

Ação dos alimentos funcionais no tratamento do processo inflamatório causado pela obesidade: uma revisão bibliográfica

Jucimara Martins dos Santos

Nutricionista do Centro do Idoso da Prefeitura Municipal de Barra Mansa, Professora Universitária do Centro Universitário de Barra Mansa (UBM) dos Cursos de Nutrição, Enfermagem, Fisioterapia e Educação Física. Mestre em Ciência pela UFRRJ.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5121-6061>

E-mail: jucimara_martins@yahoo.com.br

Ana Beatriz Pereira da Silva,

Acadêmica do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7236-890X>

E-mail: anabeatrizps.1999@gmail.com

Ângelo Demetrius Correa de Oliveira,

Acadêmico do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0582-2460>

E-mail: angelo.demetrius@outlook.com

Arthur Paixão da Silva,

Acadêmico do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3533-7087>

E-mail: arth.paixaoo@gmail.com

Bárbara Elis Carvalho,

Acadêmica do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6840-8158>

E-mail: babelis23@icloud.com

Carlos Bruno Quintino Biajoni dos Santos,

Acadêmico do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9744-6994>

E-mail: carlosbrunobiajoni@hotmail.com

Erica Martins da Silva,

Acadêmica do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5818-4613>

E-mail: erica.msilva@outlook.com.br

Hévelen Alvarenga França,

Acadêmica do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3454-3145>

E-mail: heve.franca@hotmail.com

Marcelle Maia Mendonça,

Acadêmica do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9135-0959>

E-mail: marcelle_maiia@hotmail.com.br

Monique Eduarda Diniz Fagundes,

Acadêmica do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0638-1049>

E-mail: monique_fagundes@hotmail.com

Victor de Oliveira Santos

Acadêmico do Curso de Nutrição UBM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9070-2801>

E-mail: victorssbm0111@hotmail.com

Resumo

A obesidade é uma doença crônica não transmissível com gênese multifatorial, tendo o estilo de vida, a genética, fatores endócrinos e a alimentação como principais causadores. Porém, esse acúmulo de tecido adiposo não se mantém estático, ele é altamente vascularizado, tendo a angiogênese como uma das ações, além de ser produtor de adipocinas inflamatórias. A inflamação aguda ou fisiológica é uma resposta benéfica do organismo ao dano tecidual. Com a continuidade do estímulo à inflamação, desenvolve-se a inflamação crônica, caracterizada por resposta imune celular e resposta humoral específica, sendo muitas vezes um processo assintomático que se inicia de maneira silenciosa. E já é consenso que esse estado inflamatório (local ou sistêmico) está relacionado a desordens como resistência insulínica, diabetes mellitus, hiperlipidemia, hipertensão arterial, aterogênese e, conseqüentemente, a Síndrome Metabólica. Este ensaio de revisão bibliográfica tem o objetivo de relatar a obesidade desencadeando um processo inflamatório e relacionar alguns alimentos funcionais auxiliando na resposta anti-inflamatória. Os alimentos funcionais atuam na modulação do sistema imunológico e conseqüente redução dos danos das adipocinas inflamatórias são: açafrão, castanha, café, chá verde, fibra dietética, gengibre e probióticos. Conclui-se que é importante o consumo de alimentos funcionais garantindo a modulação dos processos inflamatórios pela ação de seus compostos bioativos reduzindo os marcadores inflamatórios e os radicais livres.

Palavras Chave: obesidade, processo inflamatório, alimentos funcionais.

Abstract

Obesity is a chronic non-communicable disease with multifactorial genesis, with lifestyle, genetics, endocrine factors and food as the main causes. However, this accumulation of adipose tissue does not remain static, it is highly vascularized, with angiogenesis as one of the actions, in addition to producing inflammatory adipokines. Acute or physiological inflammation is a beneficial response of the body to tissue damage. As the inflammation stimulus continues, chronic inflammation develops, characterized by a cellular immune response and specific humoral response, often being an asymptomatic process that begins silently. And it is already a consensus that this inflammatory state (local or systemic) is related to disorders such as insulin resistance, diabetes mellitus, hyperlipidemia, arterial hypertension, atherogenesis and, consequently, the Metabolic Syndrome. This bibliographic review essay aims to report obesity by triggering an inflammatory process and to list some functional foods helping in

the anti-inflammatory response. Functional foods related to the modulation of the immune system and the consequent reduction in the damage of inflammatory adipokines are: turmeric, nuts, coffee, green tea, dietary fiber, ginger and probiotics. It is concluded that the consumption of functional foods is important, ensuring the modulation of inflammatory processes by the action of its bioactive compounds, reducing inflammatory markers and free radicals.

