



**Investigação de adulterantes em açafrão da terra
comercializado em feiras livres de Gurupi, Tocantins**

**Investigation of adulterants in turmeric sold at street markets in
Gurupi, Tocantins**

**Investigación de adulterantes en la cúrcuma vendida en
mercados callejeros de Gurupi, Tocantins**

Laura Pereira Gomes

Graduanda em Farmácia

Instituição: Universidade de Gurupi (UNIRG) - campus II

Endereço: Avenida Guanabara, 1500, Centro, Gurupi – TO

E-mail: laura.p.gomes@unirg.edu.br

Millena Xavier

Mestre em Gestão de Políticas Públicas

Instituição: Universidade de Gurupi (UNIRG) - campus II

Endereço: Avenida Guanabara, 1500, Centro, Gurupi – TO

E-mail: millena@unirg.edu.br

Kelly Mayanny Inacio Silva

Mestranda em Biotecnologia

Instituição: Universidade de Gurupi (UNIRG) - campus II

Endereço: Avenida Guanabara, 1500, Centro, Gurupi – TO

E-mail: kellymisilva@unirg.edu.br

Sara Falcão de Sousa

Doutora em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade de Gurupi (UNIRG) - campus II

Endereço: Avenida Guanabara, 1500, Centro, Gurupi – TO

E-mail: sarafalcao@unirg.edu.br

Ana Flávia Seraine Custódio Viana

Pos-doutora em Farmacologia

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão - campus Santa Inês

Endereço: R. Cinco, Vila Militar, Santa Inês - MA, CEP: 65300-000

E-mail: flavia_seraine@hotmail.com

**Halline Cardoso Jurema**

Mestre em Biotecnologia

Instituição: Universidade de Gurupi (UNIRG) - campus II

Endereço: Avenida Guanabara, 1500, Centro, Gurupi – TO

E-mail: profa.hallinejurema@gmail.com

Ceres Lima Batista

Doutoranda em Biotecnologia

Instituição: Centro Universitário Facid Wyden

Endereço: R. Veterinário Bugyja Brito, 1354, Horto, Teresina - PI,

CEP: 64052-410

E-mail: ceresbatl@gmail.com

Leila Rosária Gonçalves Ferreira

Mestranda em Direito do Agronegócio

Instituição: Universidade de Rio Verde (UNIRG)

Endereço: Fazenda Fontes do Saber, Rio Verde - GO, CEP: 75901-970

E-mail: leila.ferreira@academico.unirv.edu.br

RESUMO

O açafrão da terra é uma planta medicinal, nativa do sudeste asiático e empregada na indústria farmacêutica, alimentícia, têxtil e na área de cosmética. O seu principal componente ativo, a curcumina, permite com que o açafrão da terra tenha diversas propriedades antibacteriana, antiinflamatória e antioxidante. Assim seu uso para fins medicinais é amplamente conhecido e utilizado para tratar e prevenir diversas patologias. A população tradicionalmente adquire o açafrão em feiras, onde não se tem a certeza de um efetivo controle de qualidade. Com isso, essa pesquisa experimental, de abrangência quantitativa e qualitativa, busca realizar a detecção de eventuais adulterações presentes em diferentes amostras de cúrcuma em pó disponibilizadas para venda em feiras livres na localidade de Gurupi, estado do Tocantins, as análises laboratoriais foram realizadas no laboratório de Farmacobotânica da Universidade. Uma vez que a produção e comercialização inadequada permite o uso indiscriminado, contaminação por agentes patológicos, adulterações e perda da eficácia terapêutica, assim colocando a saúde da população em risco. Por isso é essencial realizar uma pesquisa científica para reduzir essas preocupações e garantir a segurança dos consumidores.

Palavras-chave: açafrão da terra, adulteração, cúrcuma, controle de qualidade, feiras populares.

ABSTRACT

Turmeric is a medicinal plant native to Southeast Asia and used in the pharmaceutical, food, textile and cosmetic industries. Its main active component, curcumin, gives turmeric several antibacterial, anti-inflammatory and antioxidant properties. Thus, its use for medicinal purposes is widely known and used to treat and prevent various pathologies. The population traditionally acquires turmeric at



fairs, where there is no guarantee of effective quality control. Therefore, this experimental research, with quantitative and qualitative scope, seeks to detect possible adulterations present in different samples of turmeric powder available for sale at street markets in the town of Gurupi, state of Tocantins. The laboratory analyses were performed at the Pharmacobotany laboratory of the University. Since inadequate production and commercialization allows indiscriminate use, contamination by pathological agents, adulterations and loss of therapeutic efficacy, thus putting the health of the population at risk. That is why it is essential to conduct scientific research to reduce these concerns and ensure consumer safety.

Keywords: betwe turmeric, adulteration, turmeric, quality control, popular fairs.

