Congresso Internacional da Agroindústria
10 e 11 de junho
CIAGRO 2021
Inovação, Gestão e Sustentabilidade na Agroindústria

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE EXTRATO DE ESPECIARIAS NA CONSERVAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS- REVISÃO

ANTIOXIDANT POTENTIAL OF SPICE EXTRACT IN THE CONSERVATION OF MEAT PRODUCT -REVIEW.

Janiele Ferreira da silva[1];Géssica Alexandre de Barros[2];Larissa Querino da Silva Duarte[3]José Jordão Filho [4]

DOI: https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0089

RESUMO

Diversos estudos consolidam o uso de antioxidantes sintéticos na indústria de produtos à base de carne, no entanto afirmam que o uso desses componentes pode trazer risco a saúde do consumidor por apresentar potencial cancerígeno e tóxico. Com isso diversas alternativas vêm sendo estudadas, dentre elas o uso de fontes naturais com potencial antioxidante tem chamado a atenção da indústria alimentícia. O objetivo dessa revisão é apresentar pesquisas que abordaram o uso de antioxidantes naturais em produtos cárneos, os compostos bioativos dessas fontes, a retardação do processo oxidativo, além do uso de antioxidantes naturais em substituição aos sintéticos, suas utilidades e aplicações dentro da fabricação de alimentos, investigações sobre as propriedades e compostos bioativos presentes nos extratos ou aditivos alimentares a base de especiarias, quais são as propriedades antibacterianas e antioxidantes que minimizam o processo de oxidação em diversos produtos, além de melhorar os atributos sensoriais e qualidade dos mesmos aos quais são adicionados. Garantindo assim um aumento na vida de prateleira e retardação do processo oxidativo, assegurando maior estabilidade lipídica de produtos formulados com carnes. Concluimos que o uso de antioxidantes naturais proveniente de vegetais, especiarias, e frutas tem um enorme potencial, para ser utilizada na indústria alimentícia devido as suas propriedades antioxidantes e microbiológicas que garatem o aumento do tempo de vida útil desses produtos levando ao público consumidor adquirirem produtos de qualidade, seguro e saudavéis, tendo em vista que por ser uma fonte natural traz diversos beneficios aos consumidores e ao meio ambiente.

Palavras-Chave: Conservação, Natural, oxidação, Produtos,

ABSTRACT

Several studies consolidate the use of synthetic antioxidants in the meat products industry, however several studies claim that the use of these components can represent a risk to the consumer's health because it has a carcinogenic and toxic potential. With this, several alternatives have been studied, among them the use of natural sources with antioxidant potential has attracted the attention of the food industry. The purpose of this review is to present several studies that address the use of natural antioxidants in meat products, the bioactive compounds from these sources, the retardation of the oxidative process, in addition to the use of natural antioxidants to replace synthetic antioxidants, their uses in applications within the industry food. Investigations on the properties and bioactive compounds

[1] Discente do programa de pós-Graduação, PPGTA/UFPB janieledellety@hotmail.com
[2] Discente do programa de pós-graduação PPGTA/UFPB, gessica_alexandre@hotmail.com
[3]Discente do Curso de ciências Agrárias CCHSA/UFPB, laryssaquerino@gmail.com

[4] Professor do Departamento de ciência animal CCHSA/UFPB, jjordaofilho@yahoo.com.br

present in extracts or food additives based on spices, which are, their antibacterial and antioxidant properties that minimize the process in various products, in addition to improving the sensory attributes and the quality of the products to which they are added. Thus, guaranteeing an increase in shelf life with the delay of the oxidative process, thus guaranteeing greater lipid stability to products formulated with meat. We conclude that the use of natural antioxidant from vegetables, spices, and fruits has enormous potential, to be used in the food industry due to its antioxidant and microbiological properties that guarantee an increase in the useful life of these products, leading the consumer to acquire a quality product, safe and healthy. considering that because it is a natural source it brings several benefits to consumers and the environment.

Keywords: Conservation, Natural, oxidation, products,

1- INTRODUÇÃO

Um dos grandes empasses na indústria de produtos cárneos está relacionado com a deterioração durante o processo oxidativo e o crescimento microbiano durante a estocagem dos alimentos (KRISHNAN et al 2014). O desenvolvimento oxidativo é a principal causa da degradação dos ácidos graxos insaturados que influenciam diretamente a vida útil dos alimentos, isso se dá pela formação de composto tóxicos como os malonaldeídos (JAYASENA, 2014).

