

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA *Curcuma longa* L. SOBRE O PERFIL LIPÍDICO E GORDURA EPIDIDIMAL EM RATOS WISTAR ALIMENTADOS COM DIETA DE CAFETERIA

EVALUATION OF EFFECTS OF *Curcuma longa* L. ON LIPID PROFILE AND EPIDIDIMAL FAT IN WISTAR RATS FED WITH CAFETERIA DIET

Pâmela Morais Bacelar ¹, João Pedro Alves De Oliveira ¹, Mariane Aline Gomes Oliveira ¹, Gustavo Frederico Moreno ², Sara Coletti Pinto ², Daniela Miotto Bernardi³, Sóstenez Alexandre Vessaro Silva ^{4*}

¹ Nutricionista, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG). ² Veterinário, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG). ³ Nutricionista Doutora, Docente do Curso de Nutrição, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG), ⁴ Biólogo Doutor, Docente do Curso de Nutrição, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG).

* Autor correspondente: sostenezalexandre@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2114-7277>

RESUMO

A *Curcuma longa* L., também conhecida como cúrcuma, gengibre dourado ou açafrão da Índia, uma espécie originária do sudeste asiático, pertencente à família das *Zingiberaceae*, é considerada um alimento funcional, pois possui um composto chamado curcumina, conhecido por seu efeito antiinflamatório e hipocolesterolêmico. Neste estudo o objetivo foi avaliar o efeito da cúrcuma sobre os níveis séricos de colesterol e triglicerídeos, depósito de gordura epididimal e crescimento de ratos wistar. Foram utilizados dezesseis ratos machos divididos em quatro grupos com quatro animais: Grupo 1 (RC) grupo controle, com dieta comercial; Grupo 2 (DC) com dieta de cafeteria; Grupo 3 (DC2C) com dieta de cafeteria + 2% de cúrcuma; Grupo 4 (DC5C) com dieta de cafeteria + 5% de cúrcuma. Foi avaliado o consumo de ração diário (CRD), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA), gordura epididimal e níveis séricos de colesterol e triglicerídeos. Os resultados foram significativos ($p < 0,05$) nos parâmetros CRD, GPD e CA. O grupo RC teve melhor resultado no CRD e GPD, enquanto o grupo CF teve melhor desempenho na CA. A massa de gordura epididimal foi maior no grupo CF, porém não foi estatisticamente significativo ($p = 0,05$). Os níveis de colesterol mais elevados foram dos animais do grupo CF5C e o grupo CF apresentou maiores níveis de triglicerídeos séricos, no entanto não houve significância estatística em ambos. A eficácia da cúrcuma sobre estes parâmetros é dependente da dose administrada.

Palavras chave: cúrcuma, gordura, colesterol, triglicerídeos, nutrição

ABSTRACT

Curcuma longa L. is a plant belonging to the *Zingiberaceae* family and is also known as turmeric and Indian saffron, a species native to Southeast Asia. It is considered a functional food because it has a compound called curcumin, known for its anti-inflammatory and hypocholesterolemic effect. In this study, the objective was to evaluate the effect of turmeric on serum levels of cholesterol and triglycerides, epididymal fat deposition and Wistar rats growth. Sixteen male rats were divided into

four groups with four animals each: Group 1 (RC) was the control group, fed with commercial feed; Group 2 (DC) was fed with cafeteria diet; Group 3 (DC2C) was fed with cafeteria diet + 2% turmeric; Group 4 (DC5C) was fed with cafeteria diet + 5% turmeric. Daily dietary intake (CRD), daily weight gain (GPD), feed conversion (CA), epididymal fat, and serum cholesterol and triglyceride levels were evaluated. The results were significant ($p < 0.05$) in the CRD, GPD and CA parameters. The RC group showed better results for CRD and GPD, while the CF group showed better performance for CA. The epididymal fat mass was higher in the CF group, but it was not statistically significant ($p = 0.05$). The highest cholesterol levels were registered in the CF5C group, and the CF group presented higher serum triglyceride levels; however, no statistical significance was observed in both groups. The efficacy of turmeric over these parameters is dependent on the dose administered.

Keywords: Turmeric, fat, cholesterol, triglycerides, nutrition.

