

Potencial do Açafrão (*Curcuma longa L.*) na prevenção e tratamento de afecções bucais: uma revisão da literatura**Potential of Turmeric (*Curcuma longa L.*) in the prevention and treatment of oral disorders: a literature review**

DOI:10.34117/bjdv6n10-492

Recebimento dos originais: 23/09/2020

Aceitação para publicação: 23/10/2020

Emerson Marcelo dos Santos Silva

Graduando em Farmácia, Centro Universitário UNIFAVIP|WYDEN

Discente do Centro Universitário UNIFAVIP|WYDEN

Endereço: Rua Joaquim Manoel de Macêdo, 35, Salgado - Caruaru, PE, CEP: 55018-660

E-mail: emerson.slv@hotmail.com

Laysa Leite da Silva

Graduanda em Farmácia, Centro Universitário UNIFAVIP|WYDEN

Discente do Centro Universitário UNIFAVIP|WYDEN

Endereço: Rua José Terto de Almeida, 135, Rendeiras - Caruaru, PE, CEP: 55022-470

E-mail: laysa_rp@hotmail.com

Lidiany da Paixão Siqueira

Doutora em Ciências Farmacêuticas, pela Universidade Federal de Pernambuco

Docente do Centro Universitário UNIFAVIP|WYDEN

Endereço: Rua Umbaúba, 191, Bairro Baraúnas - Caruaru, PE, CEP: 55000-000

E-mail: lidiany.siqueira@professores.unifbv.edu.br

RESUMO

As desordens odontológicas são muito comuns na sociedade e podem afetar indivíduos independente de idade, sexo, gênero ou condição social. Um aspecto em comum para o desenvolvimento desses problemas de saúde é a presença da placa bacteriana, também conhecida como biofilme dental, que está intimamente ligado ao desenvolvimento da cárie e ao surgimento de processos inflamatórios como a gengivite e periodontite. A remoção e controle desse biofilme é um ponto muito importante na prevenção e tratamento dessas condições que, quando negligenciadas, podem trazer grandes prejuízos ao indivíduo. A remoção mecânica é a forma mais efetiva e aceita para controlar o biofilme dental, outras formas de controle, incluem a higiene diária realizada pelo paciente e também procedimentos de raspagem e alisamento radicular que podem ser realizados periodicamente em consultas odontológicas. O uso de plantas medicinais como a Cúrcuma, que apresentam uma excelente ação antimicrobiana e anti-inflamatória, pode auxiliar muito na manutenção da saúde bucal, ajudando na remoção do biofilme e combatendo inflamações relacionadas a ele. O emprego de plantas medicinais na produção de dentifrícios gera novas alternativas, seguras e eficientes para prevenir e tratar diversas doenças odontológicas.

Palavras-chave: Biofilme dental, Cárie, Plantas Medicinais.

ABSTRACT

Dental disorders are very common in society and can affect individuals regardless of age, sex, gender or social status. A common aspect for the development of these health problems is the presence of bacterial plaque, also known as dental biofilm, which is closely linked to the development of caries and the appearance of inflammatory processes such as gingivitis and periodontitis. The removal and control of this biofilm is a very important point in the prevention and treatment of these conditions that, when neglected, can cause great damage to the individual. Mechanical removal is the most effective and accepted way to control dental biofilm, other forms of control include daily hygiene performed by the patient and also scaling and root planing procedures that can be performed periodically in dental appointments. The use of medicinal plants such as Turmeric, which have an excellent antimicrobial and anti-inflammatory action, can greatly assist in maintaining oral health, helping to remove biofilm and combating inflammation related to it. The use of medicinal plants in the production of toothpaste generates new alternatives, safe and efficient to prevent and treat various dental diseases.

Keywords: Dental biofilm, Caries, Medicinal Plants.

1 INTRODUÇÃO

Numerosos estudos revelam dados epidemiológicos de afecções bucais, dentre eles, os problemas benignos achados em maior frequência foram: processos inflamatórios inespecíficos, hiperplasia fibroepitelial inflamatória, fibroma, mucocele, hemangioma, granuloma piogênico, cistos radiculares e odontogênicos (KNIES, 2011).

Outra das afecções bucais que acometem os indivíduos, independente de idade, sexo e gênero é a cárie. A cárie é caracterizada pela destruição progressiva e localizada dos dentes, atingindo principalmente as coroas dentárias. É uma doença considerada infectocontagiosa que causa, em sua maioria, uma perda localizada de minerais dos dentes. Acontece devido a fermentação microbiana de ácidos orgânicos. Quando não tratada pode evoluir para uma infecção da polpa e do tecido, levando a perda total do dente lesionado (MARINHO, 1998).

Entre as periodontopatias, a cárie é considerada a afecção bucal com maior prevalência, que pode atingir diversas pessoas, independente de fatores sociais. É considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) um notável problema de saúde pública (MELO, 2006).

No processo da cárie, a presença do biofilme é uma característica importante para sua formação, além disso, influencia também a etiologia de outras doenças periodontais. A remoção do biofilme, atualmente, é o recurso mais ideal e aceito para o controle da doença. Diversos produtos vegetais mostram-se eficazes para essa eliminação, além de apresentar atividade antimicrobiana (ALVES, et al., 2009).

O manuseio de plantas com a finalidade de causar benefícios, e em alguns casos, até a cura do indivíduo, é datada desde 3.700 A.C., em que os chineses em seus tratados de medicina declaravam que pra cada patologia existente havia uma planta que teria todo o potencial para tratar e curar. Muito

antes de haver qualquer registro o homem já usufruía de plantas como alimento e com a intenção de cura, ao longo dos séculos pôde experimentar todos os benefícios e malefícios que as ervas poderiam causar ao seu organismo (RODRIGUES, et al., 2020).

A fitoterapia é uma terapia baseada na utilização de plantas medicinais nas mais diversas preparações, institui uma modalidade de terapia integrativa, sua utilização tem crescido gradativamente em diversos países. No Brasil há alguns facilitadores que aumentam o uso de plantas medicinais pela população, como a grande diversidade vegetal e o baixo custo de cultivo (OLIVEIRA; MEZZOMO; MORAES, 2018).

As organizações de saúde incitam a prática da fitoterapia de forma complementar à terapia tradicional alopática, desde que, essa tenha total acompanhamento de um profissional de saúde. Isto acontece devido aos fitoterápicos mostrarem, quando comparados aos alopáticos, menores incidências de efeito adverso, entretanto, este não fica isento de trazer possíveis riscos ou interações à saúde do indivíduo (CAMPOS, et al., 2019).