O ataque dos radicais livres aos ácidos insaturados resultam na oxidação lipídica prejudicando a qualidade dos alimentos isso pode acarretar em perdas econômicas cerca de 40% dos produtos à base de carne são perdidos devido a danificação dos lipídios (LORENZO, BATLLE, GÓMEZ, 2017). Para retardar a oxidação lipídica, crescimento microbiano e prolongar o prazo de armazenamento desses produtos, faz-se o uso recorrente de conservantes químicos para manter a qualidade da carne (MERLO, 2017).

Estudos tem relacionado o uso de antioxidantes sintéticos ao surgimento de doenças, fazendo com que seu consumo seja prejudicial à saúde, com o isso o consumidor está buscando cada vez mais por alimentos saudáveis, extraídos de fontes naturais para sua alimentação. Os compostos resultantes de especiarias e ervas aromáticas expõem uma composição, uma riqueza de compostos antioxidantes e substâncias fenólicas como: carvacrol, catequinas, ácidos benzoicos e procianidinas (ANDREW et, al 2014).

Especiarias como Alecrim (*Rosmarinus officinalis L*) e o cravo da índia (*Syzygium aromaticus*) são fontes abundantes de compostos fenólicos, e flavonóides sendo aplicados frequentemente na culinária. Essas ervas aromáticas apresentam alto potencial antioxidante natural, podendo ser utilizadas em alimentos minimizando os processos oxidativos e prolongando a vida de prateleira, além de apresentar atividade antibacteriana (TIUZZI, FURLAN, 2016).

Dessa forma se faz necessário estudos que comprovem que adição de extratos vegetais como antioxidantes naturais são capazes de atuarem sozinhos ou em combinações, para retardar a oxidação lipídica e manter a estabilidade do produto durante o armazanamento garantindo aos consumidores um alimento seguro e de qualidade.

O objetivo dessa revisão é apresentar diversos estudos que abordem o uso de antioxidante naturais em produtos cárneos, os compostos bioativos dessas fontes, a retardação do processo oxidativo com o uso de fontes naturais , além do uso de antioxidantes naturais em subsituições aos sintéticos, suas utilidades e aplicações dentro da indústria alimentícia.

2- METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta revisão foram realizadas consultas em périodicos. Utilizando as seguintes plataformas eletrônicas: Science direct, (http//www.sciencedirect.com/), scielo – Scientific- Electronic Library online (http//www.scielo.br.), google academico (https://scholar.google.com.br).

Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: antioxidantes naturais, especiarias, composto bioativos, carne. Realizou-se a leitura dos artigos que foram escolhido dentro da tématica, e que traziam informações relevantes sobre o assunto investigado. Foram escolhidos artigos de 2010 a 2020, totalizando 80 publicações, garantindo diversas informações recentes sobre o tema. Para a discussão dos conteúdos investigados foram abordados os seguintes pontos. O uso de antioxidantes naturais em alimentos, o uso de especiarias, prevenção do processo oxidativo, o uso de antioxidante em produtos cárneos.

3- DESENVOLVIMENTO

3.1-Composição da carne

A carne é considerado um alimento importante para a nutrição humana em virtude da sua composição, incluido protéinas e aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas e minerais (SANTOS, OLIVEIRA, 2012). A carne é um alimento rico em água o que está relacionada com as suas caracteristicas como a suculência, cor e a textura são fatores que influenciam diretamentemente na qualidade da carne. Alguns fatores são responsavéis pela qualidade final da carne e o teor protéico como a idade do animal, a raça e as condições de abate (RIBEIRO et al 2018)

De acordo ainda com Ribeiroet, al (2018)A gordura está atrelada aos aspectos sensoriais e de palatabilidade da carne, o percentual de gordura é o substrato para o desenvolvimento do

processo oxidativo em produtos cárneos.

3.1.1- Processo oxidativo em produtos cárneos

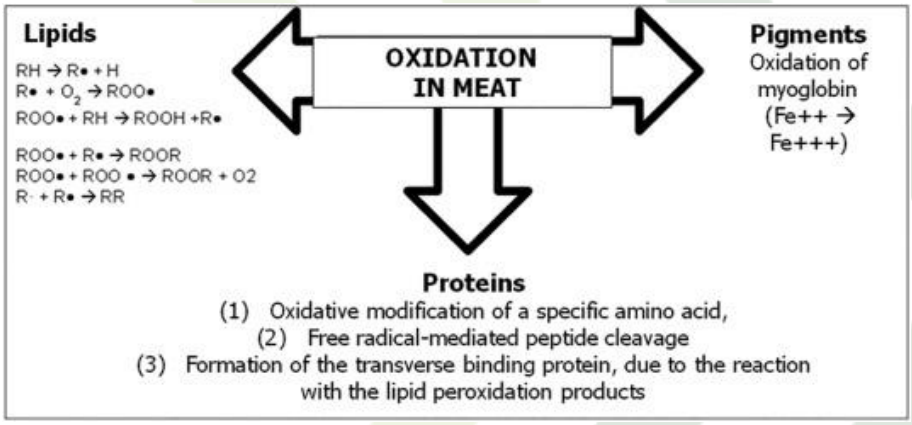
As reações oxidativas podem trazer modificações indesejáveis em diversos pontos, seja ele nutricional, sensorial ou tecnológico do alimento. Com o desenvolvimento da sociedade moderna houve um crescimento por alimentos prontos e fast food havendo uma maior preocupação com processo oxidativo destes produtos. (DOMINGUEZ et al, 2018).