1. INTRODUÇÃO

O alimento funcional é aquele que além das propriedades nutricionais básicas apresenta outros benefícios e estão presentes em alimentos comuns. O consumo destes alimentos podem regular funções corporais e trazer benefícios fisiológicos específicos, devido a presença desses nutrientes funcionais. (SOUZA et al., 2003; CÂNDIDO; CAMPOS, 2005)

Entre os alimentos funcionais, encontra-se a *Curcuma longa* L., também conhecida como cúrcuma, gengibre dourado ou açafrão da Índia, uma espécie originária do sudeste asiático, pertencente à família das *Zingiberaceae*. Porém, é cultivada no Brasil inteiro. É uma planta de pequeno porte que mede aproximadamente 1 m e é cultivada nos países asiáticos. Tem sido utilizado há tempos como alimento na forma de especiaria, devido ao seu sabor forte e à sua coloração amarelada marcante (VILELA; ARTUR, 2008). As partes utilizadas são os rizomas, raízes tuberculosas, aromáticas, cerosas e amareladas por fora e alaranjadas por dentro (Pintão; Silva, 2008)

Comercialmente, a cúrcuma utilizada como uma especiaria, corante, e uma fonte de amido industrial. Sua composição química é rica em curcumina (3-4%), este é o composto polifenólico que proporciona a cor amarela característica dos rizomas da *C. longa*. Contêm ainda outros curcuminóides, as curcuminas II e III e também um óleo essencial (3 a 5%), de cor laranja, rico em sesquiterpenos. Seus compostos possuem atividade antimicrobiana e antioxidante significativo (PINTÃO; SILVA, 2008; NAM et al., 2014). Sua alta atividade antioxidante está correlacionada ao número de grupos hidroxilas na estrutura 11 do seu anel aromático (ROSSI et al., 2008; HAMAGUCHI; ONOL; YAMADA, 2010).

A dieta de cafeteria é uma ótima opção para avaliar os efeitos da cúrcuma sobre vários fatores, pois apresenta alta densidade calórica e contém grande quantidade de açúcares e gorduras, ela é composta por vários alimentos que são comuns na alimentação da sociedade nos dias de hoje. A dieta de cafeteria é composta de: patê, bacon, batata chips, biscoito, chocolate e ração comercial (Champion et al., 2004). Se assemelhando muito a dieta ocidental que é predominante na população, o que acaba sendo um grande problema. Segundo Ferreira (2010) a dieta consumida no ocidente pode acarretar o desenvolvimento de obesidade além de doenças, como diabetes tipo II e doença cardiovascular.

A hiperlipidemia é um distúrbio comum causado por hábitos alimentares e é a principal causa de doença cardíaca. É resultado de anormalidades no metabolismo lipídico ou transporte de lipídeos plasmáticos ou desordem na síntese e degradação de lipoproteínas plasmáticas (Jang et al., 2008).

Segundo Maithilikarpagaselvi et al. (2016) a curcumina (componente da cúrcuma) apresentou efeito positivo sobre o perfil lipídico de ratos wistar que foram alimentados com uma dieta rica em frutose, reduzindo os níveis de colesterol e diminuição da esteatose hepática após o tratamento com este composto.

Neste contexto o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia sobre o provável efeito hipocolesterolemia e redução de depósito de gordura em ratos tratados com dieta de cafeteria e *Curcuma longa L.*

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado após a aprovação pelo comitê de ética, parecer CEUA/FAG N° 001/2017, e seguiu todos os requisitos éticos do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

No estudo foram utilizados 16 ratos machos recém-desmamados da espécie *Rattus Norvegicus* linhagem Wistar, com vinte e um dias de vida, obtidos do Biotério do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz.

O experimento teve duração total de 60 dias e durante o período experimental os animais foram mantidos em gaiolas individuais, à temperatura ambiente, ciclo de claro escuro (12 horas claro/ 12 horas escuro) com água e alimentação *ad libitum*.

