*Ocimum sanctum*) que apresentem propriedades antifúngicas e ou antibacteriana comprovadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para esta revisão foram utilizados os bancos de dados PubMed, Lilacs e Scielo com foco em artigos publicados entre 2002 a 2015, que contivessem estudos referentes do potencial antifúngico e antibacteriano do coentro (*Coriandrum sativum*) e manjeriço (*Ocimum sanctum*), totalizando 107 artigos. Os termos de pesquisa consistiam nos seguintes descritores DeSC: "*Coriandrum sativum*" AND antifungal; "*Coriandrum sativum*" AND antibacterial; "*Ocimum sanctum*" AND antifungal; "*Ocimum sanctum*" AND antibacterial.

Os critérios de inclusão foram os seguintes: a) publicados em inglês, b) estudos em que foram avaliadas atividades antifúngicas e/ou antibacterianas do Coentro e Manjeriço, c) pesquisas que investigaram correlação entre as atividades antimicrobianas e/ou antifúngicas e seus componentes majoritários, d) investigações sobre o efeito protetor de extratos, óleos essenciais e ou compostos naturais em alimentos e ou contra micro-organismos. Foram excluídos os artigos irrelevantes, fora do objetivo da pesquisa, publicações duplicadas, artigos com apenas resumos disponíveis, editoriais, comentários e cartas ao editor.

Critérios para seleção dos artigos

Após o uso das palavras-chaves, os 107 títulos selecionados nos bancos pesquisados foram classificados conforme os temas: Potencial Antifúngico do Coentro, Potencial Antifúngico do Manjeriçã, Potencial Antibacteriano do Coentro e Potencial Antibacteriano do Manjeriçã e sua distribuição verificada na tabela 1.

Tabela 1- Artigos selecionados para realização da revisão sistematizada conforme os temas pesquisados

Temas de pesquisa	Quantidade
Potencial Antifúngico do Coentro	24
Potencial Antifúngico do Manjeriçã	16
Potencial Antibacteriano do Coentro	43
Potencial Antibacteriano do Manjeriçã	24
Total	107

Dos 107 artigos selecionados apenas 31 estavam em conformidade com os critérios de inclusão. Do total de arquivos selecionados, 21 foram excluídos pelos seguintes motivos: três foram considerados estudos irrelevantes para pesquisa; três não investigavam o potencial antifúngico; um não avaliou o potencial antibacteriano de outras substâncias; três não estavam disponíveis para consulta na íntegra; dois não demonstraram efeito antibacteriano satisfatório; um avaliou potencial antibacteriano de outras substâncias; cinco avaliavam outros efeitos potenciais das ervas (anticárie, anticâncer, anti-inflamatório, toxicidade) e três por não está escrito em inglês. Estes critérios de exclusão dos artigos podem ser visualizados na tabela 2.

Tabela 2- Critério para exclusão dos artigos selecionados para elaboração da revisão

Critérios	Quantidade
Irrelevantes para pesquisa	3
Não investigaram potencial antifúngico	3
Não avaliou potencial antibacteriano	1
Não estavam disponíveis na íntegra	3
Não demonstrou efeito antibacteriano satisfatório	2
Avaliaram o potencial antibacteriano de outras substâncias	1
Artigos que avaliavam outros efeitos potenciais das plantas pesquisadas	5
Artigos em Portugues e espanhol	3
Total	21

Dessa forma, dos 31 artigos selecionados, apenas 10 foram utilizados na revisão sistematizadas e os respectivos critérios de exclusão de cada pesquisa direcionada podem ser observados nos fluxogramas das pesquisas relativas ao Coentro como agente antifúngico (FIGURA 1) e antibacteriano (FIGURA 2) e Manjerição como agente antifúngico (FIGURA 3) e antibacteriano (FIGURA 4).

FIGURA 1- Fluxograma demonstrativo dos critérios de inclusão dos artigos sobre potencial Antifúngico do Coentro

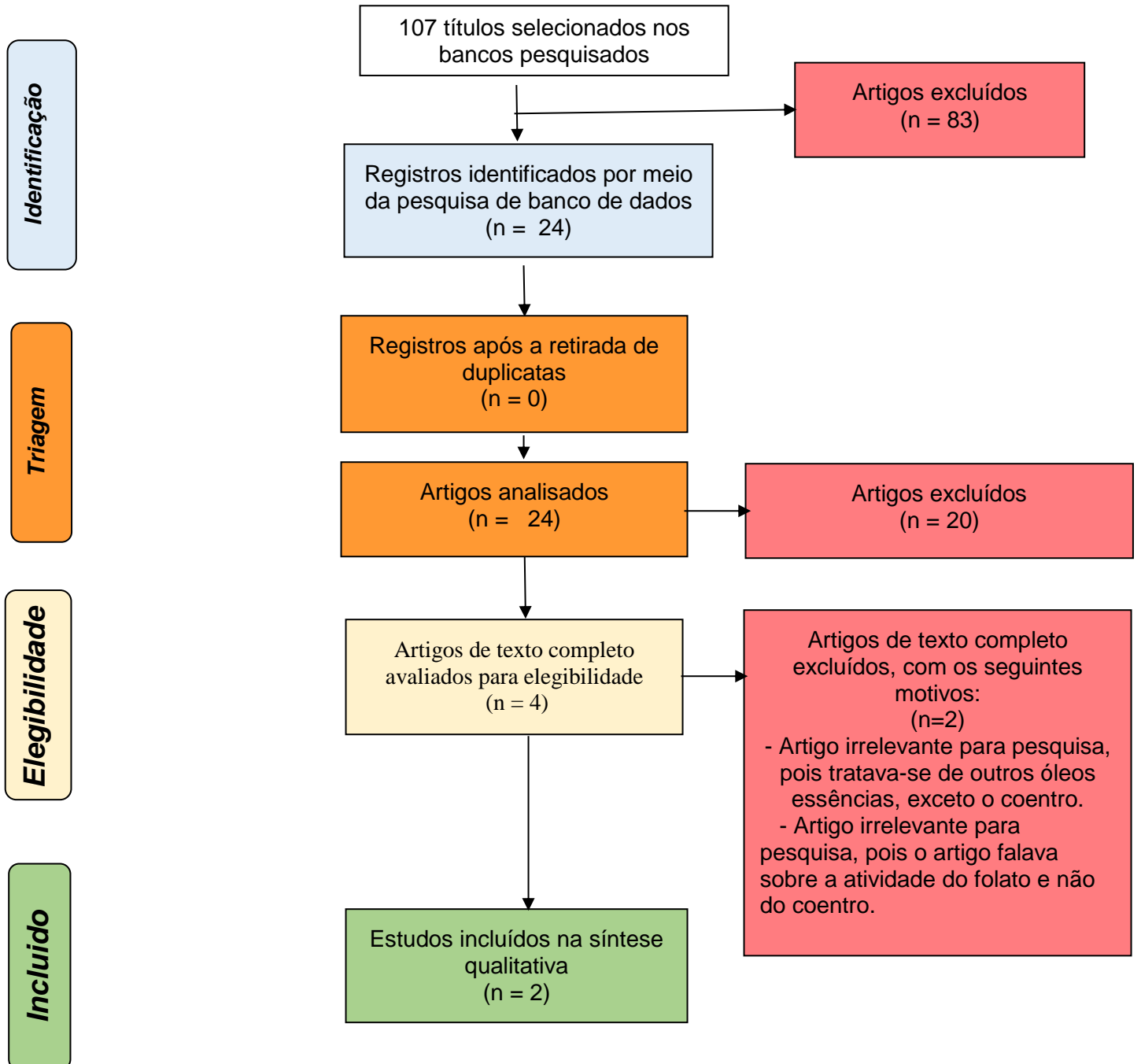


FIGURA 2- Fluxograma demonstrativo dos critérios de inclusão dos artigos sobre potencial Antifúngico do Manjeriço

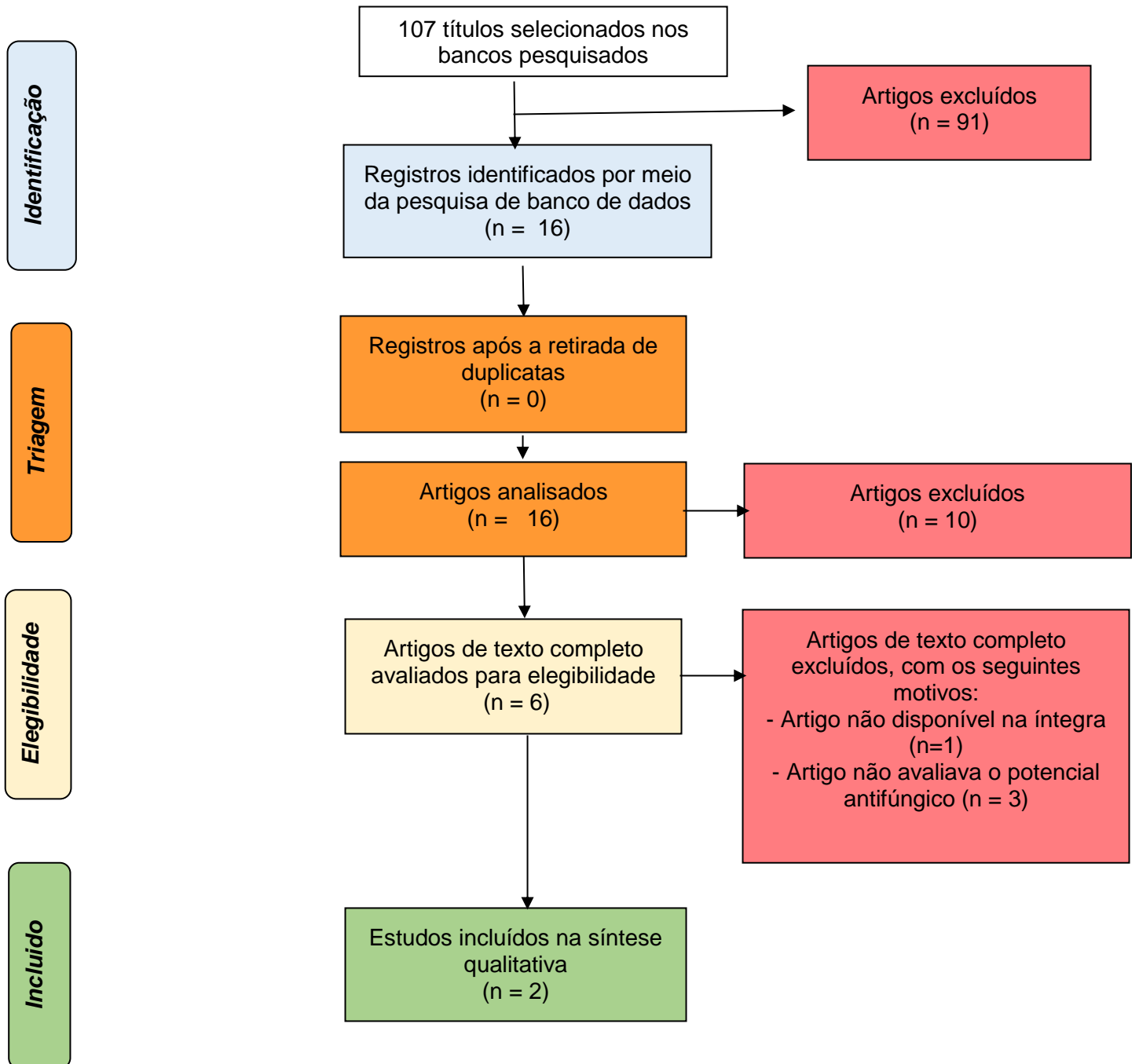


FIGURA 3- Fluxograma demonstrativo dos critérios de inclusão dos artigos sobre potencial antibacteriano do Coentro

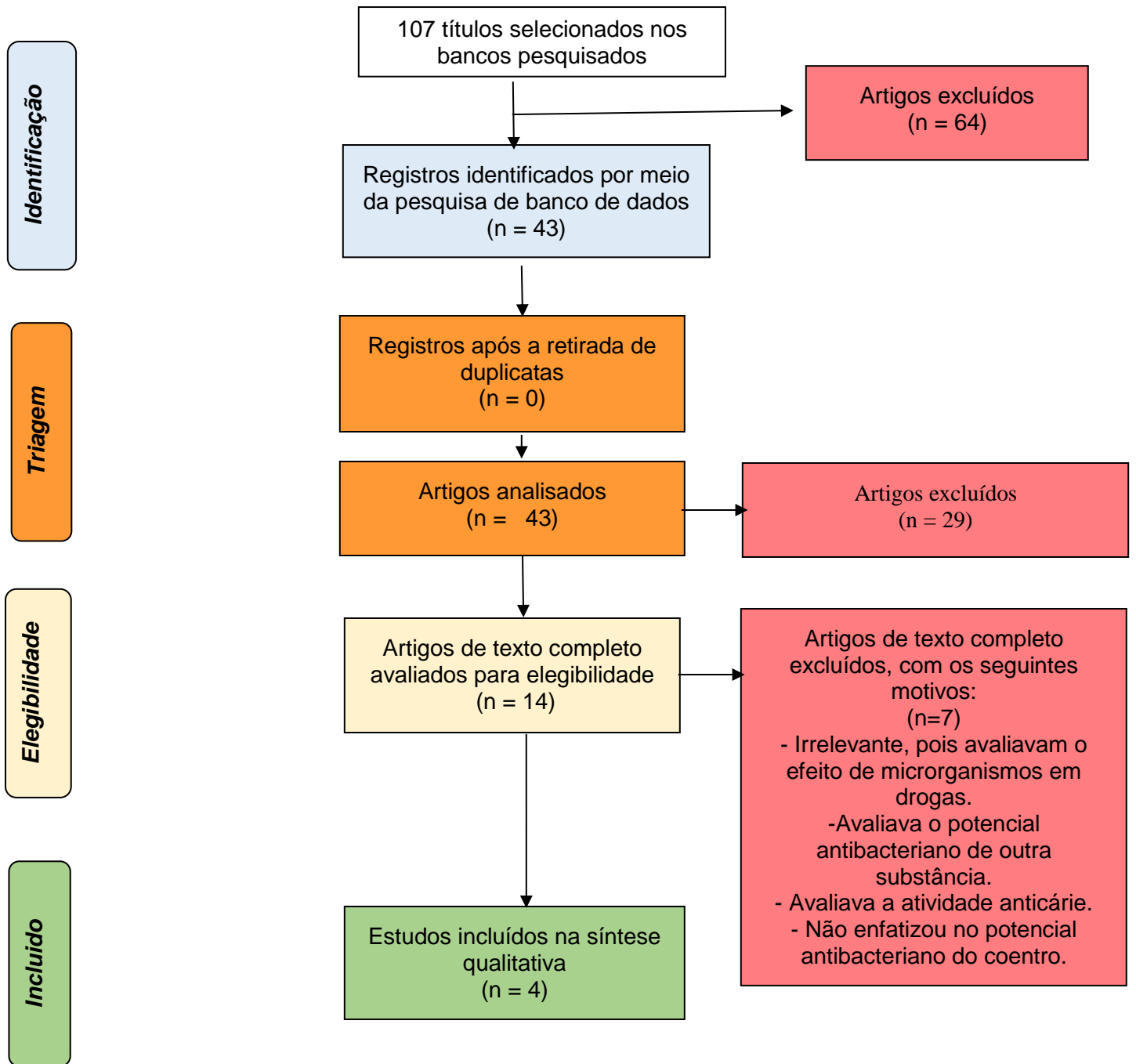
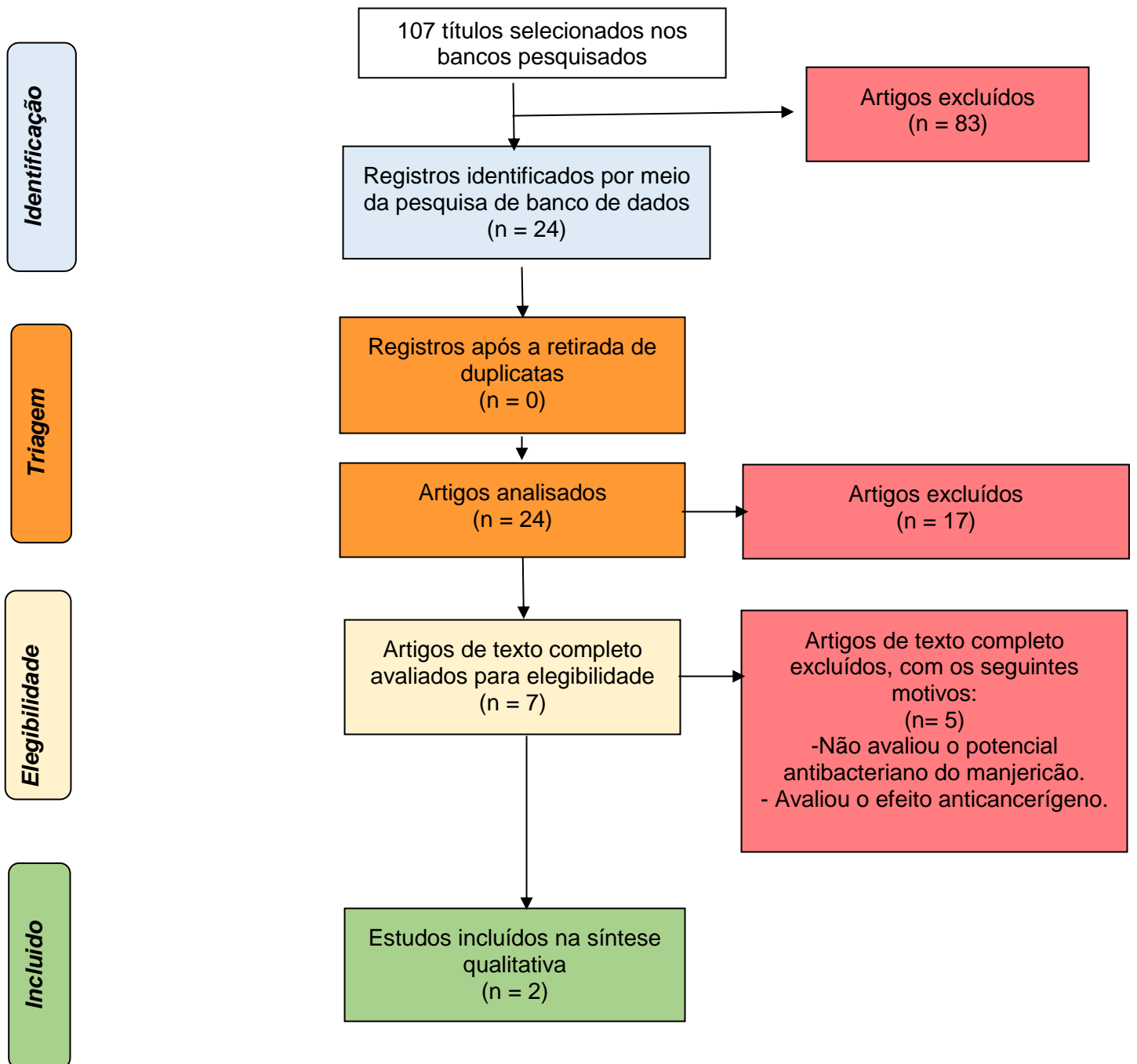