A oxidação lipídica é um dos grandes problemas enfrentados pela indústria de processamento de produtos cárneos. A perecibilidade destes produtos é devido a sua composição rica em umidade, gordura, proteínas, e alto teor de ácidos graxos insaturados. (DOMINGUEZ et al 2018). Durante a oxidação lipídica ocorrem alterações físico-químicas e microbiológicas, que levam a formação de sabores e odores desagradáveis e a modificação da cor e da textura, que influenciam na aceitação do consumidor (LORENZO, BATLLE, DOMINGUEZ , 2017).

As fontes lipídicas são compostas por ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, baseados no número de ligação entre os carbonos. Os alimentos ricos em lipídios são mais susceptíveis ao processo de oxidação pela existência de compostos catalíticos, como calor, luz, metais (Cu, Fe) englobado os radicais livres e as espécies reativas ao oxigênio resultando na autoxidação (GAVAHIAN et al 2018).

A oxidação e dividida em 3 fases iniciação, propagação e terminação conforme a figura(1) a ação é desencadeada com a presença de radicais livres, que surgem devido a presença de oxigênio, compostos reativos, íons metálicos e pró-oxidante. Os produtos primários da oxidação são os peróxidos e hidroperóxidos, e em seguida vem aparecimento dos produtos secundários com os álcoois e aldeídos. (WÓJCIAK, DOLATOWSKI, 2012)

Figura-1 Etapas do processo oxidativo



Fonte: Adaptado por Bekhit e Faustman (2005), Lobo et al. (2010)

2.2- O uso de antioxidantes em alimentos

Os antioxidantes são compostos utilizados para prolongar a vida de prateleira dos alimentos através da retardação dos processos deteriorativos e descolorativos, decorrente da autoxidação causada pelas reações entre as espécies reativas ao oxigênio, e alterando textura e sabor dos alimentos (ARAÚJO, 2015). Os antioxidantes são utilizados nos alimentos com o intuito de prevenir as reações do processo oxidativo durante a iniciação e propagação danificando a estabilidade dos hidroperóxidos e das ligações entre os radicais livres (GULÇIN, 2012).

A oxidação pode acarretar em modificações nas propriedades de textura, sabor e aparência dos alimentos, além da perda de nutrientes. Isto está interligado ao processo de lipoperoxidação que ocorre em cadeia diminuindo o tempo útil desses produtos (DOMÍNGUEZ et al, 2018). Os antioxidantes têm potencial para minimizar a oxidação das moléculas lipídicas e proteícas, em produtos de origem cárneo mesmo em baixas concentrações preservando os contras dos danos oxidativos e consequentemente prolongando a vida de prateleira desse alimento (KARRE, LOPES, GETTY, 2013).

Os antioxidantes sintéticos, como BHA (hidroxianisol butilado), BHT (hidroxitolueno butilado), TBHQ (terc-butil hidroquinona), e PG (galato de propila) são largamente utilizados na indústria alimentícia tendo visto que são compostos estáveis e de baixo custo, no entanto o seu efeito nocivo tem sido relacionado com ação cancerígenas (ARAÚJO et al, 2011). Variadas pesquisas tem mostrando que o uso em excesso de conservantes em alimentos promove perdas de nutrientes e apresenta toxicidade trazendo danos para a saúde do consumidor(SOUSA et al, 2018).

Em decorrência da conscientização da população mundial sobre os maléficios dos antioxidantes sintéticos diversos estudos têm sido realizados no intuito de avaliar os compostos naturais e sua capacidade antioxidante, e antimicrobiana para o uso em alimentos como substituto dos antioxidantes sintéticos. Para Zahied et al (2018) o uso de fontes naturais ricas em antioxidantes potentes é uma solução para indústria alimentícia minimizar as perdas ocasionadas pela oxidação lipídica garantindo ao consumidor um alimento de qualidade.

3.3 - Antioxidante naturais

O aspecto do alimento é um fator determinante para o consumidor, com o desenvolvimento da sociedade atual os consumidores estão mais exigentes e procurando alimentos com menores quantidade de conservantes sintéticos. A diminuição de conservantes

químicos e o incrementação de extratos de plantas pode ser uma alternativa atraente para a indústria de alimentos e os consumidores (MARTINS, 2018).

