

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

MEIRIELLY MARIA CARDOSO SANTOS

**ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DAS PROPRIEDADES ANTIBACTERIANAS
DO AÇAFRÃO-DA-TERRA (*Curcuma longa* L.)**

**ITUMBIARA-GO
2021**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Meirielly Maria Cardoso Santos.

Matrícula: 20181040030344.

Título do Trabalho: Estudo bibliográfico das propriedades antibacterianas do açafrão-da-terra (*Curcuma longa* L.).

Autorização - Marque uma das opções

1. (**X**) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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

Itumbiara-GO, 30 de julho de 2023.

Local

Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

MEIRIELLY MARIA CARDOSO SANTOS

**ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DAS PROPRIEDADES ANTIBACTERIANAS
DO AÇAFRÃO-DA-TERRA (*Curcuma longa* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de Concentração:

Orientadora: Profa. Dr. Juliana Moraes Franzão

Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Lourenço da Silva

ITUMBIARA-GO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S237e Santos, Meirielly Maria Cardoso
Estudo bibliográfico das propriedades antibacterianas do
açafrão-da-terra (*Curcuma longa* L.). / Meirielly Maria Cardoso
Santos. -- Itumbiara, 2022.
43p. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) -
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás,
Câmpus Itumbiara, 2022.

Orientador: Prof. Dra. Juliana Moraes Franzão.

1. Cúrcuma. 2. Açafrão-da-terra - Estudo. 3. Culinária
brasileira. I. Título. II. Franzão, Juliana Moraes. III.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

CDD 635.71

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Biblioteca Maria Gabriela Pacheco Pardey / Câmpus Itumbiara
Bibliotecária: Rosiane Gonçalves de Lima CRB1/1684



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA

MEIRIELLY MARIA CARDOSO SANTOS

ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DAS PROPRIEDADES ANTIBACTERIANAS DO AÇAFRÃO- DA-TERRA (*Curcuma longa* L.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química e obtenção do título de licenciado em Química.

Área de concentração: Química dos Produtos Naturais.

Aprovado em 17 de janeiro de 2022.

(Assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Juliana Moraes Franzão
Orientadora - IFG – Câmpus Itumbiara

(Assinado eletronicamente)

Frederico Pires Silva
SANEAGO-Itumbiara

(Assinado eletronicamente)

Prof. Me. Leonardo Magalhães de Castro
IFG - Câmpus Itumbiara

ITUMBIARA - GO
2022

Documento assinado eletronicamente por:

- **Frederico Pires Silva, FREDERICO PIRES SILVA - CODIGO - TERMO - SANEAGO (1)**, em 26/01/2022 15:34:34.
- **Leonardo Magalhaes de Castro, COORDENADOR - FG1 - ITU-CA**, em 25/01/2022 12:18:11.
- **Juliana Moraes Franzao, COORDENADOR - FUC1 - ITU-2CCSLQ**, em 25/01/2022 11:21:34.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 239164

Código de Autenticação: ce42a36804



RESUMO

O açafrão-da-terra é um condimento de origem asiática muito presente na culinária brasileira, fazendo parte da cultura de algumas regiões como a centro-oeste e sudeste. Além de produto alimentício a *Curcuma longa* L. se destaca em diferentes outras atividades, sendo empregada também na indústria farmacêutica e estética, assim sendo considerado também como uma planta medicinal e fitoterápica de amplo uso na área da saúde, seja ela no sentido de prevenção ou tratamento de algumas doenças. Dentre suas potencialidades de uso estão as ações antibacteriana, antioxidante, anti-inflamatórias entre outras, estas ações estão relacionadas diretamente com seu princípio ativo, a curcumina, que se apresenta em quantidades superiores a 70% em sua composição. Sob esta ótica, este trabalho se dispõe a analisar por meio de revisão sistemática de literatura como o açafrão-da-terra é utilizado para avaliação de suas atividades antibacterianas, bem como, algumas de suas aplicações como fitoterápico no período de 20 anos na plataforma de pesquisas Periódicos- CAPES, abordando de maneira sucinta a categorização de bactérias utilizadas, quantidade de artigos encontrados no decorrer dos anos, resultados apresentado e artigos complementares aos estudos sobre *Curcuma longa* L.

Palavras-chave: Açafrão-da-terra. Antibacteriano. Curcumina. Rizomas.

ABSTRACT

Turmeric is a condiment of Asian origin very present in Brazilian cuisine, being part of the culture of some regions such as the Midwest and Southeast. In addition to being a food product, Curcuma longa L. stands out in different other activities, being also used in the pharmaceutical and aesthetic industry, thus being considered as a medicinal and phytotherapeutic plant of wide use in the health area, whether in the sense of prevention or treatment of some diseases. Among its potential uses are antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory actions, among others, these actions are directly related to its active ingredient, curcumin, which is present in amounts greater than 70% in its composition. From this point of view, this work intends to analyze, through a systematic literature review, how turmeric is used to evaluate its antibacterial activities, as well as some of its applications as a phytotherapeutic in the period of 20 years in the platform of Periodicals - CAPES, briefly addressing the categorization of bacteria used, number of articles found over the years, results presented and complementary articles to studies on Curcuma longa L.

Keywords: Turmeric. Anti-bacterial. Curcumin. Rhizomes.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Objetivos	7
1.1.1 Objetivo geral	7
1.1.2 Objetivos específicos	8
1.2 Justificativa	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 O Açafrão-da-terra	10
2.2 A curcumina	13
2.3 Propriedades do princípio ativo do açafrão da terra	14
2.3.1 Ação antibacteriana	15
2.3.2 Anti-inflamatória	16
2.3.3 Ação antioxidante	16
2.4 Fitoterápico	12
3 METODOLOGIA	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Curcuma longa L., popularmente conhecido no Brasil por açafrão-da-terra, açafrão, gengibre amarelo, cúrcuma entre outras variações dependendo da região, é um produto alimentício muito utilizado como tempero, condimento, especiaria ou corante em diversos pratos típicos. Com ampla aplicabilidade, dentre elas, planta medicinal reconhecida pelo Ministério da Saúde e composição de alguns produtos provenientes da indústria cosmética e farmacêutica, é comercializado geralmente em forma de pó ou óleos essenciais em feiras livres e comércios em geral, seja de origem artesanal ou comercial (COS, CARRIL, 2014; MORETES, GERON, 2019; SUETH-SANTIAGO *et al.*,2015).

Considerando vasta aplicação deste produto, muitos estudos são desenvolvidos a respeito da cúrcuma e suas funcionalidades complementares a culinária, são pontuadas: ação antibacteriana, antioxidante, anti-inflamatória e outras (COS, CARRIL, 2014; MORETES, GERON, 2019; MARCHI *et al.*,2016; SUETH-SANTIAGO *et al.*,2015). Estas, segundo Marchi *et al.* (2016), ocorrem devido a presença da curcumina, princípio ativo do açafrão. A afirmativa vem ao encontro do proposto por Cos e Carril (2014) quando dialogam que o princípio ativo possui atuação inibitória do crescimento de microrganismos como bactérias e fungos.

Ressalva-se que as bactérias são seres vivos microscópicos, de rápida reprodução por isso estão presente em todos os lugares, algumas possuem atividades benéficas e outras patogênicas (SENAI, 2018). Assim, estão presentes inclusive em alimentos, principalmente frescos, podendo ser ingeridas durante o consumo, quando patogênicas, ocasionam intoxicações alimentares leves ou severas, de acordo com Pires (2011). O autor ainda relata que, os sintomas mais comuns de intoxicações alimentares são dores abdominais, vômitos, diarreia e febre.

Sob este olhar, o controle de bactérias torna-se uma questão de saúde pública e sanitária, principalmente de bactérias causadoras de doenças. Entre estes tipos de patógenos está o grupamento de bactérias coliformes totais, que se apresentam de forma significativa como contaminantes em alimentos. Sobre os coliformes totais, Cardoso *et al.* (2001, p. 01) afirmam que “o grupo dos coliformes totais inclui todas as bactérias na forma de bastonetes gram-negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C”. Os autores complementam ainda que este tipo de bactérias se

desenvolve em especial no trato intestinal de seres vivos de sangue quente, podendo atuar também fora dele, este último também reafirmado por Souza *et al.* (2016).

O que diz respeito a estes patógenos, pesquisas são realizadas a fim de minimizar os danos causados e disseminados por este grupo, geralmente por meio de medicamentos de ação antibacteriana e fitoterápicos. Para Lima (2009), os fitoterápicos são elementos de fácil acesso, baseando-se na utilização de plantas medicinais, para o tratamento, prevenção ou minimização dos sintomas causados por doenças, dentre eles está *Curcuma longa* L.

Considerando o açafrão como agente antibacteriano, inibitório do crescimento de bactérias e sua aplicação na culinária brasileira, pesquisas foram realizadas sobre esta propriedade do condimento, trazendo ampla discussão a respeito do fitoterápico, parte destes trabalhos utilizam seus extratos para a avaliação da atividade antibacteriana, a exemplo disso extratos etanólicos, óleos essenciais, extratos aquosos e outros (COS; CARRIL, 2014; FRANCO *et al.*, 2007; MAJOLO *et al.*, 2014; MARCHI *et al.*, 2016; PAIM, 2010).

Nesta perspectiva, o presente trabalho se dispõe a discutir como a ação antibacteriana do açafrão-da-terra é abordada na literatura no decorrer dos anos, em específico o recorte do período de 2001 a 2021, apresentando trabalhos envolvidos com a temática “ação antibacteriana” do condimento, além de apresentar brevemente outras aplicações de *Curcuma longa* L. em artigos disponibilizados na plataforma analisada.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Apresentar a ação antibacteriana de *Curcuma longa* L. e sua apresentação em artigos científicos disponibilizados na plataforma Periódicos-CAPES, com apresentação dos extratos e sistemas empregados para esta avaliação, bem como introduzir outros estudos relacionados as potencialidades de aplicação do açafrão-da-terra que não discorrem sobre as propriedades antibacterianas do condimento.

1.1.2 Objetivos específicos

- Investigar por meio da literatura como o açafrão-da-terra é visto na comunidade científica, destacando suas potencialidades.
- Discorrer a respeito das atividades antibacterianas de *Curcuma longa* L. a partir de artigos publicados no Periódicos-CAPES no período de 2001 a 2021;
- Analisar os tipos de extratos de curcumina e microrganismos utilizados para a avaliação antibacteriana;
- Dialogar sobre os resultados obtidos com as avaliações antibacterianas dos artigos apresentados;

1.2 Justificativa

O açafrão-da-terra é um condimento muito utilizado na indústria farmacêutica, alimentícia e cosmética. Possui propriedades como ação antibacteriana, antioxidante e anti-inflamatória o que leva ao produto ampla visibilidade como fitoterápico (COS; CARRIL, 2014; FRANCO et al., 2007; MAJOLO *et al.*, 2014; MARCHI *et al.*, 2016; PAIM, 2010). Seguindo o ponto de vista microbiológico, é interessante avaliar por meio de levantamento bibliográfico sistemático, as aplicações do açafrão como agente antibacteriano, principalmente frente a agentes patogênicos como o grupo coliformes totais.