FIGURA 4- Fluxograma demonstrativo dos critérios de inclusão dos artigos sobre potencial antibacteriano do Manjeriçã



Característica dos artigos selecionados

Potencial antibacteriano e antifúngico do Coentro (*Coriandrum sativum*) e do Manjeriço (*Ocimum sanctum*):

A composição majoritária dos óleos essenciais de coentro e manjeriço descritos nas referências incluídas na revisão sistematizada foi analisada por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (SOARES et al, 2012; FREIRES et al, 2014), conforme descrito nas Tabela 3 e 4.

TABELA 3- Resumo dos estudos Coentro Antifúngico

Autor / Ano	Substância	Objetivo	Metodologia	Conclusão
FREIRES et al., 2014	Coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	Averiguar a atividade antifúngica e o modo de ação do óleo essencial de folhas de <i>Coriandrum sativum</i> L. em espécies de <i>Candida</i> clinicamente relevantes como também definir os alvos moleculares afetados pela análise de expressão de todo o genoma em células humanas.	Os autores realizaram uma análise fitoquímica por cromatografia de gás acoplada à espectrometria de massa. Avaliaram por meio do método da determinação da Concentração Mínima Inibidora e Fungicida (MIC / MFC) o potencial antifúngico contra a <i>Candida</i> ssp; Além do efeito do <i>Coriandrum sativum</i> sobre atividade proteolítica de <i>C. albicans</i> na análise de expressão do genoma humano.	Os autores do presente estudo evidenciaram a potencial atividade antifúngica do óleo essencial de <i>C. sativum</i> .

SOARES et al., 2012	Óleo essencial das frutas de Coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	Verificar a atividade antifúngica, a toxicidade e a composição química do óleo essencial de frutos de <i>C. sativum</i> L.	Por meio da cromatografia gasosa/ espectroscopia de massa, o óleo essencial obtido por hidro destilação foi analisado. A atividade antifúngica foi avaliada contra <i>Microsporium canis</i> e <i>Candida</i> spp. pelo método de difusão de agar-poço e a concentração mínima inibitória (MIC) e a concentração fungicida mínima (MFC) foram estabelecidas pelo método de microdiluição de caldo.	Os autores concluíram que o óleo essencial de <i>C. sativum</i> é ativo in vitro contra <i>Microsporium canis</i> e <i>Candida</i> spp. demonstrando boa atividade antifúngica. O Linalol foi o principal constituente (58,22%) deste óleo essencial.
------------------------	--	--	--	---

Os estudos do potencial antifúngico do Coentro e Manjeriço avaliaram seus compostos pelo método de Determinação da Concentração Mínima Inibidora (MIC) e Concentração Mínima Fungicida (MFC), principalmente em cepas de *Cândida* spp. (quatro artigos), porém as cepas de *Microsporium canis* e *C. albicans* também foram utilizados em artigos sobre o coentro respectivamente. Quanto ao extrato das folhas de manjeriço os estudos encontrados determinaram sua atividade antifúngica contra quatro cepas padrão, incluindo *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. clavatus* e *A. oriza* (Tabelas 3 e 4),

TABELA 4- Resumo dos estudos Manjeriço Antifúngico

Autor / Ano	Substância	Objetivo	Metodologia	Conclusão
KHAN et al., 2010	Óleo essencial obtido de Manjeriço (<i>Ocimum sanctum</i> - OSEO).	Pesquisar sobre a composição e atividade antifúngica do óleo essencial obtido de <i>Ocimum sanctum</i> (OSEO).	Pelo método de cromatografia gasosa o óleo essencial foi analisado. A determinação da concentração mínima inibidora (MIC) e da concentração fungicida mínima (MFC) foi estabelecida por meio da atividade antifúngica do OSEO e seus dois constituintes principais contra sessenta e cinco cepas de <i>Candida</i> spp. isoladas laboratorialmente.	Os autores relataram que o óleo essencial de <i>Ocimum sanctum</i> (OSEO), metilchavicol e linalool têm significância e atividade antifúngica contra <i>Candida</i> spp., incluindo cepas resistentes a azole.
BALAKUMAR et al, 2011	Manjeriço (<i>Ocimum sanctum</i>)	Avaliar a atividade antifúngica das folhas de <i>Ocimum sanctum</i> contra fungos dermatófitos.	Por cromatografia gasosa/espectrometria de massa as folhas de <i>Ocimum sanctum</i> foram analisadas. Vários extratos e frações de folhas de <i>Ocimum sanctum</i> também foram definidas por meio da concentração mínima inibidora (MIC) e a concentração fungicida mínima (MFC). As atividades antifúngicas dos óleos essenciais foram determinadas contra quatro cepas padrão de fungos, incluindo <i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. clavatus</i> e <i>A. orizae</i> .	Os autores avaliaram que o <i>Ocimum sanctum</i> tem potencial antifúngico, e os extratos de folhas podem ser útil contra infecções dermatofíticas.

Quanto às técnicas utilizadas para avaliar o potencial antibacteriano dos exemplares estudados, a maioria dos artigos usaram técnicas microbiológicas clássicas testando o potencial antibacteriano em cepas Gram-negativas e Gram-positivas, de patógenos causadores de doenças alimentares. A síntese dos estudos utilizados pode ser visualizada na Tabela 5 e 6.

TABELA 5- Resumo dos estudos Coentro Antibacteriana

Autor / Ano	Substância	Objetivo	Metodologia	Conclusão
SILVA et al., 2011	Coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	Pesquisar o efeito antibacteriano do coentro (<i>Coriandrum sativum</i>) em óleo essencial contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.	Para devida pesquisa utilizou-se técnicas microbiológicas clássicas concomitantemente com o uso de citometria de fluxo para avaliação de fisiologia celular. Para avaliar a atividade antibacteriana do óleo de coentro comercial foi testada contra 12 estirpes bacterianas das quais sete eram cepas de referência: quatro cepas de referência Gram-negativas (<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Salmonella Typhi</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i>) e dois isolados clínicos de <i>Acinetobacter baumannii</i> , três cepas de referência Gram-positivas (<i>B. cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Enterococcus faecalis</i>), um isolado clínico de <i>S. aureus</i> e dois isolados clínicos de <i>S. aureus</i> resistentes a meticilina.	Os autores ao estabelecer os resultados incentivam ainda mais o uso de óleo de coentro em formulações antibacterianas devido ao fato de o óleo de coentro efetivamente matar bactérias patogênicas relacionadas a doenças transmitidas por alimentos e infecções hospitalares.

ALVES et al., 2016	<i>Coriandrum sativum</i> (linalol, α -pineno, p-cymene, cânfora e acetato de geranil)	Estudar a atividade antimicrobiana dos principais compostos no óleo essencial de <i>Coriandrum sativum</i> (linalol, α -pineno, p-cymene, cânfora e acetato de geranil) e a influência do linalool sobre a capacidade de <i>A. baumannii</i> aderir e formar biofilmes em diferentes superfícies comumente presentes nos hospitais.	Para realização da pesquisa foram utilizados cinco principais compostos do óleo essencial de <i>Coriandrum sativum</i> , nomeadamente linalol, α -pinene, p-cimeno, cânfora e acetato de geranil, estes foram testados contra duas cepas referências de <i>A. baumannii</i> (LMG 1025 e LMG 1041) da coleção bacteriana BCCM/LMG e três isolados clínicos (AcB 10/10, AcB 23/10 e AcB 24/10).	Em suma, os autores destacaram o linalol, o principal composto no óleo essencial de <i>C. sativum</i> , no qual é um agente antimicrobiano promissor contra o patógeno <i>A. baumannii</i> revelando boa atividade antimicrobiana.
BAG et al., 2015	Sementes e folhas de <i>Coriandrum sativum</i> e outras ervas.	Avaliar as possíveis interações sinérgicas sobre a eficácia antibacteriana e antioxidante de óleos essenciais de algumas especiarias e ervas selecionadas (folha de louro, pimenta preta, coentro (semente e folha), cominho, alho, gengibre, mostarda, cebola e açafrão em combinação).	Para a avaliação do efeito antibacteriano combinado em relação a seis bactérias importantes transmitidas por alimentos (<i>Bacillus cereus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> e <i>Salmonella Typhimurium</i>) utilizou-se diluição do microbroto, titulação de xadrez e métodos de matar tempo. O método de eliminação de radicais livres de DPPH avaliou o efeito da combinação de antioxidantes. O conteúdo fenólico total foi medido pelo método de Folin-Ciocalteu.	Os autores averiguaram que os resultados fornecem evidências de que a combinação de coentro/ óleo de semente de cominho pode de fato ser usada como uma fonte potencial de agentes antimicrobianos e antioxidantes naturais seguros e eficazes em indústrias farmacêuticas e alimentares.

CASETTI et al., 2012	Óleo essencial de coentro (<i>Coriandrum sativum</i>)	Estabelecer a atividade antibacteriana do óleo essencial de coentro (ECO) em bactérias com relevância dermatológica e avaliar a tolerância cutânea das concentrações de ECO eficazes antimicrobianas.	O óleo essencial de coentro foi testado em isolados clínicos de diferentes espécies de bactérias, todos os quais podem causar infecções superficiais de pele. Utilizou-se um teste de macrodiluição padronizado para avaliar a susceptibilidade antimicrobiana. A tolerância da pele de um creme e uma loção contendo 0,5% e 1,0% ECO foi avaliada em 40 voluntários saudáveis usando o teste de patch oclusivo.	Os autores concluíram que nenhuma irritação da pele pode ser observada por avaliação fotométrica sensível em qualquer um dos voluntários. Devido a sua atividade contra <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> e MRSA combinada com excelente tolerância à pele, o ECO pode ser útil como antisséptico para a prevenção e tratamento de infecções cutâneas com bactérias Gram-positivas.
----------------------	---	---	--	--

TABELA 6- Resumo dos estudos Manjeriço Antibacteriano

Autor / Ano	Substância	Objetivo	Metodologia	Conclusão
MANDAL S, MANDAL MD, PAL NK, 2012	Extrato da folha de manjeriço (<i>Ocimum sanctum</i> L.) em combinação com cloranfenicol (C) e trimetoprim (Tm).	Estudar a atividade antibacteriana do extracto de folha de <i>Ocimum sanctum</i> (<i>O. sanctum</i>), sozinho e em combinação com cloranfenicol (C) e trimetoprim (Tm) contra <i>Salmonella enterica</i> serovar Typhi (<i>S. Typhi</i>).	A difusão em ágar foi o método utilizado para determinar a atividade antibacteriana do extrato etanólico de <i>O. sanctum</i> , folha (TLE; 500 µg) para 23 isolados de <i>S. Typhi</i> . A atividade de C (30 µg) e Tm (5 µg) sozinha e em combinação com TLE (250 µg) foi determinada pela difusão do disco. O diâmetro de zona da inibição (ZDI) para os agentes foi registrado e os índices de inibição do crescimento (GII) foram calculados.	Os autores estabeleceram que os dados sugerem que o TLE, em combinação com C e Tm, teve atividade sinérgica para isolados de <i>S. Typhi</i> e, portanto, <i>O. sanctum</i> tem potencial para combater a resistência ao fármaco de <i>S. Typhi</i> , no tratamento da infecção humana.
SAHARKHIZ et al, 2014	Manjeriço (<i>Ocimum sanctum</i> L.)	Determinar as variações nas composições químicas e atividades antimicrobianas dos EO de <i>Ocimum sanctum</i> L. em diferentes estádios de colheita.	Por cromatografia gasosa/ espectrometria de massa (GC/MS) os constituintes do óleo foram analisados. Pelo método de microdiluição de caldo, os efeitos dos EO de três diferentes estádios de colheita de <i>O. sanctum</i> foram avaliados contra as causas mais comuns de doenças transmitidas por alimentos conforme recomendado pelo Instituto de Padrões Clínicos e de Laboratório (CLSI). As atividades antibacterianas foram determinadas contra	Os autores consideraram a ampla gama de atividades antimicrobianas dos EO examinados, pois estes óleos podem ter o potencial de ser usados para gerenciar doenças infecciosas ou prolongar a vida útil dos produtos alimentares.

espécies padrão de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecali*, *Escherichia coli*, *E. coli* enterohemorrágica, *Pseudomonas aeruginosa* e um isolado clínico de *Shigella flexner*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os óleos essenciais (OE) são misturas complexas de uma grande variedade de componentes que podem possuir inúmeras propriedades de interesse para a indústria. Geralmente os óleos essenciais exercem maior atividade antibacteriana e ou antifúngica quando testados *in natura* em comparação com seus componentes isolados (BURT e S., 2004). Assim, é mais razoável estudar todo o óleo essencial em vez de alguns de seus componentes, tendo em vista que o conceito de sinergismo realmente existe entre os componentes em óleos essenciais (BASSOLÉ e JULIANI, et al. 2012).

As composições de EO podem ser afetadas pelo estágio de desenvolvimento da planta (SAHARKHIZ, et al., 2011; SAHARKHIZ, et al., 2009). No entanto, seus componentes são geralmente reconhecidos como seguros (GRAS) para consumo humano e animal sob os Regulamentos Federais dos EUA e têm atividades de interesse contra uma grande variedade de agentes patogênicos transmitidos pelos alimentos (BURT, et al., 2004).