Nessas circunstâncias, é notável o amplo espaço que a fitoterapia vem ganhando com o passar do tempo e, principalmente, com o aumento de pesquisas. Dessa forma, o Brasil criou políticas públicas que atendessem essa demanda, como também deixasse de forma mais segura a utilização de plantas medicinais pela população, apresentando a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS). Há nessa lista diversas plantas com aplicações terapêuticas, entretanto destacamos a *Curcuma longa L.*, que lidera pesquisas nacionais e internacionais sobre sua ampla aplicação terapêutica e sua composição química (MARCHI, et al., 2016).

De acordo com Alonso (1998), a cúrcuma, a princípio, era apreciada pelas suas propriedades alimentícias e sua similaridade com o gengibre, posteriormente, após a realização de pesquisas, a cúrcuma mostrou-se como um grande potencial na fitoterapia, apresentando diversas atividades farmacoterapêuticas, como: atividade anti-inflamatória, atividade hepática, gastroprotetora, antimicrobiana, anti-HIV, hipolipemiante, hipoglicemiante, dermatológica, oftalmológica, antiagregante, antioxidante, oncológica, como também efeitos positivos no sistema respiratório, no sistema digestório, reprodutor e no sistema nervoso central.

Esta é uma planta em que o uso é bastante diversificado devido a sua alta aplicabilidade, seu emprego vai além do aspecto medicinal e dietético, também é utilizada na indústria alimentícia como corante. Contudo, a Cúrcuma é erva de escolha para o tratamento de inflamações e infecções (SOUZA, et al., 2020).

Diversos estudos têm atribuído a cúrcuma um grande potencial terapêutico, dentre as atividades, destacam-se a sua popular ação antimicrobiana e anti-inflamatória, o que viabiliza sua

aplicação eficiente, tanto no combate da cárie, como no tratamento de processos inflamatórios e infecciosos relacionados a presença do biofilme dental.

Devido à considerável prevalência das afecções bucais em toda sociedade, com ênfase na cárie, tornou-se crescente a busca por alternativas naturais para resolução desses problemas de saúde. Esse cenário favorece e estimula o estudo de plantas medicinais, suas atividades terapêuticas e indicações, de modo que a utilização pela população se torne segura e eficaz. Este trabalho buscou destacar os benefícios da cúrcuma, bem como o seu enorme potencial para aplicação na produção de dentifrícios com o intuito de contribuir para prevenção e tratamento desses males.

2 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão da literatura baseada em estudos clínicos e estudos de caso desenvolvidos com seres humanos. O levantamento de dados foi realizado nas plataformas do SCIELO, PUBMED e EBSCO com os descritores *cúrcuma*, *efeito terapêutico* e *biofilme dental* (e seus correlatos em língua inglesa e espanhola) os quais foram combinados utilizando o indicador booleano AND. Foram incluídos ao estudo artigos que datassem de 1998 até 2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 BIOFILME DENTAL E OS PRINCIPAIS PROCESSOS PATOLÓGICOS RELACIONADOS

3.1.1 Biofilme dental

O termo biofilme caracteriza um conjunto de microrganismos envoltos em polímero e aderidos firmemente em uma superfície sólida, úmida e não descamativa. Podendo ser encontrado na superfície do dente ou em qualquer outras com tais características, também atua impedindo a colonização por patógenos exógenos (ETO; RASLAN; CORTELLI, 2003, DA SILVEIRA; ALVES, 2009).

O biofilme dental ou placa dental trata-se de uma película fortemente aderida a superfície dos dentes, resistente ao fluxo salivar e composta por elementos bacterianos e salivares. Apresenta crescimento contínuo e é apontado como causa principal de doenças como cárie, gengivite, periodontite e estomatites (ETO; RASLAN; CORTELLI, 2003).

Figura 1 - Biofilme dental corado



Fonte: Sousa, 2004.

A colonização inicial da superfície dos dentes se dá majoritariamente por microrganismos anaeróbios facultativos gram-positivos como *Actinomyces viscosus* e *Streptococcus sanguis*. Esses microrganismos se agregam a película que normalmente recobre a superfície dos dentes, composta por glicoproteínas salivares e anticorpos que modificam a carga e energia livre da região contribuindo para o aumento da adesão bacteriana e sendo o mecanismo inicial para originar uma infecção. Outros artifícios como a presença de fímbrias observadas em algumas bactérias podem contribuir para o aumento da fixação à película e facilitam a transferência de DNA entre as células, cápsulas extracelulares e camada limosa, além de contribuírem para a aderência também apresentam propriedades antifagocíticas (ANTONINI et al., 2014).

Com a sucessão ecológica da placa bacteriana, inicia-se uma mudança nas características do ambiente, passando de um meio aeróbio predominantemente povoado por microrganismos facultativos gram-positivos, para um meio com alta carência de oxigênio e dominado por espécies gram-negativas anaeróbias. Algumas espécies não se aderem diretamente na superfície do dente e precisam dessa base de bactérias pré-existentes da placa para se fixarem e desenvolverem seu metabolismo. A virulência atribuída a esse biofilme depende da presença ou aumento de microrganismos específicos (ANTONINI et al., 2014, NÓBREGA, 2012).

A resposta inicial do organismo frente à placa bacteriana inclui respostas imunológicas e inflamatórias com o intuito de proteger os tecidos gengivais da ação das bactérias. Conforme a lesão tecidual estabelecida pelas defesas do hospedeiro, é notável a presença de gengivite e periodontite. O dano tecidual observado é atribuído diretamente às toxinas produzidas pelas bactérias da placa e também, de forma indireta, à própria resposta imunopatológica do indivíduo (ANTONINI et al., 2014).

A eliminação constante do biofilme, cálculo e substâncias aderidas nas estruturas dos dentes é o método mais efetivo para manutenção de uma superfície radicular limpa, favorecendo a saúde do periodonto. Diante da extrema resistência dos microrganismos da placa às defesas do hospedeiro e aos agentes antimicrobianos, a remoção mecânica e mecânica-química é o principal meio de controle

desses patógenos. Incluindo desde a higienização diária feita pelo próprio paciente, até métodos de raspagem e alisamento radicular ou cirurgia periodontal (FERREIRA et al., 2013).