RESUMEN

La cúrcuma es una planta medicinal, originaria del sudeste asiático y utilizada en las industrias farmacéutica, alimentaria, textil y cosmética. Su principal componente activo, la curcumina, confiere a la cúrcuma varias propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes. Por ello, su uso con fines medicinales es ampliamente conocido y empleado para tratar y prevenir diversas patologías. La población compra tradicionalmente el azafrán en los mercados, donde no existe garantía de un control de calidad efectivo. Por tanto, esta investigación experimental, con alcance cuantitativo y cualitativo, busca detectar posibles adulteraciones presentes en diferentes muestras de polvo de cúrcuma disponibles para la venta en mercados callejeros de la ciudad de Gurupi, estado de Tocantins. Los análisis de laboratorio se realizaron en el laboratorio de Farmacobotánica de la Universidad. Ya que la producción y comercialización inadecuada permite el uso indiscriminado, la contaminación por agentes patológicos, la adulteración y la pérdida de eficacia terapéutica, poniendo así en riesgo la salud de la población. Por eso es esencial realizar investigaciones científicas para reducir estas preocupaciones y garantizar la seguridad del consumidor.

Palabras clave: cúrcuma, adulteración, cúrcuma, control de calidad, ferias populares.

1 INTRODUÇÃO

Açafrão da Terra (*Curcuma longa*), também conhecido como cúrcuma, é uma planta nativa do Sudeste Asiático que tem sido usada na medicina tradicional como um agente terapêutico. Esta raiz de cor alaranjada é caracterizada por seu principal componente ativo, a curcumina (Silva, 2022). Possui aplicações na área alimentícia, cosmetologia, têxtil e farmacêutica, mas



destaca-se na fitoterapia para a prevenção ou tratamento de diversas patologias, como alterações no fígado, coração e metabolismo, infecções, dores, disfunções digestivas, além de atuar na modulação lipídica, equilíbrio da microbiota e fortalecimento imunológico (Almeida, 2022; Santos *et al.*, 2023).

E esse uso farmacológico se dá pelo seu biomarcador, a curcumina, responsável pelas atividades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas e anticancerígenas (Vergani, 2022). Além disso, estudos demonstraram seu potencial na redução do risco de doenças crônicas, como diabetes, doenças cardiovasculares e Alzheimer (Dehzad *et al.*, 2023). Essas descobertas estimularam a exploração de aplicações clínicas mais amplas para esse rizoma, como também comprovaram os possíveis efeitos colaterais por altas doses e as interações medicamentosas. (Teixeira *et al.*, 2022).

O consumo excessivo provoca feridas no estômago e por ter efeito sensibilizador para pacientes em tratamento contínuo, assim, a pessoa fica vulnerável a mudanças na pele, principalmente quando exposta ao sol. Além disso, é capaz de bloquear vários sub-citocromos no organismo, como os P450, CYP2C9, CYP3A4 e sulfotransferase. Com isso os curcuminóides afetam a farmacocinética de alguns medicamentos como anticoagulantes, antibióticos, cardiovasculares, antineoplásicos e antidepressivos (Santos, 2023).

A ausência de orientação profissional adequada favorece o uso indiscriminado da cúrcuma como fitoterápico, o que pode comprometer a saúde dos consumidores, especialmente quando utilizada de forma incorreta. Embora a resolução da diretoria colegiada (rdc) nº 10/2010 da Anvisa estabeleça diretrizes para a produção, comercialização e controle de qualidade de produtos fitoterápicos, ainda se observam práticas recorrentes de adulteração.

Essas irregularidades representam riscos potenciais de contaminação, configurando uma ameaça à saúde pública. Nesse contexto, faz-se necessário uma investigação científica que avalie a qualidade desse produto comercializado, assegurando sua pureza e segurança para o consumo. Diante dessa problemática, esta pesquisa tem como objetivo detectar possíveis adulterações em amostras de cúrcuma em pó comercializadas em feiras livres



na cidade de Gurupi, no estado do Tocantins. Adicionalmente, busca-se caracterizar as principais propriedades farmacológicas do açafrão da terra, realizar ensaios laboratoriais para avaliar sua pureza e identificar pontos de venda que ofereçam cúrcuma genuína na região estudada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Curcuma longa L., da família *Crocus sativus* L., é nativa do sudeste asiático, pertence à classe Liliatae, subclasse Liliidae e ordem Liliales. É uma planta herbácea cultivada em climas tropicais até 1.500 m de altitude, com temperaturas entre 20 °C e 30 °C e chuvas acima de 15.000 mm/ano. Prefere solos calcários argilosos, soltos, bem drenados. O cultivo tradicional envolve valas de 20 cm, brotos cobertos com terra, plantio entre maio e outubro, colheita entre outubro e novembro com separação manual dos estigmas, seguida de secagem, que afeta a qualidade e varia por país (Silva, 2022). É conhecida como açafrão, açafrão-da-terra, açafrão verdadeiro, gengibre amarelo/vermelho, entre outros.