O coentro (*C. sativum*) é aprovado para uso alimentício pela Food and Drug Administration, que lhe concedeu o status GRAS (Geralmente considerado como seguro), e pelo Conselho da Europa (COE) (VAISHALI & JAIN, 2012). Tal decisão foi tomada com base na história do consumo de folhas de *C. sativum* sem efeitos adversos notificados e falta de toxicidade do constituinte principal (linalol) do seu OE (SILVA, et al., 2011), portanto, o uso de *C. sativum* como ingrediente alimentar adicional é considerado seguro (BURDOCK e CARABIAN, 2009).

De acordo com Duman et al. (2010) quando avaliando o óleo essencial do coentro em comparação ao Linalol, o principal componente deste, verificou-se que o primeiro teve melhor efeito antibacteriano frente aos micro-organismos testados, ou seja, sugere-se que a atividade antimicrobiana ocorre em maior intensidade devido a interação complexa entre os componentes individuais que compõem o óleo essencial, não apenas devido a ação do linalol (DELAQUIS et al., 2002; SILVA, et al., 2011). Tal resultado é confirmado por Duarte et al. (2013), ao comparar o efeito do linalol e do óleo essencial contra *A. baumannii*. Foi constatado que, em geral, o linalol apresenta efeito bactericida mais tardio (30 min) que o óleo essencial (15 min).

Devido ao seu largo espectro de atividade antifúngica e baixa toxicidade, o óleo essencial de coentro é uma fonte promissora na busca de novas drogas

antifúngicas e poderia ser considerado útil no tratamento ou prevenção de infecções fúngicas de *Candida* (FURLETTI, et al., 2011; SOARES, et al., 2012). Estudos demonstram que o óleo essencial do coentro adicionado em gomas na concentração de 0,15% é um potencial agente anti-fúngico em alimentos, especialmente aqueles contendo lipídeos, podendo assim ser utilizado amplamente pela indústria alimentícia (DARUGHE, et al., 2012).

A atividade bactericida do óleo essencial de coentro também foi estabelecida pelos valores menor concentração do princípio ativo que mata pelo menos 99,9% do inóculo bacteriano (MBC). Ao comparar os valores de MBC para cepas Gram-positivas e Gram-negativas, o óleo essencial do coentro tem ação mais pronunciada em cepas Gram-negativas do que em bactérias Gram-positivas. Algumas cepas de *S. aureus* já foram comprovadamente inibidas pelo óleo de coentro, ao serem inibidas em testes de regeneração em meio de cultivo fresco após transferência e incubação durante 24 h, indicando que este óleo possui atividade bactericida. Estes mesmos resultados já foram descritos para tal óleo essencial quando testado para combater *Campylobacter jejuni* (SOKOVIĆ et al., 2007; RATTANACHAIKUNSOPON & PHUMKHACHORN, 2010).

Quanto ao Manjeriço (*O. sanctum*), alguns estudos têm demonstrado características antibacterianas e antifúngicas, dando destaque a sua ação sobre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas transmitidas por alimentos e algumas espécies de *Aspergillus*. Quanto a composição majoritária destes óleos, há uma discordância quanto aos seus principais compostos, onde alguns autores têm relatado o metil chavicol como o principal composto do EO de manjeriço, enquanto outros relataram o eugenol como seu principal constituinte (KUMAR et al., 2010, ASHA et al., 2001).

Há na literatura a descrição de resultados que mostram que o Eugenol inibiu o crescimento das cepas de *Helicobacter pylori* a uma concentração de 2,0 µg / mL (ALI et al., 2005). Outros autores consideraram este composto eficaz contra *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas hydrophila* e biota de deterioração autóctone em meio microbiano (Chaieb et al., 2007). Em outros estudos, o eugenol exibiu forte atividade antimicrobiana contra *E. coli*, *S. aureus*, *Bacillus cereus*, *L. monocytogenes*, *P. aeruginosa*, *Salmonella Typhi* e *Proteus mirabilis* (GOCHEV & GIROVA, 2014; DEVI, et al., 2013).

Geeta et al. (2004) estudaram que o extrato aquoso de *O. sanctum* L. (60 mg /kg) mostra zonas largas de inibição em comparação com o extrato alcoólico contra *Klebsiella*, *E. coli*, *Proteus*, *S. aureus* e *Candida albicans* quando estudado por Método de difusão de ágar. O extrato alcoólico mostrou uma zona mais ampla para *Vibrio cholerae*.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, observa-se nos bancos de dados digitais avaliados que estão disponíveis artigos científicos que comprovam propriedades antifúngicas e ou antibacteriana dos extratos, óleos essenciais e compostos naturais do *Coriandrum sativum* e de *Ocimum sanctum*.

REFERÊNCIAS

- ADESHINA, G.O.; JIBO, S.; AGU, V.E.; EHINMIDU, J.O. Antibacterial activity of fresh juice of *Allium cepa* and *Zingiber officinale* against multidrug resistant bacteria. **International Journal of Pharma and Bio Sciences**, v. 2, n.2, p.289-295, 2011.
- ALI, S.M.; KHAN, A.A.; AHMED, I.; MUSADDIQ, M.; AHMED, K.S.; POLASA, H.; RAO, L.V.; HABIBULLAH, C.M.; SECHI, L.A.; AHMED, N. Antimicrobial activities of Eugenol and Cinnamaldehyde against the human gastric pathogen *Helicobacter pylori*. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials**, v.4, p.20, 2005.
- ASHA, M.K.; PRASHANTH, D.; MURALI, B.; PADMAJA, R., AMIT, A. Anthelmintic activity of the essential oil of *Ocimum sanctum* and eugenol. **Fitoterapia**, v.72, n.6, p.669-670, 2001.
- BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils. A review. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, n.2, p.446-475, 2008.
- BASSOLE, N.H.I.; JULIANI, H.R. Review. The essential oils in combination and their antimicrobial properties. **Molecules**, v. 17, n. 4, p. 3989-4006, 2012.
- BURDOCK, G. A.; CARABIN, I. G. Safety evaluation of coriander (*Coriandrum sativum* L.) as a food ingredient. **Food and Chemical Toxicology**, v. 47, n. 1, p. 22-34, 2009.
- Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food. A review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.
- CHAIEB, K.; HAJLAOUI, H.; ZMANTAR, T.; KAHLA-NAKBI, A.B.; ROUABHIA, M.; MAHDOUANI, K.; BAKHROUF, A. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae). A short review. **Phytotherapy Research**, v. 21, n.6, .501-506, 2007.
- DARUGHE, F.; BARZEGAR, M.; SAHARI, M.A. Antioxidant and antifungal activity of coriander (*Coriandrum sativum*) essential oil in cake. **International Food Research Journal**, v. 19, n. 3, p. 1253-1260, 2012.
- DELAQUIS, P.J.; STANICH, K.; GIRARD, B.; MAZZA, G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of essential oils of dill, coriander, coriander and eucalyptus. **International Journal of Food Microbiology**, v. 74, n. 1-2, p. 101-109, 2002.
- DEVI, K.P.; SAKTHIVEL, R.; NISHA, S.A.; SUGANTHY, N.; PANDIAN, S.K. Eugenol alters the integrity of the cell membrane and acts against the nosocomial pathogen *Proteus mirabilis*. **Archives of Pharmacal Research**, v. 36, n. 3, p. 282-292, 2013.
- DUARTE, A.F.; FERREIRA, S.; OLIVEIRA, R.; DOMINGUES, F.C. Effect of coriander oil (*Coriandrum sativum*) on planktonic and biofilm cells of *Acinetobacter baumannii*. **Natural Product Communications**, v. 8, n. 5, p. 673-678, 2013
- DUMAN, A.D.; TELCI, I.; DAYISOYLU, K.;S.; DIGRAK, M.; DEMIRTAS, I.; ALMA, M.H. Evaluation of bioactivity of essential oils rich in linalool of the varieties *Ocimum basilicum* and *Coriandrum sativum*. **Natural Product Communications**, v. 5, n. 6, p. 969-974, 2010.
- EBRAHIMI, S.N.; HADIAN, J.; RANJBAR, H. Essential oil compositions of different accessions of *Coriandrum sativum* L. from Iran. **Natural Product Research**, v.24, n. 14, p. 1287-1294, 2010.

- EDRIS, A.E. Pharmaceutical and therapeutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents. A review. **Phytotherapy Research**, v. 21, n. 2, p. 308-323, 2007.
- EL ASBAHANI, A.K.; MILADI, W.; BADRI, M.; SALA, M.; AITADDI, E.H.; CASABIANCA, H. EL MOUSADIK, A.D.; HARTMANN, D.; A. JILALE, A.; RENAUD, F.N.R.; ELAISSA, A. Essential oils. From extraction to encapsulation. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 483, n. 1-2, p. 220-243, 2015.
- FABIAN, D.; SABOL, M.; DOMARACKÁ, K.; BUJNÁKOVÁ, D. Essential oils. Its antimicrobial activity against *Escherichia coli* and effect on intestinal cellular viability. **Toxicology In Vitro**. v. 20, p. 1435-1445, 2006.
- FURLETTI, V.F.; TEIXEIRA, I.P.; OBANDO-PEREDA, G.; MARDEGAN, R.C.; SARTORATTO, A.; FIGUEIRA, G.M. Action of *Coriandrum sativum* essential oil L. on buccal *Candida albicans* the formation of biofilm. **Based on Evidence Complementary and Alternative Medicine**, p. 9, 2011.
- GEETHA, R.K.; VASUDEVAN, D.M. Inhibition of lipid peroxidation by botanical extracts of *Ocimum sanctum*. In vivo and in vitro studies. **Life Science**, v. 76, p. 21-28, 2004.
- GOCHEV VK, GIROVA TD. Antimicrobial activity of various essential oils against damage of pathogenic microorganisms isolated from meat products. **Biotechnology and Biotechnology Equipment**, v. 23, n. 1, p. 900-904, 2014.
- GRUFFAT, X. Óleos essenciais. Disponível em: <https://www.criasaude.com.br/N5960/fitoterapia/oleos-essenciais.html>. Acesso em: 24 de maio de 2018.
- KAEFER, C.M.; MILNER, A. The role of herbs and spices in cancer prevention. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 19, n. 6, p. 347-361, 2008.
- KUMAR, A.; SHUKLA, R.; SINGH, P.; DUBEY, N.K. Chemical composition, antifungal and anti - aflatoxigenic activities of *Ocimum sanctum* L. essential oil and its safety evaluation as an antimicrobial herb. **Food and Chemical Toxicology**, v. 48, n. 2, p. 539-43, 2010.
- MANDAL, S.; MANDAL, M. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil. Chemistry and biological activity. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 4, n. 6, p. 421-428, 2015.
- PINTO E., PINA-VAZ C., SALGUEIRO L., GONÇALVES M. J., COSTA-DE OLIVEIRA S., et al. Antifungal activity of the essential oil of *Thymus pulegioides* in species of *Candida*, *Aspergillus* and *dermatophytes*. **Journal Medical Microbiology**, v. 55, p.1367-1373, 2006.
- PINTO, E.; VALE-SILVA, L.; CAVALEIRO, C.; SALGUEIRO, L. Antifungal activity of clove essential oil of *Syzygium aromaticum* in *Candida* species, *Aspergillus* and *Dermatophytes*. **Journal Medical Microbiology**, v. 58, p. 1454-1462, 2009.
- PRAKASH, P.; GUPTA, N. Therapeutic uses of *Ocimum sanctum* Linn (Tulsi) with a note on eugenol and its pharmacological actions. A brief review. **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 49, n. 2, p. 125-131, 2005.
- SA, R.C.S.; ANDRADE, L.N.; SOUSA, D.P. A review on the anti-inflammatory activity of monoterpenes. **Molecules**, v. 18, p. 1227-1254, 2013.
- SHOKEEN, P.; BALA, M.; SINGH, M.; TANDON, V. In vitro activity of eugenol, an active component of *Ocimum sanctum*, against resistant strains of *Neisseria gonorrhoeae*. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 32, n. 2, p. 174-179, 2008.
- SILVA F, FERREIRA S, DUARTE A, MENDONÇA DI, DOMINGUES FC. Antifungal activity of *Coriandrum sativum* essential oil, its mode of action against *Candida*

- species and potential synergism with amphotericin B. **Phytomedicine**, v.19, p. 42-47,2011.
- SILVA, F.; FERREIRA, S.; QUEIROZ, J.A.; DOMINGUES, F.C. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil. Its antibacterial activity and mode of action evaluated by flow cytometry. **Journal of Medical Microbiology**, v. 60, p. 1479-1486, 2011.
- SOARES, B.V.; MORAIS, S.M.; DOS SANTOS FONTENELLE, R.O.; QUEIROZ, V.A.; VILA-NOVA, N.V.; PEREIRA, C.M.C. Composition of activity, toxicity and antifungal chemistry of *Coriandrum sativum* L. essential oil. **Molecules**, v. 17, p. 8439-8488, 2012.
- SOKOVIĆ, M.; MARIN, P.D.; BRKIĆ, D.; VAN GRIENSVEN, L.J.L.D. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of ten aromatic plants against human pathogenic bacteria. **Global Science Books**, v. 1, n. 1, p. 220–226, 2007.
- VAISHALI, C.; JAIN, P.C. Screening of alkaline protease production by fungal isolates from different habitats of Sagar and Jabalpur district (MP). **Journal Academic Industry**, v. 1, n. 4, p. 215-220, 2012.

Capítulo II

¹Elaborado conforme normas do Food Science and Technology International

QUEIJO DE COALHO CONDIMENTADO COM COENTRO E MANJERICÃO DESIDRATADOS*

Fábio Coelho Gomes Nóbrega^{1*}, Maria Christina Sanches Muratori²

^{*1} Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Docente do Curso de Medicina Veterinária e Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Piauí (UFPI), 64049-550, Piauí, Brasil. *Autor para correspondência: nobrega_ufpi@hotmail.com; Telefone: 55-86-99957-1975

²Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: chrismuratori@uol.com.br

RESUMO

Objetivou-se desenvolver queijos de coalho acrescidos de coentro (*Coriandrum sativum*) e manjericão (*Ocimum basilicum*) desidratados. Os queijos foram avaliados quanto aos parâmetros: físico-químico (umidade, resíduo mineral fixo, compostos fenólicos, lipídeos e proteína), sensorial (painel sensorial com provadores não treinados) e microbiológico (pesquisa de *Salmonella* spp, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes a 35°C e a 45°C). Os parâmetros físico-químicos analisados nas formulações de queijos foram (umidade, atividade de água, resíduo mineral fixo, extrato seco total, gordura total e gordura no extrato seco e proteína), análise sensorial com provadores não treinados e microbiológico (pesquisa de *Salmonella* spp, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes a 35°C e a 45°C). Nas ervas desidratadas determinou-se a atividade de água, umidade, resíduo mineral fixo, compostos fenólicos, lipídeos e proteína, coliformes a 35°C e 45°C. As formulações relativas às características físico-químicas e seus parâmetros estavam conforme o previsto pela legislação vigente, sendo caracterizados como queijos “úmidos”, “semi gordos” ou “gordos”. As análises microbiológicas estavam em conformidade com a legislação vigente. A formulação sem adição de ervas apresentou melhor aceitação sensorial, entretanto as formulações com adição de ervas, principalmente com coentro, apresentaram índice de aceitabilidade maior que 70%, sendo considerada boa avaliação. Os resultados indicam que a adição das ervas ao queijo de coalho representa uma tecnologia viável pois teve boa aceitação na avaliação sensorial e pode agregar valor ao produto.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*, *Ocimum basilicum*, compostos fenólicos.