3.1.2 Doença periodontal

O termo doença periodontal refere-se tanto a gengivite como a periodontite, sendo a primeira uma inflamação observada na gengiva marginal, podendo se difundir por todas as áreas do tecido gengival e têm como importante fator etiológico a presença da placa bacteriana. A potência dos sinais e sintomas varia entre indivíduos e são sutis em estágios iniciais, as características clínicas mais frequentes são eritema, edema, sangramento, sensibilidade, aumento do exsudato gengival, alterações histológicas, entre outras. Este quadro é revertido após remoção do biofilme. Geralmente, a gengivite é uma condição clínica que precede a periodontite, mas essa evolução só é observada em parte da população. (ETO; RASLAN; CORTELLI, 2003, DA SILVEIRA; ALVES, 2009).

Figura 2 - Gengivite em adolescente



Fonte: Alves et al., 2007.

A periodontite indica uma inflamação que afeta os tecidos de suporte dos dentes, sendo considerada um agravo da gengivite. Atualmente é classificada em periodontite agressiva e crônica. A primeira mostrou ter tendências genéticas, início precoce, possui uma rápida instalação, perda de inserção e destruição óssea que não corresponde com o acúmulo de placa bacteriana. A periodontite crônica apresenta ciclos de progressão e estabilidade, com avanço leve a moderado e a severidade observada nesses casos condiz com a quantidade de placa presente. A participação de microrganismos nesses processos inflamatórios é evidente, entretanto, a identificação exata ainda não foi definida. Tem se presumido que a boca apresenta mais de 500 espécies bacterianas, sendo a maioria comensais e poucos deles, patógenos oportunistas causadores de enfermidades sistêmicas (ANTONINI et al., 2014).

Figura 3 - Periodontite avançada



Fonte: Alves et al., 2007.

Uma das primeiras consequências clínicas produzidas pela periodontite é a perda de inserção dos tecidos periodontais que sustentam e preservam os dentes, com a formação da bolsa periodontal. Como resultado dessa separação anormal da superfície dentária do seu epitélio protetor, verifica-se o acúmulo de placa bacteriana e danos teciduais decorrentes da proliferação de microrganismos patogênicos. A doença periodontal em estágios mais graves prejudica estruturas mais profundas, causando reabsorção das fibras colágenas do ligamento periodontal, reabsorção do osso alveolar, abscessos, aumento da profundidade das bolsas, maior mobilidade dentária e consequente perda dos dentes afetados (ALVES et al., 2007).

O método mais comumente empregado para avaliar perda de inserção e recessão gengival é a sondagem periodontal. Tal exame é passível ao erro devido a influência de variáveis como dimensões da sonda e imperfeições na marcação do instrumento, dificuldade na definição de um referencial preciso e facilitador da repetição do procedimento, força de sondagem, condição dos tecidos moles periodontais, entre outros. Mesmo com a considerável imprecisão do método, continua sendo o mais utilizado para diagnóstico periodontal e reavaliação terapêutica e é importante para a definição do prognóstico do paciente (BARBOSA, 2013).

O tratamento para resolução da inflamação periodontal inclui medidas cirúrgicas, não cirúrgicas ou combinações dessas, a depender da severidade da doença. A terapia não cirúrgica integra métodos mecânicos e quimioterápicos para reduzir ou eliminar o biofilme, inclusive uso de agentes antimicrobianos. Como tratamento de rotina, é empregado a raspagem e alisamento radicular que visa remover biofilme e cálculos supra e subgengival possibilitando que os tecidos retornem a condições compatíveis com a saúde. Contudo, não há protocolo de tratamento totalmente definido capaz de controlar a doença periodontal, os métodos utilizados tentam deter o avanço da destruição periodontal (BATISTA, CATÃO, 2019).

3.1.3 Cárie

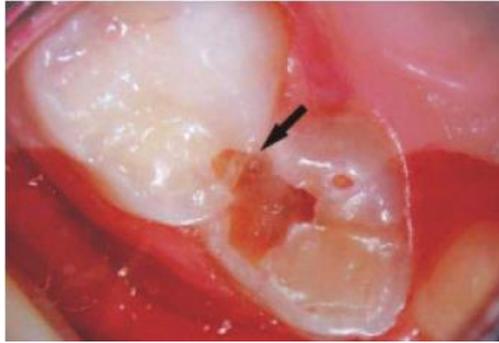
A cárie dentária é uma doença infectocontagiosa e crônica que apresenta uma etiologia multifatorial decorrente de um desequilíbrio entre estrutura dentária e meio bucal. A influência bacteriana nesse processo foi apontada como fator principal para o desenvolvimento das lesões cariosas que causam destruição dos tecidos dentais. A desmineralização é produzida pela presença de ácidos, principalmente o ácido lático, fornecido pela fermentação de carboidratos da dieta, destacando-se a sacarose (GRANVILLE-GARCIA et al., 2010, MORO et al., 2016).

O metabolismo das bactérias presentes no biofilme promove oscilações no pH, outros fatores como composição e capacidade tampão da saliva, velocidade de secreção salivar, composição e frequência da dieta modulam a atividade cariogênica. Fatores socioeconômicos, educacionais e comportamentais também regem o desenvolvimento da doença. As variações de pH produzem um desequilíbrio na relação dente-placa que induz perdas e ganhos irregulares de minerais na superfície dos dentes (LEITES; PINTO; SOUSA, 2006).

Várias bactérias do biofilme empregam açúcares provenientes da dieta (sacarose, glicose, frutose e lactose) no seu metabolismo energético. O amido também pode ser usado após redução em carboidratos de baixo peso molecular através da ação de amilases salivares e bacterianas. Os carboidratos, quando em excesso no meio, podem ser armazenados na forma de polissacarídeos intracelulares e extracelulares. Os ácidos produzidos nesse processo causam uma subsaturação do cálcio e do fosfato na fase fluida entorno do dente, promovendo a desmineralização do tecido. Esse pH baixo, permite a formação de uma comunidade acidúrica e acidogênica no biofilme. Na ausência de açúcares o pH retorna à neutralidade e ocorre a saturação de cálcio e fosfato. Quando os períodos de acidez são frequentes ou prolongados em relação aos de neutralidade, a consequência é o surgimento de lesões cariosas (LEITES; PINTO; SOUSA, 2006).

A cárie é classificada como aguda e crônica, onde a aguda apresenta cor clara, variando entre amarelo e castanho claro, consistência macia, friável e com sensibilidade local a doces, variações de temperatura e acidez. Possui velocidade destrutiva considerável, expondo a polpa devido a dentina ser descalcificada e sensível, exibindo sensibilidade dolorosa. Já a cárie crônica dispõe de superfície escurecida e consistência endurecida com progressão de lesão lenta e irregular. Geralmente é assintomática e a pigmentação característica é associada à presença de produtos bacterianos e de proteólise, além dos produtos alimentares (PAIVA et al., 2006).