Partindo-se do princípio que bactérias são seres microscópios e estão presentes em todos os ambientes inclusive habitando o organismo dos seres vivos, contribuem para sobrevivência do ecossistema e manutenção da vida, no entanto, o excesso de determinadas bactérias podem resultar em doenças. Com esta característica, o controle e monitoramento destes microrganismos está relacionado diretamente a saúde coletiva, considerando que estes podem ser resultados inclusive de ingestão de água ou alimentos contaminados.

As doenças causadas por ingestão destes contaminantes são conhecidas popularmente como intoxicações alimentares, que se apresentam como sintomas leves a graves de infecções, o que leva o indivíduo a procurar apoio médico ou automedicação com antibióticos e anti-inflamatórios (SANTOS et al., 2007). É sabido que este tipo de tratamento, mesmo sob prescrição médica, durante

longos períodos, pode resultar em intoxicações medicamentosas graves com acometimento de órgãos fundamentais como o fígado. Segundo Paula, Bochner e Montilla (2012) e trabalho de Silva, Souza e Aoyama (2020) estas situações ocorrem com maior frequência e maior gravidade em idosos ou imunossuprimidos.

O uso frequente e indiscriminado de medicamentos pode influenciar negativamente à saúde humana, facilitando desenvolvimento de doenças graves. Esta situação cria um impasse, por um lado aumento na ingestão de alimentos contaminados involuntariamente, por outro o uso indiscriminado de medicamentos. Assim, o conhecimento milenar e precursor ao uso de medicamentos farmacológicos, o uso de fitoterápicos para o tratamento ou prevenção de algumas doenças tem sido utilizado ganhando maior popularidade, participando inclusive de programas de atenção primária (TORRES *et al.*, 2005).

Os fitoterápicos podem realizar atividades similares ao uso de medicamentos convencionais, podendo ser consumidos em diversas formas, como chás, encapsulados, extratos, óleos essenciais, entre outros. No sistema medicinal característico da Índia Antiga, a medicina *Ayurveda*, faz o uso de fitoterápicos que atuam como medicamentos naturais (MUKHERJEE; WAHIL, 2006), sendo que na prática *ayurvédica*, a curcumina é utilizada pelas suas ações digestivas, como carminativo, imunizante, antialérgico, antimicrobiano, estimulante, anti-inflamatório, cicatrizante, antioxidante, ou ainda pela sua atuação em doenças respiratórias (asma, bronquites e alergias) e em outros transtornos, como anorexia, doenças hepáticas e sinusite (CARNEIRO, 2009 *apud* SUETH-SANTIAGO *et. al.*, 2015).

Assim como na *Ayurveda*, o açafrão da terra tem amplo uso na cultura alimentar brasileira e como fitoterápico, com diversas potencialidades, dentre elas ação antibacteriana, controle de processos infecciosos e manutenção de aspectos importantes para saúde. A partir destes recortes, faz-se necessário um estudo bibliográfico sobre as ações antibacterianas do açafrão acreditando na possibilidade de conhecer o quanto tem sido pesquisada a temática e de posse dos dados obtidos pensar em possibilidades de utilização do assunto para aulas didáticas que promovam o acesso ao conhecimento disponibilizado na academia científica de um produto utilizado amplamente pela sociedade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Açafrão-da-terra

Conhecido como cúrcuma, açafoeira, batatinha amarela, gengibre dourado, açafrão, entre outros, dependendo da regionalidade, a espécie *Curcuma longa* L. possui origem no continente asiático, sendo utilizado desde o século I antes de Cristo, possui como características folhagens verdes alongadas, com ou sem flores (COS; CARRIL,2014; SANTIAGO et al., 2015). Sobre a planta, Cos e Carril (2014, p.84 -85) afirmam que “é uma planta herbácea perene com raízes ou rizomas alongo-palmados, enrugados e castanhos por fora, com cor alaranjada por dentro”, assim, no Brasil, são utilizados os rizomas para a extração do pó e derivados (PEREIRA; MOREIRA, 2009; SANTIAGO et al., 2015). A seguir, na figura 1, há a representação da planta açafrão.

Figura 1: A planta.



Fonte: Acervo pessoal

A respeito das características citadas e classificação da planta, Carvalho (2016) comenta que

A cúrcuma (*Curcuma longa*), uma planta herbácea, perene e tuberosa, pertencente à família do gengibre (*Zingiberaceae*) e nativa do sudeste da Ásia, tem obtido grande destaque como matéria-prima para produção de extratos naturais com potencial de utilização como ingrediente funcional em produtos alimentícios e como fonte de compostos bioativos para produtos cosméticos e farmacêuticos (CARVALHO,2016 p. 22).

Em território brasileiro, a extração do princípio ativo também denominado de bioativo é realizada a partir dos rizomas da planta ilustrado a seguir por meio da figura 2. Já no continente asiático, de acordo com Rebelo (2014), o princípio ativo utilizado é extraído a partir dos estigmas secos das flores do açafrão-da-índia, o que eleva seu valor tornando-a uma especiaria sofisticada.

Figura 2: Rizoma



Fonte: Acervo Pessoal

O rizoma, para Brighent e Oliveira (2011, p.14) “é um caule subterrâneo que produz raízes adventícias e parte aérea”, como pode ser observado pela figura 2, a parte utilizada do açafrão para extração da curcumina é o rizoma. Comercialmente, o açafrão é encontrado em forma de extratos ou pós, a figura 3 listada a seguir, representa o pó do açafrão, encontrado em diversos tipos de comércios incluindo feiras livres.

Figura 3: O pó



Fonte: Acervo Pessoal

O pó do açafrão-da-terra é obtido a partir dos rizomas da planta, estes são colhidos quando as folhagens da planta apresentam coloração amarelada, indicativo para a colheita. Após a coleta dos rizomas do solo, são retidas: raízes, caule e excesso de terra aderidas aos rizomas. Com isso, são higienizados (lavados e secos), passam por processo de fatiamento e são colocados para secar, o último processo podendo ser de maneira natural, em que as fatias são submetidas a exposição solar durante o dia e armazenadas durante a noite para evitar umidade, ou em fornos que desidratam os rizomas por meio de aquecimento. Ao fim do processo de secagem, as fatias passam por moagem, convertendo os rizomas secos em pó, com isso, são envazados e comercializados (GOVINDARAJAN,1980; MILHOMEM; TEIXEIRA 1999; OLIVEIRA *et al.*,1992; PEREIRA; STRINGHETA 1998).

No Brasil, a maior parte da produção de açafrão-da-terra ocorre no estado de Goiás, principalmente no município de Mara Rosa, situada a aproximadamente 376 km da capital Goiana. O cultivo do condimento na região, de acordo com Borges (2009), iniciou-se com a utilização da planta, por mineradores, como demarcador de áreas onde poderiam ser encontradas pepitas de ouro, sendo utilizado também como tempero em comidas destes trabalhadores. O autor comenta ainda que atualmente os cultivos de açafrão são obtidos através de cooperativas em que os associados trabalham com manejo, comercialização e exportação do condimento, o que permite maior visibilidade da região como produtora de açafrão.

Sob as aplicações do açafrão da terra, é possível se identificar algumas características para seu estudo, a exemplo disso, possíveis funcionalidades como tempero, aplicabilidade do princípio ativo, fitoterápico, corante entre outros. A seguir, são apresentadas breves introspecções sobre as potencialidades de aplicações do condimento, dentre elas como fitoterápico, identificação do princípio ativo e seus estudos como agente antibacteriano, antioxidante e anti-inflamatório.

2.2 Fitoterápico

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2014), os fitoterápicos são aplicações de princípios ativos de vegetais que apresentam eficácia comprovada no tratamento ou prevenção de doenças. Desta forma, são considerados como extrações de plantas medicinais comercializados em lojas de produtos naturais, farmácias, feiras livres e alguns comércios. Comumente utilizados com valores tradicionais adquiridos no decorrer do tempo, principalmente

de forma empírica para o tratamento ou prevenção de doenças, considerando sua acessibilidade quando comparados a tratamentos farmacológicos (FERREIRA, PINTO, 2010; YUNES, PEDROSA, FILHO, 2001).

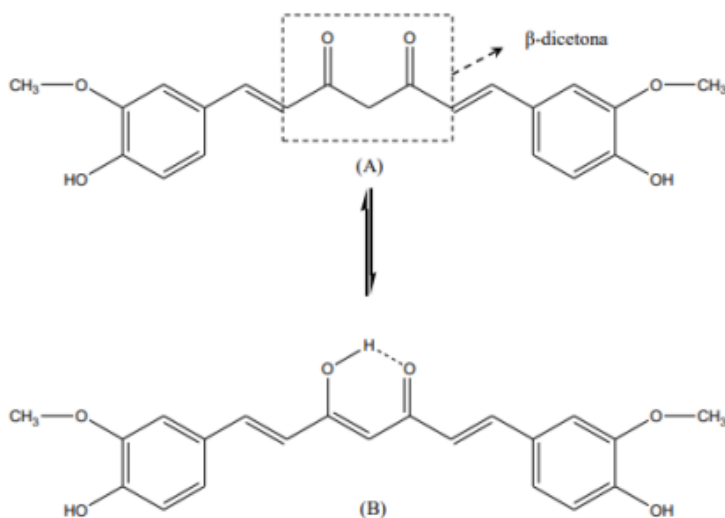
No entanto, Fernandes, Félix e Nobre (2016) em seu trabalho comentam que o uso de fitoterápicos, devem ser consumidos a partir de embasamentos científicos através de critérios rigorosos para a utilização destes, assim validados através da comprovação de suas funcionalidades e indicação de concentrações ou quantidade seguras para consumo. Os autores complementam ainda que o uso inapropriado destes tipos de tratamento pode resultar em toxidades, considerando que alguns tipos de compostos e princípios ativos presentes nos fitoterápicos e plantas medicinais não são compatíveis com determinadas associações medicamentosas.

O açafrão-da-terra é um fitoterápico de amplo aspecto, com utilização datadas de antes de Cristo, no Brasil, houve maior utilização e popularização a partir dos anos 90, com o avanço nas pesquisas relacionadas a fitoterapia e plantas medicinais, em específico para os princípios ativos destes tipos de produtos aplicados à saúde, sendo utilizado atualmente também na produção de alguns fármacos (MORETES, GERON, 2019).