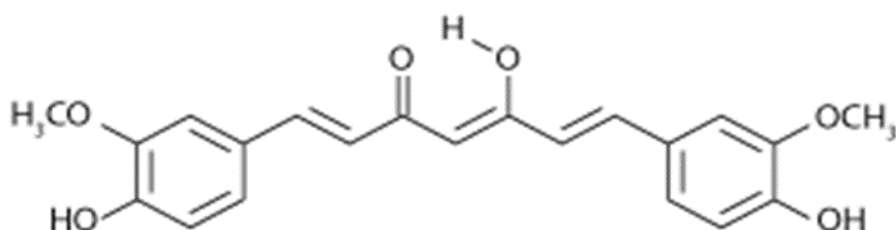
A curcumina (Cu) é o principal curcuminóide (80%), seguida por desmetoxicurcumina (De) e bisdesmetoxicurcumina (Bis), compostos classificados como "Geralmente Reconhecidos como Seguros" (GRAS) pela FDA. A curcumina é um pigmento amarelo alaranjado com propriedades terapêuticas, mas pouco solúvel em água, o que limita seu uso oral ou injetável (Silva, 2022). É uma molécula simétrica, (1E,6E)-1,7-bis(4-hidroxi-3-metoxifenil)-1,6-heptadieno-3,5-diona, tem um peso molecular de 0,38g/mol, apresenta um ponto de fusão de 183°C e fórmula molecular de C₂₁H₂₀O₆.

Sua estrutura lipofílica apresenta propriedades polifenólicas, éter, mas solúvel em acetona, etanol e ácido acético dimetilsulfóxido (Corrêa, 2024; Izade, 2024; Teixeira, 2022). Consiste em um sistema de dois anéis aromáticos com um grupo o-metoxifenol conectado por um ligante de sete carbonos que em unidades de β -dicetona α , β -insaturadas, e o fato de que a curcumina em soluções existe principalmente em sua forma enólica tem sido a chave para a



capacidade de eliminação de radicais da curcumina. É estável em pH ácido, mas em pH neutro e básico, degrada-se em ácido ferúlico e diferuloilmetano. pela sua estrutura química e pela presença de grupos hidroxila e metóxi, a curcumina possui propriedades, antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória (Corrêa, 2024; Izade, 2024; Teixeira, 2022).

Figura 1. Estrutura química da curcumina.



Fonte: Teixeira, 2022.

O uso indiscriminado de antibióticos é uma problemática amplamente discutida devido ao crescente surgimento da resistência bacteriana. Por essa razão, torna-se fundamental o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas para o tratamento de infecções bacterianas, bem como alternativas profiláticas. A curcumina, princípio ativo do açafrão-da-terra, apresenta atividade antibacteriana contra diversas bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. No entanto, trata-se de uma molécula relativamente instável, com tamanho de partícula entre 500 e 800 nm, o que compromete sua absorção celular e resulta em baixa biodisponibilidade (Almeida, 2022).

Diversos estudos demonstram que a curcumina é eficaz contra patógenos associados a, pneumonia, meningite e infecções do trato urinário, incluindo *Enterococcus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, entre outros. Sua atividade também inibe a adesão de cepas mutantes de *Streptococcus* às superfícies dentárias humanas e à proteína da matriz extracelular. Além disso, a curcumina apresenta efeito sinérgico quando combinada com antibióticos como tetraciclina, vancomicina e cefixima no combate ao *Staphylococcus aureus* (Silva, 2022).



Tanto a fração oleosa de *Curcuma longa* quanto o extrato aquoso e a própria curcumina exibiram atividade antibacteriana, suprimindo espécies como *Lactobacillus*, *Streptococcus* e *Helicobacter pylori*. Entretanto, os mecanismos envolvidos nessa atividade ainda não são totalmente compreendidos e variam conforme a cepa estudada. Por exemplo, no caso de *Bacillus subtilis*, a ação parece ocorrer por inibição da proliferação celular, bloqueando a montagem do anel Z pela proteína FtsZ. Já em infecções causadas por *Pseudomonas aeruginosa*, a curcumina demonstrou interferir na virulência, na sinalização de quorum e na formação de biofilmes. Como tais mecanismos não se aplicam a todos os gêneros bacterianos, generalizações devem ser evitadas (Freitas, 2023).

Diante do aumento da resistência bacteriana, destaca-se a necessidade de investigar agentes antimicrobianos alternativos, especialmente aqueles de origem vegetal com baixa citotoxicidade. A curcumina, nesse contexto, mostra-se promissora, pois não apresenta toxicidade mesmo em doses diárias de até 8g (Ferreira, 2021).

Além da ação antibacteriana, a curcumina também possui propriedades anti-inflamatórias significativas. A inflamação é uma resposta fisiológica a lesões teciduais induzidas por radiação, produtos químicos, estresse oxidativo ou patógenos. Ela se caracteriza por dor, calor, rubor, edema e, por vezes, perda de função, sendo mediada por marcadores inflamatórios como proteína C reativa (PCR), sistema complemento e fibrinogênio, ativados por citocinas. A curcumina interage com receptores Toll-like (TLRs), que desempenham papel importante na imunidade inata (Meneghel, 2023).

Essa interação modula a produção de mediadores inflamatórios, como proteína quinase ativada por mitógeno (MAPK), proteína ativadora 1 (AP-1) e fator nuclear kappa-B (NF-κB). Também regula a via Janus quinase/transdutor de sinal e ativador de transcrição (JAK/STAT), envolvida em doenças inflamatórias como artrite reumatoide e doença inflamatória intestinal. A curcumina ainda atua na modulação de interleucinas como IL-1, IL-6, IL-8, IL-17, IL-27, além de TNF-α, MCP-1 e iNOS (Bocchi e Fernandes, 2022).