Figura 4 - Aspectos clínicos da cárie aguda



Fonte: Paiva et al., 2006.

No início do desenvolvimento da lesão cariosa, pode-se observar a presença de manchas brancas e opacas, caracterizando a desmineralização influenciada pelo biofilme. A evolução é o surgimento de cavitações com perda de estrutura dental que, se não cessada, pode promover destruição total da coroa do dente e afetar a estrutura radicular. Quando há apenas manchas, comprometendo unicamente o esmalte, o tratamento requer mudança de hábitos alimentares, otimização da higiene bucal e aplicação tópica de flúor. Em estágios que a cárie compromete a dentina e cria as cavidades, o tratamento passa a ser restaurador e preventivo (LOSSO et al., 2009).

Figura 5 - Aspectos clínicos da cárie crônica



Fonte: Paiva et al., 2006.

3.2 CURCUMA LONGA

3.2.1 Identificação, distribuição geográfica e partes utilizadas

Conhecida comumente como Açafrão, Açafrão-da-terra, Turmeric, Raiz-de-sol, Açafrão-da-Índia, e ainda em países orientais como “Jiang Huang”, “Haldi” no Paquistão a Cúrcuma (*Curcuma longa* L.) pertencente à família Zingiberaceae é natural do continente asiático sendo localizada principalmente em florestas tropicais na Índia. Foi introduzida no Brasil na década de 80 despertando o interesse de grandes indústrias, já que esta, teria um grande potencial para a área alimentícia, com possibilidades futuras de pesquisas e desenvolvimento na área farmacêutica (SAÚDE, 2015; SILVA; SONNENBERG; BORGES, 2004).

A cúrcuma é uma planta de pequeno porte, herbácea, com um longo ciclo de vida. Apresenta na sua estrutura folhas longas e largas com rizomas de forma oval que podem alcançar até 10 cm de comprimento. Em seu interior possui coloração amarelo esverdeado e flores em tons amarelados ou claros que estão dispostas na superfície em formato de espigas compridas. Emana odor forte, entretanto consideravelmente agradável com sabor característico picante (MARCHI, et al., 2016).

Figura 6 Fotos de *Curcuma longa* L.



Fonte: SAÚDE, 2015.

3.2.2 Uso popular

É um vegetal bastante apreciado entre as comunidades, utilizada com frequência para a profilaxia e tratamento das seguintes desordens: resfriado, sinusite, infecções de ordem bacteriana e fúngica, diabetes, reumatismo, problemas hepáticos, feridas e anorexia. Há um grande consumo da Cúrcuma (*Curcuma longa* L.) explicado pela facilidade de adaptação que o vegetal teve ao cultivo brasileiro (MARCHI, et al., 2016; MESSIAS, et al., 2015).

Além disso, é um produto que é utilizado largamente pela indústria alimentícia na produção de corantes para iguarias como mostarda, massas, carnes, arroz, entre outros. É um forte candidato para a substituição de corantes sintéticos como a Tartrazina (MORETES, GERON, 2019).

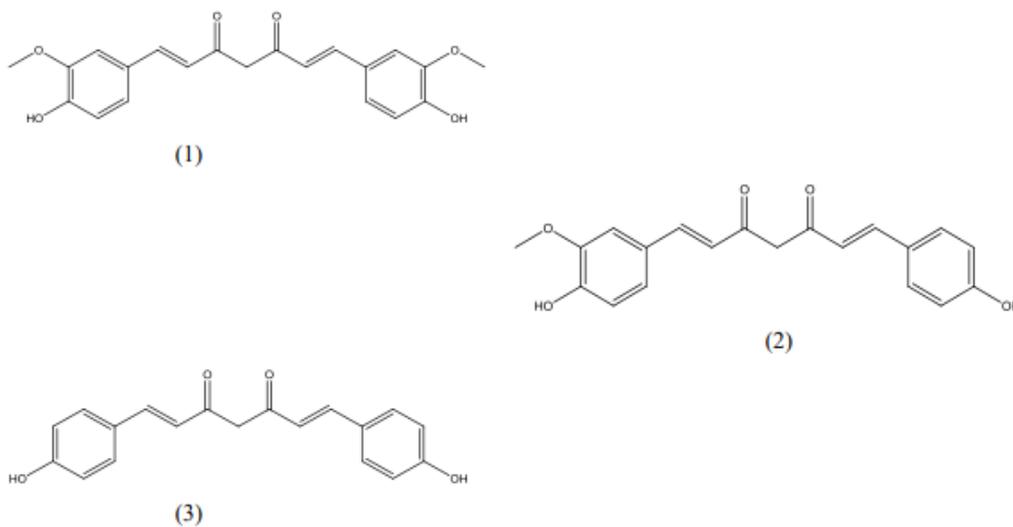
3.2.3 Composição química

Seu arranjo químico é bastante pluralizado, tendo como principais representantes os compostos terpenos voláteis, que são responsáveis pela atividade terapêutica encontrada no óleo essencial que é extraído de partes diferentes do vegetal, e os curcuminóides, que compõe a fração não-volátil. Estes compostos estão em sua maioria localizada no rizoma do vegetal, dando ênfase para a curcumina, demetóxicurcumina, bisdemetóxicurcumina, curcuminóides minoritários, de modo que, alguns componentes da fração volátil também são localizados em maior concentração no rizoma da planta, como: Curlona, Curcufenol (SUETH-SANTIAGO, et al., 2015).

Os principais componentes do óleo volátil extraído dos rizomas da Cúrcuma a partir de uma destilação por arraste a vapor são predominantemente Cetonas e Álcoois Sesquiterpênicos, entre eles:

a D-Felandreno, D-Sabineno, Cineol, Borneol, Zingibereno e Tumeronas. Alguns autores ainda verificam a presença de limoneno, 1,8-cineol, linalol, borneol como os principais componentes do óleo essencial. Vale ressaltar, que pode haver modificações químicas devido a práticas de cultivo e influências climáticas não apenas na composição química do óleo essencial da Cúrcuma, como os metabólitos secundários em geral (MATA, et al., 2004). Foi avaliado que o uso de pesticidas aumentou significativamente a concentração de óleos essenciais na folha da Cúrcuma (SAÚDE, 2015).

Figura 7 Componentes químicos descritos na droga vegetal de *C. longa*. (1) curcumina; (2) demetóxicurcumina; (3) bisdemetóxicurcumina.



Fonte: SAÚDE, 2015.