Keywords: obesity, inflammatory process, functional foods.

Introdução

A obesidade é uma doença crônica, caracterizada pelo excesso de gordura corporal, levando a várias consequências prejudiciais à saúde. E ocorre quando a ingestão de energia é maior que o gasto. Está associada a fatores genéticos, endócrinos, sociais, ambientais e psicogênicos (MAHAN et al.,2018).

De acordo com a OMS, a alimentação inadequada e a falta de atividade física são os maiores responsáveis pela prevalência da obesidade na população. Está associada a outras DCNT (Doenças Crônicas Não Transmissíveis), como Síndrome Metabólica, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias e hipertensão arterial sistêmica, que influenciam a qualidade de vida do indivíduo. Além disso, a obesidade pode levar também a distúrbios psicossociais, depressão, transtornos de ansiedade e alteração de imagem corporal. Todos esses fatores confirmam que o acúmulo de gordura corporal é grave problema mundial, levando ao aumento substancial dos recursos de saúde e elevados custos econômicos (ANDRADE et al, 2015; MAHAN et al, 2018).

Já é constatado que há uma relação direta entre a obesidade e as doenças inflamatórias, tais como os distúrbios cardiovasculares, alguns cânceres e diabetes melitos tipo 2. Os sinais metabólicos da inflamação são desencadeados no hipotálamo de indivíduos obesos, estabelecendo as bases para a inflamação crônica e o dano tecidual durante um período prolongado (MAHAN et al.,2018).

Em indivíduos magros, os adipócitos promovem homeostase metabólica. Mas com a hipertrofia e hiperplasia dos adipócitos, esse tecido passa a secretar adipocinas pró-inflamatórias, que influenciam o desencadeamento da inflamação e a resposta imune da obesidade (ARAÚJO & REZENDE in LOPES et al, 2019). Além disso, o aumento dos adipócitos também modifica a microbiota intestinal e aumenta as espécies reativas de oxigênio, que geram um estresse oxidativo e, conseqüentemente, um dano celular ou tecidual, favorecendo o desenvolvimento das DCNTs (OLIVEIRA, et al, 2020).

O local da deposição da gordura é outro ponto importante. A deposição de gordura na região abdominal apresenta maiores riscos, favorecendo o surgimento de DCNT (ARAÚJO & REZENDE in LOPES et al, 2019).

Para reverter esse processo inflamatório, o consumo de alimentos funcionais, associados a modificação do estilo de vida podem ser citados como bons aliados.

Os alimentos funcionais são aqueles que produzem efeitos benéficos à saúde, além de suas funções nutricionais básicas. Os alimentos funcionais caracterizam-se por oferecer vários benefícios à saúde, além do valor nutritivo inerente à sua composição química, podem desempenhar um papel potencialmente benéfico na redução do risco de DCNT, como câncer e diabetes, dentre outras (BRASIL, 2015).

Diante deste contexto da obesidade como uma doença de preocupação de saúde pública, este artigo tem o objetivo de realizar um levantamento bibliográfico com enfoque na obesidade desencadeando um processo inflamatório e relacionar alguns alimentos funcionais que poderão auxiliar na ação anti-inflamatória e na redução de danos à saúde

Fundamentação Teórica

OBESIDADE E PROCESSO INFLAMATÓRIO

A obesidade é uma grande epidemia mundial e é definida como doença crônica, associada ao excesso de gordura corporal, com etiologia complexa e multifatorial, resultando da interação de estilo de vida, genes e fatores emocionais (SOUZA et al in MANCINI et al, 2015). O consumo de álcool, o tabagismo, o sedentarismo, o histórico de doenças familiares e o hábito de alimentação inadequada são fatores que influenciam na gênese da obesidade (ARAÚJO & REZENDE in LOPES et al 2019).