A hiperativação do fator nuclear p45 relacionado ao fator eritroide 2 (Nrf2), observada em neoplasias e resistência à insulina, também é regulada pela curcumina por meio da supressão da proteína Keap1. A curcumina reduz a atividade das prostaglandinas inflamatórias derivadas do ácido araquidônico e a ação de neutrófilos durante o processo inflamatório. Quando administrada por via oral, apresenta eficácia comparável à cortisona e à fenilbutazona no tratamento da inflamação aguda (Freitas, 2023).

Esse princípio ativo também tem mostrado potencial na sepse, por ativar o receptor gama ativado por proliferadores de peroxissoma (PPAR- γ), inibindo a expressão de citocinas pró-inflamatórias, como o TNF- α . Estudos também indicam seu uso no tratamento da esclerose múltipla, uma doença inflamatória autoimune crônica, devido à sua capacidade de modular as vias JAK-STAT, AP-1 e NF-kB, além de reduzir a diferenciação das células Th17, importantes na patogênese da enfermidade (Bocchi e Fernandes, 2022).

Por fim, a curcumina apresenta expressiva atividade antioxidante, atribuída à presença de grupos β -diceto, duplas ligações carbono-carbono e anéis fenólicos com substituintes hidroxila e metoxila. Essas características permitem a proteção das membranas lipídicas contra a peroxidação induzida por agentes oxidantes. Há diversos mecanismos moleculares associados a essa ação, como a modulação de vias metabólicas em doenças hepáticas induzidas por estresse oxidativo (Izadi, 2024; Santos, 2023).

A curcumina inibe a enzima CYP2E1, envolvida no metabolismo alcoólico, e interfere no metabolismo lipídico. Também influencia a expressão de genes desintoxicantes, como NQ01 e GCLC, e atua nas vias ERK/p38-MAPK, além de modular enzimas envolvidas na formação de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, como lipo-oxigenases, ciclooxigenase e oxidase (Freitas, 2023).

Além de suas propriedades farmacológicas, a *curcuma longa* L., apresenta ampla aplicabilidade como fitoterápico, ingrediente alimentar e corante natural. Desde os primórdios da civilização, as plantas medicinais têm sido utilizadas no tratamento de diversas enfermidades, e esse saber tradicional foi incorporado ao Sistema Único de Saúde (SUS) por meio da portaria nº 2.960, de dezembro de



2008, que regulamenta a inserção segura, eficaz e qualificada de plantas medicinais, fitoterápicos e serviços relacionados à fitoterapia. Tal medida também visa valorizar as práticas populares e tradicionais no uso dessas plantas.

Os fitoterápicos desempenham papel relevante no cuidado à saúde pública, mesmo diante da prevalência do sistema alopático. Historicamente, compostos de origem natural e moléculas neles encontradas têm sido fundamentais na descoberta de novos medicamentos. Nesse cenário, a *curcuma longa* vem sendo objeto de numerosas pesquisas científicas (teixeira, 2022; corrêia, 2024).

Seu uso popular abrange o tratamento de feridas, doenças de pele, infecções oculares, distúrbios digestivos, infecções bacterianas, gripes, sinusites, dores nas costas, abscessos, gengivite, entre outros. também se utiliza a planta para reduzir o colesterol, o que pode contribuir na prevenção da aterosclerose e, conseqüentemente, na diminuição do risco de infarto do miocárdio. Entretanto, o uso empírico muitas vezes desconsidera fatores como qualidade, contaminações, adulterações e dosagem adequada. O consumo excessivo, por exemplo, pode interferir na absorção de ferro (ferreira, 2021).

No âmbito alimentar, o açafrão da terra é utilizado como tempero em pratos diversos, substituindo corantes sintéticos. Além de realçar a coloração, atua como conservante natural, prolongando a vida útil dos alimentos (schmidt *et al.*, 2022). A planta também tem sido incorporada ao desenvolvimento de produtos funcionais, apesar das limitações impostas por sua baixa solubilidade em água e instabilidade em pH neutro ou alcalino. Diversas partes da planta são utilizadas, como nos biscoitos funcionais enriquecidos com o estigma da cúrcuma, os quais apresentam boa aceitação sensorial e maior durabilidade (almeida, 2022).

Bebidas fermentadas enriquecidas com açafrão demonstram aumento nas propriedades antioxidantes. Produtos encapsulados contendo compostos bioativos da planta apresentam baixo índice glicêmico, favorecido pela presença de amido resistente. A ação desse amido facilita a digestão e contribui para a modulação glicêmica. Estudos indicam que comprimidos encapsulados podem



reduzir o índice glicêmico em indivíduos saudáveis, devido à diminuição da atividade da enzima amilase, embora os princípios ativos não sejam plenamente absorvidos no trato gastrointestinal (freitas, 2023).