ABSTRACT

The objective was to develop curd cheeses with dehydrated coriander (*Coriandrum sativum*) and basil (*Ocimum basilicum*). The cheeses were evaluated for the physicochemical (moisture, fixed mineral residue, phenolic compounds, lipids and protein), sensorial (sensory panel with untrained tasters) and microbiological parameters (search for *Salmonella* spp., Coagulase positive *Staphylococcus* counts, enumeration of coliforms at 35°C and 45°C). The physicochemical parameters analyzed in the cheese formulations were (moisture, water activity, fixed mineral residue, total dry extract, total fat and fat in dry extract and protein), sensory analysis with untrained tasters and microbiological parameters (search for *Salmonella* spp., Coagulase positive *Staphylococcus* counts, enumeration of coliforms at 35°C and 45°C). In dehydrated herbs, the activity of water, moisture, fixed mineral residue, phenolic compounds, lipids and protein, coliforms at 35°C and 45°C were determined. The formulations related to the physicochemical characteristics and their parameters were in accordance with the current legislation, being characterized as "moist", "semi-fatty" or "fatty" cheeses. Microbiological analyzes were in compliance with current legislation. The formulation without addition of herbs presented better sensory acceptance; however, formulations with addition of herbs, mainly with coriander, showed acceptability index greater than 70%, being regarded a good evaluation. The results indicate the addition of herbs to curd cheese is a viable technology because it was well accepted in the sensorial evaluation and can add value to the product.

Keywords: *Coriandrum sativum*, *Ocimum basilicum*, phenolic compounds

INTRODUÇÃO

Do total de leite produzido no Brasil um percentual significativo é oriundo da produção informal e a maior parte deste percentual é destinado a produção de queijos. Segundo ABIC (2017), até 2020 o consumo de queijos deve atingir 7,5 quilos per capita e para 2030 o objetivo é chegar a marca de 9,6 quilos de queijo por habitante ano⁻¹. Atualmente, a média brasileira é 5,4 quilos por pessoa, consumo considerado baixo quando comparado à Argentina e Uruguai, onde consome-se 11 quilos per capita.

O queijo é considerado um alimento de alto valor nutritivo considerados os teores de proteína, gordura, cálcio, fósforo e vitaminas. É um produto de considerável valor energético e com teor de proteína 10 vezes maior do que o do leite. Em relação ao teor de gordura tem prevalência de saturadas, a qual fornece cerca de 60 a 100 mg de colesterol/100g de queijo. Pode-se afirmar ainda, que é um produto rico em mineral, dando ênfase ao fósforo, sódio e cálcio, vitaminas do complexo B (B₂ e B₁₂) e A (OLIVEIRA, 2009).

O queijo de coalho tem sido produzido industrialmente, no entanto, a produção artesanal tem uma grande representatividade. Os dados relativos à produção brasileira deste tipo de queijo não estão atualizados, tendo em vista a não realização do censo agropecuário previsto pelo IBGE para o ano de 2015. A maioria dos dados referentes a este tipo de produção são obtidos por meio de fontes não oficiais. Há uma expectativa que o próximo censo seja elaborado contemplando produtos oriundos da agricultura familiar, o que certamente resultará em dados mais fieis a nossa realidade.

A produção de alimentos em indústrias de pequeno porte é regulamentada pela Instrução Normativa N° 16 (BRASIL, 2015), que estabelece as normas específicas de inspeção e fiscalização sanitária de produtos de origem animal. A observância dos preceitos desta Instrução Normativa pode representar o diferencial no tocante a clandestinidade dando visibilidade as pequenas indústrias e retirando-as da ilegalidade, oportunizando o desenvolvimento de seus produtos de forma adequada o que promoverá melhoria da qualidade e sem dúvida uma melhor aceitação.

O Padrão de Identidade e Qualidade para Queijo de Coalho está definido na Instrução Normativa N° 30, 2001. Nesta instrução o queijo de coalho está

classificado como queijo de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida cujo teor de gordura nos sólidos totais encontra-se entre 35,0% e 60,0%. Em relação ao armazenamento a instrução recomenda que o mesmo deva ser mantido em temperatura não superior a 12°C pelo menos por dez dias antes da comercialização. Na produção de queijo de coalho a legislação permite o uso de condimentos (BRASIL, 2001). Ervas como o coentro e o manjericão tem sido citados na literatura por apresentar propriedades nutricionais e funcionais assim como a capacidade de inibir o crescimento microbiano e a atividade antioxidante, embora observa-se necessário uma quantidade mínima para promover tais efeitos.

O desenvolvimento de produtos acrescidos de ervas representa um diferencial levando-se em consideração fatores relativos às suas propriedades nutricionais, funcionais e sensoriais que podem ser transferidas ao produto agregando valor, diferenciando-os e conseqüentemente podendo resultar em boa aceitação por parte do consumidor.

A análise sensorial é um instrumento utilizado para medir e interpretar as reações produzidas pelas características dos alimentos e a forma como são percebidas pelos órgãos dos sentidos pelos provadores. Baseia-se em evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos que são percebidas pelo sentido da visão, olfato, sabor e audição. Para aplicação da análise sensorial são necessários um número significativo de participantes, tendo em vista a população de consumidores que representam potencial consumo do produto apresentado (LIMA, 2013).

A adição de ervas pode representar a obtenção de um novo produto que atenda aos padrões de identidade e qualidade da legislação vigente e garanta boa aceitação, atendendo, sobretudo, ao conceito de segurança alimentar.

Esta pesquisa teve a finalidade de desenvolver um queijo de coalho com diferentes concentrações de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e manjericão (*Ocimum basilicum* L.) desidratados.

MATERIAL E MÉTODOS

O queijo de coalho com diferentes concentrações de ervas (coentro e manjericão) foram produzidas no setor de Laticínio, no Setor de Frutas, no Laboratório de Controle Físico-químico de Alimentos e no Laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos pertencentes ao Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA) localizado no Centro de Ciências Agrária (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Também foram utilizadas as instalações do Laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Piauí (CCA/UFPI); do Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), do Laboratório de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará e no Laboratórios de Análise de Alimentos e de Fisiologia Pós-Colheita da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Aspectos Éticos, Riscos, Benefícios e Desfecho Primário

A pesquisa obedeceu ao preconizado pela Resolução nº466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (BRASIL, 2013), cuja avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFPI obteve o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 63721416.1.00000.5214 (Anexo A). Previamente foi solicitado de cada participante a anuência ao estudo, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Anexo B).

A pesquisa não representou riscos aos participantes, já que foram elaborados de acordo com as boas práticas de fabricação e submetidos às análises microbiológicas antecipadamente. Quanto à intolerância a lactose ou alergia a proteína do leite, cada assessor foi previamente informado sobre os ingredientes utilizados no produto e indagado se apresentavam algum problema mediante o consumo dos mesmos. Quando a resposta era sim, os mesmos foram convidados a não participar da pesquisa. Com a pesquisa pretendeu-se formular um produto que imprima um sabor diferenciado, oportunizando a inovação sem interferir no tradicional.

Formulações de coentro e manjeriçãõ testadas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 (três níveis de coentro - 0,0%; 0,1% e 0,2%; três níveis de manjeriçãõ - 0,0%; 0,1% e 0,2%) (Tabela 1) com três repetições por tratamento, totalizando 27 amostras de queijo de coalho. A unidade experimental foi um queijo de peso final médio de 350 gramas.

Tabela 1 - Formulações de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e manjeriçãõ (*Ocimum basilicum* L.) utilizadas no preparo do queijo de coalho

Formulações	% de ervas adicionados a massa do queijo antes da enformagem (500g)	
	Coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	Manjeriçãõ (<i>Ocimum basilicum</i> L.)
F1	0,0	0,0
F2	0,0	0,1
F3	0,0	0,2
F4	0,1	0,0
F5	0,2	0,0
F6	0,1	0,1
F7	0,2	0,1
F8	0,1	0,2
F9	0,2	0,2

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Preparo do coentro e manjeriçãõ

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) e o manjeriçãõ (*Ocimum basilicum* L.) foram adquiridos em hortas comunitárias da cidade de Teresina, Piauí e foram encaminhados para o NUEPPA/CCA/UFPI, onde foram selecionados, lavados em água corrente e sanitizados em solução clorada de 100 ppm por 15 minutos e, posteriormente, em solução clorada a 10 ppm por cinco minutos. Em seguida foram transferidos para telas forradas com papel absorvente para pré-secagem em ambiente do setor de Frutas do NUEPPA por aproximadamente 15 minutos. Na sequência, foram desidratados na potência máxima de forno micro-ondas com as seguintes características: peso 16, capacidade 30L, tensão de alimentação 220 V, corrente 10A, frequência 60 Hz, potência útil 820 W (máxima), frequência 240 MHz, marca PHILCO.

Para a desidratação, 100 gramas de cada erva foi submetida a dois ciclos de cinco minutos. Após a desidratação foram trituradas com auxílio de liquidificador doméstico e passados em peneira de cozinha. Em seguida, as ervas desidratadas foram avaliadas quanto aos coliformes a 35°C e 45°C (NMP/g). O armazenamento do produto desidratado fez-se em frascos de vidro previamente esterilizados, onde foram mantidas em temperatura ambiente até o momento de uso.

Composição centesimal do coentro e manjeriço desidratados

A composição centesimal foi realizada Laboratórios de Análise de Alimentos e de Fisiologia Pós-Colheita da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) com análises das amostras em triplicata.

Determinação de lipídeos

A determinação de lipídeos foi realizada de acordo com o método Am 5-04 da American Oil Chemists' Society (AOCS, 2005), usando o sistema de extração sob alta pressão e alta temperatura em equipamento ANKOM XT15 Extractor, ANKOM Technology, Macedon, USA (ANKOM, 2009).

Determinação de umidade

Para determinação da umidade utilizou-se a metodologia descrita no Método 925.10 (AOAC, 2005), o qual consistiu na secagem da amostra em estufa de circulação forçada de ar QUIMIS a 105°C.

Determinação de cinzas

As cinzas foram obtidas de acordo com o método 923.03 (AOAC, 2005), a partir da calcinação da amostra em mufla QUMIS a 550°C por 12 horas.

Determinação de proteína

O teor de proteína foi determinado usando o método micro-Kjeldahl (920.87 AOAC), de acordo com a metodologia indicada pela AOAC (2010).

Determinação de carboidrato

A determinação do teor de carboidratos totais disponíveis foi realizada por diferença dos demais constituintes da composição centesimal, subtraindo de 100 % do valor de proteínas, lipídios, cinzas e umidade (CREPALDI et al., 2001), conforme a fórmula:

$$CT (\%) = 100 - (Pr + U + C + L)$$

Onde:

CT = carboidratos totais por cento

Pr = proteínas

U = umidade

C = cinzas

L = lipídios

Análise microbiológica do coentro e manjeriço desidratados

Coliformes a 35°C e 45°C pela técnica do Número Mais Provável por Grama (NMP/g)

Foram realizadas análises do número mais provável por grama (NMP/g) de coliformes a 35°C e 45°C, seguindo metodologia descrita por BRASIL (2003).

Para preparo das amostras de coentro e manjeriço desidratadas pesou-se 5,0 g de cada erva e transferiu-se individualmente para um frasco contendo 45,0 mL de água peptonada a 0,1% esterilizada para preparo da diluição inicial (10^{-1}). A partir dessa diluição foram preparadas demais subseqüentes até 10^{-3} .

Em seguida o preparo das diluições cada erva foi inoculada em uma série de três tubos em caldo lauril sulfato triptose (LST) e incubadas a 35 +/-1°C. Os tubos positivos no LST foram inoculados por meio de uma alça de platina no caldo verde

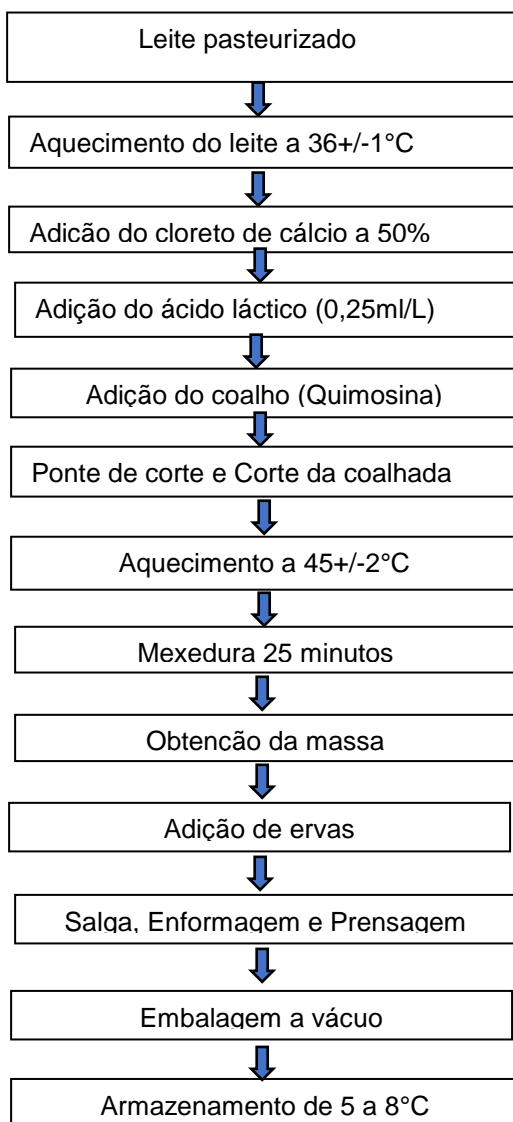
brilhante para determinar os coliformes a 35°C e no caldo *Escherichia coli* incubados em banho-maria a 45°C para determinação de coliformes a 45°C ou termotolerantes.

Caracterização físico-química do leite utilizado para preparo das formulações do queijo de coalho

As amostras do leite pasteurizado utilizado no processamento das formulações dos queijos de coalho foram analisadas em triplicata quanto: acidez em grama de ácido láctico /100 mL, matéria gorda em gramas por 100 gramas, extrato seco desengordurado (ESD) em gramas por 100 gramas; densidade relativa a 15/15°C gramas por mililitros, proteína em gramas por 100 grama e lactose em gramas por 100 gramas. Para determinação destes parâmetros, utilizou-se o aparelho derivador de leite Ekomilk total ® (KHAN et al., 2008). Determinou-se a acidez em grama de ácido láctico /100 mL seguindo a metodologia descrita por BRASIL (2006).

Processamento do queijo de coalho

O queijo de coalho utilizado no experimento foi processado conforme descrito na Figura 1 utilizando leite integral pasteurizado, seguindo as seguintes etapas: aquecimento a 36 +/- 1°C, adição do cloreto de cálcio a 50% (0,5mL/L); adição do ácido láctico (0,25ml/L); adição do coalho (recomendado pelo fabricante); homogeneização; repouso; ponto de corte; corte da coalhada; aquecimento (45 +/- 1°C); mexedura (25 minutos); salga; dessoragem; adição das ervas na massa; enformagem; prensagem; viragem (uma hora); prensagem (em torno de 20 horas); embalagem a vácuo e armazenamento em condições de refrigeração 6 a 8 °C. O momento de adição das ervas está exposto no fluxograma do processamento do queijo de coalho (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma do processamento do queijo de coalho utilizado no experimento

Análises microbiológicas dos queijos de coalho para a análise sensorial

Todas as formulações foram analisadas 12 horas após a fabricação do queijo (tempo zero) para pesquisa de *Salmonella* spp, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes a 35°C e a 45°C.

Preparo das amostras de queijo tipo coalho para análises microbiológicas

Foram homogeneizadas 25,0 g de cada formulação em 225,0 mL de água peptonada a 0,1% esterilizada. A partir da diluição inicial (10^{-1}) foram preparadas as diluições subsequentes até a diluição 10^{-3} . Em seguida, realizadas as análises do número mais provável (NMP/g) de coliformes a 35°C e a 45°C (NMP/g), pesquisa de *Salmonella* spp. (UFC/g) e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g), seguindo o procedimento descrito na Instrução Normativa nº62 de 2003 (BRASIL, 2003).

Caracterização físico-química do queijo de coalho acrescido de coentro e manjericão

As formulações do queijo de coalho foram submetidas às análises físico-químicas: umidade, resíduo mineral fixo (cinzas), determinação de lipídeos e proteína, as quais foram realizadas em triplicatas e com três repetições após 10 de estocagem em refrigeração em geladeira doméstica (5,0 a 8,0 °C) conforme recomendado por BRASIL (2006).