Os animais foram divididos em quatro grupos com quatro animais em cada, distribuídos conforme descrito abaixo:

- **GRUPO 1 (RC):** Ração Comercial
- **GRUPO 2 (DC):** Dieta de cafeteria
- **GRUPO 3 (DC2C):** Dieta de cafeteria + Cúrcuma (2%)
- **GRUPO 4 (DC5C):** Dieta de cafeteria + Cúrcuma (5%)

Para induzir a hipercolesterolemia e o ganho de peso nos ratos, foi utilizada a dieta de cafeteria, devido a sua alta densidade calórica e a semelhança com a atual dieta consumida pela população.

A dieta é composta de: patê, bacon, batata chips, biscoito, chocolate e ração comercial (Champion *et al* 2004).

Os ingredientes da dieta foram previamente pesados em balança digital de alta precisão e foram levados separadamente ao liquidificador industrial da marca Poli®. Após todos os ingredientes estarem triturados foi realizada a mistura de todos e posteriormente foram peletizados e levados a Estufa Ethik Technology® modelo 400-8D com circulação de ar por três dias a temperatura de 55°C. A dieta foi produzida no laboratório de Análises Físico-químicas do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. A descrição dos ingredientes e suas respectivas quantidades utilizadas na dieta de cafeteria encontram-se na tabela 1.

A cúrcuma em pó usada na dieta de dois grupos experimentais foi adquirida comercialmente no Celeiro Nacional em Cascavel-PR e foi adicionada na dieta do grupo três a quantia de 2% e para o grupo quatro a quantia de 5%, em relação à quantidade total da dieta. (QURESHI, *et al.*, 1992).

Tabela 01. Ingredientes da dieta de cafeteria

Ingredientes	DC (g/kg)	DC2C (g/kg)	DC5C (g/kg)
Ração comercial (BIOBASE®)	142,85	142,85	142,85
Biscoito doce (Leite, Isabela®)	142,85	142,85	142,85
Batata palha (Q-Dícia®)	142,85	142,85	142,85
Chocolate ao leite (Harald®)	142,85	142,85	142,85
Bacon (Adele®)	142,85	142,85	142,85
Patê (Peito de peru, Seara®)	285,7	285,7	285,7
Cúrcuma	-	20	50

Os animais foram pesados no início do período experimental, e a cada sete dias e no último dia do período experimental, antes do sacrifício. O consumo de ração foi fiscalizado através de planilhas de controle, o consumo foi obtido através do cálculo da diferença entre a quantidade de ração ofertada e a quantidade encontrada nas gaiolas. A pesagem e a troca de ração e água dos animais foram feitas a cada dois dias. Os valores de consumo de ração e peso dos ratos foram utilizados para o cálculo de ganho de peso diário (GPD) obtido pela soma do peso do animal durante todo o período experimental dividido pelo total de dias experimentais; Consumo de ração diário (CRD) dado através da soma do consumo durante o período experimental dividido pelo mesmo novamente. O cálculo de conversão alimentar (CA) é resultante da divisão do CRD pelo GPD.

2.1. EUTANÁSIA E AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Ao término dos 60 dias de experimento os animais foram eutanasiados, sob supervisão de um médico veterinário. Os animais foram mantidos em jejum alimentar antes do sacrifício. Foram anestesiados por via inalatória pelo anestésico isoflurano e eutanasiados por meio de decapitação com uso da guilhotina. Após a decapitação as amostras de sangue foram coletadas individualmente em tubos Cralplast® de modelo seco para análise de colesterol e triglicerídeos. Subsequentemente, os animais foram colocados em posição decúbito dorsal sobre mesa cirúrgica e foram submetidos a uma laparotomia para realização da retirada e pesagem dos órgãos. Os mesmos foram pesados em balança eletrônica semi-analítica Shimadzu®.

Os tubos com as amostras de sangue foram levados a centrifuga CELM® (LS-3 plus) a 3000 rpm por 20 minutos. Posteriormente, o soro foi separado e armazenado em freezer a - 20 °C até o momento das análises.

As carcaças e órgãos foram descartados em sacos plásticos de acordo com a simbologia de risco biológico.

2.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística, foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2010. Para verificação das diferenças entre os grupos experimentais foram testadas estaticamente por análise de variância (ANOVA) com teste de médias de Tukey em valores significativos. Os valores considerados foram de probabilidade $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 encontram-se os dados de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar para cada tratamento experimental.

