

AS PROPRIEDADES ANTIOXIDATIVAS DO GOJI BERRY NO AUXÍLIO À MELHORA DO CENTRO DE ACUIDADE VISUAL, COM ABORDAGEM EM TRATAMENTOS DA RETINOPATIA DIABÉTICA

THE ANTIOXIDATIVE PROPERTIES OF GOJI BERRY AID TO IMPROVEMENTS IN THE CENTER OF VISUAL ACUITY, WITH THE APPROACH IN DIABETIC RETINOPATHY TREATMENTS

PAULA FONTANA CAVAZIM¹, GEYSE FREITAS²

1. Discente do curso de graduação em Farmácia Generalista da Faculdade INGÁ; 2. Docente do curso de Farmácia Generalista da Faculdade INGÁ. Avenida XV de Novembro, 192, Centro, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87013-230. paulaaa_fc@hotmail.com

Recebido em 10/09/2014. Aceito para publicação em 17/09/2014

RESUMO

O Goji Berry fruta da planta *Lycium barbarum* é utilizada há muito tempo na medicina chinesa, na planta existem compostos que agem como antioxidantes, esses são: zinco, zeaxantina, luteína, vitaminas A, C e E, riboflavina (vitamina B2), beta-caroteno, licopeno e taurina. Esses antioxidantes quando aderidos à alimentação evidenciam vários benefícios a saúde, tais como proteção solar da pele, anti-stress, combate à celulite contribuindo com a perda de peso quando adicionado adequadamente na dieta e somado à prática de exercícios físicos, melhoram a acuidade visual, é utilizada também em tratamentos antihipertensivos, forte aliado no combate a processos infecciosos, possui ainda propriedades anti-inflamatórias e tem uma grande influência no tratamento para infertilidade masculina. Outra propriedade muito estudada atualmente são as suas propriedades que auxiliam na proteção na retina. Atuando de forma significativa no aumento da acuidade visual. No entanto estudos mostram que além dos benefícios já relatados, a planta possui interação medicamentosa quando utilizada em associação à Varfarina, sua indicação por profissionais devem restringir a associação com este anticoagulante. O presente artigo sugere que mais estudos devem ser feitos com o objetivo de analisar mais profundamente as propriedades antioxidantes do Goji Berry e sua amplitude de ação.

PALAVRAS-CHAVE: Goji Berry, *Lycium barbarum*, antioxidante, acuidade visual, benefício.

ABSTRACT

This study aims to describe through a literary review about lactose intolerance causes, prevalence, diagnostic, treatment and care. It is a search of bibliographical and/or literary revision in databases SciELO, LILACS, PUBMED and MEDLINE, having population of 46 scientific articles, separating to sample 27 articles, with a cutout of the years 2000-2014 being only researched Portuguese and Spanish articles. Within this context, lactose intolerance it is a dysfunction in an enzyme called lactase (β -D-Galactosidase). There are three kinds of lactose intolerance, the congenital which is considered rare, being

caused by deficiency of β -D-Galactosidase jejunal in babies resulting in diarrhea symptoms, when consume breast milk, and lactose-based foods. Among other kinds of lactase the primary is the most common, and reaches more adults who begin to show dysfunction in the enzyme, already the secondary is presented at any age, being more frequent in childhood, resulting pathologies and intestinal lesions in the small intestine.

KEYWORDS: Goji Berry, *Lycium barbarum*, antioxidant, visual acuity, benefits.

1. INTRODUÇÃO

O Goji Berry é uma planta com um grande poder antioxidante, cultivada na China e atualmente conhecida como “super fruta”. No Brasil apesar de ter sido descoberta há pouco tempo está despertando muito interesse na população. A Goji Berry é uma fruta com grande valor nutritivo e pode ser usada como parte de uma dieta saudável¹.