Umidade

Para realizar a determinação de umidade, para cada amostra utilizou-se uma cápsula de vidro que foi previamente colocada em estufa a 102 ± 2 °C durante uma hora, resfriada em dessecador e pesada em balança semi-analítica. Foi retirada 5,0g da amostra que foi homogeneizada na cápsula preparada anteriormente, em seguida, foi levada à estufa a 102 ± 2 °C por três horas. Decorrido esse tempo, a cápsula foi retirada da estufa e levada ao dessecador para esfriar e para nova pesagem. Repetiu-se o mesmo processo de desidratação até obtenção de massa constante.

O teor de umidade (%) foi obtido pela fórmula:

$$U (\%) = \frac{100 \times N}{P}$$

Em que:

U (%) = teor de umidade por cento

N = peso da amostra após secagem (g)

P = peso inicial da amostra (g)

Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)

Para determinação do teor de cinzas, foi utilizado o método gravimétrico por incineração em mufla a 550°. Foi pesado em triplicata, 3,0 g de amostra úmida triturada e homogeneizada em cadinhos de porcelana previamente secas em mufla a 550°C, pesadas em balança analítica e taradas. Os cadinhos com as amostras foram secas em chapa elétrica, carbonizadas em temperatura baixa, em seguida foram incineradas em forno mufla a 550°C por seis horas até obtenção de cinza clara.

Posteriormente as cápsulas foram retiradas da mufla e resfriadas em dessecador por 30 minutos até atingir temperatura ambiente e, em seguida, pesadas. A operação de aquecimento e resfriamento foi repetida até atingir peso constante. O teor de cinzas foi obtido pela seguinte fórmula:

$$C (\%) = \frac{100 \times N}{P}$$

Onde:

C (%) = teor de cinzas por cento

N = peso da amostra após incineração (g)

P = peso inicial da amostra (g)

Determinação de lipídeos e Gordura no Extrato seco total

Para determinação de lipídeos utilizou-se a metodologia do butirômetro de leite e gordura no extrato seco pelo método indireto. Os teores de gordura no extrato seco (GES), foram calculados dividindo-se os teores de gordura do queijo pelo seu teor de EST (SILVA et al., 1997).

Foi pesado aproximadamente 1,0 g da amostra homogeneizada em frasco tipo béquer com capacidade para 50 mL. Foi adicionado 10 mL da solução de ácido sulfúrico e transferido para chapa aquecedora elétrica a 60°C. A solução foi homogeneizada com bastão até dissolução completa do resíduo.

Foi então transferida cuidadosamente para o butirômetro, o frasco tipo bequer foi lavando duas vezes com 4,0 mL da solução de ácido sulfúrico. Na sequência foi adicionado 1,0 mL de álcool isoamílico ao butirômetro. A abertura do butirômetro foi enxugada com papel absorvente para posteriormente ser vedada com rolha apropriada. O butirômetro foi agitado e transferido para banho-maria a 65°C onde permaneceu por 10 minutos. Posteriormente foi levado para uma centrífuga de Gerber a 1.200 rpm durante cinco minutos, depois foi levada para o banho-maria por mais 10 minutos, em seguida foi realizada a leitura diretamente na haste do butirômetro.

Cálculos

$$\% \text{ de Lípidios} = \frac{L \times 11,33}{m}$$

Onde:

L = leitura no butirômetro;

11,33 = massa em gramas do leite;

m = massa da amostra, em gramas.

Os teores de gordura no extrato seco (GES), foram calculados dividindo-se os teores de gordura do queijo pelo seu teor de EST (SILVA et al., 1997).

Determinação de Proteína

Para determinação de proteínas foi utilizado o método de MicroKjeldhal baseado na determinação do teor de nitrogênio total descrito em BRASIL (2006). Este método foi realizado em três etapas: digestão, destilação e titulação, utilizando fator de conversão de 6,38 para conversão do nitrogênio em proteína.

Foram pesadas em triplicata 1,0 g das amostras em papel manteiga e colocadas em tubo de Kjeldahl. Foi adicionada a mistura catalítica composta de 2,0 g de sulfato de potássio (K_2SO_4), 50 mg de sulfato de cobre ($CuSO_4$) e 3,0 mL de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4). Para obtenção do branco foram utilizados apenas os reagentes.

Na etapa de destilação foi acoplado ao destilador um frasco tipo Erlenmeyer contendo 20 mL de solução de ácido bórico a 4,0 % com quatro ou cinco gotas de solução de indicador misto (frasco tipo Erlenmeyer receptor do destilado).

O tubo de Kjeldahl foi adaptado ao destilador e adicionado a solução de hidróxido de sódio a 50 % até que a mesma tornar-se negra (cerca de 20 mL). Procedeu-se então a destilação coletando cerca de 100 mL do destilado. A solução receptora foi mantida fria durante a destilação.

A etapa de titulação deve ser feita com solução de ácido clorídrico 0,1 N até a viragem do indicador.

Primeiro calcula-se o nitrogênio total utilizando-se a fórmula seguinte:

$$\% \text{ nitrogênio total} = \frac{V \times N \times f \times 0,014}{m} \times 100$$

Para determinar o percentual de protídeos utiliza-se a fórmula seguinte:

$$\% \text{ protídios} = \% \text{ nitrogênio total} \times F$$

Onde:

V = volume da solução de ácido sulfúrico 0,1 N, ou solução de ácido clorídrico 0,1N,

gasto na titulação após a correção do branco, em mL;

N = normalidade teórica da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N;

f = fator de correção da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N;

m = massa da amostra, em gramas;

F = fator de conversão da relação nitrogênio/proteína, F = 6,38.

Atividade de água (Aa) nas amostras de coentro, manjericão e das formulações de queijo de coalho

A determinação da atividade de água nas amostras de coentro, manjericão e das formulações de queijo de coalho foi efetuada com o auxílio do determinador de Aa modelo Decagon Pawkit digital (Decagon - EUA), previamente calibrado e de acordo com as recomendações do fabricante. Para tanto transferiu-se 10g da amostra diretamente para a cápsula do aparelho e após o tempo de contato, procedeu-se a leitura pelo método da gota de orvalho.

Compostos fenólicos

Para a determinação de polifenóis extraíveis totais utilizou-se a metodologia de Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997).

Antes da determinação de polifenóis extraíveis totais foi necessária a obtenção dos extratos de cada amostra, que foi realizada da seguinte forma: 22g da amostra foram transferidos para tubo de centrífuga. Em seguida, para preparar a primeira solução extratora foram adicionados 20 mL de etanol a 50% ao tubo de centrífuga. Após a mistura obtida foi homogeneizada e permaneceu em repouso no escuro a 25°C por 60 minutos.

Depois desse período, a mistura foi submetida a 10.000 rpm durante 15 minutos em centrífuga da marca Hettich Rotina® 380R. Na sequência, o sobrenadante obtido foi filtrado em papel de filtro e transferido para um balão volumétrico de 50 mL protegido da luz. No precipitado obtido pela centrifugação foi adicionado com 20 mL de acetona a 70% (segunda solução extratora), esta mistura permaneceu em repouso por 60 minutos na ausência de luz a 25°C.

Em seguida, essa mistura foi centrifugada a 10.000 rpm por 15 minutos e o sobrenadante novamente filtrado e transferido para o mesmo balão volumétrico de 50 mL que estava com a primeira solução extratora. A mistura dos extratos de etanol e acetona foi completada com água destilada até o volume de 50 mL do balão volumétrico.

A determinação dos polifenóis totais foi realizada com alíquotas de 50 μL do extrato de etanol-acetona adicionado de: 450 μL de água destilada, de 0,5 mL do reagente Folin-Ciocalteau (1:3), de 1,0 mL de solução de carbonato de sódio a 20% e de 1,0 mL de água destilada, colocadas em tubos de ensaios, que foram homogeneizados e deixados em repouso por 30 minutos. Decorrido esse tempo, a leitura da absorbância foi realizada em espectrofotômetro Shimadzu® (modelo UV1800) a 700 nm e utilizada como referência a curva padrão de ácido gálico (0 a 50 $\mu\text{g } \mu\text{L}^{-1}$). Os resultados foram expressos em miligramas de ácido gálico/100 g de amostra.

Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central. Para participar do painel sensorial foram utilizados 120 provadores de ambos os sexos e com faixa etária de 18 a 55 anos de idade conforme recomendado por IAL (2008) e por Dutcosky (2013).

Os participantes receberam orientações específicas sobre os objetivos da pesquisa, além da anuência ao estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Piauí (UFPI) de N° 63721416.1.00000.5214 (Anexo B), seguindo o preconizado pela Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2013).

Para traçar o perfil dos provadores do queijo de coalho nas diferentes formulações com ervas foram analisados os seguintes parâmetros dos participantes por meio de formulário: gênero, escolaridade e idade. Foi avaliada a aceitabilidade das amostras pelo método afetivo por meio da aplicação da Escala Hedônica estruturada de 9 pontos (Anexo A) que variou do 1-“desgostei muitíssimo” ao 9-“gostei

muitíssimo”. Em adição a isso, foi aplicado o teste de intenção de compra do produto por meio de uma escala de 5 pontos que variou de 1- “certamente não compraria” ao 5- “certamente compraria”. O Índice de Aceitabilidade (IA) com boa repercussão tem sido considerado $\geq 70\%$ (IAL, 2008; DUTCOSKY, 2013).

Para o cálculo de Índice de Aceitabilidade dos queijos, foi adotada a expressão

$$IA (\%) = \frac{A \times 100}{B}$$

Em que:

A= nota média obtida para o produto

B= nota máxima dada ao produto. (IAL, 2008; DUTCOSKY, 2013).

Análise estatística

Os dados obtidos para a caracterização do leite, do coentro e manjeriço desidratados e das análises físico-químicos das formulações dos queijos testados foram submetidos à estatística descritiva básica.

A distribuição de gêneros, escolaridade e idade dos provadores não treinados na análise sensorial das diferentes formulações do queijo de coalho foram analisados em frequência absoluta e relativa.

Os dados obtidos para a avaliação sensorial das diferentes formulações do queijo de coalho foram analisados pela ANOVA e comparação de médias pelo teste Student-Newman-Keuls-SNK a 5% de significância, segundo os procedimentos do Statistical Analyses System (SAS, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As etapas para o desenvolvimento da formulação do queijo de coalho enriquecido com coentro e manjeriço desidratados forneceram diversos resultados que serão apresentados a seguir.

Caracterização físico-química do leite para preparo do queijo de coalho

Os parâmetros físico-químicos do leite de vaca utilizado para a fabricação do queijo de coalho foram: acidez por grama em ácido láctico em 100mL, matéria gorda por grama em 100 g, extrato seco desengordurado (ESD) em grama por 100 gramas, densidade relativa a 15/15 °C g/mL, proteína em grama por 100 gramas e lactose em grama por 100 gramas estão em conformidade com o recomendado pela legislação vigente (BRASIL, 2011), e podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios das características físico-química do leite utilizado na fabricação das diferentes formulações do queijo de coalho acrescido com coentro e manjeriço

Variáveis analisadas (Média)	Características do leite	Padrão IN 62/2011*
Acidez g ácido láctico /100mL	0,17	0,14 a 0,18
Mat. Gorda g/100 g	3,4	mín. 3,0
ESD g/100 g	8,6	mín. 8,4
Densidade relativa a 15/15 °C g/mL	1,032	1,028 a 1,034
Proteína g/100g	3,4	mín 2,9
Lactose g/100g	4,5	-

* BRASIL (2011). ESD = extrato seco desengordurado

Estes parâmetros podem variar e dependem da raça, variação individual do animal e em menor grau ao estágio de lactação, o estado nutricional e à saúde do animal, sendo que a composição média do litro de leite de vaca apresenta: 87,3% de água; 12,7% de EST; 9,1% de ESD; 3,3% de proteína, 4,9% de lactose e 0,9% de minerais e os demais componentes estão presentes apenas em traços (TRONCO, 2011). Mediante os resultados e o apresentado na literatura consultada pode-se constatar que o leite de vaca utilizado como matéria-prima para elaboração dos queijos de coalho apresentava condições satisfatórias para o processamento nas diferentes formulações e obtenção de um produto de qualidade.

Caracterização físico-química do coentro e manjerição

Os parâmetros obtidos para caracterização do coentro e do manjerição utilizados para a formulação dos queijos de coalho foram: umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos e estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Características físico-químicas do (*Coriandrum sativum*) e manjerição (*Ocimum basilicum*) desidratados que foram utilizados na formulação dos queijos de coalho

Variáveis	Manjerição		Coentro		
	Média ± DP	TACO* (2011)	Média ± DP	IBGE (2011)	TACO (2011)
Umidade (%)	5,8 ± 0,0	93,0	8,5 ± 0,1	-	10,6
Cinzas (%)	14,4 ± 0,1	1,0	12,2 ± 0,1	7,2	10,2
Lipídios (%)	4,7 ± 0,2	0,4	4,8 ± 0,1	4,8	10,4
Proteína (%)	23,9 ± 0,4	2,0	31,5 ± 1,5	21,9	20,9
Carboidratos (%)	51,3 ± 0,0	3,6	50,8 ± 0,0	52,1	48,0
Polifenóis totais mg 100g ⁻¹	3.759,15	-	3.470,48	-	-

Nota: % - percentual. (-) – ausência de dados, DP – desvio padrão. TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. *Dados referentes ao manjerição cru.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O manjerição desidratado utilizado nesta pesquisa apresentou parâmetros diferentes do descrito na tabela da TACO (2011) para o vegetal em natureza. O coentro desidratado utilizado para as formulações de queijo de coalho apresentou valores para composição centesimal próximos ao descritos pelas tabelas do IBGE (2011) e do TACO (2011) para caracterização desta erva que possui a mesma apresentação.

Os constituintes fenólicos, carotenoides, taninos, flavonoides, cumarinas, saponinas e terpenos conferem ao coentro, atividade antioxidante. Os metabólitos como: polifenóis, flavonoides e antocianinas presentes em frutos e plantas atuam na nutrição preventiva, promovendo ao organismo ação antioxidante e redução dos efeitos oxidativos gerados pelos radicais livres nas células. A atenção dos pesquisadores tem se voltado para efeitos de compostos bioativos nutracêuticos como

polifenóis na prevenção de doenças relacionadas com estresse oxidativo, podendo citar as cardiovasculares, oncológicas e relacionadas ao envelhecimento (HUAN e PRIOR, 2005). Em experimento com animais observou-se que a forma de extrato é a mais eficaz (ZANUSSO-JUNIOR, 2011) para a ação anti-oxidante. O Manjericão (*Ocimum* sp) possui elevado poder antioxidante (PITARO et al., 2012) e assim como o coentro, que apresenta uma importante concentração de polifenóis.

A presença de compostos com capacidade antioxidantes agrega características diferenciadas às ervas que são muito utilizadas como condimento nas preparações culinárias de diferentes pratos. Os valores médios de polifenóis nesta pesquisa para o coentro foram de 3,470,40 mg 100⁻¹ e para o mangericão 3.759,15 mg 100⁻¹ (Tabela 3). Resultados estes de grande valia considerando que o consumo de coentro e manjericão é bem significativo, sobretudo, o coentro que tem uso frequente na cozinha do Norte e Nordeste, e que pode propiciar um efeito cumulativo em função da constância da presença deste na alimentação diária.

Características físico-químicas das formulações do queijo de coalho acrescido de coentro e manjeriço

A caracterização físico-química dos queijos de coalho das diferentes formulações com coentro e manjeriço está demonstrada na Tabela 4.