Os antioxidantes naturais é uma alternativa na prevenção da deterioração dos alimentos, os extratos de plantas contêm compostos fenólicos, tocoferóis, vitamina C e carotenóides e não apresentam efeitos adversos ao consumidor, (GOLIOMYTIS et al, 2014). Para Brewer, (2011) os compostos naturais são capazes de anular os radicais livres, absorver a luz e os íons metálicos reduzindo os danos oxidativos e as alterações sensoriais.

Os compostos fenólicos constituído de hidroxila ligada aos anéis aromáticos que podem ser simples ou complexo, esses compostos se apresentam na forma de ésteres ou glicosídeos é são divididos de acordo com número anéis e de hidroxila sendo classificado ácidos fenólicos, ligninas, flavonoides e terpenos (NIEDZWIECKI et al 2016).

Os flavonoides são considerados antioxidante de alta eficiência, sendo um meio para amenizar os danos oxidativos nos alimentos, demonstrando poder inibitório a oxidação lipídica em carnes, peixes e gorduras. Os compostos fenólicos atuam como sequestrante de radicais agindo nas etapas de iniciação e propagação do processo oxidativo. Os flavonóides dispõe de diversas propriedades bioquímicas, antibacteriana, anti-inflamatória e hepatoprotetora (KUMAR, PANDEY 2013). Os terpenos são antioxidantes endógenos provenientes de especiarias como a canela, alecrim e orégano esses vegetais incluim em sua composição compostos como β-caroteno, ascorbatos e os tocoferóis (BORRÁS-LINARES et al, 2014).

3.4 - O uso de especiarias como antioxidante e aditivos alimentares

O interesse da população por produtos naturais cresceu ao longo dos anos isso em virtude da ampla diversidade de componentes e da eficiência da utilização desses elementos, no desenvolvimento animal e na fabricação de remédios fitoterápicos. (ZOTTE, CELIA ZHORTE 2016).

A utilização de especiarias favorece uma maior disponibilidade de nutriente e melhora o desempenho dos animais quando confrontados com os antibióticos e produtos químicos, e apresenta uma menor toxicidade ao animal, além de agir como promotores de crescimento quando adicionados as dietas alimentares, os mesmos apresentam uma variedade de metabolitos secundários oriundos dos flavonoides (BRITO, SILVA,FIGUEIRA, 2012)

Os extratos de plantas estão sendo utilizados na nutrição animal sejam como conservantes estimulantes ou fitoterápicos. estes compostos atuam no desempenho animal e na qualidade da carne apresentando propriedades antioxidantes e antimicrobianas, auxiliando nos parâmetros bioquímicos do sangue. (OMER et al,2012).

Diversos estudos comprovam que os fotoquímicos de origem vegetal atuam como antioxidante e antibiótico in vivo isso se dá pela presença de metabolitos secundários ativos nas especiarias (PEREIRA, CARDOSO 2012). Diversas ervas e especiarias apresentam atividade anticoccidiano e antibactericida isto porque há uma desnaturação na integridade da membrana celular que modificação o equilíbrio do meio e modificar o pH do mesmo. (BASMACIOĞLU MALAYOĞLU et al., 2010)

No entanto as bactérias Gram-negativas são mais resistentes aos compostos fenólicos em virtude da membrana externa de lipopolissacarídeo existente nesse grupo. Já as bactérias do grupo Gram-positivas são mais sensíveis aos compostos presentes nas ervas e especiarias em virtude da interação direta entre as duas membranas, (GYAWALI, HAYEK, IBRAHIM, 2015).

3.4.1- Alecrim (*rosmarinus officinalis l)*

O alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*), é originário da região mediterrânea pertence à família da Lamiaceae é considerado uma erva aromática, lenhosa e perene, é amplamente cultivado por todo o mundo. O alecrim é considerado uma das especiarias mais utilizadas durante o processamento de alimentos, isto está relacionada as suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas (PINHEIRO 2013).

No momento atual o alecrim tem grande aceitabilidade para os consumidores e na indústria de produtos cárneos. O alecrim apresentar atividade antioxidantes que retardam a oxidação lipídica (BENZAQUEM, 2012). Essas características antioxidante são atribuídas a presença de diterpenos, rosmanol e rosmaridifenol e as propriedades antimicrobianas estão relacionadas com elementos como: cânfora, pinenos e borneol (ARAÚJO, 2011).