2.3 A curcumina

A curcumina, que possui nome científico diferuloilmetano, juntamente com demetoxicurcumina e bis-demetoxicurcumina fazem parte do grupo de fenólicos isolados do açafrão-da-terra, a primeira, em especial, está relacionada ao tratamento e prevenção de diversas doenças desde simples, como metabólicas, as mais complexas como cânceres (COLLINO, 2014; TOLEDO, 2013). A respeito de sua estrutura, possui fórmula molecular $C_{21}H_{20}O_6$, e massa atômica de aproximadamente 368,39 g/mol.

O diferuloilmetano possui duas formas estruturais, ilustradas pela figura 4, sendo uma como cetônica e outra enólica, como exposto por Collino (2014).

Figura 4: Formas estruturais da curcumina

Fonte: Toledo (2013, p.05)

Toledo (2013) complementa que a forma cetônica representada em A, possui em sua composição duas cetonas, predominante em ambientes aquosos, ácidos e neutros, em B a forma enólica com um hidrogênio em ressonância, com um dos oxigênios em meios básicos, com isso apresentando equilíbrio químico denominado ceto-enol, também conhecido como tautomerismo (COLLINO, 2014). Em consonância com este equilíbrio da curcumina, Sueth-Santiago *et al.* (2015) afirmam que a molécula representada em B dispõe de maior estabilidade, considerando o hidrogênio intramolecular e sua representação planar que permite melhor sua conjugação eletrônica e facilita na análise e identificação de suas potenciais atividades.

Sobre obtenção da curcumina, Collino (2014) dialoga que este princípio ativo está presente no pó de açafrão, e apresenta baixa solubilidade em meio aquoso, considerando sua cadeia apresentar grande gama de carbonos, com isso possui maior solubilidade em meios alcóolicos por exemplo. A autora complementa que a concentração de curcumina nos rizomas de *Curcuma longa* L. apresenta percentual superior a 70% da composição química, sendo um valor bem expressivo.

2.4 Propriedades do princípio ativo do açafrão da terra

O açafrão-da-terra, como apresentado anteriormente possui diversas aplicabilidades, estas estão ligadas diretamente ao princípio ativo curcumina, presente majoritariamente nos rizomas de

açafraão. A fim de exemplificar algumas das potenciais ações da curcumina, são dispostas a seguir em subtópicos três potencialidades do princípio ativo.

2.4.1 Ação antibacteriana

Infere-se como ação antibacteriana atividades que inibem ou impeçam o crescimento de bactérias. Com isso, a ação antibacteriana do açafraão-da-terra está relacionada, de acordo com o Ministério da Saúde (2020), com a utilização de extratos ou substâncias isoladas combinadas ou não, como decocto, metanólicos, etanólicos, aquosos, hidroetanólicos, óleos essenciais, acetato de etila, hexanólicos, oleorresinas, acetônicos, entre outros tipos já estudados no processo de inibição de bactérias.

Considerando os tipos de extratos utilizados na avaliação do açafraão-da-terra como antibacteriano, a temática não é a mais estudada ao se tratar do produto alimentício, sendo mais destacadas ações antioxidantes e anti-inflamatórias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Estas considerações e preferências, podem estar relacionadas diretamente a baixa estabilidade da curcumina em meios fisiológicos, segundo Marques (2019).

Apesar das limitações apresentadas, o condimento possui atividades antibacterianas notáveis quando associadas a medicamentos conhecidos como amicacina, gentamicina e ciprofloxacina, por exemplo. Além da associação, a estes tipos de fármacos, a sinergia do açafraão-da-terra com compostos fenólicos também apresenta resultados interessantes para o estudo de sua ação antibacteriana (MARQUES, 2019; TEOW, ALI, 2015).

No que concerne as potencialidades do açafraão-da-terra, sua ação antibacteriana é testada principalmente contra grupos bacterianos de interesse sanitário, como bactérias gram positivas ou negativas patogênicas, relacionadas principalmente a doenças alimentares. Sob esta perspectiva, o grupo coliformes totais, apresenta-se de forma significativa em trabalhos que envolvem ação antibacteriana, este fato decorre da fácil identificação do grupo, podendo ser utilizados meios rápidos para a detecção destes patógenos, o que possibilita maior acessibilidade a identificação e avaliação da potencialidade nos grupos investigados (ÁLVARES; ORTÍZ; MARTINEZ; 2016; FRANCO *et al.*, 2007; MARQUES, 2019; PAIM, 2010).

A ação da curcumina nos processos antibacterianos é baseada no aumento na permeabilidade da membrana nas células expostas ao o princípio ativo que penetra na cepa e causa

danos estruturais no DNA bacteriano, fragmentando a estrutura proporcionalmente ao tempo de exposição e concentração do tipo de tratamento, como proposto por Nogueira (2019). Assim, a avaliação da potencialidade antibacteriana do condimento, geralmente utiliza-se de meios específicos para o crescimento bacteriano e tratamento com extratos ou sistemas de açafrão em ambientes controlados, onde são avaliados os processos inibitórios de crescimento (ÁLVARES; ORTÍZ; MARTINEZ, 2016; FRANCO *et al.*, 2007; MARQUES, 2019; PAIM, 2010).

2.4.2 Ação Anti-inflamatória

Ação anti-inflamatória, trata-se de evitar a formações inflamações ou processos inflamatórios, estes segundo Kummer e Coelho (2002) “consiste na resposta orgânica mais precoce diante de lesão tissular ou infecção”. Estas situações são indesejadas já que os processos inflamatórios podem agravar a saúde, já que associado a eles estão febres, dor e alterações hormonais (VOLTARELLI, 1994).

Com a possibilidade no agrave de situações que envolve a saúde, o estudo envolvendo anti-inflamatórios tem se desenvolvido, principalmente no que concerne a fitoterápicos, para tanto, são utilizados extratos ou combinados. Estes caminhos também são utilizados pela indústria farmacológica que empregam substâncias isoladas na fabricação de medicamentos, como é o caso da curcumina (GRASSO, AOYAMA, FURLAN, 2017).

Sobre os tipos de extratos mais utilizados na determinação do potencial anti-inflamatórios, de acordo com o Ministério da Saúde (2020) estão extratos ou compostos, com ou sem a combinação de fitoterápicos ou associados, como etanólicos, aquosos, metanólicos, hidroetanólicos, óleos essenciais, dicloro:metanol e outros. O órgão também comenta que a ação anti-inflamatória é uma das mais citadas na literatura, com resultados promissores em relação ao uso da curcumina.

2.4.3 Ação antioxidante

A oxidação é um processo natural, no qual a oxidante reage com oxidado com a liberação de Radicais Livres (RL), resultando em desequilíbrio químico, os RL são responsáveis por danos

estruturais e aos organismos (SILVA *et al.*, 2010). Diante disto, as substâncias antioxidantes, são definidas por Moraes *et al.* (2009, p.315) como “substâncias capazes de retardar ou inibir a oxidação de substratos oxidáveis, podendo estes serem enzimáticos ou não enzimáticos, tais como: α -tocoferol (vitamina E), β -caroteno, ascorbato (vitamina C) e os compostos fenólicos (flavonóides)”.

Silva *et al.* (2010), complementam que os compostos antioxidantes, podem estar presentes em vegetais, frutas, ervas e fitoterápicos, sua ingestão está relacionada com a redução de processos oxidativos causadores de muitas doenças. Marchi *et al.* (2016, p.191) comenta que a *Curcuma longa* L. como fitoterápico “vem demonstrando potente ação antioxidante devido à presença de seu composto curcuminoides”.

Assim, para avaliação da atividade antioxidante do açafrão-da-terra, são utilizados extratos e/ou compostos que podem ou não haver associações com outros medicamentos ou fitoterápicos, são eles: metanólicos, etanólicos, encapsulados, aquosos, hidrometanólicos, óleos voláteis, hexanólicos, acetônico entre outros foram analisados para a verificação deste potencial como apresentado pelo Ministério da Saúde (2020).

3 METODOLOGIA

A revisão bibliográfica é uma pesquisa norteadora da comunidade científica, que se baseia nos estudos, definições e processos metodológicos para traçar caminhos e possibilidades para academia. A partir dela, ocorre o desenvolvimento científico, ao permitir acesso aos pesquisadores, a trabalhos e conhecimentos prévios sobre os assuntos a serem analisados, utilizando-se de rigores metodológicos e científicos para sua escrita (LIMA; MIOTO, 2007).

A partir desta premissa, o presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa de revisão sistemática da literatura a respeito das atividades antibacterianas do açafrão-da-terra diante de bactérias do grupo de coliformes totais, apresentando de maneira sucinta quais foram os extratos do condimento utilizados para essa avaliação num período de 20 anos, seguindo o intervalo de janeiro de 2001 a dezembro de 2021.

Este tipo de pesquisa tem por objetivo uma coleta de dados narrativos, a partir das particularidades em que o pesquisador possui contato direto com a pesquisa, segundo Neves (1996). Assim, liga-se a pesquisa bibliográfica de maneira a complementar recortes de trabalhos trançando assim uma linha metodológica para sua execução (LIMA; MIOTO, 2007). Neste tipo de pesquisa, o material utilizado inclui escritas publicadas em canais científicos conhecidos como artigos, periódicos, dissertações (mestrado), trabalhos de conclusão de curso, teses (doutorado), anais de eventos entre outros, de acordo com Lima e Miotto (2007).

Sob esta ótica, o trabalho elaborado apresenta um levantamento bibliográfico a partir de artigos disponíveis na base eletrônica de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), como recursos são utilizadas palavras-chaves “açafrão-da-terra”, “avaliação, antibacteriana, açafrão”, “*Curcuma longa* e antibac”, “açafrão e antibact” e “curcumina e antibac”, sempre utilizando palavras-chaves para a localização dos trabalhos na plataforma de pesquisas acadêmicas eletrônica. Além disso, a palavra antibacteriana foi reduzida para antibact para que não houvessem restrições de pesquisa, considerando que o termo pode aparecer tanto no feminino, como masculino.

Os textos observados para o trabalho possuem como língua nativa o português, espanhol e inglês, com seleção do intervalo esperado, disposto de maneira online que possuem as características avaliativas da ação antibacteriana do açafrão-da-terra. Sob este olhar são inclusos, nesta monografia, 15 trabalhos com as palavras-chaves apresentadas anteriormente presentes do

decorrer do texto, título ou resumo que se relacionam com as propriedades inibitórias do crescimento de bactérias.