Para o diagnóstico em adultos, o parâmetro utilizado mais comumente é o do Índice de Massa Corporal (IMC), obtido dividindo-se o peso atual pela altura elevada ao quadrado. É um dos padrões utilizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que identifica o peso normal quando o resultado do cálculo do IMC está entre 18,5 e 24,9kg/m². Para ser considerado obeso, o IMC deve estar acima de 30kg/m² (VIVOLO & SAMO in MANCINI et al, 2015; MAHAN et al.,2018). Porém o IMC não caracteriza o impacto metabólico e cardiovascular da obesidade caracterizado pela localização da deposição de gordura. Quando localizada na região central do corpo, abdominal, está associada a um maior Risco Cardiometabólico (RCM), dessa maneira, adiciona-se outra medida antropométrica importante no diagnóstico, a Circunferência do Quadril e da Cintura, CQ e CC respectivamente (SOUZA et al in MANCINI et al, 2015).

O tecido adiposo é um órgão endócrino e é principal reservatório energético do organismo. É composto por adipócitos responsáveis pela secreção de ácidos graxos, colesterol, retinol, hormônios esteroidais e alguns mediadores químicos envolvidos em processos inflamatórios. Na década de 1990, a obesidade foi reconhecida como uma doença inflamatória, após um primeiro estudo

realizado com ratos (SIPPELA et al, 2014; ARAÚJO & REZENDE in LOPES et al 2019).

Os adipócitos são as únicas células especializadas no armazenamento de lipídios na forma de triacilglicerol (TAG) em seu citoplasma, sem que isso seja nocivo para sua integridade funcional. Essas células possuem todas as enzimas e proteínas reguladoras necessárias para sintetizar ácidos graxos (lipogênese) e estocar TAG em períodos em que a oferta é abundante (MIRIAM H. et al, 2006).

Existem três tipos de tecido adiposo: o bege, o branco (TAB) e o marrom (TAM). O adipócito branco maduro, principal envolvido no processo de inflamação na obesidade, tem a função de armazenar os TAG em uma única e grande gota lipídica que ocupa até 90% do citoplasma e tem a função de empurrar o núcleo e uma fina camada de citosol para a parte periférica da célula. Ele expressa e/ou secreta, exclusivamente ou não, várias substâncias bioativas com ação local ou sistêmica. Essas substâncias são proteínas chamadas adipocinas ou citocinas e estão envolvidas em processos metabólicos, imunes e neuroendócrinos (MIRIAM H. et al, 2006; LEITE et al, 2009).

O processo inflamatório é um conjunto de alterações bioquímicas, fisiológicas e imunológicas do organismo em resposta a estímulos exógenos. A inflamação aguda ocorre imediatamente após o estímulo e caracteriza-se por aumento no fluxo sanguíneo e permeabilidade vascular, recrutamento de leucócitos no local da lesão e início da liberação dos mediadores inflamatórios. Caso o estímulo à inflamação seja continuado, desenvolve-se o que se chama de inflamação crônica, caracterizada por resposta imune celular e resposta humoral específica, sendo muitas vezes um processo assintomático que se inicia de maneira silenciosa (CARVALHO et al, 2012)

A hipertrofia e hiperplasia dos adipócitos leva a secreção de adipocinas pró inflamatórias, como a leptina, resistina, fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa), interleucina 6 (IL-6), interleucina 19 (IL-18) e fator ativador de

plasminogênio 1 (PAI-1). Esses compostos participam da síntese de proteínas séricas de fase aguda no fígado e influenciam o desencadeamento da inflamação e a resposta imune da obesidade (ARAÚJO & REZENDE in LOPES et al, 2019).

As adipocinas inflamatórias são proteínas de baixo peso molecular, com diversas funções metabólicas e endócrinas, que participam da inflamação e resposta do sistema imune. São consideradas como fatores de risco independentes para doenças da artéria coronária e cerebrovascular. (SIPPELA et al, 2014). Uma vez que há excesso de energia armazenado nos adipócitos, eles aumentam o seu tamanho e número, especialmente os viscerais, causando obesidade visceral, produzindo aumento da taxa de lipólise, que por sua vez estimula a secreção de adipocinas por leucócitos, macrófagos e adipócitos, e leva ao estado pró-inflamatório, ou seja, quanto maior a quantidade de tecido adiposo maior é a secreção dessas adipocinas, como TNF- α e IL615 (interleucina-615) (LEITE et al, 2009; SIPPELA et al, 2014).