O alecrim é utilizado desde a antiguidade na culinária, mais recentemente tem chamado atenção por sua estrutura e componentes químicos. O alecrim contem alto teores de diterpenos fenólicos, flavonóides, triterpernos e ácidos fenólicos, substâncias biológicas responsáveis pelo potencial antioxidante (COSTA et al, 2013) Estudos realizados por Gupta (2017) afirmam que o potencial antioxidante presente no extrato de alecrim é igual ou superior a antioxidantes sintéticos empregados na indústria alimentícia como BHA e BHT.

Para LEE et al (2020) fontes naturais como o alecrim é capaz de impedir a formação de substâncias com potencial cancerígenas em produtos cárneos, isto vai está relacionado com redução do estresse oxidativo, bloqueado a oxidação com a eliminação do ferro e reduzindo a geração de aminas heterocíclicas (HCAS) considerados compostos carcinogênicos.

As propriedades bioativas dos extratos e óleos essenciais do alecrim auxiliar na

prevenção da diabetes e doenças relacionadas a obesidade com a diminuição dos adipócitos de gordura e no controle dos níveis glicêmicos (SEDIGHI et al ,2015).

3.4.2- Cravo da índia (*Syzygium aromaticus*)

O cravo da índia é cultivado principalmente na região nordeste do nosso país, sendo o estado da Bahia responsável por produzir anualmente cerca de 2500 toneladas dessa especiaria (CORTÉS-ROJAZ et al., 2014). É uma planta que pertence à família *Myrtaceae* originária da ilha de Molucas, localizado no arquipélago de Insulíndia na Indonésia, pode ser cultivado em regiões de solos densos abundantes em húmis com temperatura média de 25ºC.

O craveiro apresenta frutos tipo drupa elipsoide, de coloração avermelhada e os botões florais são chamados de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*). O mesmo apresenta sabor e odor marcante em virtude da sua composição rica em ácido eugênico bastante utilizada pela indústria alimentícia como aromatizante e condimento (AFFONSO et al 2012).

O cravo da índia apresenta em sua composição altos teores de compostos fenólicos identificados como flavonoides e os ácidos hidroxicinâmicos e hidroxibenzoícos. Sendo que o principal ingrediente ativo no cravo-da-índia é eugenol que apresenta efeito inseticida e antibacteriano além disso apresentar outras substâncias como acetato de eugenol, β-cariofileno, trans-cariofileno (COSTA et al 2011).

O cravo-da-índia é uma planta com enorme potencial, é rica em antioxidantes e propriedades bioativas para uso na área alimentar como também na área farmacológica. Estudos realizados para avaliar o potencial de diferentes especiarias foi verificado que o extrato de cravo-da-índia tem a capacidade de absorção os radicais de oxigênio reduzido potencial de oxidação (CORTES-RORJAS et al 2014c).

3.5- Efeitos antioxidantes das especiarias na conservação de produtos carnéos

Os antioxidantes de origem vegetal são capazes de substituir os sintéticos em dietas animal e nos alimentos, isso porque a demanda por fontes naturais vem crescendo muito ao longo dos anos, e chamando a atenção da comunidade acadêmica (SHAH et al, 2014).podemos observar que na tabela-1 alguns estudos que foram realizados com uso de especiarias adicionadas em produtos cárneos.avaliando a estabilidade lipídica e o aumento da vida de prateleira desses produtos.

Tabela-1 fontes antioxidantes naturais utilizadas em produtos cárneos

Fonte de Antioxidante naturais	Concentração	Produto utilizado	Principais resultados	Referencia
Extrato de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L).	0,5, 0,10%	Carne de frango cozida	Preservação da cor de hambúrgueres de carne armazenados no congelamento a -25 ° C por 14 meses	Milani et al 2012
Extrato de erva mate (*Ilex paraguariensis)*	0,5%	Carne de peru cozida	Inibição da oxidação lipídica por 14 dias de armazenamento sob refrigeração a 4 ° C	Terra et al , 2008
Orégano (*Origanum vulgare*L.	0,10 0,15 0,20%	Hambúrgueres de tilápia do Nilo	Inibição da oxidação lipídica durante 120 dias de armazenamento a −18 ° C	Rossato, 2010
Extrato de salva (*Salvia officinalis* L.)	0,05, 0,5, 0,10%	Carne de porco	Redução da oxidação lipídica em preparações com carne de porco previamente congelada a −20 ° C	Mc Carthy, 2012
Extrato de manjerona (*Origanum majorana L.*	0,3%	Hamburguer	Maior capacidade de inibir a oxidação de lipídios do que BHT (0,01 g.100 g $^{-1}$) durante os 42 dias de armazenamento	Serafini, 2013

Fonte: Ribeiro et al 2018

Os consumidores estão buscando cada vez mais o uso de fontes naturais em substituição aos antioxidantes sintéticos, com isso diversos estudos relatam o uso e as propriedades dos extratos vegetais dentro da indústria de processamento. Os antioxidantes naturais apresentam baixa toxicidade, propriedades antimicrobianas, atividade funcional além de ser benéfico para a saúde do consumidor (RIBEIRO et al 2019).