Tabela 2. Consumo de ração diário, ganho de peso diário e conversão alimentar.

PARAMETROS	RC	DC	DC2C	DC5C	VALOR-P
CRD*	17,48±0,36 A	9,22±1,33 B	9,12±0,88 B	8,44±1,29 B	<0,001
GPD*	3,82±0,36 A	2,91±0,60 AB	2,65±0,31 B	2,24±0,34 B	0,005
CA*	4,57±0,13 A	3,20±0,28 B	3,45±0,16 BC	3,67±0,14 C	<0,001

*CRD: Consumo de ração diário; GPD: Ganho de peso diário; CA: conversão alimentar. As letras maiúsculas em negrito indicam a diferença entre os tratamentos, obtida pelo teste de Tukey.

De acordo com tabela acima, o CRD apresentou diferença estatística ($p < 0,05$) sendo o maior consumo no grupo controle (RC) alimentado com dieta comercial, enquanto o grupo DC5C teve o menor consumo (17,48±0,36 vs. 8,44±1,29). Conforme é descrito por Piva et al., (2016) isso pode ter ocorrido pelo fato da dieta de cafeteria ter maior densidade calórica e assim tem maior poder de saciedade, fazendo com que os animais consumam menores quantidades de ração.

Os resultados do GDP ($p = 0,005$) também foram estatisticamente diferentes, o grupo que teve maior ganho de peso foi o RC (3,82±0,36A) e o grupo que apresentou o menor ganho foi o DC5C (2,24±0,34B).

Um estudo feito por Deshpande et al., (1998) avaliou ratos wistar alimentados com 0,1 a 5% de cúrcuma por via oral durante 90 dias, o resultado encontrado foi que o grupo com maior dosagem de cúrcuma (5%) apresentou efeitos tóxicos e redução significativa no ganho de peso. Este acontecimento pode se dar por um provável poder de saciedade da cúrcuma ou também devido a seu sabor característico associado a grande dosagem administrada, interferindo assim no consumo da ração e consequentemente no ganho de peso.

A CA ($p < 0,05$) apontou diferença estatística indicando o grupo RC novamente com valores maiores (4,57±0,13A) e o grupo DC com os menores valores (3,20±0,28B). A conversão alimentar é utilizada para analisar a eficiência da ração, o quanto de ração foi necessário para promover ganho de peso, quanto menor o valor da CA mais eficaz ela foi. Ao observar a tabela vemos que o menor valor foi no grupo alimentado com dieta de cafeteria em contraste com o grupo alimentado com a dieta comercial que teve valores maiores, isso pode ser justificado pela densidade calórica da dieta de cafeteria (Piva et al., 2016), por possuir mais kcal/g promove mais ganho de peso com o consumo mais baixo.

No gráfico apresentado na Figura 1 estão apresentados os valores encontrados de gordura epididimal.

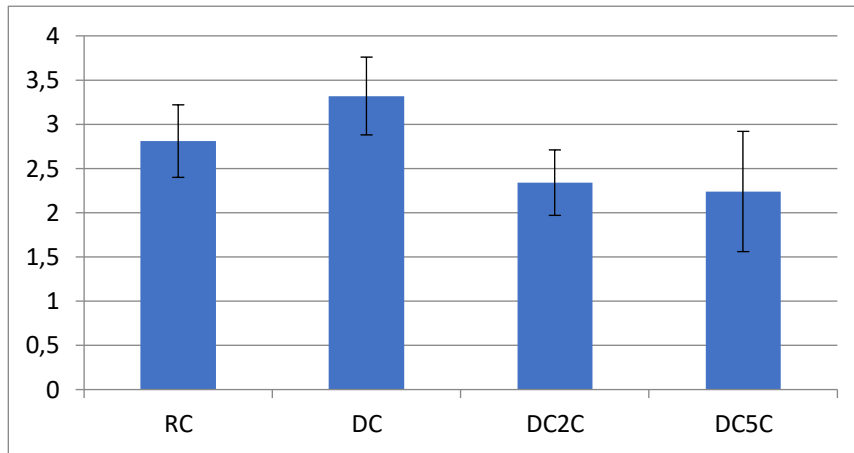


Figura 1. Gordura epididimal dos grupos experimentais

Conforme visto anteriormente, vemos que o grupo alimentado com dieta de cafeteria (DC) apresentou maior quantidade de gordura epididimal, enquanto o grupo alimentado com dieta de cafeteria acrescido 5% de cúrcuma (DC5C) teve a menor quantidade ($2,81 \pm 0,41$ vs. $2,24 \pm 0,68$).