Outro componente de importância terapêutica do rizoma da planta é a Curcumina, sendo o elemento predominante, é responsável por cerca de 2% do peso total seco do rizoma (SUETH-SANTIAGO, et al., 2015). O acúmulo maior de curcumina é encontrado em pequenas sementes distribuídas no interior do núcleo do rizoma (SAÚDE, 2015). É um polifenol amarelado encarregado de diversas atividades terapêuticas, como: atividade antioxidante, anti-inflamatória, anticarcinogênica, hipoglicemiante e antitrombogênica. Lhe é conferido um grau de lipossolubilidade que o deixa capaz de atravessar a barreira hematoencefálica e realizar ações neuroprotetoras e cognitivas, algumas ações estão associadas a receptação seletiva de serotonina (PIRES; FREITAS; RODRIGUES, 2013).

3.2.4 Qualidades terapêuticas

A atividade antioxidante da Cúrcuma está relacionada com a estrutura fenólica da Curcumina. Seu mecanismo é baseado na inativação de um átomo de hidrogênio com o auxílio do grupo fenólico,

sem a desestabilização de ligações de carbono no meio, mantendo assim, a homeostase do organismo (GRASSO; AOYAMA; FURLAN, 2017).

Estudos relatam a participação da Curcumina em vias responsáveis pelo processo de inflamação. A inibição da via NF- κ B acontece já nos seus pontos de ativação, em que ela necessita de espécies reativas de oxigênio advindas de processos de lesão, processos inflamatórios e estresse oxidativo. Outras vias podem ser articuladas pela atividade da Curcumina (SUETH-SANTIAGO, et al., 2015).

Foram realizados experimentos com a suplementação oral de Cúrcuma por 37 dias, em seguida houve uma avaliação histológica do perfil inflamatório das cobaias previamente lesadas com colite ulcerativa, que teve a diminuição de citocinas pró-inflamatórias no intestino, no tecido hepático houve a diminuição do TNF, no tecido cardíaco houve uma diminuição da atividade da IL-10 (ARAÚJO, 2019).

Outro estudo realizou um experimento que evidenciava o uso da Cúrcuma na Mucosite Oral. Constatou-se que a terapia com Curcumina na concentração de 0,5mg/kg mostrou maior eficácia quando comparado os resultados com outro grupo que utilizou o fármaco Fluorouracil (antineoplásico) (BARBALHO, 2018).

Recentemente, foi analisado o efeito da Curcumina sobre a atividade de enzimas de degradação da matriz extracelular, os resultados mostraram que o efeito terapêutico da Curcumina é tão eficaz quanto o antibiótico de escolha Doxíciclina. Avaliaram os efeitos da administração oral em ratos de uma Curcumina modificada para o tratamento de doenças inflamatórias e constataram que a Curcumina tem potencial para amenizar a inflamação local e sistêmica (BATISTA e CATÃO, 2019).

A Cúrcuma na área farmacêutica designada para a odontologia tem sido utilizada como colutório, preventivo de lesões por radiação, antimicrobiano e ainda na prevenção e tratamento paliativo para o câncer cérvico-facial. Sua ação analgésica é elucidada pela sua ação no sistema nervoso central e periférico, com possíveis mecanismos de inibição de específicos fatores de transcrição ligados ao processo de inflamação e interrupção de vias de sinalização de dor por meio de canais iônicos (ÀNGELES, et al., 2016).

A Cúrcuma também possui atividade terapêutica contra microrganismos, de acordo com Singh et al. (2011) o óleo essencial possui uma quantidade significativa de ar-tumerona e curlona que possuem grande eficácia frente *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* e *Aspergillus niger*. A eficácia do óleo essencial é justificada, principalmente, pela alta concentração de ar-tumerona.

A literatura relata que o extrato seco da Cúrcuma foi capaz de auxiliar macrófagos na destruição de organismos estranhos (*P. aeruginosa* e *C. albicans*) e proporcionou efeito modulador na produção de interleucinas, com o objetivo de auxiliar no controle da infecção (FIGUEIRA, 2017).

O extrato alcoólico apresentou uma inibição de 86.1% da principal bactéria responsável pela cárie, *Streptococcus mutans*. Entretanto quando incorporado à forma farmacêutica filme, houve uma desestabilização dos componentes da fórmula e não houve atividade frente ao microrganismo (BODINI, 2015).

Outros estudos testaram a eficácia do óleo essencial em inibir o crescimento da *Streptococcus mutans* como, produção de ácido e sua aderência. Em pequenas concentrações (0,5 a 4 mg / mL) houve inibição do halo e o ácido foi produzido em menores quantidades. Em concentrações superiores houve inibição significativa da aderência da bactéria. Os componentes do óleo essencial foram analisados nas seguintes concentrações: α -turmerona (35,59%), germacrona (19,02%), α -zingibereno (8,74%), α -turmerona (6,31 %), trans - β - elemenona (5,65%), curlone (5,45%) e β - sesquifelelandreno (4,73%), sugerindo assim, a cúrcuma como potente no tratamento de cárie e controle de placa bacteriana (LEE, et al., 2011).

O extrato alcóolico das folhas de cúrcuma exibiu uma atividade antifúngica frente à *Candida albicans*, como também desenvolveu atividade antioxidante e inibiu a formação do biofilme da *Streptococcus mutans* (BATUBARA; WAHYUNI; SUSANTA, 2016).

Outros estudos relatam o potencial do extrato aquoso e etanólico para o tratamento de patologias de origem viral, microbiana e relacionadas ao câncer. Foi comparada a eficácia da Cúrcuma frente duas bactérias de importância clínica na odontologia que estão relacionados ao processo infeccioso da cárie e afecções bucais gerais: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus pyogenes*, respectivamente. Testou-se sua efetividade equiparando-se com o Ciprofloxacino. O halo de inibição do extrato alcóolico da Cúrcuma para a *S. mutans* foi de 9.7, enquanto o Ciprofloxacino frente a mesma bactéria teve halo de 15.52. Já o extrato alcóolico da Cúrcuma frente a *S. pyogenes* teve halo de inibição de 10.2 e Ciprofloxacino, de 13.4 (MOHAMMED e HABIL, 2015).

3.2.5 Toxicidade

Quanto a toxicidade da Cúrcuma, foram realizados estudos em ratos em que administraram de forma única e oral o óleo essencial em diferentes concentrações, não foram observados sinais de toxicidade aguda nem alterações significativas. O mesmo experimento foi repetido durante 13 dias e não se verificou sinais de toxicidade crônica nem mudanças significativas no estado das cobaias (VIJAYASTELTAR; KOTTARAPAT; RAMADASAN, 2013).