A fruta pertence à família solanácea e as partes utilizadas são os frutos e as folhas. Segundo a medicina chinesa os benefícios da utilização do Goji Berry vão desde o rejuvenescimento até a restauração de alguns órgãos do corpo humano. Artigos demonstraram que os polissacarídeos do Goji Berry são capazes de bloquear o ciclo celular de tumores hepáticos e aumentar o cálcio intracelular em seus sistemas apoptóticos, inibindo a proliferação dos modelos celulares cultivados².

Em outros estudos têm sido verificado, propriedades como proteção solar da pele, anti-stresse, combate à celulite contribuindo com a perda de peso quando adicionado adequadamente na dieta do indivíduo somado à prática de exercícios físicos, possui propriedades antioxidantes que melhoram a acuidade visual, é também utilizada em tratamentos anti-hipertensivos, forte aliada no combate a processos infecciosos devido à grande

quantidade de aminoácidos essenciais, possui ainda propriedades anti-inflamatórias e tem uma grande influência no tratamento para infertilidade masculina, suas propriedades protegem o tecido testicular e também aumentam a quantidade de hormônios sexuais no homem, proporcionando melhor desempenho sexual, aumentando o tempo de ereção e a quantidade e a qualidade dos espermatozoides³.

A presente revisão de literatura objetivou relatar de forma ampla e aprofundada os benefícios antioxidantes do Goji Berry à saúde humana, principalmente sua ação relacionada à melhora da acuidade visual.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada através de revisão bibliográfica com artigos nacionais e internacionais obtidos das bases de dados SciELO, MEDLINE, EBSCO, Google acadêmico, revistas e livros com o intuito de realizar uma análise crítica sobre as propriedades antioxidativas do Goji Berry no auxílio da melhora da acuidade visual com abordagem no tratamento de retinopatia diabética.

3. DESENVOLVIMENTO

Descrição da planta

O Goji Berry também conhecido como Wolf Berry é usado na medicina chinesa há muito tempo, é nativa do sudeste da Europa e Ásia. Devido a seu elevado valor nutricional contendo a presença de propriedades antioxidantes e proteínas, o interesse em bagas de Goji teve um aumento significativo nos últimos anos e está se tornando uma opção para os indivíduos que buscam benefícios a saúde, principalmente os praticantes do estilo de vida saudável⁴. O Goji Berry é uma fruta proveniente do *Lycium barbarum* que é uma das espécies medicinais com maior importância na região da China. As suas folhas e as frutas foram largamente utilizadas como remédio sob a forma farmacêutica conhecida como infuso⁵.

Propriedades do Goji Berry

O Goji Berry é utilizado como um alimento funcional e algumas pesquisas chinesas mostraram que dentre as funções da fruta estão a proteção da visão, melhoria da libido e prevenção do reumatismo. Foi verificado ainda que a planta age de forma significativa no sistema imunológico, possui ainda ação protetora contra a radiação solar⁶, atua também como potente antioxidante⁷, sendo eficaz no antienvhecimento⁸, possui propriedades imunomoduladoras inibindo o crescimento tumoral e finalmente atua de forma importante na proteção da retina de indivíduos diabéticos que são acometidos pela retinopatia⁹.

Oxidação e mecanismo oxidativo

A oxidação celular ocorre principalmente em função do excesso de radicais livres (ou espécies reativas não-radicalares¹⁰). Esse componente tem um elétron que fica isolado e livre para se ligar com outro elétron, por esse motivo é altamente reativo. São originários de fontes exógenas ou endógenas. A formação de radicais livres pelas fontes exógenas são por poluição do ar, anestésicos, tabaco, solventes orgânicos, radiações e pesticidas. As fontes endógenas são originárias de processos realizados pelo próprio organismo, podendo ser resultado da atividade de oxidase, lipoxigenases, cicloxigenases, redução de flavinas e tióis, peroxidases e a existência de metais de transição no sistema de transporte de elétrons e no interior das células¹¹. Mais de 100 patologias são causadas pelos radicais livres¹².