Tabela 4 - Caracterização físico-química dos queijos de coalho formulados com diferentes concentrações de coentro e manjeriço desidratados

Formulações	Aw	Umidade (%)	Res Mineral (%)	Proteína (%)	Gordura (%)	Extrato Seco (%)	Gordura no ES (%)
	Média + DP	Média + DP	Média + DP	Média + DP	Média + DP	Média + DP	Média + DP
F1	0,91±0,0	50,6±2,2	3,4±0,3	18,3±1,8	23,2±3,7	49,4±2,2	47,0±6,8
F2	0,91±0,0	50,2±3,7	2,9±0,2	18,8±1,9	22,9±3,8	49,8±3,7	45,9±7,6
F3	0,91±0,0	50,2±2,1	3,5±0,5	19,3±1,6	23,5±3,3	49,8±2,1	47,3±8,3
F4	0,91±0,0	51,0±2,8	3,7±0,3	18,9±1,5	22,7±0,6	49,0±2,8	46,4±2,9
F5	0,91±0,0	49,1±2,3	3,7±0,3	18,8±1,2	22,6±0,3	50,9±2,3	44,5±2,0
F6	0,91±0,0	49,9±3,2	3,7±0,3	19,1±1,0	22,8±0,8	50,1±3,2	45,7±3,2
F7	0,91±0,0	50,7±2,2	3,5±0,3	19,2±1,3	21,4±1,2	49,3±2,2	43,4±3,6
F8	0,92±0,0	49,9±2,7	3,6±0,3	19,7±1,1	22,7±1,0	50,1±2,7	45,5±4,0
F9	0,92±0,0	50,3±2,7	3,5±0,3	19,2±1,9	23,1±0,6	49,7±2,7	46,6±2,8

ES = extrato seco; GES = gordura no extrato seco; Aa= atividade de água

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Nesta pesquisa, a gordura no extrato seco (GES) dos queijos formulados apresentou valores entre 43,9 a 46,7% podendo ser caracterizados como “semi gordo” ou “gordo” conforme os parâmetros para queijos semi gordos (25,0 e 44,9 %) e para queijos gordos (45,0 e 59,9%) estabelecidos pela legislação (BRASIL, 1996). Os demais parâmetros analisados também apresentaram oscilações devido os leites obtidos para repetições em dias diferentes. Dessa forma, observa-se a dificuldade de padronização das características físico-química dos queijos de coalho produzidos artesanalmente em função dos diferentes fatores que podem interferir na composição bromatológica da matéria-prima.

A composição centesimal dos derivados lácteos sofre interferência direta dos compostos do leite utilizado para preparo. Dentre elas pode-se verificar nas tabelas 2 e 4 que o extrato seco do leite utilizado para preparo das formulações favoreceu para a classificação como “semi gordo” ou “gordo”. A umidade elevada dos queijos de coalho preparados foi semelhante em valores percentuais em todas as formulações (Tabela 4), caracterizando-os como queijos de alta umidade ($46\% < \text{umidade} < 55\%$) conforme a legislação vigente (BRASIL, 1996). O produto também atende as recomendações da Instrução Normativa nº 30 que classificam o queijo de coalho como de “média” a “alta umidade” (BRASIL, 2001), essa variação é permitida devido as diferentes formas de obtenção do produto.

Sousa et al. (2014) pesquisaram a qualidade do queijo de coalho provenientes de estabelecimentos comerciais em seis estados nordestinos, incluindo o Piauí, e constataram que os valores de umidade variaram de 14,4 a 24,1% com média de 17,29% e Aa teve valores de 0,91 a 0,96 com média de 0,96. Os valores de umidade e de Aa obtidos nas diferentes formulações de queijo de coalho (tabela 4) foram superiores aos encontrados nos demais estados do Nordeste, provavelmente devido ao uso de embalagem a vácuo que evitou a perda de umidade durante a estocagem, preservando as mesmas características originais de fabricação.

Os resultados físico-químicos encontrados (Tabela 4) demonstram que não houve variação expressiva em valores relativos aos parâmetros físico-químicos dos queijos de coalho elaborados com diferentes formulações de coentro e manjeriço testadas. Independentemente da quantidade de ervas utilizadas e do tempo de armazenamento.

Atividade de água do coentro e do manjeriço

A atividade de água (Aa) média obtida nas amostras de coentro e de manjeriço desidratados foi 0,35. Este parâmetro deve estar entre 0,60 a 0,90 nos alimentos para que ocorra multiplicação microbiana, porém valores inferiores a 0,90 reduzem a multiplicação microbiana (Silva et al, 2010). Portanto, a desidratação das ervas por micro-ondas doméstico propiciou a redução da Aa para valores incompatíveis para multiplicação microbiana, sendo assim, uma alternativa viável para produtores que não disponham estruturas industriais de grande porte, posto que o produto alcança níveis de qualidade desejadas pelo mercado. Também serve como opção tecnológica para geração de renda pela comercialização de ervas desidratadas excedentes da produção.

Microbiologia do coentro e do manjeriço

O número mais provável por grama (NMP/g) para coliformes 35 °C e 45 °C em coentro e manjeriço foi de <3,0. Para este parâmetro a legislação estabelece o máximo de $2,0 \times 10^2$ coliformes 45 °C como padrão para hortaliças (BRASIL, 1978).

Em relação a qualidade microbiológica do coentro e manjeriço desidratados a pesquisa de coliformes é indicada para avaliar as condições higiênicas e sanitárias de alimentos e em se tratando de ervas em função da forma de produção, os coliformes fecais são os principais micro-organismos a serem pesquisados. Os cuidados higiênicos e a sanitização das ervas em natureza são fundamentais para a qualidade microbiológica do produto. Estes fatores associados a utilização do micro-ondas doméstico para desidratação das ervas provavelmente inativou os micro-organismos remanescentes à sanitização e reduziu a possibilidade de multiplicação dos possíveis contaminantes posteriores. O que demonstra que a sanitização associada ao processo de desidratação em micro-ondas tem efeito significativo no controle microbiano resultando em produto desidratado com qualidade sanitária satisfatória para ser utilizada como matéria-prima das formulações de queijo de coalho.

Microbiologia do queijo utilizado para a análise sensorial

Nas análises microbiológicas realizadas nas nove formulações de queijo de coalho os resultados foram: coliformes a 35 °C entre $<10^1$ a $1,6 \times 10^2$ UFC/g; coliformes a 45 °C foram $<10^1$ UFC/g; ausência de *Salmonella* spp e de *Staphylococcus* coagulase negativa. Desta forma, os resultados obtidos estavam de acordo com os padrões legais vigentes para queijos de alta umidade que são: máximo de 10^4 UFC/g para coliformes a 35°C; máximo de $5,0 \times 10^3$ UFC/g para coliformes 45°C; ausência de *Salmonella* spp em 25 g e máximo de 10^3 UFC/g para estafilococos coagulase positiva (BRASIL, 1996).

Santana et al. (2008) avaliaram a qualidade microbiológica de queijo-coalho e constataram a presença de *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* e indicadores de contaminação fecal. A presença destes micro-organismos em queijos de coalho pode advir quando ocorrerem falhas nas boas práticas de fabricação, desde a obtenção da matéria prima até a distribuição do produto. Por este motivo, é necessário estabelecer um programa de melhoria constante dos cuidados higiênicos sanitários na elaboração de queijos de coalho.

Análise sensorial

Os resultados do perfil dos provadores que participaram da pesquisa estão descritos nas Tabelas 5 e 6. Na totalidade das análises sensoriais realizadas com as formulações desenvolvidas, 58,0 (48,0%) dos participantes eram pertencentes ao gênero masculino; 60 (50,0%) do gênero feminino e dois (2,0%) não informaram.

Tabela 5 - Distribuição de gêneros dos provadores não treinados na análise sensorial das diferentes formulações de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e manjericão (*Ocimum basilicum* L.) utilizadas no preparo do queijo de coalho

Variáveis	Provadores	
	N	%
Masculino	58,0	48,0
Feminino	60,0	50,0
Não declarado	2,0	2,0
Total	120,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Tabela 6 - Escolaridade e idade dos provadores não treinados na análise sensorial das diferentes formulações de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e manjericão (*Ocimum basilicum* L.) utilizadas no preparo do queijo de coalho

VARIÁVEIS	Percentual	
	N	%
Escolaridade		
Ensino médio concluído	11,0	9,2
Ensino médio em andamento	10,0	8,3
Ensino superior andamento	67,0	55,8
Ensino superior concluído	10,0	8,3
Ensino técnico	6,0	5,0
Pós-graduação, mestrado, doutorado	7,0	5,8
Ensino Médio integrado ao técnico	3,0	2,5
Não declarado	6,0	5,0
Total	120,0	100,0
Idade (anos)		
De 18 a 25 anos	80,0	67,0
De 26 a 35 anos	26,0	22,0
De 36 a 45 anos	7,0	6,0
De 46 a 55 anos	2,0	2,0
Não declarado	5,0	4,0
Total	120,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Relativo a escolaridade dos participantes da pesquisa na sua maioria cursava ensino superior 67,0 (55,8%) e um número menor dos provadores foram distribuídos

entre estudantes do ensino médio, docentes, funcionários e visitantes ao acaso (Tabela 6). A maioria dos participantes tinham entre 18 a 25 anos e representaram 80,0 dos participantes (67,0%). Em menor percentual foi representado na faixa de 26 a 35 anos (22,0%), entre 36 a 55 anos nove (8,0%) e os demais representando cinco (4%) não informaram a idade.

Na avaliação sensorial os queijos com diferentes concentrações de coentro e manjericão receberam pontuação característica de boa aceitação para os parâmetros analisados com valores acima de 6 (Tabela 7). De um modo geral, os provadores demonstraram preferência pelos queijos sem adição de ervas (F1), porém aceitam bem os queijos que foram formulados com manjericão e coentro em menores proporções (F2) e (F4). Os queijos adicionados de coentro foram os mais bem aceitos (F4 e F5), provavelmente porque o coentro é tradicionalmente utilizado diariamente no preparo dos alimentos consumidos na região. As formulações F2 e F4 tiveram o maior número de variáveis que não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) em relação a F1.

Em todas as variáveis analisadas a formulação controle (F1) foi a que obteve os melhores resultados, mostrando assim a fidelidade do consumidor ao queijo de coalho sem ervas, especialmente quanto a coloração dos queijos ($p < 0,05$) como pode ser observado na Tabela 7. Quanto a intenção de compra, os provadores preferiram os queijos sem formulações de ervas, provavelmente pela coloração esverdeada, destacando-se que a formulação que teve maior rejeição pela cor foi a F9 que era preparada com maiores concentrações de coentro e de manjericão. Em relação as demais variáveis analisadas todas as amostras apresentaram uma boa aceitação, mesmo observando a preferência dos consumidores pelo queijo tradicional a adição de ervas pode ser promissora tendo em vista os resultados obtidos.

Tabela 7- Resultado da avaliação sensorial de queijo de coalho elaborados com diferentes formulações de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e manjerição (*Ocimum basilicum* L.).

Variáveis analisadas	Tratamentos									CV%
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	
Cor	7,7 ^a	7,2 ^b	6,9 ^b	7,3 ^b	6,9 ^b	7,0 ^b	7,0 ^b	6,9 ^b	6,8 ^b	22,0
Aroma	7,3 ^a	7,0 ^{ab}	6,5 ^b	6,8 ^{ab}	6,8 ^{ab}	6,8 ^{ab}	6,7 ^{ab}	6,8 ^{ab}	6,5 ^b	24,5
Sabor	7,6 ^a	7,2 ^{ab}	6,8 ^b	7,4 ^{ab}	7,1 ^{ab}	7,0 ^{ab}	7,4 ^{ab}	6,9 ^{bc}	6,4 ^c	24,6
Textura	7,9 ^a	7,5 ^{ab}	7,1 ^b	7,5 ^{ab}	7,3 ^b	7,2 ^b	7,4 ^b	7,1 ^b	7,1 ^b	20,9
Aceitação global	7,9 ^a	7,3 ^{ab}	6,8 ^b	7,4 ^{ab}	7,3 ^{ab}	7,2 ^{bc}	7,3 ^b	7,0 ^{bc}	6,7 ^c	21,3
Intenção de compra	4,4 ^a	3,9 ^b	3,5 ^b	3,8 ^b	3,8 ^b	3,8 ^{bc}	3,9 ^b	3,7 ^{bc}	3,4 ^c	30,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Médias seguidas na mesma linha não diferem $p > 0,05$ pelo teste de SNK.

*F1 controle do tratamento: 0,0% manjerição e 0,0% coentro; F2: 0,1% manjerição e 0,0% coentro; F3: 0,2% manjerição e 0,0% coentro; F4: 0,0% manjerição e 0,1% coentro; F5: 0,0% manjerição e 0,2% coentro; F6: 0,1% manjerição e 0,1% coentro; F7: 0,1% manjerição e 0,2% coentro; F8: 0,2% manjerição e 0,1% coentro; F9: 0,2% manjerição e 0,2% coentro.

Pesquisa realizada com sete amostras de queijos coalho comercializado no estado do Ceará apresentaram valores para aceitação global de 6,4 a 7,5, o sabor 5,8 a 7,1; textura 6,8 a 7,6 e aroma 5,8 a 7,1 (ANDRADE, 2006), o que demonstra que as amostras do autor não obedeceram uma mesma característica, o que provavelmente se deve à falta de padronização na elaboração do queijo. Os resultados obtidos nesta pesquisa variaram de 6,4 (sabor) este considerado o menor resultado obtido (F9), enquanto que o melhor resultado foi 7,9 para textura (F1). Pode-se evidenciar que mesmo a formulação F9, que obteve as menores pontuações nos parâmetros analisados ainda assim foi considerada aceitável.

Tabela 8 - Resultados do teste de aceitabilidade da análise sensorial de queijo de coalho elaborados com diferentes formulações de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e manjeriço (*Ocimum basilicum* L.).

Variáveis analisadas (%)	Tratamentos*								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Cor	86,0	80,0	76,1	80,6	76,2	78,2	77,2	77,1	75,3
Aroma	80,6	77,6	72,6	76,0	75,6	75,9	74,9	75,9	72,4
Sabor	84,8	79,7	75,8	81,8	78,9	78,0	81,7	77,1	71,3
Textura	88,0	83,0	78,6	83,1	80,8	80,2	81,7	79,1	79,3
Aceitação global	87,2	81,0	75,8	81,8	81,0	80,1	81,1	78,1	74,4

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

*F1: 0,0% manjeriço e 0,0% coentro; F2: 0,1% manjeriço e 0,0% coentro; F3: 0,2% manjeriço e 0,0% coentro; F4: 0,0% manjeriço e 0,1% coentro; F5: 0,0% manjeriço e 0,2% coentro; F6: 0,1% manjeriço e 0,1% coentro; F7: 0,1% manjeriço e 0,2% coentro; F8: 0,2% manjeriço e 0,1% coentro; F9: 0,2% manjeriço e 0,2% coentro.

Considera-se como aceitabilidade satisfatória o produto que atinja o percentual $\geq 70\%$ nas avaliações sensoriais (DUTCOKSKY, 2013), portanto, podemos observar na tabela 8, que todos os queijos com as diferentes formulações de coentro e manjeriço apresentaram aceitabilidade satisfatória com índices maior que 70%. De acordo com os resultados obtidos podemos destacar que a formulação F1 obteve o índice de aceitabilidade maior que 80% em todas as variáveis analisadas.

O processo de desidratação preservou e concentrou os componentes nutricionais das ervas testadas, porém as quantidades utilizadas não interferiram na composição nutricional das formulações dos queijos de coalho testadas.

Os queijos de coalho das diferentes formulações mantiveram seus aspectos de qualidade preservados. Constatou-se na literatura consultada que existe grande variação dos queijos de coalho comercializados provavelmente pela falta de padronização da matéria-prima utilizada para o preparo, do processamento, da embalagem e armazenamento. Embora as suas características sensoriais sejam diversificadas em cada estado nordestino, o queijo de coalho é bem consumido na região.

CONCLUSÕES

Coentro e manjeriço desidratados em micro-ondas preservaram sua composição centesimal, incluindo os polifenóis e suas características sensoriais.

Foi possível elaborar queijo de coalho com diferentes formulações de coentro e manjeriço.

O coentro e o manjeriço desidratados podem agregar valor ao queijo de coalho e conferem opções tecnológicas viáveis com boa apresentação comercial.

Os queijos elaborados com diferentes concentrações de coentro e manjeriço apresentaram aceitabilidade satisfatória.

REFERÊNCIAS

ABIC. Abiq: mercado de queijos tem alto potencial de crescimento no Brasil. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/abiq-mercado-de-queijos-tem-alto-potencial-de-crescimento-no-brasil-105515n.aspx>. Acesso em: 30 out. 2017.

ANKOM. Technology method 2: **rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction**. Macedon, 2009. p.2.

AOCS. American Oil Chemists' Society. Official Method Am 5-04, Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. Urbana: **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**, 2005.

AOCS. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**, 2005.