Em outro estudo realizado, os animais foram tratados por 70 dias recebendo doses diversas de Curcumina, durante o tratamento foi observado o ciclo espermatogênico nos machos e o ciclo reprodutivo nas fêmeas. Não foram observados sinais de toxicidade reprodutiva, nem efeitos adversos relacionados aos órgãos reprodutivos (GANIGER et al., 2007).

3.3 DESENVOLVIMENTO DE NOVAS FORMAS FARMACÊUTICAS PARA TRATAMENTO DE AFECÇÕES BUCAIS

3.3.1 Necessidade de novos produtos de uso odontológico

Têm-se especulado recentemente sobre novas formas farmacêuticas para o tratamento de cáries e afecções bucais a fim de preservar a qualidade de vida, conforto e segurança do paciente, como também garantir a eficácia do tratamento sem reações adversas. De acordo com a Farmacopeia (2019) forma farmacêutica é a forma final de como o princípio ativo, ali manipulado, será apresentado, sendo um produto advindo de vários procedimentos farmacêuticos realizados com o acréscimo ou não de excipientes pertinentes à fórmula, e que sua utilização obtenha o efeito terapêutico desejado de acordo com a via em que foi administrado.

Devido à grande incidência de ulcerações aftosas recorrente (UAR), entretanto, ainda sem o conhecimento total sobre sua etiologia, o mercado farmacêutico tem investido bastante em diversas pesquisas de desenvolvimento farmacotécnico de formas farmacêuticas para seu tratamento. Dados confirmam que, em média, 20% da população seja afetada por essa desordem, com prevalência maior em mulheres. Manifestam surtos esporádicos, com sintomas leves a moderado, há também casos que apresentam maiores lesões e fortes sintomas, no entanto em menores intervalos de tempo (PENSIN, et al., 2009).

As manifestações bucais também são recorrentes em pacientes deprimidos, especialmente, oncológicos. Devido ao forte tratamento de quimioterapia, principalmente em crianças abaixo de 12 anos de idade, estima-se que 90% desenvolverão problemas bucais em consequência do mecanismo dos antineoplásicos que atuam de uma forma inespecífica sobre as células. Vale ressaltar que, o tratamento quimioterápico ou a radioterapia atuam como um elemento citotóxico sobre todas as células, sendo elas cancerígenas ou não, esse mecanismo atinge principalmente as células da mucosa oral (CAMPOS et al., 2019).

A odontologia caminha para a utilização de intervenções terapêuticas cada vez menos invasivas, para tal, destaca-se a necessidade de estudos de materiais e alternativas preventivas, visando desenvolvimento de novos produtos viáveis para uso clínico e com efeitos adversos minimizados. A inclusão de produtos naturais em materiais voltados para a odontologia ainda é modesta, todavia, várias pesquisas documentam a eficiência e o potencial de várias espécies de plantas contra o biofilme dental (FURTADO JÚNIOR, 2019).

Em um estudo recente, Adams et al. (2017) através de ensaio clínico, avaliaram a eficiência de um creme dental contendo enzimas e proteínas para controle da placa dental. Foi constatado o potencial do produto em promover mudanças na microbiota oral, diminuindo a população de bactérias

relacionadas a doença periodontal e melhorando a saúde da gengiva. Quando comparado a um dentifrício fluoretado, exibiu resultados promissores na manutenção da saúde bucal.

Um outro estudo de Teixeira et al. (2018), sobre a eficácia de um dentifrício contendo nanopartículas de fluoreto de prata, mostrou resultados positivos na inibição do *S. mutans*, além de prevenir a adesão bacteriana na superfície dental também evita a acidificação do pH do meio, exibindo um ótimo potencial como agente a ser empregado no combate à cárie.

3.3.2 Importância do controle de qualidade para formas farmacêuticas

Em consonância com a Farmacopeia (2019) controle de qualidade trata-se do conjunto de medidas implementadas, a qualquer momento da linha produtiva, visando a fabricação de lotes de medicamentos e demais produtos que a atendam às normas de identidade, atividade, teor, pureza, eficácia e inocuidade.

A realização do controle de qualidade é um fator essencial para manutenção da qualidade, segurança, eficácia e credibilidade do produto frente ao público consumidor. Além disso, é possível pontuar vantagens como otimização de processos, redução de tempo e desperdícios, padronização de processos, qualidade do ambiente, insumos utilizados e produtos acabados (ROCHA, GALENDE, 2014).

Várias análises são necessárias em todos os insumos e etapas até a concepção do produto acabado. Os testes empregados podem variar de acordo com as necessidades de cada forma farmacêutica, porém, avaliações como características organolépticas, solubilidade, pH, peso, volume e densidade, são realizadas em uma grande maioria delas. E quando se trata de produtos derivados de plantas, a produção deve atender a critérios específicos, tomando os devidos cuidados em relação a conservação e manipulação, a fim de cumprir os requisitos atuais de qualidade, satisfazendo as necessidades do usuário e atingir os pré-requisitos definidos pelas entidades reguladoras (CASALE, VALENTINI, 2017, TOLEDO et al., 2003).

3.3.3 Formas Farmacêuticas para uso na Odontologia a base de Plantas Medicinais

Mesmo com o uso consolidado da fitoterapia na área médica, suas aplicações na odontologia ainda são sucintas. A inclusão de plantas medicinais em dentifrícios e colutórios já é realizada, uma variedade de extratos vegetais já foram, ou estão sendo testados em estudos científicos com a finalidade de avaliar seus desempenhos no controle dos microrganismos presentes na microbiota oral. As afecções orais mais comuns incluem diversas doenças como cárie, gengivite, estomatite aftosa, herpes simples e candidíase. Nesse cenário, a fitoterapia entra como uma opção interessante para a complementação do tratamento, já foram observadas mais de 130 espécies com potencial para

auxiliar no tratamento dessas afecções. Entretanto, a maioria delas não possuem testes clínicos que comprovem sua eficiência, são embasadas apenas por pesquisas científicas laboratoriais (ALEUIA et al., 2017).

A farmacoterapia na odontologia é muito concentrada nos medicamentos alopáticos industrializados, distanciada da fitoterapia. Porém, o uso desse recurso terapêutico pelo cirurgião-dentista é amparado pela legislação e deve ser estimulado, principalmente com a inclusão do tema nos cursos de graduação, capacitação dos profissionais e elaboração de protocolos, essas medidas podem contribuir muito na integração da fitoterapia como possibilidade terapêutica na prática clínica desses profissionais (MONTEIRO, 2014).