Os antioxidantes naturais têm como intuito prolongar a vida de prateleira, retardando a oxidação dos lipídios e dos pigmentos atuando como protetor dos pigmentos e garantindo os atributos sensoriais e a qualidade final de produtos de origem cárneos (LOETSCHER,

KREUZER, MESSIKSMMER, 2013). Dentro da diversidade fontes naturais que possam ser utilizados durante o armazenamento de alimentos o alecrim e o cravo-da-índia apresentam-se como uma alternativa promissora para a manutenção das características de qualidade durante o período de estocagem

Os antioxidantes presentes no alecrim foram capazes de proteger salsichas elaboradas de carne suína e de aves contra a oxidação lipídica igualmente como os conservantes sintéticos (MARTINS, 2018). O alecrim apresenta grande potencial antioxidante devido a sua composição rica em polifenóis, incluindo o ácido rosmarínico, carnosol, metil carnosol, o composto principal do alecrim é o ácido rosmarínico, que exibe altas propriedades antioxidantes e antimicrobiana (KULAWIK et al 2013).

Em estudos realizados por (ZHANG, WU, GUO, 2016) demonstraram a eficácia dos extratos de alecrim e cravo na inibição do crescimento microbiano a e retardação da oxidação lipídica, durante o armazenamento de carne de frango em condições de refrigeração. Segundo Koroleva et al, (2014) avaliou a capacidade antioxidantes dos fenólicos presente no extrato do alecrim através dos métodos cátion radical (ABTS), ácido BETA caroteno-linolênico, através da inibição da peroxidação lipídica em ratos.

Estudos realizados Krishnan et al (2014) observaram que adição de extrato de cravo-da-índia manteve os atributos sensoriais e retardou a oxidação lipídica em carne de frango durante armazenamento sobre refrigeração. Fazendo dos antioxidantes naturais uma alternativa vantagosa para a manipulação de alimentos .

Adição de oléo de alecrim em diferentes concentrações(0,2%, 1,0%, e 3,0%) no músculo de truta melhorou a estabilidade lipídica e prolongou a vida útil do peixe durante o armazenamento (PERETTI et al 2012). Outro estudo afirma que o óleo essencial do cravo melhorou o desempenho de frangos de corte durante a fase de crescimento sem causar interação na microbiota intestinal do animal (AGOSTINI et al 2012)

4- CONCLUSÕES

Diante do exposto o uso de antioxidantes naturais provenientes de vegetais, especiarias, e frutas tem um enorme potencialidade para ser utilizada na indústria alimentícia, devido as suas propriedades antioxidantes e microbiológicas que auxiliam na estabilidade do processo oxidativo. O uso de antioxidantes naturais é uma alternativa promissora para a subsituição dos antioxidantes sintéticos em virtude do potencial tóxico dos mesmos, vale ressaltar que novas pesquisas estão sendo realizadas sobre o uso de antioxidantes naturais e seus benefícios para a saúde no cosumidor.

5- REFERÊNCIAS

AGOSTINI. P S, NOFRARI. M, BARROETA. A.C, GASA. J, MANZANILLA. E.G, Role of in-feed clove supplementation on growth performance, intestinal microbiology, and morphology in broiler chicken. **Livestock Science** 147 p 113–118 (2012)

ARAÚJO, J. M. A. Química de alimentos: teoria e prática. 5 ed. Viçosa, MG: UFV, 2011.

ARAÚJO, J. Características dos Antioxidantes Primários. In: ARAÚJO, Júlio. **Química de Alimentos**. Viçosa-MG: UFV, 2015.

ABREU, P.D.A, LOSADA, P.P, MAROTO, J., CRUZ, J.M. Evaluation of the effectiveness of a new active packaging film containingnatural antioxidants (from barley husks) that retard lipid damage in frozenAtlantic salmon (Salmo salar L.). **Food Research International,** p 1277-1282. 2010.

ANDREW B. FALOWO, PETER O. FAYEMI, VOSTER MUCHENJE. Natural antioxidants against lipid–protein oxidative deterioration inmeat and meat products: A review, **Food Research International** v70, p 171-181, 2014

AFFONSO, R. S.; RENNÓ, M. N.; SLANA, G. B. C. A.; FRANÇA, T. C. C. Aspectos Químicos e Biológicos do Óleo Essencial de Cravo da Índia. Revista. virtual de Química [Internet]. V.4, N°2. P. 146-161, 2012 Mar/Abril. Disponível em http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/254. acesso em 22/03/2021.