A cúrcuma também se destaca como corante natural, utilizado nos setores alimentício, farmacêutico, cosmético, têxtil e perfumaria. Diferencia-se por apresentar tons que variam entre o amarelo e o vermelho, além de ser ecológica, biocompatível, segura e atóxica (abate *et al.*, 2020). É empregada tanto em alimentos quanto em embalagens biodegradáveis e bioativas, conferindo propriedades antioxidantes aos produtos e reduzindo os impactos ambientais. Como corante proteico, a cúrcuma apresenta forte afinidade com fibras como a lã, proporcionando alta resistência à lavagem e efeito antimicrobiano duradouro. Em contraste, apresenta baixa afinidade com o algodão, que possui cargas negativas semelhantes às das curcuminas (abate *et al.*, 2020; schmidt *et al.*, 2022).

No tingimento têxtil, o uso da cúrcuma é considerado economicamente vantajoso, pois reduz a necessidade de acabamentos antimicrobianos adicionais. A presença de atividade antimicrobiana incorporada ao tingimento agrega valor industrial e funcional (schmidt *et al.*, 2022).

Dada sua ampla utilização, o controle de qualidade do açafrão-da-terra é regulamentado pela agência nacional de vigilância sanitária (anvisa) por meio da resolução da diretoria colegiada (rdc) nº 10, de 9 de março de 2010. Esta norma estabelece critérios para a notificação de drogas vegetais e define os requisitos obrigatórios para as embalagens, garantindo que os consumidores recebam informações adequadas sobre o produto. São exigidas metodologias, especificações e resultados de testes como prospecção fitoquímica, cromatografia, descrição segundo farmacopéias reconhecidas, publicações científicas ou laudos emitidos por profissionais habilitados (brasil, 2010).

Os testes devem assegurar a autenticidade da droga vegetal, incluindo avaliação de granulometria, características organolépticas, integridade, contaminações visíveis e limites para metais pesados. A avaliação de aflatoxinas é recomendada conforme descrito na literatura ou em diretrizes da organização



mundial da saúde. Tais ensaios devem ser realizados por laboratórios certificados ou fabricantes com boas práticas de fabricação e controle (bpfc), sendo os resultados exigidos no ato da notificação e disponibilizados para fiscalização.

A validade dos medicamentos notificados é de até um ano, podendo ser estendida mediante apresentação de testes de estabilidade. Além disso, a embalagem deve garantir a proteção contra umidade e contaminações, conter lacre ou selo de inviolabilidade, bem como informações como nome popular e botânico da planta, endereço e cnpj do fabricante, número do lote, data de fabricação, validade, código de barras, nome e número do crf do farmacêutico responsável.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi de natureza experimental, abrangeu variáveis quantitativas e qualitativas. O escopo deste estudo envolveu a aquisição de amostras de cúrcuma em pó provenientes de diversas feiras livres localizadas em pontos distintos da cidade de Gurupi, no estado de Tocantins. A análise laboratorial das amostras conduziu-se no laboratório de farmacobotânica da Universidade de Gurupi (UnirG). As amostras foram mantidas em suas embalagens originais, conforme utilizadas para fins comerciais e obtidas mais de uma amostra em cada local das quatro feiras da cidade sendo elas: feira livre da Rua 7, feira livre Rua 13, feira do Produtor Sol Nascente e feira do Produtor Centro.

Foram incluídas e coletadas apenas as amostras de açafrão da terra em pó disponíveis para venda nas feiras mencionadas e excluídas da pesquisa, as amostras comercializadas fora dos locais designados, como supermercados e outros estabelecimentos comerciais. Nessa pesquisa não se observou riscos, mas teve como benefício garantia de qualidade e segurança do consumidor, pois identificar adulterações em produtos alimentícios é fundamental para assegurar a qualidade e segurança dos produtos consumidos pela população. A pesquisa



contribui para evitar que os consumidores sejam expostos a produtos potencialmente prejudiciais à saúde.

A medição do pH efetuou-se com o uso de um potenciômetro previamente calibrado com soluções padrão de pH 4, 7 e 10. Uma quantidade de 1 grama de açafrão de cada amostra foi pesada e transferida para um recipiente de 100 ml contendo água. Logo em seguida efetuou-se a leitura do pH através dos eletrodos, seguindo o protocolo estabelecido pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008) para esse teste e todos os outros.

Para determinar o teor de umidade, cadinhos com 1 grama de cada amostra de açafrão da terra, em triplicata, foram pesados em uma balança analítica devidamente calibrada. Em seguida, levados para a estufa a uma temperatura de 50°C por um período de 3 horas. Após esse período, transferiu-se os cadinhos para um dessecador mantendo à temperatura ambiente para o resfriamento. Posteriormente, pesou-se as amostras novamente em uma balança analítica, expressando os resultados em porcentagem e calculando a média da triplicata de cada amostra. Replicou todos os testes em todas as amostras e utilizando a metodologia de Lutz (2008) para esse e todos os outros testes executados nessa pesquisa.