4 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada pôde destacar o amplo potencial terapêutico da cúrcuma, se mostrando como uma espécie altamente versátil para aplicação em diferentes enfermidades, além de sua utilidade como aditivo alimentar e componente dietético. A curcumina, composto majoritário da cúrcuma, apresentou ampla ação anti-inflamatória e antimicrobiana. Outros componentes químicos presentes na planta também possuem essas características e foram muito eficientes no controle do biofilme dental, tais características oportunizam a aplicação desta planta e seus componentes em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos de uso odontológico como cremes dentais, géis e colutórios. Os benefícios provenientes da cúrcuma podem ser muito bem aproveitados pelos pacientes odontológicos, pesquisas com tal finalidade já estão em andamento e apresentam resultados promissores, principalmente no que se refere ao desenvolvimento farmacotécnico de novas e melhores alternativas terapêuticas que podem contribuir grandemente para a melhora da saúde bucal e qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, S. E. et al. **A randomised clinical study to determine the effect of a toothpaste containing enzymes and proteins on plaque oral microbiome ecology**. Scientific reports, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2017.
- ALELUIA, Camila de Melo et al. Fitoterápicos na odontologia. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 27, n. 2, p. 126-134, 2017.
- ALONSO, J. R. **Tratado de fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas**. Argentina: Isis, 1998. p. 439 – 444.

ALVES, Crésio et al. **Mecanismos patogênicos da doença periodontal associada ao diabetes melito**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 51, n. 7, p. 1050-1057, 2007.

ALVES, Pollianna Muniz et al. **Atividade antimicrobiana, antiaderente e antifúngica in vitro de plantas medicinais brasileiras sobre microrganismos do biofilme dental e cepas do gênero Candida**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 42, n. 2, p. 222-224, 2009.

ÁNGELES, Montes et al. **Curcumina, una alternativa terapéutica para la clínica dental (Parte I): antiinflamatorio y analgésico**. Revista ADM, v. 73, n. 5, 2016.

ANTONINI, Rafaela et al. **Fisiopatologia da doença periodontal**. Inova Saúde, v. 2, n. 2, 2014.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopeia Brasileira**, volume 1, 6ª Ed. Brasília, 2019.

ARAÚJO, Orlando Roberto Pimentel de. **Avaliação da capacidade antioxidante e anti-inflamatória da Curcuma Longa, em diferentes tecidos de camundongos saudáveis e/ou com colite ulcerativa moderada induzida por sulfato de sódio dextrana**. 2019.

BARBALHO, Amanda Lanna Andrade. **Avaliação da atividade antioxidante e anti-inflamatória da curcumina em modelo experimental de mucosite oral**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

BARBOSA, Viviane Leal. **Comparação entre dois métodos de aferição da perda de inserção clínica em pacientes periodontais**. 2013.

BATISTA, Ana Luzia Araújo; DE VASCONCELOS CATÃO, Maria Helena Chaves. **O uso da Curcumina (Curcuma Longa) no tratamento periodontal**. Revista da Faculdade de Odontologia de Lins, v. 29, n. 1, p. 21-30, 2019.

BATUBARA, IRMANIDA; WAHYUNI, W. T.; SUSANTA, MIEKE. **Antibacterial activity of Zingiberaceae leaves essential oils against streptococcus mutans and teeth-biofilm degradation**. Int J Pharm Bio Sc, v. 7, n. 4, p. 111-6, 2016.

BODINI, Renata Barbosa. **Desenvolvimento de filmes de desintegração oral incorporados com os extratos de erva baleeira (Cordia verbenacea) e cúrcuma (Curcuma longa)**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CAMPOS, Ana Maria Pinheiro et al. **USO RACIONAL DE PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS: REVISÃO DE LITERATURA**. Mostra Científica da Farmácia, v. 6, n. 1, 2019.

CAMPOS, Fernanda Araújo Trigueiro et al. **Manifestações bucais decorrentes da quimioterapia em crianças**. Revista Campo do Saber, v. 4, n. 5, 2019.

CASALE, Flávia Mendonça; VALENTINI, Sergio Alexandre. **Controle de Qualidade de formas farmacêuticas tópicas utilizando diferentes extratos vegetais**. Revista Iniciare, v. 2, n. 1, p. 36-48, jun, 2017.

DA SILVEIRA¹, Virginia Régia Souza; ALVES, Ana Paula Negreiros Nunes. **Perfil celular e mediadores químicos na doença periodontal associada ao biofilme dental-revisão de literatura**. 2009.

DE ALMEIDA RODRIGUES, Tayronne et al. **A VALORIZAÇÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS COMO ALTERNATIVA À SAÚDE: UM ESTUDO ETNOBOTÂNICO**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 11, n. 1, 2020.

DOS SANTOS SOUZA, Jéssica et al. **Potencial Uso da Cúrcuma Longa Como Anti-Inflamatório**. Revista Enfermagem e Saúde Coletiva-REVESC, v. 3, n. 1, p. 18-23, 2020.

ETO, Fábio Shigueo; RASLAN, Suzane A.; CORTELLI, José Roberto. **Características microbianas na saúde e doença periodontal**. Revista Biociências, v. 9, n. 2, 2003.

FERREIRA, Adriane Cristina Richa et al. **Doença periodontal: um mal que pode ser evitado**. Braz J Periodontol, v. 23, n. 3, p. 15-23, 2013.

FIGUEIRA, Leandro Wagner. **Efeito do extrato de Curcuma longa L. sobre infecções in vitro por Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa e Candida albicans em macrófagos murinos (RAW 264.7)**. 2017.

FURTADO JÚNIOR, João Hildo de Carvalho. **Desenvolvimento, eficácia clínica e microbiológica de dentifrício incorporado com própolis vermelha brasileira**. 2019.

GANIGER, S.; MALLESHAPPA, H. N.; KRISHNAPPA, H.; RAJASHEKHAR, G.; RAMAKRISHNA, R.; SULLIVAN, F. A. **Two generation reproductive toxicity study with curcumin, turmeric yellow, in Wistar rats**. Food and Chemical Toxicology, Oxford, v. 45, n. 1, p. 45-64, 2007.

GRANVILLE-GARCIA, Ana Flávia et al. **Cárie, gengivite e higiene bucal em pré-escolares**. RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online), v. 58, n. 4, p. 469-473, 2010.