A escolha do sistema de pesquisas acadêmicas decorre do grande número de periódicos e textos acadêmicos disponíveis em outras plataformas, o que dificultaria a discussão dos resultados, além da necessidade de oficialização de um método de pesquisa, com foco em periódicos brasileiros e associações estrangeiras dispostas pelo governo federal. Desta forma, constitui de um método simples, de fácil acesso para estudantes de todos os níveis, principalmente para o nível superior.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que concerne a avaliação antibacteriana do açafrão-da-terra, vale-se ressaltar que houveram poucos trabalhos apresentando a língua nativa português no intervalo selecionado, portanto necessitando ampliar a linguagem utilizada nos trabalhos também para as línguas estrangeiras inglês e espanhol, o que permitiu melhor análise dos estudos apresentados para o assunto. A partir das palavras chaves utilizadas foram obtidos aproximadamente 75 resultados, no entanto, apenas 15 se encaixaram no critério ação antibacteriana do açafrão.

Assim, considerando a execução da monografia e seus objetivos, foi elaborada um quadro que apresenta de maneira sucinta os trabalhos, que abordam a ação antibacteriana do açafrão diretamente ou indiretamente ou apenas cita esta aplicação do açafrão no decorrer dos anos com datação cronológica em anos, desconsiderando trabalhos que não abordavam a temática ação antibacteriana do açafrão. O quadro 1 é apresentado a seguir.

Quadro 1: Trabalhos que abordam a ação antibacteriana do açafrão.

Artigo	Ano publicado	Título do trabalho	Autores	Língua
1	2004	Uso do açafrão (<i>Curcuma longa</i> L.) na redução de <i>Escherischia coli</i> (ATCC 25922) e <i>Enterobacter aerogenes</i> (ATCC 13048) em ricota.	MAIA, Sandra Ribeiro; FERREIRA, Ana Cristina; ABREU, Luiz Ronaldo.	Portuguesa
2	2007	Avaliação da composição Química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de <i>Aloysia gratíssima</i> (Gilles & Hook) Tronc (Alfazema) e <i>Curcuma longa</i> L. (Açafrão)	FRANCO, Ana L. P.; OLIVEIRA, Tiago B.; FERRI, Pedro H.; BARA, Maria Tereza F.; PAULA, José Realino de.	Portuguesa
3	2011	<i>Antioxidative effects of curcumin, β-myrcene and 1,8-cineole against 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin-</i>	CIFTCI, Osman; OZDEMIR, Ilknur; TANYILDIZI, Sadettin; YILDIZ, Sedat; OGUZTURK, Hakan	Inglesa

		<i>induced oxidative stress in rats liver</i>		
4	2014	Produção de açafrão em função de acessos e do peso de rizomas-semente	BERNI, R.F.; CHAVES, F.C.M; PINHEIRO, J.B.; VAZ, A.P.A.	Portuguesa
5	2014	Atividade antimicrobiana do óleo essencial de rizomas de açafrão (<i>Curcuma longa</i> L.) e gengibre (<i>Zingiber officinale roscoe</i>) frente a <i>salmonela entéricas</i> isoladas de frango resfriado	MAJOLO, C.; NASCIMENTO, V.P.; CHAGAS, E.C.; CHAVES, F.C.M.	Portuguesa
6	2015	<i>Curcumin nanoparticles: physico-chemical fabrication and its in vitro efficacy against human pathogens</i>	PANDIT, Rakisha S.; GAIKWED, Swapnil C.; AGARKAS, Gauravi A.; GADE, Aniket K.; MAI, Mahindra.	Inglesa
7	2015	Efeitos de diferentes concentrações de corante natural de açafrão da terra na composição da farinha de mandioca artesanal	ALVARES, Virgínia de Souza; SILVA, Raimundo Santos da; CUNHA, Clarissa Reschke; FELISBERTO, Francisco Álvaro Viana; FILHO, Manoel Delson Campos.	Portuguesa
8	2015	Curcumina, o pó dourado do açafrão-da-terra: introspecções sobre a química e atividades biológicas	SUETH-SANTIAGO, Vitor; MENDES-SILVAS, Gustavo Peron; DECOTÉ-RICARDO, Debora; FREIRE-DE-LIMA, Marco Edilson.	Portuguesa
9	2016	<i>Actividad antibacteriana in vitro de Curcuma longa (Zingiberaceae) frente a bacterias nosocomiales en Montería, Colombia</i>	ÁLVAREZ, Nelson Méndez; ORTÍZ, Alberto Angulo; MARTÍNEZ, Orfa Contreras	Espanhola

10	2017	Níveis de açafrão (<i>Curcuma longa</i>) em rações para frangos de corte contendo sorgo em substituição ao milho	BOTELHO, L.F.R.; MACIEL, M.P.; SILVA, M.L.F.; REIS, S.T.; ALVES, E.E.; AUIRA, F.S.; MOURA, V.H.S.; SILVA, P.B.	Portuguesa
11	2017	Açafrão em pó (<i>Curcumina longa</i> L.) em dietas de frango de corte	SOUSA, João Paulo Belém de; BRAINER, Mônica Maria de Almeida; SILVA, Brena, Cristine Rosário Silva; LEITE, Paulo Ricardo de Sá Costa; SOUZA, Jean Martins de; CARVALHO, Thany Assis; NETO, Ronaildo Fabino; PINTO, Vilson Matias.	Portuguesa
12	2017	Análise microbiológica de especiarias comercializadas em feiras livres de Cuiabá, Mato Grosso	OLIVEIRA, Juliana Ormond de; VILELA, Lays Thaís de Oliveira; SILVA, Luiz Henrique de Oliveira; NASCIMENTO, Taynara Soares; Magalhães, Flávio Aparecido da Cruz; VIVI, Viviane B.	Português
13	2018	<i>Extract from Curcuma longa L. triggers the sunflower immune system and induces defence-related genes against Fusarium root rot</i>	ALSAHLI, Abdulaziz A.; ALARAI DH, Ibrahim A.; RASHAD, Yones M.; ABDEL RAZIK, Elsayed S.	Inglês
14	2019	Os benefícios medicinais da <i>Curcuma longa</i> L. (Açafrão-da-terra)	MORETES, Débora Nogueira; GERON, Vera Lícia Matias Gomes.	Portuguesa

15	2020	<i>Curcumin-loaded polyvinyl butyral film with antibacterial activity</i>	QIAO, Yanchao; DUAN, Lijie	Inglesa
----	------	---	-------------------------------	---------

Fonte: Elaboração própria.

É importante ressaltar ainda que os trabalhos considerados para a construção do quadro possuem acesso facilitado e estão disponibilizados na plataforma Periódicos- CAPES. A respeito desta, o trabalho apresentado por Maia, Ferreira e Abreu (2004), apresenta os resultados obtidos com a avaliação antibacteriana do extrato de açafrão em etanol 95,3 °GL, já Franco *et al.* (2007) apresentam resultados com o uso do óleo essencial de açafrão.

Em contrapartida a estes trabalhos as escritas de Ciftci *et al.* (2011), Berni *et al.* (2014), Álvares *et al.* (2015), Sueth-Santiago *et al.* (2015), Sousa *et al.* (2017), Alsahli *et al.* (2018) e Moretes e Geron (2019), respectivamente, abordam em seus textos apenas esta funcionalidade do açafrão como complementar, mas não se aprofundam na temática, voltando suas pesquisas para outras perspectivas.

Majolo *et al.* (2014) comenta sobre a avaliação da atividade antibacteriana do açafrão com o uso de óleo essencial do condimento em sua experimentação. Pandit *et al.* (2015) discute a utilização de nanopartículas de curcumina no processo de antibacteriano. Álvarez, Ortiz e Mantínez (2016), avaliam a atividade do princípio ativo diante de infecções bacterianas. Botelho *et al.* (2017), comentam sobre a influência no quantitativo de açafrão em pó acrescido na ração dos animais e a redução de bactérias presentes no intestino das aves.

Já o trabalho de Oliveira *et al.* (2017) não comenta sobre a ação antibacteriana do açafrão-da-terra, mas aborda a presença de coliformes contidas no pó de açafrão comercializado. Qiao e Duan (2020) avaliam a ação da curcumina por meio de testes para o desenvolvimento bacteriano em filme que apresenta características antibacteriana, utilizando o método ágar. Sobre a proposição destes referenciais, é possível se identificar que o maior número de trabalhos publicados estão entre 2013 a 2018, como proposto pela tabela 2 listada a seguir.

Tabela 1: Períodos de produção x Quantidade

Período	Quantidade	Percentual	Artigos
2001-2003	0	0%	-
2004-2006	1	6,67%	1
2007-2009	1	6,67%	2

2010-2012	1	6,67%	3
2013-2015	5	33,33%	4,5,6,7,8
2016-2018	5	33,33%	9,10,11,12,13
2019-2021	2	13,33%	14,15

Fonte: Elaboração própria.

Com a tabela é possível identificar também que os estudos sobre as ações do açafraão têm crescido a partir de meados de 2011 com o aumento da popularização de medicamentos fitoterápicos, como já exposto por Marchi e seus colaboradores (2016). Com destaque ao triênio de 2015-2017, representando 46,7% dos artigos relacionados a temática proposta para este trabalho. Na continuidade, verifica-se que o período seguinte, de 2018-2020, registra valor percentual aproximado de 20% dos estudos direcionados.

A tabela 1, propõe ainda que os primeiros três triênios possuem poucos artigos publicados no sistema de pesquisas quando comparados aos três últimos triênios. Relacionando o quadro 1 a tabela 1 temos ainda que o maior número de pesquisas publicadas nos periódicos capes sobre a temática, foram os anos de 2015 e 2017 respectivamente, onde a somatória de trabalhos destes dois anos totalizam seis artigos. Assim, juntos, representam maior volume de artigos, se aproximando da metade dos trabalhos observados, este fator remete-se ao que Marchi e seus colaboradores (2016) propõem sobre os estudos a respeito de aplicações de fitoterápicos.

Quando analisada a metodologia para avaliação antibacteriana do açafraão-da-terra, verifica-se que são utilizados tanto extratos quanto óleos essenciais como sistemas constituídos por nanopartículas e filmes antibacterianos carregados com cúrcuma, o que pode ser verificado no quadro 2.

Quadro 2: Sistemas empregados para avaliação antibacteriana

Artigos	Sistema Empregado
1,9	Extratos etanoicos
2, 5 e 9	Óleo essencial
6	Nanopartículas
10	Pó de açafraão
15	Filme antibacteriano carregado com cúrcuma

Fonte: Elaboração própria.