ARAUJO, J. B. C. et al. **Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial**. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Belo Horizonte, MG, Brasil, p. 9. 04 a 07 de outubro de 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official Methods of Analysis. 18th ed, 3th Review, Washington: **AOAC**, 2010. 1094p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of **AOAC** International. 16 ed. Washington, 2005.

BEDIN, C.; GUTKOSKI, S. B.; WIEST, J. M. Atividade antimicrobiana das especiarias. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 65, p. 26-29, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, de 11 de março de 1996.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2001 do Departamento de Inspeção de produtos de origem animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2001.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2001.

_____. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa

Agropecuária. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2003.

_____. Casa Civil. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional. Lei Nacional nº 11.346 de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança alimentar e Nutricional-SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, de 18 de setembro de 2006, Brasília. Seção 1, nº 179, p. 1-2, 2006.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, Seção 1, p. 8. 14 dez. 2006.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**, de 12 de dezembro de 2011, Brasília, DF, Seção 1, p. 6, 2011.

_____. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil, Rio de Janeiro, 2011.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprovar diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, de 13 de junho de 2013, Brasília, DF, Seção 1, p. 59-62, 2013.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 16 de 23 de junho de 2015. Aprova normas específicas de inspeção e a fiscalização sanitária de produtos de origem animal, referente a agroindústria de pequeno porte. **Diário Oficial da União**, de 23 de junho de 2015, Brasília, DF, de Seção 1, p. 1-8, 2015.

CAVALCANTE, J.F.M.; ANDRADE, N.J.; FURTADO, M.M.; FERREIRA, C.L.L.F.; PINTO, C.L.O.; ELARD, E. Processamento de queijo de coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Ciência e tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.205-214, 2007.

DUARTE, D.A.M.; SCHUCH, D.M.T.; SANTOS, S. B.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SILVA, J.V.D.; DA MOTA, R. A. Pesquisa de Listeria Monocytogenes e Microrganismos Indicadores Higiênico-Sanitários em Queijo de Coalho Produzido e Comercializado no Estado de Pernambuco. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.3, p.297-302, jul./set, 2005.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4 ed., Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos**: princípios e aplicações. São Paulo Nobel, 2010.

HUANG D, OU B, PRIOR R.L. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **J Agric Food Chem.**;53(6):1841-56, 2005.

IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil, Rio de Janeiro, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo) (Org.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 279-320. Disponível em:<<http://www.livrolink.com.br/analise-sensorial-estudos-consumidores-p-154.html>>. Acesso em: 01 jul. 2014.

KHAN, S. et al. Effect of pregnancy on lactation milk value in dairy buffaloes. *Asian-Aust. Journal Animal Science*. v. 21, n. 4, p. 523-531. 2008.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, Z. P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, n. 4, p. 1390-93, 1997.

MACHADO, G. M. et al. Viabilidade tecnológica do uso de ácido láctico na fabricação de queijo de coalho. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 66, n. 379, p. 5-15, 2011a.

MACHADO, et al., Efeitos do uso do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) no perfil bioquímico de ratos Wistar. **Journal Health Science Institute**, v. 29, n. 3, p. 191-194, 2011b.

MACIEL, M. L. Desenvolvimento e aceitação de sal de “cheiro verde” desidratado: uma proposta para redução do consumo de sal. Faculdade São Miguel, **Bacharelado em Nutrição**, Recife, 2012.

MELO, E. A.; MANCINI FILHO, J.; GUERRA, N. B.; MACIEL, G.R. Atividade antioxidante de extratos de coentro (*Coriandrum sativum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.195-199, 2003.

MINTEL. **Relatório de queijos da MINTEL**. Disponível em: <http://brasil.mintel.com/blog/noticias-mercado-alimentos-bebidas/maior-producao-e-procura-por-queijos-artesanais-brasileiros>. Acesso em 21/10/2017.

NASSU, R. T. et al. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2001. p.28. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 1).

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ALIMENTAÇÃO - EPA. Tabela brasileira de composição dos alimentos - **TACO**. 4ed. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011. Disponível em:

<http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em 02 de novembro de 2017.

OLIVEIRA, M. N. de. **Tecnologia de productos lácteos funcionais**. Ed. Ateneu. São Paulo. 2009. 384p.

PACHECO, M. S. **Leite cru refrigerado do Agreste Pernambucano: caracterização da qualidade e do sistema de produção**. 2011, 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

PAQUEREAU, B.; MACHADO, G.; CARVALHO, S. A produção do leite e do queijo se torna cultura. In: PAQUEREAU, B.; MACHADO, G.; CARVALHO, S. **O queijo de coalho em Pernambuco: histórias e memórias**. Garanhuns: E. dos Autores, 2016. p. 20-27.

PEREIRA, M. F. S. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de coentro pelo teste de envelhecimento acelerado. 2012. 89f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2012.

PEREIRA, J. A. Efeitos da composição físico-química e higiênico-sanitária do leite na produção de queijo minas. 2014. 85f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

PEREZ, R. M. Perfil sensorial, físico-químico e funcional de queijo de coalho comercializado no município de Campinas, SP. 2005. 122f. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

PERRY, K. S. P. **Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos**. Quim. Nova, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

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

QUEIROGA, R. C. R. E.; SANTOS, B. M.; GOMES, A. M. P.; MONTEIRO, M. J.; TEIXEIRA, S. M.; SOUZA, E. L.; PEREIRA, C. J. D.; PINTADO, M. M. E. Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. **LWT - Food Science and Technology**, Campinas, v. 50, p. 538-544, 2013.

ROCHA, A. do A. **Mercado de queijos cresce no país e atrai estrangeiros**. Disponível em: <http://www.valor.com.br/agro/3740444/mercado-de-queijos-cresce-no-pais-e-atrai-estrangeiros>. Acesso em: out. 2017.

SANTANA, R.F., Santos, D.M. MARTINEZ, A.C.C., LIMA, Á.S. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.6, p.1517-1522, 2008.

SANTOS, G.; SOUZA, D. S.; CASTRO, A. A. Cinética de secagem convectiva e liofilização de ramos de coentro (*Coriandrum sativum* L.): estudo da influência dos processos em sua coloração. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.4, p.329-335, 2012.

SILVA, A.; ALMEIDA, F.D.A.C.; ALVES, N.M.C.; MELO, K.S.; GOMES, J.P. Característica higroscópica e termodinâmica do coentro desidratado. **Revista Ciênc. Agronômica**. 2010. 41(2); 237-44.

SILVA, R. A.; LIMA, M. S. F.; VIANA, J. B. M.; BEZERRA, V. S.; PIMENTEL, M. C. B.; PORTO, A. L. F.; CAVALCANTI, M. T. H.; LIMA FILHO, J. L. Can artisanal "Coalho" cheese from Northeastern Brazil be used as a functional food? **Food Chemistry**, London, v. 135, p. 1533-1538, 2012.

SOBRAL, D.; PAULA, J. C. J.; SILVA, P. H. F. Queijo de coalho: características e tecnologia. **Inf. Agropec. Agroindústria: leite e derivados**, Belo Horizonte, v. 28, n. 238, p. 57-62, maio/jun. 2007.

SOUSA, A. Z. B. de et al. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Arq. Inst. Biol.** São Paulo, v. 81, n. 1, p. 30-35, 2014.

STEURER, Fabiane. Especiarias: aplicações e propriedades. **Trabalho Acadêmico** (Bacharelado em Química de Alimentos), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, p. 30, 2008.

TACO - TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação – NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos**, 4.ed., Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011, 161 p.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFMS, 2010. 203p.

WALSTRA, P. The syneresis of curd. In: Fox, P.F. **Cheese: chemistry, physics and microbiology** – General aspects. Vol. I. 2ª ed. Chapman & Hall. 601p. 1993.

WANDERLEY JUNIOR, L. J. DA G.; NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de coentro**. Disponível em:<
http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Luiz%20Jorge-2_Prod_%20sem_coentro.pdf >. Acesso em: 01 setembro, 2015.

ZANUSSO-JUNIOR G. et al., Avaliação da atividade antiinflamatória do coentro (*Coriandrum sativum* L.) em roedores. **Rev Bras PI Med**. 2011; 13(1):17-23.

ZOCCAL, R. Queijos. Produção e importação. 2016. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/queijos-producao-e-importacao/>. Acesso em: 24 de maio 2018.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa:

- Oportunizou aprovar um projeto no CNPq junto as hortas comunitárias (já concluído) e outro em andamento;

- Os resultados demonstram a possibilidade do desenvolvimento de novos produtos utilizando o coentro e manjeriço ou outras ervas;

- Estimulou o desenvolvimento de trabalhos futuros com o uso do óleo essencial de ervas;

- Possibilidade de elaboração de um produto diferenciado que pode gerar quatro patentes tecnológicas (prensa do queijo, queijo com manjeriço, queijo com coentro e queijo com coentro e manjeriço);

- Desenvolvimento de produto que possa agregar valor para pessoas que trabalhem em hortas e pequenas propriedades rurais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- ABIC. Abiq: mercado de queijos tem alto potencial de crescimento no Brasil. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/abiq-mercado-de-queijos-tem-alto-potencial-de-crescimento-no-brasil-105515n.aspx>. Acesso em: 30 out. 2017.
- ADESHINA, G.O.; JIBO, S.; AGU, V.E.; EHINMIDU, J.O. Antibacterial activity of fresh juice of *Allium cepa* and *Zingiber officinale* against multidrug resistant bacteria. **International Journal of Pharma and Bio Sciences**, v. 2, n.2, p.289-295, 2011.
- ALI, S.M.; KHAN, A.A.; AHMED, I.; MUSADDIQ, M.; AHMED, K.S.; POLASA, H.; RAO, L.V.; HABIBULLAH, C.M.; SECHI, L.A.; AHMED, N. Antimicrobial activities of Eugenol and Cinnamaldehyde against the human gastric pathogen **Helicobacter pylori**. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials**, v.4, p.20, 2005.
- ANKOM. Technology method 2: **rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction**. Macedon, 2009. p.2.
- AOCS. American Oil Chemists' Society. Official Method Am 5-04, Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. Urbana: **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**, 2005.
- AOCS. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**, 2005.
- ARAUJO, J. B. C. et al. **Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial**. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Belo Horizonte, MG, Brasil, p. 9. 04 a 07 de outubro de 2011.
- ASHA, M.K.; PRASHANTH, D.; MURALI, B.; PADMAJA, R., AMIT, A. Anthelmintic activity of the essential oil of *Ocimum sanctum* and eugenol. **Fitoterapia**, v.72, n.6, p.669-670, 2001.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official Methods of Analysis. 18th ed, 3th Review, Washington: **AOAC**, 2010. 1094p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of **AOAC** International. 16 ed. Washington, 2005.
- BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils. A review. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, n.2, p.446-475, 2008.
- BASSOLE, N.H.I.; JULIANI, H.R. Review. The essential oils in combination and their antimicrobial properties. **Molecules**, v. 17, n. 4, p. 3989-4006, 2012.
- BEDIN, C.; GUTKOSKI, S. B.; WIEST, J. M. Atividade antimicrobiana das especiarias. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 65, p. 26-29, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, de 11 de março de 1996.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2001.

_____. Casa Civil. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional. Lei Nacional nº 11.346 de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança alimentar e Nutricional-SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, de 18 de setembro de 2006, Brasília. Seção 1, nº 179, p. 1-2, 2006.

_____. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2003.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2001 do Departamento de Inspeção de produtos de origem animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2001.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, Seção 1, p. 8. 14 dez. 2006.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**, de 12 de dezembro de 2011, Brasília, DF, Seção 1, p. 6, 2011.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprovar diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, de 13 de junho de 2013, Brasília, DF, Seção 1, p. 59-62, 2013.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 16 de 23 de junho de 2015. Aprova normas específicas de inspeção e a

fiscalização sanitária de produtos de origem animal, referente a agroindústria de pequeno porte. **Diário Oficial da União**, de 23 de junho de 2015, Brasília, DF, de Seção 1, p. 1-8, 2015.

_____. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil, Rio de Janeiro, 2011.

BURDOCK, G. A.; CARABIN, I. G. Safety evaluation of coriander (*Coriandrum sativum* L.) as a food ingredient. **Food and Chemical Toxicology**, v. 47, n. 1, p. 22-34, 2009.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food. A review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.

CAVALCANTE, J.F.M.; ANDRADE, N.J.; FURTADO, M.M.; FERREIRA, C.L.L.F.; PINTO, C.L.O.; ELARD, E. Processamento de queijo de coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Ciência e tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.205-214, 2007.

CHAIIB, K.; HAJLAOUI, H.; ZMANTAR, T.; KAHLA-NAKBI, A.B.; ROUABHIA, M.; MAHDOUANI, K.; BAKHROUF, A. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae). A short review. **Phytotherapy Research**, v. 21, n.6, .501-506, 2007.

DARUGHE, F.; BARZEGAR, M.; SAHARI, M.A. Antioxidant and antifungal activity of coriander (*Coriandrum sativum*) essential oil in cake. **International Food Research Journal**, v. 19, n. 3, p. 1253-1260, 2012.

DELAQUIS, P.J.; STANICH, K.; GIRARD, B.; MAZZA, G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of essential oils of dill, coriander, coriander and eucalyptus. **International Journal of Food Microbiology**, v. 74, n. 1-2, p. 101-109, 2002.

DEVI, K.P.; SAKTHIVEL, R.; NISHA, S.A.; SUGANTHY, N.; PANDIAN, S.K. Eugenol alters the integrity of the cell membrane and acts against the nosocomial pathogen *Proteus mirabilis*. **Archives of Pharmacal Research**, v. 36, n. 3, p. 282-292, 2013.

DUARTE, A.F.; FERREIRA, S.; OLIVEIRA, R.; DOMINGUES, F.C. Effect of coriander oil (*Coriandrum sativum*) on planktonic and biofilm cells of *Acinetobacter baumannii*. **Natural Product Communications**, v. 8, n. 5, p. 673-678, 2013.

DUARTE, D.A.M.; SCHUCH, D.M.T.; SANTOS, S. B.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SILVA, J.V.D.; DA MOTA, R. A. Pesquisa de *Listeria Monocytogenes* e Microrganismos Indicadores Higiênico-Sanitários em Queijo de Coalho Produzido e Comercializado no Estado de Pernambuco. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.3, p.297-302, jul./set, 2005.

DUMAN, A.D.; TELCI, I.; DAYISOYLU, K.;S.; DIGRAK, M.; DEMIRTAS, I.; ALMA, M.H. Evaluation of bioactivity of essential oils rich in linalool of the varieties *Ocimum*

basilicum and *Coriandrum sativum*. **Natural Product Communications**, v. 5, n. 6, p. 969-974, 2010.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4 ed., Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

EBRAHIMI, S.N.; HADIAN, J.; RANJBAR, H. Essential oil compositions of different accessions of *Coriandrum sativum* L. from Iran. **Natural Product Research**, v.24, n. 14, p. 1287-1294, 2010.

EDRIS, A.E. Pharmaceutical and therapeutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents. A review. **Phytotherapy Research**, v. 21, n. 2, p. 308-323, 2007.

EL ASBAHANI, A.K.; MILADI, W.; BADRI, M.; SALA, M.; AITADDI, E.H.; CASABIANCA, H. EL MOUSADIK, A.D.; HARTMANN, D.; A. JILALE, A.; RENAUD, F.N.R.; ELAISSA, A. Essential oils. From extraction to encapsulation. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 483, n. 1-2, p. 220-243, 2015.

FABIAN, D.; SABOL, M.; DOMARACKÁ, K.; BUJNÁKOVÁ, D. Essential oils. Its antimicrobial activity against *Escherichia coli* and effect on intestinal cellular viability. **Toxicology In Vitro**. v. 20, p. 1435-1445, 2006.

FURLETTI, V.F.; TEIXEIRA, I.P.; OBANDO-PEREDA, G.; MARDEGAN, R.C.; SARTORATTO, A.; FIGUEIRA, G.M. Action of *Coriandrum sativum* essential oil L. on buccal *Candida albicans* the formation of biofilm. **Based on Evidence Complementary and Alternative Medicine**, p. 9, 2011.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo Nobel, 2010.