O organismo sofre ações constantes de espécies reativas de nitrogênio (ERN) e espécies reativas de oxigênio (ERO) que vão causar processos inflamatórios que podem ser de origem alimentar ou por algum tipo de disfunção biológica. São distribuídos em dois grupos o ERO, os radicais; superóxido ($O_2^{\bullet-}$), hidroxila (HO^{\bullet}), alcóxila (RO^{\bullet}) e peróxila (ROO^{\bullet}) os não radicalares que são: peróxido de hidrogênio, oxigênio e ácido hipocloroso. As ERN se distribuem em óxido nítrico (N_2O_3), óxido nítrico (NO, nitritos (NO_2^-), nitratos (NO_3^-), peroxinitritos ($ONOO^-$)¹⁰ e ácido nítrico (HNO_2). Algumas dessas substâncias podem ser agressivas ao organismo atacando proteínas, DNA e lipídeos. Alguns apenas reagem com os lipídeos e alguns tem pouca reação. O mais nocivo ao organismo é o radical HO^{\bullet} , pois, é muito difícil de ser sequestrado *in vivo* devido a sua meia-vida, estes radicais acometem moléculas, por adições de insaturações. Nas experiências em laboratórios o (HO^{\bullet}) é facilmente sequestrado por várias moléculas, isso em *in vitro*, pois, ele é muito reativo. Toda via é necessário manusear uma alta concentração de antioxidantes para que os resultados *in vitro* se copiem *in vivo*, para que dessa maneira os antioxidantes possam alcançar o local onde está presente o radical (HO^{\bullet}) em concentrações adequadas para suprimi-lo. A presença do radical (HO^{\bullet}) é controlada de duas formas, inibindo sua formação ou na reparação dos danos que eles causam. Esse radical pode ser formado no organismo através de dois mecanismos; hemólise da água, quando exposta a radiações iônicas ou a resposta de H_2O_2 com metais de transição¹³.

Em 1954 o Dr. Denham Harmon relatou que nossas células envelhecem por causa do excesso de reações químicas que são desencadeadas no organismo, originando um excesso de radicais livres, assim os antioxidantes naturais produzidos no organismo não conseguem sozinho neutralizar e devido a isso as células do organismo vão sendo afetadas¹⁴. A grande quantidade de radicais livres no organismo é eliminada através de antioxidantes¹⁵.

Com o objetivo de se avaliar os benefícios e o próprio desempenho do Goji Berry, um estudo realizado a partir do consumo via oral do Goji Berry em forma de suco padronizado, examinou os efeitos gerais provocados em adultos saudáveis em um período de 14 dias. Os testes foram feitos com 34 voluntários, sendo que 16 deles beberam o suco que possuía o Goji Berry, e os outros 18 participantes pertenciam ao grupo que ingeriu o suco placebo. No fim do estudo, foram observados que os voluntários que beberam o suco contendo o Goji Berry tiveram um aumento energético, melhora na qualidade no sono e dos sentimentos de bem estar e tranquilidade, maior concentração na realização de tarefas, aumento na acuidade mental, facilidade de acordar, diminuição de stress, fadiga e melhoria no funcionamento do sistema gastrointestinal. O grupo placebo apresentou apenas sentimentos de bem estar. Podemos observar que a ingestão diária do suco do Goji Berry durante 14 dias aumentou o desempenho psicológico e gastrointestinal, elevou os sentimentos de bem estar e melhorou as funções neurológicas¹⁶.

Ainda neste mesmo raciocínio Reeve VEL *et al.*¹⁷ realizaram um estudo também com o suco do Goji Berry, neste estudo foram utilizados camundongos sem a pelagem e foi possível evidenciar a alteração no foto envelhecimento, observando uma diminuição significativa da inflamação ocasionada pelas queimaduras solares. A atividade antioxidante na pele foi alcançada pela proteção através do suco de Goji agindo contra a peroxidação lipídica ocasionada pela radiação (UVA). Dois antioxidantes endógenos foram induzidos na pele, o grupo heme oxigenase-1 e a metalotioneína, dessa forma, eles podem ser considerados ativos e essenciais na proteção contra o envelhecimento causado pelo sol.