BASMACIOGLU MALAYOGLU H, BAYSAL S, MISIRLIOGLU.Z, POLAT.M, YILMAZ H, TURAN N. Effects of orégano essentiol oil with or with or without feed enzymes on growth performance, digestive enzyme nutriente digestibility, lipid metabolismo and imune response of broilers fedo n wheat-soy bean meal diets. **Journal poultry Science** p 67-80, 2010.

BREWER, M. S. Natural antioxidants: Sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. *Comprehensive* **Reviews in Food Science and Food Safety,** v10, p 221–247 2011.

BENZAQUEM, T. **Food Ingredients Brasil**. 2012. Disponível em: < http://www.revista-fi.com/materias/83.pdf, Acesso em 12/02/2021.

BRITO, A.; SILVA, G.; FIGUEIRA, A. Avaliação da Toxicidade de Plantas Medicinais Brasileiras por meio do Bioensaio com Artemia salina. JIC-Jornada de Pesquisa e Iniciação Científica, v. 3, n. 3, 2012.

CORTÉS-ROJAS, D.F.; SOUZA, C.R.F.; OLIVEIRA, W.P. Clove (Syzygium aromaticum): a precious spice. Asian Pacific **Journal of Tropical Biomedicine**, v.4, n.2, p. 90-96, 2014.

COSTA, A.R.T, AMARAL, M.F.Z.J, MARTINS, P.M, PAULA, J.A.M, FIUZA, T.S, TRESVENZOL, L.M.F, PAULA, J.R, BARA, M.T.F. Ação do óleo essencial de Syzygium aromaticum (L.) Merr. L.M.Perry sobre as hifas de alguns fungos fitopatogênicos. **Revista**

Brasileira de Plantas Medicinais v13, p 240-245,2011.

DAMODARAN. S, PARKIN.K L, FENNEMA O.R, **QUÍMICA DE ALIMENTOS FENNEMA** Artmed Editora, Porto Alegre 2010 (4. ed)

GAVAHIAN. M, CHU.Y.H, KHANNEGHAH.A.M, BARBA.J.F. MISRA N.N, A critical analysis of the cold plasma induced lipid oxidation in foods**, Trennds in Food & tecnology** v77, p32-41 2018.

GYAWALI, R.; HAYEK, S.A., IBRAHIM, S.A. Handbook of natural antimicrobials for foods afetyandcolony.Journal Scientsist food microbiolgy , v 2 p 52-65 2015

GOLIOMYTIS, M.; TSOUREKI, D.; SIMITZIS, P.E.; CHARISMIADOU, M.A.; HAGERTHEODORIDES, A.L.; DELIGEORGIS, S.G. The effects of quercetin dietary supplementation on broiler growth performance, meat quality, and oxidative stability. **Poultry Science**, v. 93, p. 1-6, 2014.

GULÇIN, I. Antioxidant activity of food constituents: an overview. **Archives of Toxicology**, v. 86, p. 345-391, 2012.

GUPTA, Priyanka et al. Citral, a monoterpenoid aldehyde interacts synergistically with norfloxacin against methicillin resistant Staphylococcus aureus. **Phytomedicine,** v. 34, p. 85-96, 2017

JAYASENA, D. D.; JO, C. Potential application of essential oils as natural antioxidants in meatand meat products: a review. **Food Reviews International**, v. 30, n. 1, p. 71–90, 2014.

KARRE, L.; LOPEZ, K.; GETTY, K.J.K. Natural antioxidants in meat and poultry products. **Meat Science**, v. 94, p. 220-227, 2013.

KRISHNAN.R K., BABUSKIN, S., BABU, P.A.S., FAYIDH, M.A., SABINA, K., ARCHANA, G., SIVARAJAN, M. AND SUKUMAR, M. Bio protection and preservation of raw beef meat using pungent aromatic plant substances. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 94, n. 12, p. 2456–2463, 2014

KUMAR, S.; PANDEY, A. K. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. **The Scientific World Journal**, p. 1-16, 2013.

KOROLEVA.O, TORKOVA A, ILYA NIKOLAEV.I, KHRAMEEVA.E, FEDOROVA T, MIKHAIL TSENTALOVICHM, AMAROWICZ, R. Evaluation of the Antiradical Properties of Phenolic Acids. **International jornal of molecular Science**, v 15 p16351-16380, 2014

KULAWIK, P., OZOGUL, F., GLEW, R., & OZOGUL, Y. Significance of antioxidants for seafood safety and human health. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v 61 p475-491. 2012.

LORENZO, J.M., PATEIRO, M., DOMÍNGUEZ, R.,. Berries extracts natural antioxidants in meat products: A review. **Food Research International**, 106, 1095–1104, 2017.