Um estudo feito por Gutierrez e Alfnas (2007) com ratos tratados com dietas de baixo IG, alto IG e dieta rica em gordura (DRG) mostrou que a massa de gordura epididimal do grupo de baixo IG foi 22% menor quando comparado ao grupo tratado com dieta de alto IG e 41% menor que a do grupo DRG. A leptina plasmática teve valores maiores após o tratamento com alto IG em comparação com o baixo IG, sendo estes valores fortemente correlacionados com a massa de gordura epididimal. Considerando este resultado, pode haver um possível efeito da cúrcuma no índice glicêmico o que é capaz de justificar a maior quantidade de gordura epididimal no grupo DC quando comparado ao CF5C, embora estes valores não tenham apresentado diferença estatística ($p=0,05$).

No gráfico apresentado na figura 2 estão apresentados os resultados do colesterol e triglicerídeos séricos dos animais.

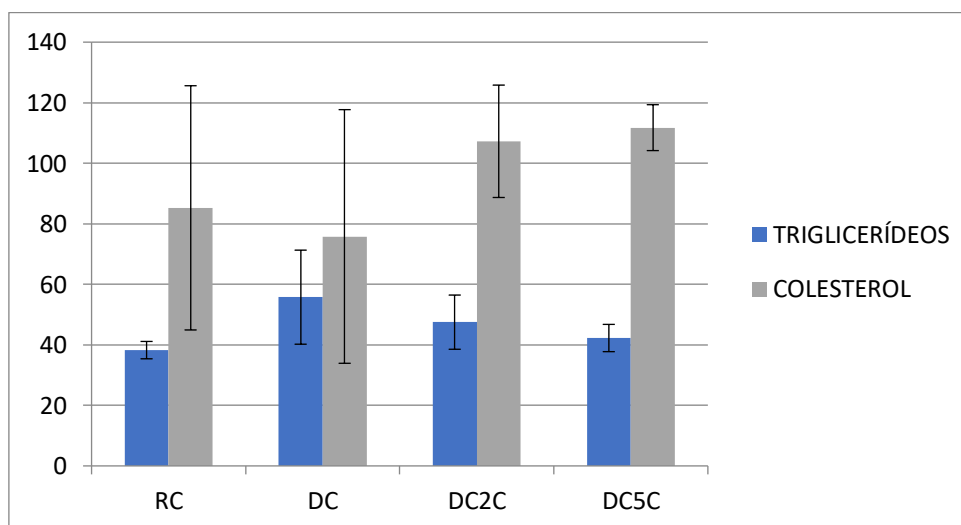


Figura 2. Valores séricos de colesterol e triglicerídeos dos grupos experimentais.

De acordo com o gráfico apresentado acima, os valores de triglicerídeos ($p=0,10$) foram maiores no grupo DC ($55,75\pm 15,54$) e menor no grupo RC ($38,25\pm 2,87$) e o colesterol ($p=0,23$) foi maior no grupo DC5C ($111,75\pm 7,58$) e menor no grupo DC ($75,80\pm 41,99$). No entanto, essas diferenças não foram significativas estatisticamente.

Um estudo feito por Alwi et al., (2008) com pacientes portadores de síndrome coronariana aguda mostrou efeitos benéficos nos níveis de colesterol HDL e LDL quando administrado baixas doses de curcumina, enquanto para triglicerídeos o parâmetro foi diferente, doses moderadas tiveram um efeito mínimo e doses elevadas de curcumina apresentaram um aumento nos níveis de triglicerídeos.