Ao observar o quadro 2, é possível inferir que dos artigos analisados os que possuem maior número de estudos sobre sua eficácia como agente antibacteriano remetem-se aos estudos dos efeitos dos óleos essenciais de curcumina, assumindo metade dos trabalhos verificados. Este é seguido pelos trabalhos com extratos etanoicos, e nanopartículas e filmes antibacterianos, estes dois últimos com apenas uma aparição cada.

Estas situações apresentações ocorrem devido a pouca solubilidade em meios aquosos e melhores solubilidade do princípio ativo em meios etanoicos, além do uso de óleos essenciais conterem a substancia isolada como já comentado e proposto por Collino (2014). Além dos extratos e sistemas, outro elemento importante para a análise da ação inibitória do desenvolvimento de colônias de bactérias da *Curcuma longa L.* está o grupo de bactérias avaliado, apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Grupos bacterianos utilizados nos artigos que apresentam avaliação da atividade antibacteriana do açafrão-da-terra.

Artigos	Bactérias observadas	Apresentação nos trabalhos (%)
1,2,6,9,15	<i>Escherichia coli (E.coli)</i>	33,3
1	<i>Enterobacter aerogenes</i>	6,67
2,6,9,15	<i>Staphylococcus aureus (S. aureus)</i>	26,7
2	<i>Salmonella choleraes</i>	6,67
5	<i>Salmonella enterica</i>	6,67
6,9	<i>Pseudomonas aeruginosa (P. aeruginosa)</i>	13,3
5	Sorovares: <i>Schwarzengrund, Heidenberg, Mbandaka, Enteritidis, Typhimurium, Agona</i> e outras enterobactérias	6,67
9	<i>Klebsiella pneumoniae, Proteus sp., Bacillus sp</i>	6,67
10	Batérias intestinais não identificadas	6,67

Fonte: Elaboração própria.

Ao observar a tabela 2 pode-se constatar que as atividades antibacterianas da curcumina foram testadas em diferentes grupos bacterianos, sendo os mais utilizados *E. coli* e *S. aureus*, estes grupos são facilmente encontrados no organismo animal, como já abordados por Cardoso *et al.* (2001), estes são grupos patogênicos que podem trazer prejuízos a saúde. Assim, são bactérias de

interesse à saúde pública, o que sugere a justificativa para seu uso em pesquisas envolvendo fitoterápicos ser popularizado.

Considerando os diferentes tipos de sistemas empregados para a avaliação antibacteriana (quadro 2) e grupos bacterianos (tabela 2) selecionados para estas pesquisas, é importante se comentar sobre os resultados obtidos com as análises, indicando os artigos (apresentados no quadro 1) que apresentam ou não a inibição de desenvolvimento bacteriano, para tanto observe o quadro 3 disposto a seguir.

Quadro 3: Resultados dos artigos analisados que avaliam a ação antibacteriana de Curcumina.

Artigo	Observação
1, 2, 6, 9, 10 e 15	Apresenta redução bacteriana
5	Resultados inconclusivos

Fonte: Elaboração própria.

Com a proposição do quadro 3 é possível identificar que a maioria dos autores alcançaram resultados interessantes com o estudo das ações antibacterianas dos extratos ou sistemas de açafrão-da-terra, especialmente quando relacionados às bactérias gram-positivas (FRANCO *et al.*, 2007). Outro fator que merece atenção é que nenhum dos textos apresentados, demonstraram resultados negativos a redução bacteriana. Nesta perspectiva, os autores destes textos, ainda comentam que os extratos não podem ser usados isolados, mas como apoio a outros tipos de tratamento (MAIA; FERREIRO; ABREU, 2004).

Artigos que não discorreram sobre o perfil antibacteriano do açafrão-da-terra

Ainda sobre as potencialidades do açafrão e uso de palavras chaves dispostos no Periódicos – CAPES, foram apresentados resultados para as pesquisas envolvendo o uso de açafrão em áreas diferentes da ação antibacterianas do condimento. Neste sentido, a situação abre espaço para uma breve discussão sobre os assuntos abordados nos artigos adversos a ação estudada, porém relevantes ao estudo das potencialidades do produto estudado. A palavra-chave, açafrão-da-terra, apresentou aproximadamente 30 artigos, destes foram selecionados 15 para a identificação do tipo de estudos envolvidos, considerando que apenas 15 dos resultados apresentados possuíam

realmente estudos com o condimento ou seu princípio ativo, enquanto os demais apenas comentavam sobre o tempero, não apresentando aplicação do condimento especificamente, os quais estão apresentados no quadro 4.

Quadro 4: Potencialidades propostas

Artigo	Ano	Título	Autores	Potencialidades
1	2012	Ocorrência de insetos e uso de inseticidas naturais e sintéticos no armazenamento de sementes de nabo forrageiro	SOUZA, Geraldo Cabral e; SALES, Juliana de Fátima; SILVA, Fabiano Guimarães; PEIXOTO, Márcio Fernandes; BARBOSA, Rafael Vieira.	Inseticida
2	2016	<i>Curcuma longa</i> L., o açafrão-da-terra e seus benefícios medicinais	MARCHI, J. P.; TEDESCO, L.; MELO, A. da C.; FRASSON, A. C.; FRANÇA, V. F.; SATO, S. W.; LOVATO, E. C. W.	Medicinal, Toxicidade, Interações farmacológicas
3	2016	A curcumina gera estresse oxidativo e induz apoptose em vermes adultos de <i>Schistosoma mansoni</i>	AGUIAR, Daniela de Paula; MOSCARDINI, Mayara Brunetto Moreira; MORAIS, Enyara Rezende; PAULA, Renato Graciano de; FERREIRA, Pedro Manoel; AFONSO, Ana; BELO, Silvana; OUCHIDA, Amanda Tomie; CURTI, Carlos; CUNHA, Wilson Roberto; RODRIGUES, Vanderlei; MAGALHÃES, Lizandra Guidi.	Medicinal
4	2016	Caracterização das propriedades funcionais das ervas aromáticas utilizadas em um hospital especializado em cardiopneumologia	SAKURAI, Fernanda Naomi; ESTRELA, Kelly Cristina Araujo; TAMAYO, Mariane Savassi; CASSEB, Mariana Otani; NAKASATO, Miyoko.	Nutricional Medicinal
			SILVA, André Luis Aguiar; CANGUEIRO,	

5	2018	Avaliação de produto fitoterápico de uso tópico na dor musculoesquelética em ginastas	Brna Laurino; SILVA, Carolina Bernardo Araujo da; SANTOS, Giovanna Santana Pinto; PENICHE, Guilherme Giane; OLIVEIRA, Carlos Rocha; ANTUNES, Valéria Maria de Souza.	Medicinal
6	2018	Coleção de propostas utilizando produtos naturais para a introdução ao tema ácido-base (parteII) extração e armazenamento	SILVA, Dirlei Badotti da; GONÇALVES, Marcello de Mello; KREVE, Yohanne Dangui; NICOLINI, Keller Paulo; NICOLINI, Jaqueline.	Ensino de química, Métodos de extração
7	2019	Eficácia da <i>Curcuma longa</i> no tratamento da colite de desuso em	LIMA, Arthur Medeiros; NASCIMENTO, Carlos Eduardo Costa; SANTOS, Carlos Henrique Marques dos; DOURADO, Doroty Mesquita; SIQUEIRA, Gabriel Elias Cardoso; RIGO, Giovana Maria; BERNARDI, Lauren Umpierre; LEONEL, Paulo Otávio Souza; MATIAS, Rosemary; FERREIRA, Vitor Caldas.	Medicinal
8	2019	Oleoresins from chili pepper and turmeric can substitute for salinomycin in broilers	NACIMENTO. Rafael A.; MORO, Maria E.G.; FERRARI, Viviane B.; SANFELICE, Luís V.; PELISSARI, Paulo H.; SARTORE, Yasmim G.A.; CUADROS, Mariana L.; ULLOA, José A.R.; ARAÚJO, Cristiane S.S.; ARAÚJO, Lúcio F.	Nutrição animal
9	2020	Cúrcuma princípios ativos e seus benefícios a saúde	CARNEIRO, Josiane Aparecida; MACEDO, Darla Silvério.	Medicinal
			JÚNIOR, Ailton Santos Sena; AIDAR, Felipe José;	

10	2020	Efeitos do treinamento resistido e da suplementação de cúrcuma no estresse do marcador de espécies reativas em ratos diabéticos	SANTOS, Jymmys Lopes dos; ESTEVAM, Carlos dos Santos; SANTOS, Jessica Denielle Matos dos; SILVA, Ana Mara de Oliveira e; LIMA, Fábio Bessa; ARAÚJO, Silvan Silva de; MARÇAL, Anderson Carlos.	Medicinal
11	2020	Nanocápsulas co-carregadas de curcumina e metotrexato aumentam a citotoxicidade contra células de câncer de pulmão de células não pequenas	RUDNIK, Loanda Aparecida Cabral; FARAGO, Paulo Vitor; BUDEL, Jane Manfron; LYRA, Amanda; BARBOZA, Fernanda Malaquias; KLEIN, Traudi; KANUNFRE, Carla Cristine; NADAL, Jessica Mendes; BANDÉCA, Matheus Coelho; RAMAN, Vijayasankar.	Medicinal
12	2020	Aplicações clínicas da curcumina (<i>Curcuma longa</i>) em desordens orais	SILVA, Ismael Lima; ALENCAR, Layla Beatriz Barroso de; MARTINS, Byanca Andrade; OLIVEIRA, Emmanuel Nunes de; RODRIGUES NETO, Sérvulo da Costa; SÁTYRO, Marcos Andrei da Silva Alves; PENHA, Elizandra Silva da; GUÊNES, Gymenna Maria Tenório; FIGUEIREDO, Camila Helena Machado da Costa; ANJOS, Raline Mendonça dos; FILHO, Abrahão Alves de Oliveira; GOMES, Maria Angélica Sátyro Gomes.	Medicinal
13	2021	Modeling kinetics of convective drying of <i>Curcuma longa</i> L	LIMA, Maria S.; FERREIRA, Samuel V.; SILVA, Lígia C. de M.;	Qualidade do produto

			OLIVEIRA, Daniel E. C.; LEÃO, Paulo V. T.; SILVA, Marco A. P	
14	2021	Análise de adulteração da <i>Curcuma longa</i> L. em pó comercializado em Campina Grande-PB e Pocinhos PB.	MÉLO, Mayanny Celly de Sales; RODRIGUES, Patrícia Cristina de Melo Silva; VILAR, Marina Suênia de Araújo; VILAR, Daniela de Araújo.	Fraudes/ adulterantes
15	2021	Materiais adulterantes em amostras de Coffeasp. (Rubiaceae) e <i>Curcuma longa</i> (Zingiberaceae) obtidas em feiras livre de Goiânia, Goiás	SILVA, Bárbara Feranandes da; PAULA, José Realino de; ROMANO, Camila Aline. Materiais adulterantes em amostras de Coffeasp.	Qualidade do produto, Fraudes/ adulterantes

Fonte: Elaboração própria.