Já é consenso que esse estado inflamatório (local ou sistêmico) esteja relacionado (seja causa ou consequência) com desordens como resistência insulínica, diabetes mellitus, hiperlipidemia, hipertensão arterial, aterogênese e, conseqüentemente, a Síndrome Metabólica (LEITE et al, 2009; PIRES et al in MANCINI et al, 2015).

ALIMENTOS FUNCIONAIS E SUA AÇÃO ANTI-INFLAMATÓRIA NA OBESIDADE

Nas últimas décadas tem-se observado várias publicações sobre os efeitos positivos do consumo de alimentos funcionais no combate e prevenção de doenças. Com a transição nutricional e o aumento da epidemia da obesidade e das DCNT (Doenças Crônicas não Transmissíveis) os componentes bioativos desses alimentos trazem uma possibilidade não farmacológica para tratamento e prevenção.

O processo inflamatório que dá origem às DCNT é caracterizado por uma inflamação constante e de baixo grau, na qual a produção de moléculas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias não está em equilíbrio. Nesse contexto, essas moléculas podem atuar como marcadores do status inflamatório do organismo (CARVALHO et al, 2012). As mudanças na alimentação, com a inserção de alimentos contendo componentes que podem favorecer um melhor funcionamento do organismo, como os alimentos funcionais, contribuem para a prevenção e a modulação das vias metabólicas associadas ao desenvolvimento das DCNTs, entre elas, a obesidade (BRASIL, 2015; OLIVEIRA et al, 2020).

Abaixo são listados alguns alimentos funcionais que podem auxiliar no processo de combate e reversão do processo inflamatório produzido pela obesidade.

CASTANHA DO BRASIL

Segundo estudos a castanha do Pará conhecida também como castanha do Brasil é o alimento mais rico em selênio até hoje, o seu consumo já se mostrou eficiente em melhorar o perfil lipídico (diminuir LDL e aumentar HDL colesterol) e os níveis plasmáticos de selênio. O selênio (Se) é um oligoelemento considerado essencial para o corpo humano devido à sua participação em importantes funções metabólicas, bem como no sistema imunológico, no metabolismo hormonal da tireoide, na infertilidade masculina, em neoplasias e em doenças cardiovasculares. Também possui propriedades antioxidantes (FREITAS et al., 2014; MAHAN et al., 2018).

A castanha por ser uma oleaginosa é constituída por gorduras monossaturadas e poliinsaturadas na sua composição, participando de processos anti-inflamatórios e antioxidantes no organismo (SOUZA & MENEZES, 2004). São ricas fontes de substâncias antioxidantes, como compostos fenólicos (taninos, ácido elágico, curcumina e flavonóides - luteolina, quercetina, miricetina,

kaempferol, resveratrol) e isoflanovas (genisteína e daidzeína). Recentes observações sugerem que os compostos antioxidantes e anti-inflamatórios das castanhas estão fortemente relacionados a um efeito favorável na redução do risco de ocorrência de doenças cardiovasculares (CARVALHO et al, 2012).

CAFÉ

Estudos em humanos sugerem que o consumo de café induz a perda de peso por aumento da termogênese, uma vez que se nota um aumento do gasto energético após a ingestão de cafeína. A cafeína aparenta ser o composto químico responsável pelo efeito termogênico do café, uma vez que este não foi notado após a ingestão de café descafeinado (ALVES, CASAL, OLIVEIRA, 2009). A cafeína também poderá reduzir a obesidade ao estimular a secreção de catecolamina - cada uma das substâncias do grupo das aminas que age como neurotransmissor: a adrenalina, a noradrenalina e a dopamina - um importante regulador da lipólise (FLOR, 2017).

AÇAFRÃO

A curcumina, o polifenol ativo do açafrão (*Curcuma longa*), tem uma grande variedade de propriedades benéficas, incluindo atividade anti-inflamatória, antioxidante, antioangiogênicas, antiobesidade e quimioterápica (HATCHER et al, 2008; OLIVEIRA et al, 2020).

A curcumina tem efeito anti-inflamatório devido sua capacidade de “captar” espécies reativas de oxigênio em situações de estresse oxidativo celular. do IKB- α (BASTOS et al, 2009). Ela atua nas enzimas ciclooxigenase-2 (COX- 2) e lipoxigenase (LOX), integrantes da cascata do ácido araquidônico envolvido na inflamação; sobre a DNA polimerase, e nos fatores de transcrição, como o NF- κ B, bloqueando sua ativação que promove expressão de mediadores inflamatórios (TNF- α , IL-1, IL-2, IL-6, IL-8, IL-12) (OLIVEIRA et al, 2020).