Ramirez-Tortosa et al., (1999) descobriram através de seu estudo que a administração oral do extrato de açafrão inibiu a oxidação de LDL e apresentou efeito hipocolesterolêmico em coelhos com aterosclerose. O grupo tratado com baixas doses de 1,66 mg/kg diminuiu a susceptibilidade do LDL a peroxidação lipídica, no entanto, quando administrada doses mais altas de 3,2 mg/kg, não houve efeito. A dose mais baixa mostrou níveis de colesterol e triglicerídeos menores do que a dose mais alta de extrato de açafrão. Este mesmo estudo relatou que as propriedades antioxidantes do extrato de açafrão são dosificáveis, este pode ter propriedades pró-oxidantes dependendo da dose. Considerando estudos realizados, o aumento do colesterol no grupo DC5C pode ser atribuído à alta dose de cúrcuma administrada nesse grupo, causando um efeito pró-oxidante.

A hipertrigliceridemia vista no grupo DC pode ser justificada pela dieta hiperglicídica consumida por este grupo de animais. O consumo elevado de carboidratos libera altas quantidades de insulina como resposta compensatória, incluindo a captação de glicose pelo músculo ou a síntese de glicogênio e gordura. Após um determinado tempo, a glicemia cai para níveis normais, mas os efeitos da insulina permanecem. O estado hipoglicêmico secreta hormônios contrarregulatórios que liberam AGL (ácidos graxos livres) dos adipócitos. Estes ácidos graxos são embalados em VLDL no fígado, elevando os triglicerídeos séricos. (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2013). Devido a dieta de cafeteria ser hiperglicídica, todos os grupos tratados com essa dieta tiveram valores elevados, com destaque ao grupo DC que apresentou o maior valor, diferindo do grupo RC que consumiu a ração comercial e teve os níveis de triglicerídeos mais baixos comparado com os demais.

4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos concluímos que nos parâmetros de consumo de ração (CRD) e ganho de peso (GPD), o grupo tratado com ração comercial apresentou melhores resultados, porém a conversão alimentar (CA) foi mais eficaz no grupo tratado somente com dieta de cafeteria, devido a densidade calórica da mesma. Os grupos tratados com cúrcuma não tiveram destaques nestes parâmetros, tendo o menor consumo de ração e menor ganho de peso, o que pode ser atribuído ao gosto característico da cúrcuma juntamente com a densidade calórica da dieta de cafeteria. Todos esses parâmetros foram estatisticamente significativos.

A massa de gordura epididimal foi maior no grupo que foi ofertado apenas dieta de cafeteria, seguido do grupo controle onde foi consumido apenas a ração comercial e os grupos com 2% e 5% de cúrcuma que apresentaram quantidades menores de gordura. Porém, estes resultados não tiveram significância estatística.

Os níveis de colesterol foram maiores no grupo tratado com 5% de cúrcuma, embora este resultado não tenha diferença estatística, estudos mostram que altas doses de cúrcuma podem ter efeito pró-oxidante enquanto doses mais baixas do mesmo tenham apresentado efeitos benéficos.

Os animais do grupo alimentado com dieta de cafeteria tiveram os níveis de triglicérides elevados, seguido dos grupos com 2% e 5% de cúrcuma até o grupo tratado apenas com dieta comercial. Este aumento se dá pela característica hiperglicídica da dieta que promove o aumento de VLDL no fígado ocasionando um aumento dos triglicérides séricos. Embora, este resultado não tenha sido estatisticamente significativo.

Podemos concluir que, para obtenção de resultados positivos e benéficos a saúde a dosagem de cúrcuma deve ser reduzida. O efeito da mesma depende da dose administrada.

5. REFERÊNCIAS

ALWI, I.; SANTOSO, T.; SUYONO, S.; SUTRISNA, B.; SUYATNA, F. D.; KRESNO, S. B.; ERNIE, S. (2008). **The effect of curcumin on lipid level in patients with acute coronary syndrome**. Acta Med Indones, 40(4), 201-210.

CANDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos funcionais**. Uma revisão. Boletim da SBCTA. v. 29, n. 2, p. 193- 203, 2005.

CAMPION, J.; ALFREDO, M. **Ketoconazole, an antifungal agent, protects against adiposity induced by a cafeteria diet**. New York, 2003.