A respeito dos artigos apresentados no quadro 4, é importante comentar sobre estes trabalhos, ressaltando as potencialidades do açafrão-da-terra abordadas. Souza *et al.* (2012) comentam sobre o uso do açafrão como inseticida natural para o armazenamento de sementes forrageiro. Em contrapartida, Marchi *et al.* (2016), Aguiar *et al.* (2016), Kacurai *et al.* (2016), Silva *et al.* (2018), Lima *et al.* (2019), Carneiro e Macedo (2020), Júnior *et al.* (2020), Rudnik *et al.* (2020), Silva *et al.* (2020) ressaltam as potenciais atividades medicinais de *Curcuma longa* L., desde aplicações como antioxidante a anticarcinogênico.

Ademais a potencialidade medicinal, Marchi *et al.* (2016) comentam também sobre a toxicidade e interações do açafrão-da-terra com tratamentos farmacológicos e, Sakurai *et al.* (2016) ressaltam a potencialidade como micronutriente. Voltando-se para educação, Silva *et al.* (2018) utiliza do açafrão como indicador de pH, na introdução aos conceitos ácido-base.

Nascimento *et al.* (2019), direcionam sua pesquisa para as ações nutritivas, estudando o uso do açafrão-da-terra como micronutriente no processo de nutrição animal. Lima *et al.* (2013) estabelecem curvas para a secagem do rizoma de açafrão, buscando manter seus princípios ativos e propriedades. Neste sentido, os autores Mélo *et al.* (2021) e Silva *et al.* (2021) abordam as possíveis fraudes ou adulterações no produto alimentício comercializado.

A partir do quadro 4, é possível ainda identificar que os estudos a respeito das aplicações de fitoterápicos tem apresentado um aumento gradativo ao longo dos anos, sendo observada uma

maior frequência nos últimos dois triênios (tabela 3), quando se verifica um total de 73,4 % dos artigos, com destaque para as potencialidades medicinais, considerando esta uma área de interesse da saúde (COLLINO,2014).

Tabela 3: Trabalhos discutidos sobre as potencialidades do açafraão-da-terra

Período	Quantidade de artigos	Percentual	Artigos
2011-2013	1	6,7%	1
2014-2016	3	20,0%	2,3,4
2017-2019	4	26,7%	5,6,7,8
2020-2022	7	46,7%	9,10,11,12,13,14,15

Fonte: Elaboração própria.

Nesta perspectiva, a tabela 3, apresenta aumento significativo nas pesquisas sobre o uso de fitoterápicos e suas aplicações, já citadas por Collino (2014), identificando o último triênio com maior desenvolvimento na área. Relacionando-se a isso, a tabela 8, apresenta valores percentuais relacionados a quantidade de artigos que envolvem as categorias apresentadas pela tabela 6.

Tabela 8: Disposição das categorias estabelecidas na tabela 6

Potencialidade	Quantidade	Artigos	Apresentação nos artigos
Ensino de química	1	6	6,7%
Fraudes/adulteração	2	14,15	13,3%
Inseticida	1	1	6,7%
Interações farmacológicas	1	2	6,7%
Medicinal	9	2,3,4,5,7,9,10,11,12	60,0%
Nutricional	2	4,8	13,3%
Qualidade do produto	2	13,15	13,3%
Toxidade	1	2	6,7%

Fonte: Elaboração própria.

A partir das categorizações empregadas para as utilizações do açafraão-da-terra e verificação de suas potencialidades (tabela 8) é importante se discutir como foi realizada esta categorização, para o trabalho, assim refere-se ao ensino de química, a utilização do açafraão para a produção de sequências didáticas envolvendo plantas medicinais, em específico o açafraão-da-terra. A categoria fraudes ou adulterações trata-se do grupo de artigos que questionam a incidência de adulterações no pó de açafraão comercializado.

Para a classe inseticidas compreende-se como utilizações do açafrão para este fim. Em interações farmacológicas refere-se ao artigo que comentam sobre como a espécie *Curcuma longa* L. interage com outros tratamentos. Já a potencialidade medicinal, neste trabalho engloba todas as potencialidades do açafrão com fim terapêutico. Na categoria qualidade de amostras encaixa análises para verificação de elementos que contribuem para a manutenção das propriedades da curcumina.

Por fim o tópico toxicidade é representado por artigos que comentam os efeitos tóxicos do uso de açafrão, principalmente quando em excesso. A partir destas características, é possível evidenciar que dos trabalhos analisados, as atividades mais estudadas para o assunto açafrão-da-terra correspondem a sua potencialidade medicinal, apresentada na tabela 8, presente em 60% dos textos analisados, sugerindo maior interesse por parte dos pesquisadores sobre o assunto, considerado como planta medicinal pelo Ministério da Saúde (2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante considerar que a plataforma de pesquisa utilizada, não é suficiente para a identificação do açafrão como agente antibacteriano, considerando que esta apresenta apenas os artigos relacionados ao tema e não abordando monografias, dissertações, teses e outros trabalhos acadêmicos não classificados como artigos. Além disso, mesmo com a disposição de títulos e breves resumos nem todos os resultados dispostos apresentam texto completo, sendo necessária busca em outros canais de pesquisa como *Google scholar*, *Scielo*, repositórios de universidades, sites oficiais, entre outros.

A partir da análise dos materiais dispostos, é possível verificar que os estudos das atividades antibacterianas é recente e possui poucos trabalhos disponíveis na plataforma periódicos-CAPES, com isso, muitos textos possuem foco em outras aplicações do condimento, em especial com a análise das atividades antioxidantes e anti-inflamatórias voltadas para sua potencialidade medicinal, como já proposto pelo Ministério da Saúde (2020).

Outros, aprofundam-se em aplicações do princípio ativo relacionado a outras plantas. Assim, a ação antibacteriana da *Curcuma longa* L. é vista como mero coadjuvante, sendo necessária seleção dos estudos que abordam ativamente esta potencialidade do açafrão-da-terra. Apesar da pouca apresentação na literatura, possuem produtos no mercado, como filme de polivinilbutiral, que utiliza os princípios ativos do condimento como agente antibacteriano, como apresentado por Qiao e Duan (2020).

Alguns ainda realizam testes biológicos como inserção do condimento sem a preparação de extratos, como micronutriente na alimentação de aves, como é o caso de Botelho *et al.* (2017). Outros utilizam-se de nanopartículas, óleos essenciais ou extratos etanólicos para esta determinação, dentre estes podem ser citados Maia, Ferreira, Abreu (2004), Franco *et al.* (2007), Majolo *et al.* (2014) e Pandit *et al.* (2015).

A ausência de estudos e trabalhos apresentados para a temática demonstra necessidade de mais pesquisas voltadas para as potencialidades do açafrão-da-terra, principalmente de sua ação antibacteriana por meio de extratos. Os extratos aquosos, não foram citados nos artigos apresentados, considerando a baixa solubilidade do açafrão em água, como proposto por Collino (2014).

As variações dos estudos sugerem que o condimento utilizado no preparo de alimentos, apresentar ampla faixa de aplicação desde usos medicinais, antibacterianos a produção de sequências didáticas, demonstrando necessidade de mais pesquisas envolvendo o produto alimentício, principalmente a respeito de sua propriedade antibacteriana.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Daniela de Paula; MOSCARDINI, Mayara Brunetto Moreira; MORAIS, Enyara Rezende; PAULA, Renato Graciano de; FERREIRA, Pedro Manoel; AFONSO, Ana; BELO, Silvana; OUCHIDA, Amanda Tomie; CURTI, Carlos; CUNHA, Wilson Roberto; RODRIGUES, Vanderlei; MAGALHÃES, Lizandra Guidi. A curcumina gera estresse oxidativo e induz apoptose em vermes adultos de *Schistosoma mansoni*. **Plos One**, S.I., v. 11, n. 11, p. 1-15, 2016. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0167135>. Acesso em: 07 jan. 2021.
- ALSAHLI, Abdulaziz A.; ALARAIH, Ibrahim A.; RASHAD, Younes M.; RAZIL, Elsayed S. Abdel. Extract from *Curcuma longa* L. triggers the sunflower immune system and induces defence-related genes against *Fusarium* root rot. **Phytopathologia Mediterranea**, [S.L.], v. 57, n. 1, p. 26-36, 14 fev. 2018. *Phytopathologia Mediterranea*. http://dx.doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-21176.
- ALVARES, Virgínia de Souza; SILVA, Raimundo dos Santos da; CUNHA, Clarissa Reschke da; FELISBERTO, Francisco Álvaro Viana; CAMPOS FILHO, Manoel Delson. Efeitos de diferentes concentrações de corante natural de açafrão da terra na composição da farinha de mandioca artesanal. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 1, p. 256-262, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2371/237138297028.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.
- ÁLVAREZ, Nelson Méndez; ORTÍZ, Alberto Angulo; MARTÍNEZ, Orfa Contreras. Actividad antibacteriana in vitro de *Curcuma longa* (*Zingiberaceae*) frente a bacterias nosocomiales en Montería, Colombia. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 64, n. 3, p. 1201-1208, 2016.
- BRASIL. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos.. **Resolução da Diretoria Colegiada - Rdc Nº 26, de 13 de Maio de 2014**. S.I., 13 maio 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf. Acesso em: 21 dez. 2021.
- BERNI, R.F.; CHAVES, F.C.M.; PINHEIRO, J. B.; VAZ, A.P. A. Produção de açafrão em função de acessos e do peso de rizomas-semente. **Revista Brasileira Pl. Med.**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 765-770, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/GNLL7YspTncxgZYLCvVWcsL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 dez. 2021.
- BOTELHO, L.F.R; MACIEL, M.P.; SILVA, M.L.F; REIS, S.T.; ALVES, E.e.; AUIRA, F.s.; MOURA, V.H.S; SILVA, P.B.. Níveis de açafrão (*Curcuma longa*) em rações para frang. **Archivos de Zootecnia**, [s. l], v. 66, n. 253, p. 35-43, 2017.
- BORGES, Murilo Sousa. **Análise das mudanças sócio-econômicas, tecnológicas e ambientais no APL do Açafrão em Mara Roda e região - Goiás (1997-2009)**. Orientador: Francis Lee. 2009. 151 p. Dissertação (Mestrado em agronegócio) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009. Disponível em:

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/426/1/Dissertacao%20Murilo%20Sousa%20Borges.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2022.