O experimento de ativação do amido preparou béqueres contendo 8 gramas de cúrcuma em pó e 200 ml de água. Homogeneizadas as amostras foram levadas para uma chapa aquecedora até atingir o ponto de fervura. Após esse estágio, desligou e por fim efetuou a análise da completa dissolução da cúrcuma e a alteração do aspecto da mistura, avaliando se a solução se apresenta líquida ou se manifesta uma textura mais densa, indicativa da presença de amido. Para o teste da reação por lugol as soluções contendo as 8 gramas de curcuma em 200ml de água, retirou 2 ml e transferiu para tubos de ensaios devidamente identificados, adicionando 2 gotas da solução de lugol os tubos foram submetidos à homogeneização, avaliando a mudança de coloração indicativa de amido. Esse mesmo procedimento foi repetido utilizando uma solução de amido pura, previamente diluída em água, para fins de comparação.



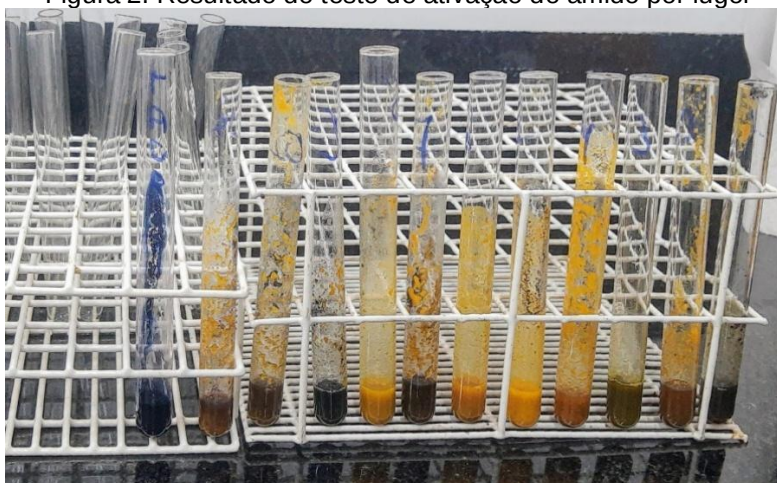
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1. Resultados para os testes de Ph e de ativação do amido

Amostra de açafrão (A)	PH	Densidade
A1	6	Positivo
A2	7	Positivo +
A3	7	Positivo
A4	5	Positivo
A5	7	Negativo
A6	5	Positivo
A7	6	Positivo +
A8	7	Positivo
A9	5	Positivo
A10	6	Positivo +
A11	6	Positivo

Fonte: Autores, 2024.

Figura 2. Resultado do teste de ativação do amido por lugol



Fonte: Autores, 2024.



Tabela 2. Resultados dos cálculos do teor de umidade

Amostras	Cadinho vazio (g)	Peso da amostra (g)	Peso final (g)	Teor de umidade (%)	Média (%)
A1- 1	34,53	1g	35,51	1,98%	—
A1- 2	37,30	1g	38,18	1,88%	0,10%
A1- 3	32,58	1g	33,55	1,97%	—
A2- 1	34,01	1g	34,98	1,97%	—
A2- 2	20,37	1g	21,33	1,96%	0,02%
A2- 3	31,09	1g	32,04	1,95%	—
A3- 1	34,02	1g	35,41	2,39%	—
A3- 2	19,01	1g	20,00	1,99%	0,41%
A3- 3	28,67	1g	29,65	1,98%	—
A4- 1	20,37	1g	21,37	2%	—
A4- 2	31,15	1g	32,07	1,92%	0,08%
A4- 3	37,28	1g	38,16	1,92%	—
A5- 1	19,01	1g	20,10	2,09%	—
A5- 2	34,58	1g	35,53	1,95%	0,14%
A5- 3	34,01	1g	34,99	1,98%	—
A6- 1	34,40	1g	35,36	1,96%	—
A6- 2	28,66	1g	29,62	1,96%	0,01%
A6- 3	32,57	1g	33,54	1,97%	—
A7- 1	20,37	1g	21,35	1,98%	—
A7- 2	31,09	1g	32,07	1,98%	1,98%
A7- 3	34,55	1g	35,53	1,98%	—
A8- 1	19,01	1g	20,00	1,99%	—
A8- 2	34,02	1g	35,01	1,99%	0,02%
A8- 3	32,59	1g	33,56	1,97%	—
A9- 1	28,67	1g	29,69	2,02%	—
A9- 2	34,40	1g	35,43	2,03%	0,03
A9- 3	37,22	1g	38,22	2%	—
A10- 1	31,08	1g	32,04	1,96%	—
A10- 2	32,59	1g	33,52	1,93%	0,04
A10- 3	34,53	1g	35,50	1,97%	—
A11- 1	19,01	1g	19,97	1,96%	—
A11- 2	34,02	1g	34,98	1,96%	1,96%
A11- 3	34,40	1g	35,36	1,96%	—

Fonte: Autores, 2024.

Os resultados do pH de cada amostra de açafrão, conforme a tabela 1, revela uma variação de pH entre 5 e 7. Valores em torno de 7 foram observados nas amostras A2, A3, A5 e A8, indicando maior estabilidade do seu biomarcador em sua forma enólica, conforme o Dhami (2023) e o Oliveira (2020) apontam, desse modo as com pH 5 (A4, A6 e A9) e 6 (A1, A7, A10 e A11) sugerem possíveis interferências na composição, como adulterações ou alterações no armazenamento.