LEE.S.Y, YIM.D.G, LEE.Y, KIM.O.Y, KANG.H.J, JANG.A, PARK.T.S, JIN.S.W, HUR.S.J,

overview of the effect of natural products in potential carcinogens in meat products.**Trendas in Food Science and technology**, v 99p 561-579,2020

LOETSCHER. Y, KREUZER. M, MESSIKOMMER. R E. Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle, and effects on performance and meat quality **Poultry Science** V 92 :P 2938–2948 2013

MARTINS.C.D. F, **Filmes ativos com extratos de chá verde na preservação de alimentos suscetíveis a oxidação**. (dissertação de mestrado em segurança alimentar) faculdade de farmácia da Universidade de Coimbra.2018 f143.

MERLO, THAIS CARDOSO. Efeito da combinação de atmosfera modificada com filmes ativos sobre a qualidade e a vida útil de filés de Salmão do Atlântico (salmosalar). (**Dissertação de Mestrado**) USP 87 f PIRACIBA-SP. 2017.

NIEDZWIECKI A, ROOMI MW, KALINOVSKY T, RATH M. Anticancer Efficacy of Polyphenols and Their Combinations.**journal Nutrients**. V9,p552-569 2016

OMER, H. A. A.; IBRAHIM, S. A. M.; ABEDO, A. A.; ALI, F. A. F., Growth performance of rabbits fed diets containing different levels of energy and mixture of some medicinal plants. **Journal of agricultural science**. v 4, p 201-212 2012.

RIBEIRO.J. S, SANTOS M.J.M.C, SILVA L.K, LANNNES S.C.S, SILVA M.V, natural anntioxidants in meat products: A brief revierw, **Meat Sciennce**,v148 p181-188, 2019.

SILVA, M.T.N., USHIMARU, P.I., BARBOSA, L.N., CUNHA, M.L.R.S., FERNANDES JUNIOR, A. Atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas frente a linhagens de Staphylococcus aureus e Escherichia coli isoladas de casos clínicos humanos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, *V 11*, p 257-262.2010

SHAH, M. A., BOSCO, S. J., MIR, S. A. Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products. **Meat Science**, V 98, 21–33.2014.

SANTOS, J S; OLIVEIRA, M B P P. Revisão: alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2012.

SOUSA.B A, PIAS.K K S, BRAZ. N G, BEZERRA. A S. Aspectos tecnológicos e impactos na saúde humana. **Revista contexto e saúde**. Vol. 19, p 5-13 2018.

PEIRETTI, P. G.; GAI, F.; ORTOFFI, M. et al. Effects of Rosemary Oil (Rosmarinus officinalis) on the Shelf-Life of Minced Rainbow Trout (Oncorhynchus Atividade antioxidante do alecrim during Refrigerated Storage. **Foods**, v.1, n.1, p.28-39, 2012.

PEREIRA.R. J, CARDOSO M.G, Secondary metabolits and antioxidants benefits. Journal of Biotechonoly and Biodiversity Vol. 3, N. 4: pp. 146-152, 2012.

PINHEIRO.D.P.R. S**, Elaboração de hambúrgueres com antioxidantes naturais oriundos de extratos etanólicos de alecrim (*Rosmarinus officinalis.L*).** Trabalho de conclusão de curso de Bacharelado em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, 2013, 47 f.

PORTE, A.; GODOY, R. L. O. **Alecrim (Rosmarinus Officinalis L.): propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial.** Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos. Curitiba, v. 19, n. 2, p. 193-210, 2010.

TIUZZI, M.; FURLAN, M.R. Atividade antioxidante do alecrim. **Revista Eletrônica Thesis**, São Paulo, n. 26, p. 99-114, 2º semestre, 2016.

WOJCIAK, K. M. DOLATOWSKI, Z. J. Oxidative stability of fermented meat products. ***Acta Scientiarum* Polonorum Technologia** v11, p 99-109, 2012

ZHANG, H., WU, J., GUO, X. Effects of antimicrobial and antioxidant activities of spice extracts on raw chicken meat quality. **Food Science and Human Wellness**, v.5, p.39-48. 2016.

ZAHID, M.; FELDMAN, K.S.; GARCIA-BORRERO, G.; FEINSTEIN, T.N.; POGODZINSKI, N.; XU, X.; YURKO, R.; CZACHOWSKI, M.; WU, Y.L.; MASON, N.S.; LO, C.W. Cardiac Targeting Peptide, a Novel Cardiac Vector: Studies in Bio-Distribution, Imaging Application, and Mechanism of Transduction. **Journal Biomolecules**, v *8*, 147-16 2018.

ZOTTE A. D, CELIA, S. ZENDRÓ.Z.S, Herbs and spices inclusion as feedstuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat: A review, **Livestock Science**, v 189 p82-90, 2016.