BRIGHENT, Alexandre Magno; OLIVEIRA, Maurílio Fernandes. Biologia de plantas daninhas. In: EMBRAPA. **Milho e sorgo**. S.I.: Embrapa, 2011. Cap. 1. p. 1-36.

CARNEIRO, Josiane Aparecida; MACEDO, Darla Silvério. Cúrcuma princípios ativos e seus benefícios a saúde. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, S.I., v. 14, n. 87, p. 632-640, 2020. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1336/998>. Acesso em: 11 jan. 2022.

CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; CASTRO, A.G.M.; KANASHIRO, A.M.I; GAMA, N.M.S.A.. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de descavado. **Instituto Biológico**, São Paulo, v. 68, n. 1, p. 19-22, 2001.

CARNEIRO, D. M.; Ayurveda: saúde e longevidade na tradição milenar da Índia. Pensamento: São Paulo, 2009.

CARVALHO, Pedro Ivo Nunes de. Avaliação técnico-econômica do processo de obtenção de extrato de cúrcuma utilizando CO₂ supercrítico e estudo da distribuição de temperatura no leito durante a extração. 2016. 178 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2016. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/320735/1/Carvalho_PedroIvoNunesde_D.pdf. Acesso em: 06 dez. 2021

CIFTCI, Osman; OZDEMIR, Ilknur; IANYILDIZI, Sadettin; YILDIZ, Sedat; OGUZTURK, Hakan. Efeitos antioxidantes da curcumina β mirceno e 1,8 cineol contra o estresse oxidativo induzido por 2,3,7,8 tetraclorodibenzeno-p-dioxina no fígado de ratos. **Toxicology And Industrial Health**, S.I., v. 27, n. 5, p. 447-453, 2011. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0748233710388452>. Acesso em: 20 nov. 2021.

COLLINO, Luma. Curcumina: de especiaria à nutraceutico. 2014. 88 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia-Bioquímica, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Araraquara, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/124230/000833289.pdf?sequence=1&isAlloved=y>. Acesso em: 07 dez. 2021.

COS, Paula Saiz de; CARRIL, Elena Pérez-Urria. Cúrcuma I (*Curcuma longa* L.). Reduca (Biologia), [s. l], v. 7, n. 2, p. 84-99, 2014. Disponível em: <http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/1738/1766>. Acesso em: 05 dez. 2021.

FERNANDES, Ciciane Pereira Martins; FÉLIX, Samuel Rodrigues; NOBRE, Marcia de Oliveira. Toxicidade dos fitoterápicos de interesse do SUS: uma revisão. In: Ciências biológicas e da saúde, 1., 2016, Londrina. **Anal de evento**. Londrina: Ciências Biológicas e da Saúde, 2016. v. 37, p. 83-96.

FERREIRA, Ana Cristina. **Uso de açafrão (*Curcuma longa* L.) na redução de staphylococcus aureus ATCC 12600 em ricota**. 2003. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

FERREIRA, Vitor F.; PINTO, Angelo C.. A fitoterapia no mundo atual. **Química Nova**, S.I., v. 33, n. 9, p. 1829-1829, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/m8sNfLg4s7GPmtXfrsQWKMy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 dez. 2021.

FRANCO, Ana L.P. et al. Avaliação da composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook) Tronc. (Alfazema), *Ocimum gratissimum* L. (Alfavaca cravo) E *Curcuma longa* L. (açafrão). **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. , n. 2, p. 208-220, dez. 2007. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/16667/5/Artigo%20-%20Ana%20Luiza%20Pereira%20Franco%20-%202007.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.

GOVINDARAJAN, VS; STAHL, William H. Cúrcuma - química, tecnologia e qualidade. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition* , v. 12, n. 3, pág. 199-301, 1980.

GRASSO, Eliane da Costa; AOYAMA, Elisa Mitsuko; FURLAN, Marcos Roberto. Ação anti-inflamatória do extrato de *Curcuma longa* L. (*Zingiberaceae*). **Revista Eletrônica Thesis**, São Paulo, v. 14, n. 28, p. 117-129, 2017.

JÚNIOR, Ailton Santos Sena; AIDAR, Felipe José; SANTOS, Jymmys Lopes dos; ESTEVAM, Carlos dos Santos; SANTOS, Jessica Denielle Matos dos; SILVA, Ana Mara de Oliveira e; LIMA, Fábio Bessa; ARAËJO, Silvan Silva de; MARÇAL, Anderson Carlos. Efeitos do treinamento resistido e da suplementação de cúrcuma no estresse do marcador de espécies reativas em ratos diabéticos. **Bmc Sports Sci Med Rehab**, S.I., v. 12, n. 45, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-020-00194-9#citeas>. Acesso em: 03 jan. 2021.

LIMA, Ana Paula Soares de. **Desenvolvimento de métodos eletroforéticos e cromatográficos para a determinação de benzodiazepínicos como adulterantes em formulações fitoterápicas para emagrecimento**. 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10448/LIMA%2c%20ANA%20PAULA%20SOARES%20DE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 dez. 2021.

KUMMER, Carmem Luize; COELHO, Tereza Cristina. Antiinflamatórios Não Esteróides Inibidores da Ciclooxygenase-2 (COX-2): Aspectos Atuais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, S.I., v. 52, n. 4, p. 498-512, 2002.

LIMA, Maria S.; FERREIRA, Samuel V.; SILVA, Lígia C. de M.; OLIVEIRA, Daniel E. C.; LEÃO, Paulo V. T.; SILVA, Marco A. P.. Modeling kinetics of convective drying of *Curcuma longa* L. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 25, n. 3, p. 197-202, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/bZRX9bLVgTzDVfP5mp4RV8N/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 11 jan. 2022.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Celia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálisis**, Florianópolis, v. 10, n. , p. 37-45, abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rk/v10nspe/a0410spe.pdf>. Acesso em: 07 dez 2021.

LIMA, Arthur Medeiros; NASCIMENTO, Carlos Eduardo Costa; SANTOS, Carlos Henrique Marques dos; DOURADO, Doroty Mesquita; SIQUEIRA, Gabriel Elias Cardoso; RIGO, Giovana Maria; BERNARDI, Lauren Umpierre; LEONEL, Paulo Otávio Souza; MATIAS, Rosemary; FERREIRA, Vitor Caldas. Eficácia da *Curcuma longa* no tratamento da colite de desuso em ratos. **Abcd Arq Bras Cir Dig**, S.I., v. 32, n. 3, p. 1-4, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abcd/a/dNKKTwsYM4XQcqlwPHVMYFs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jan. 2022.

MAIA, Sandra Ribeiro; FERREIRA, Ana Cristina; ABREU, Luiz Ronaldo de. uso do açafrão (*Curcuma longa* L.) na redução da *Escherichia coli* (ATCC 25922) E *Enterobacter aerogenes* (ATCC 13048) em ricota. **Ciências Agrotec**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 358-365, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/gpWyqmgrpL6pQRpvtgzfxm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 dez. 2021.

MAJOLO, C. et al. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de rizomas de açafrão (*Curcuma longa* L.) e gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) frente a salmonelas entéricas isoladas de frango resfriado. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 505-512, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n3/05.pdf>. Acesso em: 06 dez 2021.

MUKHERJEE, P. K.; WAHILE, A.; J. Ethnopharm 2006, 103, 25.

MARCHI, J. P.; TEDESCO, L.; MELO, A. da C.; FRASSON, A. C.; FRANÇA, V. F.; SATO, S. W.; LOVATO, E. C. W. *Curcuma longa* L., o açafrão da terra, e seus benefícios medicinais. **Arq. Cienc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 20, n. 3, p. 189-194, set./dez. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/5871>. Acesso em: 05 dez. 2021.

MARQUES, Beatriz de Carvalho. Atividade Antibacteriana de Híbridos Curcuminacinalaldeído contra Células Planctônicas e Biofilmes de MSSA e MRSA. 2019. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Microbiologia, **Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho**, São José do Rio Preto, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/182367>. Acesso em: 07 nov. 2021.

MÉLO, Mayanny Celly de Sales; RODRIGUES, Patricia De Luna; SILVA, Vanessa Cristina De Melo; VILAR, Marina Suênia de Araújo; VILAR, Daniela de Araújo. Análise de adulteração da *Curcuma longa* L. em pó comercializada em Campina Grande-PB e Pocinhos-PB. **Research, Society And Development**, Si, v. 10, n. 7, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16233/14589>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MILHOMEM, Alzirene de Vasconcelos; TEIXEIRA, Sônia Milagres. **A cultura do açafrão (*Curcuma longa* L.) em Goiás-contribuições para a sustentabilidade.** 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Governo Federal. Plantas Medicinais de interesse ao SUS *Curcuma longa* L. (Curcuma). Brasil: **Ministério da Saúde**, 2020. 184 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/informacoes_sistematizadas_relacao_curcuma_longa.pdf . Acesso em 20 dez. 2021.

MORETES, Debora Nogueira; GERON, Vera Lúcia Matias Gomes. Os benefícios medicinais da *Curcuma longa* L.(açafrão-da-terra). **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente Faema**, Ariquemes, v. 10, n. 1, p. 108-114, 2019. Disponível em: <http://www.faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/767/767>. Acesso em: 07 dez. 2021.

NACIMENTO. Rafael A.; MORO, Maria E.G.; FERRARI, Viviane B.; SANFELICE, Luís V.; PELISSARI, Paulo H.; SARTORE, Yasmim G.A.; CUADROS, Mariana L.; ULLOA, José A.R.; ARAÚJO, Cristiane S.S.; ARAÚJO, Lúcio F. Oleoresins from chili pepper and turmeric can substitute for salinomycin in broilers. *Rev Colomb Cienc Pecu*, v. 33, n. 3, p. 195-201, 2020.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

NOGUEIRA , Lavouisier Frankilin Brito. **Avaliação da atividade antibacteriana e sinérgica da curcumina com oxacilina e vancomicina frente a cepas de *Staphylococcus aureus* sensíveis e resistentes a metilicina (MRSA), e análise de seu mecanismo de ação.** Orientador: Hélio Vitoriano Nobre Júnior. 2019. 63 p. Dissertação (Mestre em Microbiologia médica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/48519/1/2019_dis_lfbnogueira.pdf. Acesso em: 28 jan. 2022.

OLIVEIRA, V. P.; GHIRALDINI, J. E.; SACRAMENTO, C. K. O cultivo de plantas produtoras de corantes. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v. 1, n. 1, p. 232-237, 1992.