DESHPANDE, S. S.; LALITHA, V.S.; INGLE, A.D.; RASTE, A.S.; GADRE, S.G.; MARU, G.B. **Subchronic oral toxicity of turmeric and ethanolic turmeric extract in female mice and rats**. Toxicology Letters. 1998; 95: 183–193

FERREIRA, S. R. G. **Alimentação, nutrição e saúde: avanços e conflitos da modernidade**. Cienc. Cult. vol.62 no.4 São Paulo Oct. 2010.

GUTTIERRES, A. P.; ALFENAS, R. D. C. G. (2007). **Efeitos do índice glicêmico no balanço energético**. Arq. bras. endocrinol. metab, 51(3), 382-388.

JANG, E. M.; CHOI, M. S.; JUNG, U. J.; KIM, M. J.; KIM, H. J.; JEON, S. M.; LEE, M. K. (2008). **Beneficial effects of curcumin on hyperlipidemia and insulin resistance in high-fat-fed hamsters**. Metabolism, 57(11), 1576-1583.

HAMAGUCHI, T.; ONOL, K.; YAMADA, M.; **Curcumin and Alzheimer's Disease. CNS neuroscience and therapeutics**, Oxford. v.16, n.5, p.285-297, Oct. 2010.

MAHAN, K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause alimentos, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2013.

MAITHILIKARPAGASELVI, N.; SRIDHAR, M. G.; SWAMINATHAN, R. P.; SRIPRADHA, R.; BADHE, B. (2016). **Curcumin inhibits hyperlipidemia and hepatic**

fat accumulation in high-fructose-fed male Wistar rats. *Pharmaceutical biology*, 54(12), 2857-2863.

NAM, S.M.; CHOI, J.H.; YOO, D.Y.; KIM, W.; JUNG, H.Y.; KIM, J.W.; YOO, M.; LEE, S.; KIM, C.J.; YOON, Y.S.; HWANG, I.K. **Effects of Curcumin (Curcuma longa) on learning and spatial memory as well as cell proliferation and neuroblast differentiation in adult and aged mice by upregulating brain-derived neurotrophic factor and CREB signaling.** *Journal of Medicinal Food*, Larchmont v.17, n.6, p.641 - 649, Jun. 2014.

PINTÃO, A. M.; SILVA, I. F. **A verdade sobre o açafrão. Workshop Plantas Medicinais e Fitoterapêuticas nos Trópicos.** IICT/CCCM. v. 29, n. 30, 2008.

PIVA, Pierre; BERNARDI, Daniela Miotto. **Administração de Melissa Officinalis para ratos alimentados com dieta de cafeteria: Efeito sobre glicemia sérica e crescimento.** 2016.

QURESHI, S.; SHAH, A. H.; AGEEL, A. M. **Toxicity studies on Alpinagalanga and Curcuma longa.** *Planta medica*, v. 58, n. 02, p. 124-127, 1992.

ROSSI, L.; MAZZITELLI, S.; ARCIELLO, M.; CAPO, C.R.; ROTILIO, G. **Benefits from dietary polyphenols for brain aging and Alzheimer's disease.** *Neurochemical Research*, Nova York, v. 33, n.12, p.2390-2400, Dec. 2008

SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. **Componentes funcionais nos alimentos.** *Boletim da SBCTA*. v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

TORTOSA, M. C. R.; MESA, M. D.; AGUILERA, M. C. et al. **Oral administration of a turmeric extract inhibits LDL oxidation and has hypocholesterolemic effects in rabbits with experimental atherosclerosis.** *Atherosclerosis* 1999;147:371-8.

VILELA, C.A.A.; ARTUR, P.O. **Secagem do açafrão (Curcuma longa L.) em diferentes cortes geométricos.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.28, p. 387-394, Abril-Junho, 2008.

NAM, S.M.; CHOI, J.H.; YOO, D.Y.; KIM, W.; JUNG, H.Y.; KIM, J.W.; YOO, M.; LEE, S.; KIM, C.J.; YOON, Y.S.; HWANG, I.K. **Effects of Curcumin (Curcuma longa) on learning and spatial memory as well as cell proliferation and neuroblast differentiation in adult and aged mice by upregulating brain-derived neurotrophic factor and CREB signaling.** *Journal of Medicinal Food*, Larchmont v.17, n.6, p.641 - 649, Jun. 2014.