GRASSO, Eliane da Costa; AOYAMA, ELISA MITSUKO; FURLAN, MARCOS ROBERTO. **AÇÃO ANTIINFLAMATÓRIA DE Curcuma longa L. (ZINGIBERACEAE)**. Revista Eletrônica Thesis, São Paulo, n. 28, p. 117-129, 2017.

KNIES, Greicy et al. **Frequência das lesões bucais diagnosticadas no Centro de Especialidades Odontológicas de Tubarão (SC)**. RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia, v. 8, n. 1, p. 13-18, 2011.

LEE, Kwang-Hee et al. **Essential oil of Curcuma longa inhibits Streptococcus mutans biofilm formation**. Journal of Food Science, v. 76, n. 9, p. H226-H230, 2011.

LEITES, A. C. B. R.; PINTO, Márcia Bueno; SOUSA, Ezilmara Rolim de. **Aspectos microbiológicos da cárie dental**. Salusvita, v. 25, n. 2, p. 239-52, 2006.

LOSSO, Estela M. et al. **Cárie precoce e severa na infância: uma abordagem integral**. J pediatr, v. 85, n. 4, p. 295-300, 2009.

MARCHI, Juliana Pelissari et al. **Curcuma longa L., o açafrão da terra, e seus benefícios medicinais**. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 20, n. 3, 2016.

MARINHO, VITOR ALEXANDRE; PEREIRA, GERALDO MAGELA. **Revisão de literatura cárie: diagnóstico e plano de tratamento**. R Un Alfenas, v. 4, p. 27-37, 1998.

MATA, Adriana R. et al. **Identificação de compostos voláteis da cúrcuma empregando microextração por fase sólida e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 24, n. 1, p. 151-157, Mar. 2004.

MELO, Paulo; TEIXEIRA, Liliana; DOMINGUES, Joana. **A importância do despiste precoce da cárie dentária**. Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar, v. 22, n. 3, p. 357-66, 2006.

MESSIAS, Maria Cristina Teixeira Braga et al. **Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto, MG, Brasil**. Revista brasileira de plantas medicinais, v. 17, n. 1, p. 76-104, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Monografia da Espécie Curcuma longa L. (CURCUMA)**. Brasília, 2015.

MOHAMMED, Najah A.; HABIL, Neama Y. **Evaluation of antimicrobial activity of curcumin against two oral bacteria.** Autom Control Intell Syst, v. 3, p. 18-21, 2015.

MONTEIRO, Maria Helena Durães Alves. **Fitoterapia na odontologia: levantamento dos principais produtos de origem vegetal para saúde bucal.** 2014.

MORETES, Débora 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, v. 10, n. 1, p. 106-114, 2019.

MORO, Roger C. et al. **Relação entre presença de placa, inflamação gengival e experiência de cárie em escolares de baixo nível socioeconômico e cultural.** Disciplinarum Scientia| Saúde, v. 8, n. 1, p. 179-186, 2016.

NÓBREGA, Danúbia Roberta de Medeiros et al. **Avaliação clínica da efetividade de um enxaguatório à base da romã (Punica granatum Linn.) sobre o controle de biofilme dental e inflamação gengival em escolares.** 2012.

OLIVEIRA, Vinícius Bednarczuk de; MEZZOMO, Thais Regina; MORAES, Eliézer Fernanda de. **Conhecimento e uso de plantas medicinais por usuários de unidades básicas de saúde na região de Colombo, PR.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde, v. 22, n. 1, p. 57-64, 2018.

PAIVA, Flávia Pereira de França et al. **Aspectos clínicos e histológicos da cárie aguda x cárie crônica.** Rev. Odontol. Araçatuba (Impr.), v. 27, n. 1, p. 49-53, 2006.

PENSIN, Nicolas Renan et al. **Efeito de pomada de própolis em orabase para tratamento de ulcerações aftosas recorrentes—um estudo piloto.** Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 13, n. 3, 2009.

PIRES, Lúcio Fernandes; FREITAS, R. M.; RODRIGUES, Adriano Carvalho Tupinambá. **Efeito antidepressivo e atividade serotoninérgica da curcumina em modelos de animais de depressão.** Revista de Farmacologia de Chile, v. 6, n. 1, p. 37-44, 2013.

ROCHA, TIAGO GALDINO; GALENDE, SHARIZE BETONI. **A importância do controle de qualidade na indústria farmacêutica.** Revista Uningá Review, v. 20, n. 2, 2014.

SANTOS, Esther Bandeira et al. **Estudo etnobotânico de plantas medicinais para problemas bucais no município de João Pessoa, Brasil.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 19, n. 1B, p. 321-324, 2009.

SILVA, Natan Fontoura da; SONNENBERG, Peter Ernst; BORGES, Jácomo Divino. **Crescimento e produção de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) em função de adubação mineral e densidade de plantio.** Hortic. Bras., Brasília, v. 22, n. 1, p. 61-65, Mar. 2004.

SINGH, S. et al. **Chemical Composition of Tumeric Oil (*Curcuma longa* L cv Roma) and its Antimicrobial Activity against Eye Infection Pathogens.** Journal of Essential Oil Research.v.23, n.6, p.11-18, 2011.

SOUSA, Andrea Maria de. **ESTUDO “IN VIVO” DA INFLUÊNCIA DO INTERVALO DE TEMPO ENTRE A APLICAÇÃO DO DENTIFRÍCIO E A ADMINISTRAÇÃO DA SOLUÇÃO DE DIGLUCONATO DE CLOREXIDINA A 0, 12% NO CONTROLE QUÍMICO DO BIOFILME DENTAL E DO SANGRAMENTO GENGIVAL.** 2004.

SUETH-SANTIAGO, Vitor et al. **Curcumina, o pó dourado do açafão-da-terra: introspecções sobre química e atividades biológicas.** Química Nova, v. 38, n. 4, p. 538-552, 2015.

TEIXEIRA, Joás Araújo et al. **Effects of a new nano-silver fluoride-containing dentifrice on demineralization of enamel and *Streptococcus mutans* adhesion and acidogenicity.** International journal of dentistry, v. 2018, 2018.

TOLEDO, Ana Cristina Oltramari et al. **Fitoterápicos: uma abordagem farmacotécnica.** Revista Lecta, v. 21, n. 1/2, p. 7-13, 2003.

VIJAYASTELTAR, B. L.; KOTTARAPAT, J.; RAMADASAN, K. **Acute and subchronic toxicity as well as mutagenic evaluation of essential oil from turmeric (*Curcuma longa* L).** Food and Chemical Toxicology, Oxford, v. 53, p. 52-61, 2013.