A estabilidade do pH é crucial para manter as propriedades antioxidantes e terapêuticas da cúrcuma. Pois influencia no composto como um todo, já que



interfere na estabilidade do condimento, a curcumina possui a capacidade de alterar sua cor com acidez ou basicidade do meio, por isso é apto como um indicador ácido básico, alternativa acessível e sustentável (Oliveira *et al.*, 2020).

E quando submetidas a ativação do amido apresentaram alterações de viscosidade, sendo mais evidente nas amostras a2, a7 e a10. A única amostra que testou negativo foi a A5, indicando possível pureza. Esse espessamento é característico da gelatinização do amido, sugerindo forte presença do adulterante, também pode ser observado diferenças no tempo de homogeneização e ativação.

A adição da solução de lugol revelou variações de coloração azul escura em 10 das 11 amostras, sendo a A5 que permaneceu sem alteração colorimétrica, confirmando o resultado anterior. A reação positiva demonstra adulteração recorrente nas amostras analisadas, reforçando a necessidade de regulamentação e controle sanitário mais rígido.

Uma vez que, essa prática fraudulenta compromete a qualidade do produto e pode trazer riscos à saúde da população, especialmente para indivíduos que a utilizam a para fins terapêuticos. O amido, ao ser metabolizado, resulta no aumento dos níveis de glicose no sangue, tornando o consumo de açafrão adulterado potencialmente prejudicial para diabéticos, além de consumidores com certas restrições a esse composto (Hossen *et al.*, 2020).

Os malefícios também são notáveis no teor de umidade dessa especiaria, parâmetro fundamental na avaliação da qualidade de produtos alimentícios. A tabela 2 apresenta os valores das 11 amostras de cúrcuma em triplicada, que comparando com o teor de umidade permitido pela farmacopeia brasileira, que são 12%, mostram dados muito abaixo do limite máximo permitido.

Com isso, favorecendo o crescimento de fungos e a degradação de compostos, como a curcumina, reduzindo o valor terapêutico do açafrão (Lopes *et al.*, 2019). Isso compromete tanto a segurança alimentar quanto os benefícios funcionais do produto. Os resultados mostraram variações no teor de umidade entre 1,88% e 2,39%, valores relativamente próximos, mas ainda superiores ao limite máximo (Anvisa, 2020).



Embora os percentuais calculados aqui representem apenas a diferença de massa observada após secagem, o comportamento geral indica um teor de umidade típico de especiarias que não passaram por secagem ideal. Amostras como A3-1 (2,39%) e A5-1 (2,09%) apresentaram os maiores valores, sugerindo possível armazenamento inadequado ou secagem incompleta.

Esses níveis, ainda que abaixo do limite oficial, merecem atenção, pois umidade excessiva em especiarias favorece o desenvolvimento de microrganismos, perda de compostos voláteis e oxidação de princípios ativos, como a curcumina (Lopes *et al.*, 2019). Por outro lado, as amostras A6-2 (1,96%) e A2-2 (1,96%) apresentaram os menores teores, indicando boa prática de secagem e conservação. Baixos teores de umidade contribuem para maior estabilidade do produto e inibição de degradação microbiana, mas a secagem excessiva pode prejudicar o aroma e sabor do açafrão (Alvares *et al.*, 2021).

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo detectar possíveis adulterações em amostras de cúrcuma em pó comercializadas em feiras livres da cidade de Gurupi, Tocantins. Os testes realizados permitiram identificar variações no pH, presença de amido e valores de umidade, evidenciando a baixa padronização e a adulteração de grande parte das amostras.

Os resultados laboratoriais demonstraram que 10 das 11 amostras apresentaram reação positiva no teste de ativação do amido e a solução de lugol, sugerindo presença de amido, enquanto apenas uma não indicou alteração, o que pode apontar maior grau de pureza. Os valores de pH e do teor de umidade permitem apontar possíveis alterações na composição, qualidade e conservação, influenciando diretamente na estabilidade da curcumina.

Diante desses achados, conclui-se que as amostras analisadas apresentam indícios relevantes de adulteração, o que representa risco à saúde do consumidor, sobretudo para aqueles que utilizam o produto com fins terapêuticos. A adulteração com amido, por exemplo, pode comprometer o



controle glicêmico de indivíduos diabéticos, além de reduzir a eficácia esperada da cúrcuma como fitoterápico.

A pesquisa contribui para o debate acadêmico e sanitário sobre a qualidade de produtos naturais comercializados sem controle rigoroso e reforça a necessidade de fiscalização e orientação profissional. Destacando também sobre a importância da conscientização quanto à procedência de produtos adquiridos em feiras livres e as consequências da inobservância.

Entre as limitações do estudo, ressalta-se a amostragem restrita a uma única localidade e a ausência de métodos analíticos avançados, como cromatografia. Para estudos futuros, recomenda-se a ampliação geográfica e quantitativa da amostragem, a aplicação de técnicas laboratoriais mais específicas e a avaliação da atividade biológica das amostras adulteradas em modelos experimentais.