GEETHA, R.K.; VASUDEVAN, D.M. Inhibition of lipid peroxidation by botanical extracts of *Ocimum sanctum*. In vivo and in vitro studies. **Life Science**, v. 76, p. 21-28, 2004.

GOCHEV VK, GIROVA TD. Antimicrobial activity of various essential oils against damage of pathogenic microorganisms isolated from meat products. **Biotechnology and Biotechnology Equipment**, v. 23, n. 1, p. 900-904, 2014.

GRUFFAT, X. Óleos essenciais. Disponível em: <https://www.criasaude.com.br/N5960/fitoterapia/oleos-essenciais.html>. Acesso em: 24 de maio de 2018.

HUANG D, OU B, PRIOR R.L. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **J Agric Food Chem.**;53(6):1841-56, 2005.

IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil, Rio de Janeiro, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo) (Org.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 279-320. Disponível em: <<http://www.livrolink.com.br/analise-sensorial-estudos-consumidores-p-154.html>>. Acesso em: 01 jul. 2014.

KAEFER, C.M.; MILNER, A. The role of herbs and spices in cancer prevention. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 19, n. 6, p. 347-361, 2008.

KHAN, S. et al. Effect of pregnancy on lactation milk value in dairy buffaloes. Asian-Aust. **Journal Animal Science**. v. 21, n. 4, p. 523-531. 2008.

KUMAR, A.; SHUKLA, R.; SINGH, P.; DUBEY, N.K. Chemical composition, antifungal and anti - aflatoxigenic activities of *Ocimum sanctum* L. essential oil and its safety evaluation as an antimicrobial herb. **Food and Chemical Toxicology**, v. 48, n. 2, p. 539-43, 2010.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, Z. P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, n. 4, p. 1390-93, 1997.

MACHADO, et al., Efeitos do uso do manjericão (*Ocimum basilicum* L.) no perfil bioquímico de ratos Wistar. **Journal Health Science Institute**, v. 29, n. 3, p. 191-194, 2011b.

MACHADO, G. M. et al. Viabilidade tecnológica do uso de ácido láctico na fabricação de queijo de coalho. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 66, n. 379, p. 5-15, 2011a.

MACIEL, M. L. Desenvolvimento e aceitação de sal de “cheiro verde” desidratado: uma proposta para redução do consumo de sal. Faculdade São Miguel, **Bacharelado em Nutrição**, Recife, 2012.

MANDAL, S.; MANDAL, M. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil. Chemistry and biological activity. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 4, n. 6, p. 421-428, 2015.

MELO, E. A.; MANCINI FILHO, J.; GUERRA, N. B.; MACIEL, G.R. Atividade antioxidante de extratos de coentro (*Coriandrum sativum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.195-199, 2003.

MINTEL. **Relatório de queijos da MINTEL**. Disponível em: <http://brasil.mintel.com/blog/noticias-mercado-alimentos-bebidas/maior-producao-e-procura-por-queijos-artesanais-brasileiros>. Acesso em 21/10/2017.

NASSU, R. T. et al. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2001. p.28. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 1).

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ALIMENTAÇÃO - NEPA. Tabela brasileira de composição dos alimentos - **TACO**. 4ed. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em 02 de novembro de 2017.

OLIVEIRA, M. N. de. **Tecnologia de productos lácteos funcionais**. Ed. Ateneu. São Paulo. 2009. 384p.

PACHECO, M. S. **Leite cru refrigerado do Agreste Pernambucano: caracterização da qualidade e do sistema de produção**. 2011, 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

PAQUEREAU, B.; MACHADO, G.; CARVALHO, S. A produção do leite e do queijo se torna cultura. In: PAQUEREAU, B.; MACHADO, G.; CARVALHO, S. **O queijo de coalho em Pernambuco: histórias e memórias**. Garanhuns: E. dos Autores, 2016. p. 20-27.

PEREIRA, J. A. Efeitos da composição físico-química e higiênico-sanitária do leite na produção de queijo minas. 2014. 85f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

PEREIRA, M. F. S. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de coentro pelo teste de envelhecimento acelerado. 2012. 89f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2012.

PEREZ, R. M. Perfil sensorial, físico-químico e funcional de queijo de coalho comercializado no município de Campinas, SP. 2005. 122f. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

PERRY, K. S. P. **Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos**. *Quim. Nova*, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

PINTO E., PINA-VAZ C., SALGUEIRO L., GONÇALVES M. J., COSTA-DE OLIVEIRA S., et al. Antifungal activity of the essential oil of *Thymus pulegioides* in species of *Candida*, *Aspergillus* and *dermatophytes*. **Journal Medical Microbiology**, v. 55, p.1367-1373, 2006.

PINTO, E.; VALE-SILVA, L.; CAVALEIRO, C.; SALGUEIRO, L. Antifungal activity of clove essential oil of *Syzygium aromaticum* in *Candida* species, *Aspergillus* and *Dermatophytes*. **Journal Medical Microbiology**, v. 58, p. 1454-1462, 2009.

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

PRAKASH, P.; GUPTA, N. Therapeutic uses of *Ocimum sanctum* Linn (Tulsi) with a note on eugenol and its pharmacological actions. A brief review. **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 49, n. 2, p. 125-131, 2005.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SANTOS, B. M.; GOMES, A. M. P.; MONTEIRO, M. J.; TEIXEIRA, S. M.; SOUZA, E. L.; PEREIRA, C. J. D.; PINTADO, M. M. E. Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. **LWT - Food Science and Technology**, Campinas, v. 50, p. 538-544, 2013.

ROCHA, A. do A. **Mercado de queijos cresce no país e atrai estrangeiros**. Disponível em: <http://www.valor.com.br/agro/3740444/mercado-de-queijos-cresce-no-pais-e-atrai-estrangeiros>. Acesso em: out. 2017.

SA, R.C.S.; ANDRADE, L.N.; SOUSA, D.P. A review on the anti-inflammatory activity of monoterpenes. **Molecules**, v. 18, p. 1227-1254, 2013.

SANTANA, R.F., Santos, D.M. MARTINEZ, A.C.C., LIMA, Á.S. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.6, p.1517-1522, 2008.

SANTOS, G.; SOUZA, D. S.; CASTRO, A. A. Cinética de secagem convectiva e liofilização de ramos de coentro (*Coriandrum sativum* L.): estudo da influência dos processos em sua coloração. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.4, p.329-335, 2012.

SHOKEEN, P.; BALA, M.; SINGH, M.; TANDON, V. In vitro activity of eugenol, an active component of *Ocimum sanctum*, against resistant strains of *Neisseria gonorrhoeae*. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 32, n. 2, p. 174-179, 2008.

SILVA F, FERREIRA S, DUARTE A, MENDONCA DI, DOMINGUES FC. Antifungal activity of *Coriandrum sativum* essential oil, its mode of action against *Candida* species and potential synergism with amphotericin B. **Phytomedicine**, v.19, p. 42-47,2011.

SILVA, A.; ALMEIDA, F.D.A.C.; ALVES, N.M.C.; MELO, K.S.; GOMES, J.P. Característica higroscópica e termodinâmica do coentro desidratado. **Revista Ciênc. Agrônômica**. 2010. 41(2); 237-44.

SILVA, F.; FERREIRA, S.; QUEIROZ, J.A.; DOMINGUES, F.C. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil. Its antibacterial activity and mode of action evaluated by flow cytometry. **Journal of Medical Microbiology**, v. 60, p. 1479-1486, 2011.

SILVA, R. A.; LIMA, M. S. F.; VIANA, J. B. M.; BEZERRA, V. S.; PIMENTEL, M. C. B.; PORTO, A. L. F.; CAVALCANTI, M. T. H.; LIMA FILHO, J. L. Can artisanal

“Coalho” cheese from Northeastern Brazil be used as a functional food? **Food Chemistry**, London, v. 135, p. 1533-1538, 2012.

SOARES, B.V.; MORAIS, S.M.; DOS SANTOS FONTENELLE, R.O.; QUEIROZ, V.A.; VILA-NOVA, N.V.; PEREIRA, C.M.C. Composition of activity, toxicity and antifungal chemistry of *Coriandrum sativum* L. essential oil. **Molecules**, v. 17, p. 8439-8488, 2012.

SOBRAL, D.; PAULA, J. C. J.; SILVA, P. H. F. Queijo de coalho: características e tecnologia. **Inf. Agropec. Agroindústria: leite e derivados**, Belo Horizonte, v. 28, n. 238, p. 57-62, maio/jun. 2007.

SOKOVIĆ, M.; MARIN, P.D.; BRKIĆ, D.; VAN GRIENSVEN, L.J.L.D. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of ten aromatic plants against human pathogenic bacteria. **Global Science Books**, v. 1, n. 1, p. 220–226, 2007.

SOUSA, A. Z. B. de et al. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Arq. Inst. Biol.** São Paulo, v. 81, n. 1, p. 30-35, 2014.

STEURER, Fabiane. Especiarias: aplicações e propriedades. **Trabalho Acadêmico** (Bacharelado em Química de Alimentos), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, p. 30, 2008.

TACO - TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação – NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos**, 4.ed., Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011, 161 p.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFMS, 2010. 203p.

VAISHALI, C.; JAIN, P.C. Screening of alkaline protease production by fungal isolates from different habitats of Sagar and Jabalpur district (MP). **Journal Academic Industry**, v. 1, n. 4, p. 215-220, 2012.

WALSTRA, P. The syneresis of curd. In: Fox, P.F. **Cheese: chemistry, physics and microbiology** – General aspects. Vol. I. 2^a ed. Chapman & Hall. 601p. 1993.

WANDERLEY JUNIOR, L. J. DA G.; NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de coentro**. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Luiz%20Jorge-2_Prod_%20sem_coentro.pdf>. Acesso em: 01 setembro, 2015.

ZANUSSO-JUNIOR G. et al., Avaliação da atividade antiinflamatória do coentro (*Coriandrum sativum* L.) em roedores. **Rev Bras PI Med**. 2011; 13(1):17-23.

ZOCCAL, R. Queijos. Produção e importação. 2016. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/queijos-producao-e-importacao/>. Acesso em: 24 de maio 2018.

ANEXOS



UFPI - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS
UNIVERSITÁRIO MINISTRO



PARECER COM SUBSTANCIADO DO CEP

DADO I DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO DE COALHO ACRESCIDO DE COENTRO (*Coriandrum sativum* L.) E MANJERICÃO (*Ocimum basilicum*) DESIDRATADO.

Pesquisador: Maria Marluza Gomes Pereira Nóbrega

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63721416.1.0000.5214

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADO II DO PARECER

Número do Parecer: 1.895.388

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa, segundo o pesquisador responsável visa desenvolver um queijo de coalho cuja produção reduz os riscos de contaminação sem perder a tradicionalidade, uma vez que é um produto tipicamente regional. Serão realizados as determinações físico-químicas, microbiológicas e testes de análise sensorial com a finalidade de avaliar a aceitabilidade do produto em elaborado. Participarão das análises sensoriais provedores não treinados, dos sexos feminino e masculino e com faixa etária entre 18 a 40 anos. A avaliação sensorial será realizada por meio de Escala Hedônica Estruturada de nove pontos, onde 1 representa "desgostei muitíssimo" e 9 representa "gostei muitíssimo". A intenção de compra será avaliada por meio de Escala Estruturada de cinco pontos, onde 1 representa "certamente não compraria" e 5 "certamente compraria", e teste de ordenação de preferência, em que o provedor definirá qual a amostra deveria assumir o primeiro, o segundo ou o terceiro lugar de acordo com a ordem de preferência.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

• Desenvolver um queijo de coalho acrescido de diferentes concentrações de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e manjericão (*Ocimum basilicum* L.) desidratados.

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga **Cel:** 84.040-555
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Projeto: 1.091.000

Objetivos Secundários:

1. Estabelecer o processamento de nove formulações de queijo coalho enriquecido com diferentes proporções de manjeriço e coentro desidratado ou a associação destes.
2. 3. Determinar a composição centesimal e características físico-químicas dos produtos elaborados.
4. Analisar as características microbiológicas. Verificar a aceitação sensorial das formulações.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos e dificuldades serão mínimos, uma vez que pretende-se elaborar as formulações de acordo com o recomendado nas boas práticas de fabricação. Ainda assim, serão realizadas análises microbiológicas prévia com a finalidade de verificar a qualidade higiênico-sanitária e garantir um alimento seguro ao final do processo.

De acordo com o TCLE está descrito os riscos do estudo de forma mais objetiva para os participantes do estudo.

Benefícios:

Com a pesquisa pretende-se adquirir um produto que imprima um sabor diferenciado, oportunizando a inovação sem interferir no tradicional. Os consumidores poderão se beneficiar com mais um produto que apresenta qualidade nutricional e sensorial.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os termos de apresentação obrigatória estão anexados ao protocolo de pesquisa. É um projeto que envolve co-participação, a análise sensorial do queijo coalho com envas será realizada no Laboratório Sensorial do IFPI - campus Teresina-PI.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Temática relevante sobre segurança alimentar a tecnologia na fabricação de alimento (queijo coalho mais envas) possa ser transferida para o pequeno produtor e agricultor familiar.

Recomendações:

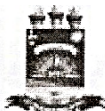
Sem recomendação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo de pesquisa encontra-se de acordo com a Resolução 466/2012, apto para ser desenvolvido sem parecer de aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Cidade: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 1.895.388

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_677989.pdf	13/01/2017 09:55:54		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.pdf	13/01/2017 09:54:29	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito
Outros	Termodeconfidencialidade.pdf	11/01/2017 16:10:26	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito
Outros	CurriculolattesMarlucia.pdf	10/01/2017 12:20:39	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaodePesquisadores.pdf	10/01/2017 12:17:28	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito
Outros	CartaEncaminhamento.pdf	10/01/2017 12:12:48	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito
Outros	FichadeColetadados.pdf	10/01/2017 11:58:20	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	10/01/2017 11:46:11	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	10/01/2017 11:32:51	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Digitalizar_2014_09_22_17_26_42_180. pdf	23/12/2016 17:32:30	Maria Marlucia Gomes Pereira Nóbrega	Aceito

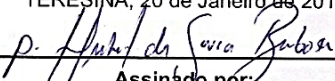
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 20 de Janeiro de 2017


Assinado por:
Lúcia de Fátima Almeida de Deus Moura
(Coordenador)

Prof. Dr. Herbert de Sousa Barbosa
Coordenador CEP - UFPI
Portaria PROPEQ Nº 01/2017

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MORFOFISIOLOGIA VETERINÁRIA

ANEXO B – Ficha de Análise Sensorial

“DESENVOLVIMENTO DE QUELJO DE COALHO ACRESCIDO DE COENTRO (*Coriandrum sativum* L.) E MANJERICÃO (*Ocimum basilicum*) DESIDRATADO”

Escolaridade _____ DATA: _____

Sexo: ()M ()F Idade: ()18–25 ()26 -35 ()36 – 45 ()46-55

Caso você concorde em participar deste teste e não tenha alergia e/ou outros problemas de saúde relacionados à ingestão deste produto, por favor, assine esta ficha:

Instruções para o teste:

1. Você está recebendo **05 (cinco)** amostras codificadas. Deguste uma por vez. Beba água entre a degustação de uma amostra e outra. Coloque a nota para cada característica de cada amostra de acordo com a escala abaixo.

OBS: A aceitação global corresponde o quanto você gostou ou desgostou da amostra de um modo geral.

- 1.Desgostei muitíssimo
- 2.Desgostei muito
- 3.Desgostei regulamente
- 4.Desgostei ligeiramente
- 5.Indiferente
- 6.Gostei ligeiramente
- 7.Gostei regularmente
- 8.Gostei muito
- 9.Gostei muitíssimo

Nº da amostra	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação global

2. Em sua opinião sobre as quatro amostras, indique na escala de 1 a 5 sua nota em relação a atitude de compra. Caso você encontrasse cada uma das amostras a venda, se eu encontrasse esse produto eu:

1. Certamente não compraria
2. Possivelmente não compraria
3. Talvez comprasse/talvez não comprasse
4. Possivelmente compraria
5. Certamente compraria

Nº da amostra	Nota	Comentários

3. Avalie as amostras em ordem de preferência da menos preferida para a mais preferida