FIBRA DIETÉTICA OU ALIMENTARES

Indivíduos com alto consumo de fibras apresentam menores riscos para o desenvolvimento da obesidade, diabetes e hipertensão (BERNAUD, RODRIGUES, 2013). Como função, as fibras dietéticas regularizam o funcionamento intestinal, o que as tornam relevantes para o bem estar dos indivíduos e para o tratamento dietético de várias patologias como a obesidade (HURTADO, CALLIARI, 2013). O maior consumo de fibras dietéticas, além da quantidade recomendada (IOM, 2006), para adultos separados por sexo e faixa etária: de 19-50 anos (homens = 38g; mulheres = 25g, de 51-70 anos - homens = 30g; mulheres = 21g) poderão trazer maior benefício à saúde, incluindo a redução de processos inflamatórios de baixo grau (BERNAUD, RODRIGUES, 2013).

GENGIBRE

Gengibre é um tubérculo da planta chamada *Zingiber officinale* Roscoe, inserido na família das Zingiberaceae, e foi primeiramente descrito pelo botânico inglês William Roscoe em 1807 (GRADIS; et al, 2015). O gengibre apresenta diversas propriedades farmacológicas, dentre elas: antioxidante, antiinflamatório, analgésico, antimicrobiano, hipoglicemiante, anti-helmíntico, anticancerígeno, antiemético, antiobesidade e hepatoprotetor (SOUSA et al, 2013).

Tendo alto teor de gingerol, excelente termogênico e estimulante gastrointestinal, tem uma rica concentração de fibras dietéticas. É consumido na forma de shakes, sucos, saladas e também in natura. Pode ser utilizado no tratamento do sobrepeso e obesidade, alterações hepáticas e metabólicas. Os efeitos termogênicos são ativados pelo Sistema Nervoso Central, ajudando na lipólise. O tratamento com esta planta pode aumentar taxas de uso de oxigênio

induzido por palmitato, influenciando no aumento do catabolismo celular dos ácidos graxos (MEDEIROS; et al 2017).

PROBIÓTICOS

Os probióticos são amplamente investigados uma vez que apresentam funções importantes em condições de estresse oxidativo e inflamatório, a partir da redução da produção de mediadores inflamatórios por atuarem em vias de sinalização celular e serem capazes de alterar o padrão de expressão de determinados genes (LATVALA et al, 2011).

Num indivíduo com microbiota intestinal alterada, observa-se maior vulnerabilidade a infecções (SANTOS & SÁ, 2007). Suspeita-se que a microbiota intestinal de obesos apresenta peculiaridades que possam induzir inflamação crônica. A provocação de endotoxemia em pacientes com obesidade, diabetes mellitus e resistência à insulina ocasiona a expressão de fatores inflamatórios que se assemelham àqueles presentes em dieta rica em gordura (ANDRADE et al, 2015).

Os micro-organismos firmicutes e bacteroidetes encontrados normalmente na microbiota intestinal são considerados possuidores de uma relação simbiótica, atuando como microbiotas engordativas ou emagrecedores, dependendo da condição nutricional dos indivíduos, da ingestão alimentar e da capacidade de absorção dos alimentos (MAHAN et al, 2018). Bactérias representando *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Propionibacterium* e espécies de *Streptococcus* induziram a produção anti-inflamatória de IL-10. O mais alto antiinflamatório potencial foi observado nas bifidobactérias (LATVALA et al, 2011; ANDREU et al, 2015).

Todas as bactérias não patogênicas foram capazes de estimular a expressão do supressor de sinalização de citocinas (SOCS) 3 que controla a expressão de genes de citocinas pró-inflamatórias (LATVALA et al, 2011).

CHÁ VERDE

O chá-verde contém polifenóis, catequinas e cafeína, auxiliam na redução e na manutenção de peso adequado. Possui propriedade anti-inflamatória e é excelente estratégia para modular a inflamação e o estresse oxidativo. Nos polifenóis do chá-verde auxiliam no controle do apetite, regulação negativa de enzimas, envolvendo metabolismo lipídico hepático e a diminuição da absorção de nutrientes sob a influência do sistema nervoso simpático (SNS). A norepinefrina (NE) estimula a lipólise em tecidos periféricos (adiposo, fígado, músculo esquelético), liberando ácidos graxos livres e, com a regulação positiva do metabolismo lipídico hepático, aumenta a estimulação simpática pela inibição da catecol-o-metiltransferase (COMT) e fosfodiesterase (OLIVEIRA et al, 2020).

MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de consulta à base de dados Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e PubMed. Foram utilizados artigos de revisão e originais, em língua portuguesa e inglesa, após a análise do título, resumo e textos completos.

Utilizaram-se os seguintes descritores: obesity, inflammation e Functional foods e todas as combinações de associação entre elas.

Considerações Finais

A obesidade é uma doença crônica com complicações que levam os profissionais da saúde a buscar alternativas para minimizar a morbidade. O processo inflamatório crônico é uma situação comum em pacientes obesos, visto que o tecido adiposo tem uma função endócrina e de produção de adipocinas inflamatórias. Além disso, a obesidade pode levar a distúrbios psicossociais,

depressão, transtornos de ansiedade e alteração de imagem corporal. Todos esses fatores confirmam que o acúmulo de gordura corporal é um grave problema mundial.

Nesse contexto patológico, a alimentação balanceada é uma peça chave para minimizar os danos causados pela inflamação, associada a um estilo de vida saudável. E a introdução dos alimentos funcionais são fundamentais visto sua ação específica no combate da inflamação e todos os danos causados por essa situação, tendo como principal o envelhecimento celular, das DCNT e principalmente a Síndrome Metabólica. Apesar de toda a comprovação científica, mais estudos precisam de ser feitos a fim de melhor elucidar todas as complicações causadas pela obesidade.

Referências

ANDRADE, V.L.Â.; REGAZZONI, L.A.A.; MOURA, M.T.R.M.; ANJOS, E.M.S.; OLIVEIRA, K.A.; PEREIRA, M.V.R.; PEREIRA, M.R.A.; AMORIM, N.R.; ISKANDAR, S.M.; Obesidade e microbiota intestinal. **Rev Med Minas Gerais** 2015; 25(4): 583-589. Disponível em www.google.com.br. Acessado em 04/05/2020.

ANDREU, S. et al. El papel de los probióticos em El manejo de La obesidad. **Revista Eletrônica da FAINOR**, Vitória da Conquista, v.10, n.2, jun./ago. 2017. Disponível em https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25659049/?from_term=Probi%C3%B3ticos+obesidade&from_pos=2C&D- Acessado em 30/04/2020.

ALVES, R.C.; CASAL, S.; OLIVEIRA, B. Benefícios do café na saúde: mito ou realidade? **Química Nova**, Vol. 32, No. 8, 2169-2180, 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n8/v32n8a31.pdf> Acessado em 27/04/2020.

ANTONIO, M.R.G.M.; BARROS-FILHO, A.A.; HESSEL, G. Deficiência de selênio e os efeitos da suplementação em prematuros. **Revista Paulista de**

Pediatria, vol.32. no.1, São Paulo. Março 2014. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822014000100126&lng=en&nrm=iso&tlng=pt> Acessado em 26/04/2020

ARAUJO, CAC; LEON, LL. Atividades biológicas de Curcuma longa L. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96, n. 5, p. 723-728, julho de 2001. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762001000500026. Acessado em 28/04/2020

BASTOS, D.H.M.; ROGERO, M.M., ARÊAS, J.A.G.. Mecanismos de ação de compostos bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade, **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2009; 53/5. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v53n5/17.pdf>. Acessado em 28/04/2020

BERNAUD, F.S.R.; RODRIGUES, T.C. Fibra alimentar – ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 57/6. 2013. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abem/v57n6/01.pdf> Acessado em 25/04/2020.

BRASIL. Alimentos Funcionais. Biblioteca Virtual em Saúde. 2015. Disponível em <http://bvsmis.saude.gov.br/dicas-em-saude/420-alimento-funcionais>. Acessado em 03/05/2020

CARVALHO, I.M.M.; QUEIROZ, J.H.; BRITO, L.F.; TOLEDO, R.C.L.; SOUZA, A.L. O consumo de castanhas pode reduzir o risco de processos inflamatórios e doenças crônicas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2012. Disponível em <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20da%20saude/o%20consumo%20de%20castanhas.pdf> Acessado em 02/05/2020.