OLIVEIRA, Juliana Ormond de; VILELA, Lays Thaís de Oliveira; SILVA, Luiz Henrique de Oliveira; NASCIMENTO, Taynara Soares; CRUZ, Flávio Aparecido da; VIVI, Viviane Karolina. Análise microbiológica de especiarias desidratadas comercializadas em feiras livres de Cuiabá, Mato Grosso. **Journal Health Npeps**, S.I., v. 2, n. 2, p. 365-379, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/2572/2147>. Acesso em: 25 dez. 2021.

PAIM, Marcelo Pinto. **Avaliação antibacteriana in vitro de extratos etanoicos de açafrão da terra (*Curcuma longa* L.) frente a microrganismos transmissíveis por alimentos.** 2010. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/30473/000779532.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 dez. 2021.

PANDIT, Raksha S.; GAIKWAD, Swapnil C.; AGARKAR, Gauravi A.; GADE, Aniket K.; RAI, Mahendra. Curcumin nanoparticles: physico-chemical fabrication and its in vitro efficacy against human pathogens. **Biotech**, S.I., v. 5, n. 5, p. 991-997, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13205-015-0302-9.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2021.

PAULA, Tatiana Cruz de; BOCHNER, Rosany; MONTILLA, Dalia Elena Romero. Análise clínica e epidemiológica das internações hospitalares de idosos decorrentes de intoxicações e efeitos adversos de medicamentos, Brasil, de 2004 a 2008. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 828-844, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/LznNg4Yd767tdYMpbK4rhdR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2021

PEREIRA, R.; MOREIRA, M. da R. Cultivo de *Curcuma longa* L.(Açafrão-da-índia ou Cúrcuma). **Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2009.

PEREIRA, Albano S.; STRINGHETA, Paulo C.. Considerações sobre a cultura e processamento do açafrão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 102-105, 08 jun. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hb/v16n2/0102-0536-hb-16-02-00102.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2021.

PIRES, Carlos Eduardo de Toledo. **Principais bactérias presentes em doenças transmitidas por alimentos (DTAs)**. 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/52521/000828866.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 dez. 2021.

QIAO, Yanchao; DUAN, Lijie. Curcumin-loaded polyvinyl butyral film with antibacterial activity. **E-Polymers**, S.I., v. 20, n. 1, p. 673-681, 2020.

REBELO, José Miguel da Cunha Coelho. **Pétalas da Flor de Açafrão (Crocus sativus L.): Valorização de um Subproduto**. 2014. 2 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Controle de Qualidade, Faculdade de Farmácia Universidade do Porto, Porto, 2014. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/74897/2/32412.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2021.

RUDNIK, Loanda Aparecida Cabral; FARAGO, Paulo Vitor; BUDEL, Jane Manfron; LYRA, Amanda; BARBOZA, Fernanda Malaquias; KLEIN, Traudi; KANUNFRE, Carla Cristine; NADAL, Jessica Mendes; BANDÉCA, Matheus Coelho; RAMAN, Vijayasankar. Nanocápsulas co-carregadas de curcumina e metotrexato aumentam a citotoxicidade contra células de câncer de pulmão de células não pequenas. **Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA: Molecules**, Si, v. 25, n. 8, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7221560/>. Acesso em: 03 jan. 2022.

SAKURAI, Fernanda Naomi; ESTRELA, Kelly Cristina Araujo; TAMAYO, Mariane Savassi; CASSEB, Mariana Otani; NAKASATO, Miyoko. Caracterização das propriedades funcionais das ervas aromáticas utilizadas em um hospital especializado em cardiopneumologia. **Demetra Alimentação, Nutrição e Saúde**, S.I., v. 11, n. 4, p. 1097-1113, 2016. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/18170/19102>. Acesso em: 25 dez. 2021.

SANTOS, André Luis; FREITAS, Cicero Carlos de Freitas; FERREIRA, Bruno Leal Alves; AFONSO, Ilídio F.; RODRIGUES, Carlos Rangel; CASTRO, Helene C. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 6, p. 413-423, dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jbpml/v43n6/v43n6a05.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.

SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Microbiologia aplicada a laboratório. São Paulo: SENAI/DN, 2018.

SILVA, Ismael Lima; ALENCAR, Layla Beatriz Barrosode; MARTINS, Byanca Andrade; OLIVEIRA, Emmanuel Nunes de; RODRIGUES NETO, Sérvulo da Costa; SÁTYRO, Marcos Andrei da Silva Alves; PENHA, Elizandra Silva da; GUÊNES, Gymenna Maria Tenório; FIGUEIREDO, Camila Helena Machado da Costa; ANJOS, Raline Mendonça dos; FILHO, Abrahão Alves de Oliveira; GOMES, Maria Angélica Sátyro Gomes. Aplicações clínicas da curcumina (*Curcuma longa*) em desordens orais. **Research, Society And Development**, S.I., v. 9, n. 7, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3789/3385>. Acesso em: 07 jan. 2022.

SILVA, André Luis Aguiar; CANGUEIRO, Bruna Laurino; SILVA, Carolina Bernardo Araujo da; SANTOS, Giovanna Santana Pinto; PENICHE, Guilherme Giane; OLIVEIRA, Carlos Rocha; ANTUNES, Valéria Maria de Souza. Avaliação de produto fitoterápico de uso tópico na dor musculoesquelética em ginastas. **Brazilian Journal Of Natural Sciences**, S.I., v. 1, n. 1, p. 8-18, 2018. Disponível em: <https://bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/16/6>. Acesso em: 07 jan. 2022.

SILVA, Marília Lordêlo Cardoso; COSTA, Renata Silva; SANTANA, Andrea dos Santos; KOBLITZ, Maria Gabriela Bello. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, S.I., v. 31, n. 3, p. 669-689, 2010.

SILVA, Dirlei Badotti da; GONÇALVES, Marcello de Mello; KREVE, Yohanne Danguì; NICOLINI, Keller Paulo; NICOLINI1, Jaqueline. Coleção de propostas utilizando produtos naturais para a introdução ao tema ácido-base (parteII) extração e armazenamento. **Educación Química**, S.I., v. 29, n. 2, p. 3-16, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v29n2/0187-893X-eq-29-02-3.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2022.

SILVA, Bárbara Feraanandes da; PAULA, José Realino de; ROMANO, Camila Aline. Materiais adulterantes em amostras de *Coffea sp.* (*Rubiaceae*) e *Curcuma longa* (*Zingiberaceae*) obtidas em feiras livre de Goiânia, Goiás. **Research, Society And Development**, S.I., v. 10, n. 3, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13333/12093>. Acesso em: 07 jan. 2022.

SILVA, Jairton Cleibson Soares da; SOUZA, Francisco das Chagas Rodrigues; AOYAMA, Elizangela de Andrade. A incidência do uso indiscriminado de medicamentos. **Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde**, S.I., v. 2, p. 95-99, 2020.

SOUSA, João Paulo Belém de; BRAINER, Mônica Maria de Almeida; SILVA, Brena Cristine Rosário da; LEITE, Paulo Ricardo de Sá Costa; SOUZA, Jean Martins de; CARVALHO, Thany Assis; FABINO NETO, Ronaildo; PINTO, Vilson Matias. Açafrão em pó (*Curcuma longa* L.) em dietas de frango de corte. **Colloquium Agrariae**, Ceres, v. 13, n. 2, p. 97-108, 2017. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ca/article/view/2093/1931>. Acesso em: 23 dez. 2021.

SOUZA, Cintya de Oliveira; MELO, Thainara Roberta Barros; MELO, Caroline do Socorro Barros; MENEZES, Êmily Moreira; CARVALHO, Aline Correa de; MONTEIRO Leni Célia Reis. **Escherichia coli enteropatogênica: uma categoria diarreio gênica** versátil. 2016.

SOUZA, Geraldo Cabral e; SALES, Juliana de Fátima; SILVA, Fabiano Guimarães; PEIXOTO, Márcio Fernandes; BARBOSA, Rafael Vieira. Ocorrência de insetos e uso de inseticidas naturais e sintéticos no armazenamento de sementes de nabo forrageiro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1141-1447, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744114033.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2022.

SUETH-SANTIAGO, Vitor; MENDES-SILVA, Gustavo Peron; DECOTÉ-RICARDO, Débora; LIMA, Marco Edilson Freire de. Curcumina, o pó dourado do açafrão-da-terra: introspecções sobre química e atividade biológica. **Química Nova**, S.I., v. 38, n. 4, p. 538-552, 2015.

TEOW, Sin-Yeang; ALI, Syed Atif. Synergistic antibacterial activity of Curcumin with antibiotics against *Staphylococcus aureus*. **Pak. J. Pharm. Sci.**, S.I., v. 28, n. 6, p. 2109-2114, nov. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Syed-Ali-19218/publication/285470333_Synergistic_antibacterial_activity_of_Curcumin_with_antibiotics_against_Staphylococcus_aureus. Acesso em: 07 dez. 2021.

TOLEDO, Eduardo Martins. Estudo das propriedades estruturais da curcumina no vácuo usando dinâmica molecular de car-parrinello. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Moleculares, **Universidade Estadual de Goiás**, Anápolis, 2013. Disponível em: http://www.bdt.d.ueg.br/bitstream/tede/246/2/Eduardo_Martins_Toledo.pdf. Acesso em: 07 dez. 2021.

TORRES, A.R.; OLIVEIRA, R.A.G.; DINEZ, M.F.F. M.; ARAÚJO, E.C.. Estudo sobre o uso de plantas medicinais em crianças hospitalizadas na cidade de João Pessoa, riscos e benefícios. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, S.I., v. 15, n. 4, p. 373-380, 2005.

YUNES, Rosendo A.; PEDROSA, Rozangela Curi; CECHINEL FILHO, Valdir. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos no Brasil. **Química Nova**, S.I., v. 24, n. 1, p. 147-152, 2001.

VOLTARELLI, Júlio C.. Febre e inflamação. **Medicina**, [s. l], v. 27, n. 1/2, p. 7-48, 1994. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36554495/febre-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642087394&Signature=M0AutK6ttrqkX-wmOBVHcnG-3fPrR4B~qgDY5F5qGQKUnt2Oqp8LWntpycr8B9jkZqR-gw9RmF76sFuC6hSefzoa2UT-LbrZCfw2iNpNt2vLvSsGm40pv~t2cd0vV3c0acul31Co1o5OhPYwbX7hYG-A-F89SoFP2iasdybFODqJFZiK8pPvNaWmyIStOyL95rNR2Z788hLy3~tazh5KAnOyLx73->

SnALTEybsQJ1C5~VDvLdHaG6Y35obsgUoiXdLVaBm2sMYxayRRv1HKZa9Qu6sYU8onmh
vh~lBydJHs6jZtFvSvHeTIyJsC1h~EGeBWjfl89hiBFoItGd5xRow__&Key-Pair-
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 25 dez. 2021.