REFERÊNCIAS

ABATE, Molla Tadesse *et al.* Colouration and bio-activation of polyester fabric with curcumin in supercritical CO₂: Part II–Effect of dye concentration on the colour and functional properties. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 157, p. 104703, 2020.

AGGARWAL, B. B. Curcumin: the Indian solid gold. **Adv Exp Med Biol**, v. 595, p. 1-75, 2007.

ALMEIDA, Pablo Henrique Freitas de *et al.* A ação anti-inflamatória da Curcuma longa L. como medicamento fitoterápico: uma revisão bibliográfica. Research, **Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e600111436644-e600111436644, 2022.

ALVARES, V. de S. *et al.* Efeito de diferentes concentrações de corante natural de açafrão-da-terra na composição da farinha de mandioca artesanal. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/busca/A%C3%A7afr%C3%A3o>. Acesso em: 12 fev. 2025.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopeia Brasileira. 6. ed.** Brasília, DF: Anvisa, 2020.

BOCCHI, Mayara; FERNANDES, Eduardo Vignoto. Influência do açafrão (Curcuma longa) na melhoria dos parâmetros biológicos e comportamentais: uma revisão narrativa. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 43, n. 2, p. 295-304, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Resolução da diretoria colegiada. RDC nº 10, de 09 de março de 2010. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0010_09_03_2010.html. Acesso em: 25 out. 2023.

CORRÊA CARVALHO, Gabriela *et al.* Curcuma Longa: Nutraceutical Use and Association with Nanotechnology. **Advanced healthcare materials**, v. 13, n. 22, p. 2400506, 2024.

DEHZAD, Mohammad Jafar *et al.* Effects of curcumin/turmeric supplementation on glycemic indices in adults: A grade-assessed systematic review and dose–response meta-analysis of randomized controlled trials. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, p. 102855, 2023.

FERREIRA, Kássia Barros *et al.* Determinação do teor de compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante de cúrcuma orgânica comercial. **Farmacologia aplicada à enfermagem: aspectos teóricos e práticos**, v. 1, n. 1, p. 61-72, 2021.



FREITAS, Rafaela Valente *et al.* Análise comparativa dos compostos bioativos do rizoma de açafrão in natura (*Curcuma longa* L.) e seu condimento comercial em pó. **Scientia plena**, v. 19, n. 8, 2023.

HOSSEN, M. S. *et al.* Hypoglycemic and antioxidant effects of five commercial turmeric (*Curcuma longa*) supplements. **Pharmaceutical Biology**, v. 58, n. 1, p. 1937–1945, 2020.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. IAL, Normas Analíticas, 2008. 1020p.

IZADI, Mehran *et al.* Longevity and anti-aging effects of curcumin supplementation. **GeroScience**, v. 46, n. 3, p. 2933-2950, 2024.

LIU, Siyu *et al.* A comprehensive review on the benefits and problems of curcumin with respect to human health. **Molecules**, v. 27, n. 14, p. 4400, 2022.

LOPES, M. S.; ALMEIDA, T. R.; COSTA, F. J. **Estabilidade dos compostos bioativos do açafrão-da-terra (*Curcuma longa* L.) em diferentes condições de armazenamento.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 21, n. 4, p. 557–564, 2019. Disponível em: https://www.sbpmed.org.br/admin/files/book/book_kTPZBPrmKGbc.pdf. Acesso: 20 Jun. 2025.

MENDES, V. D. S.; GOMES, F. C. O.; GARCIA, C. F. Análise das características físico-químicas e microbiológicas do açafrão-da-terra (*Curcuma longa* L.) desidratado: comparação entre método de secagem em protótipo de infravermelho e em estufa com as amostras comerciais. 2024. Disponível em: https://www.quimicatecnologica.bh.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/198/2024/10/Vitoria_TCC_Versao-Final.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

MENEGHEL, Tânia Aparecida; DE GRANDE CURI, Daniella. Uso da *Curcuma longa* associada à terapia fotodinâmica para o tratamento do Kerion Celsi. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 15, 2023.

SANTOS, Meirielly Maria Cardoso. Estudo bibliográfico das propriedades antibacterianas do açafrão-da-terra (*Curcuma longa* L.). 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG, Itumbiara, 43 p. 2023.

SCHMIDT, Michele *et al.* Avaliação do potencial tintorial do extrato da cúrcuma sobre fibras têxteis e a liberação do seu princípio ativo curcumina. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus



Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Têxtil, Blumenau, 2022.

SILVA, Monalisa Tiele Ribeiro da. Processamento pós-colheita do açafrão (*Curcuma longa* L.): uma revisão integrativa. 2022. 37 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Farmácia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

TEIXEIRA, Maycon Gabriel Duarte *et al.* As Propriedades Biológicas Da Curcumina: Uma Revisão De Literatura. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, p. 1-12, 2022.

VERGANI, Victor. Potencial farmacológico e terapêutico da *Curcuma longa* L para medicina veterinária. 2022. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2022.