FLOR, A.P.D. **Produtos naturais usados no tratamento da obesidade: mitos e realidade**. Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas. Disponível em https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/35973/1/MICF_Ana_Patricia_Flor.pdf Acessado em 27/04/2020

GRANDIS RA, et. al. Avaliação da Atividade Antibacteriana do Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) e do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis* Sims).

Rev Ciênc Farmac Básic e Aplic. vol 36. 2015. n1: 77 – 82. Disponível em <http://www.scielo.br/> Acessado em 29/04/2020.

HATCHER [H.](#), PLANALP, [R.](#); CHO, [J.](#); TORTI, [F.M.](#) Curcumin: From ancient medicine to current clinical trials. **Cell. Mol. Life Sci.** 65, 1631-1652. 2008. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4686230/>. Acessado em 28/04/2020

HURTADO, D.C.; CALLIARI, C.M. Fibras alimentares no controle da Obesidade **Revista Eletrônica - Múltiplo Saber.** V. 14. 2013. Disponível em https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_14_1310672074.pdf Acessado em 25/04/2020.

LATVALA, S. [Miettinen H](#) , [KEKKONEN RA](#) , [KORPELA R](#) , [JULKUNEN E.U](#) Lactobacillus rhamnosus GG e Streptococcus thermophilus induzem a expressão do gene supressor da sinalização de citocinas 3 (SOCS3) direta e indiretamente via interleucina-10 em macrófagos primários humanos. **Clin Exp Immunol.** Julho de 2011; 165 (1): 94-103. doi: 10.1111. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21545585>. Acessado em 04/05/2020

LEITE, L.D., ROCHA, É.D.M., BRANDÃO-NETO, J. Obesidade: uma doença inflamatória. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 85-95, jul./dez. 2009.

LOPES, E.C.; PEREIRA, R.J.; REZENDE, F.A.C (org.) **Nutrição do Adulto: Diretrizes para a Assistência Ambulatorial.** Palmas: EDUF, 2019.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J.L. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.** 14^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

MANCINI, M.C. (coord) *et al.* **Tratado de Obesidade.** 2edição. RJ: Editora Guanabara Koogan, 2015.

MEDEIROS RONB. **Estudo da aplicação na área da saúde do gengibre, sua caracterização química.** [Mestrado]. Granja – Portugal: Instituto Superior De Ciências Da Saúde Egas Moniz. 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/> Acessado em 29/04/2020.

OLIVEIRA, C.B.C.; BRITO, L.A.; FREITAS, M.A.; M SOUZA, M.P.A.; RÊGO, J.M.C.; MACHADO, R.J.A. Obesidade, Inflamação e Compostos Bioativos. *J. Health Biol Sci.* 8(1). 2020, p.1-5. Disponível em <https://periodicos.unichristus.edu.br/jhbs/article/view/2785/1047> Acessado em 06/04/2020.

SANTOS, J.M. SÁ, L.C. Probiótico: iogurte e leite fermentado no controle da enterocolite associada a antibióticos. *Revista Científica do Centro Universitário de Barra Mansa – UBM.* v.9, n. 17, jul. 2007. p. 28-34

SIPPELA, C.; BASTIANB, R.M.A.; GIOVANELLAC, J.; FACCIND, C.; CONTINIE, V.; DAL BOSCOF, S.M. Processos Inflamatórios da Obesidade. *Revista de Atenção à Saúde*, v. 12, no 42, out./dez. 2014, p. 48-56 Disponível em [file:///C:/Users/jucim/Downloads/2310-9765-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jucim/Downloads/2310-9765-1-PB%20(1).pdf) Acessado em 06/04/2020

SOUZA L.S, SILVA I.R.C, ASSIS D.J, PASCOAL D.R.C, DRUZIAN J.I. Estudo prospectivo sobre as propriedades terapêuticas do Zingiber officinale (gengibre) com ênfase na ação antimicrobiana. *Rev GEINTEC*, vol 3: 427 – 436. 2013. Disponível em <http://www.scielo.br/> Acessado em 29/04/2020.

SOUZA, M.L.; MENEZES, H.C. Processamentos de amêndoa e torta de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. *Ciênc. Technol. Aliment.* vol.24 no.1 Campinas Jan./Mar. 2004. Disponibilizado em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612004000100022 Acessado em 04/05/2020