Propriedades antioxidantes do Goji Berry associadas à melhora da visão

A Goji Berry é fonte de compostos antioxidantes, como carotenoides, que são responsáveis por sua cor vermelho-alaranjada¹⁸. Os alimentos antioxidantes são muito importantes para a saúde humana. Estudos realizados recentemente apontam que a fruta possui componentes antioxidantes como: zinco; zeaxantina e luteína; vitaminas A, C e E.; riboflavina (vitamina B2); beta-caroteno e licopeno¹⁹ e taurina²⁰.

O zinco tem participação em diversas reações do metabolismo celular, como em processos fisiológicos, também como função imune, antioxidante, desenvolvimento e crescimento²¹. Ele fica concentrado nos músculos voluntários, ossos, pele e fígado. Ele também pode ser encontrado nos rins, pâncreas e em outros tecidos e fluidos corporais como em espermatozoides, próstata, unhas e cabelos e várias partes dos olhos. A maior quantidade foi observada na coróide do olho²².

A zeaxantina e a luteína são dois carotenoides, com

estrutura química parecida, são seletivamente absorvidos do sangue pela retina, estão amplamente relacionados com a proteção contra a degeneração macular e catarata²³, eles possuem uma capacidade de filtração de luz, tem sido proposto como protetor da mácula lútea contra problemas foto-oxidativo²⁴.

A vitamina A atua na diferenciação celular e exerce uma função protetora no olho²⁵. A vitamina C participa de vários processos do metabolismo. Um deles é a formação de colágeno também participa de processos de oxido-redução, inativando radicais livres²⁶. A vitamina E atua diminuindo os estragos feitos pelos radicais livres e estão associadas à prevenção de doenças como; artrite, câncer, envelhecimento e catarata²⁷.

A ausência de Riboflavina (vitamina B2) no organismo pode originar lesões nos olhos, na pele, boca, queda de cabelo²⁸.

O Beta-caroteno e licopeno são precursores a produção de vitamina A; o licopeno protege moléculas de lipídios, DNA, lipoproteínas de ataque dos radicais, assim sendo eficaz na proteção de doenças²⁹, o beta-caroteno é uma fonte ótima de antioxidante que se armazena em camadas de gordura. Isso significa que ele protege os olhos, pois, os elementos neurais da retina são envolvidos por bainhas de gordura onde são necessárias a proteção com antioxidantes³⁰.

A taurina contribui para funções fisiológicas importantes no organismo servindo como antiarrítmicos, propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e tem função na retina³¹.

Como podemos observar, a maioria dos antioxidantes presentes no Goji Berry estão relacionados à proteção da retina. Recentes estudos têm verificado os efeitos protetores do Goji Berry relacionados às patologias oculares³². Um estudo teve a intenção de investigar o efeito protetor da planta do Goji Berry após um dano causado por isquemia de reperfusão (I/R) que foi mediado pela ativação da via Nrf2/HO-1- antioxidante na retina. Isquemia por reperfusão é quando é induzido um dano celular em algum órgão, através de reperfusão, desta forma dá origem a citocinas inflamatórias e a produção de radicais livres^{33,34}. O presente estudo fez um pré tratamento em ratos utilizando extrato de Goji Berry. A isquemia por reperfusão da retina foi feita com um aumento de pressão no olho por 60 minutos, antes da indução os ratos foram tratados com o extrato durante uma semana, uma vez ao dia. Foi verificado que no tratamento realizado durante uma semana foi eficaz e protegeu as células da retina do dano causado pela isquemia, e dessa forma foi possível observar um aumento de Nrf2 e HO-1 na retina após o processo de (I/R)³⁵.

Outro estudo realizado com ratos machos os quais foram divididos em seis grupos, o grupo que recebeu apenas o veículo esse sendo o grupo controle, o grupo diabético que não recebeu tratamento, os que foram tra-

tados com insulina, os tratados com extrato do Goji Berry, os tratados com extrato de crisântemo, e os tratados com uma combinação dos extratos de Goji e crisântemo, quando comparados comprovam que uma mistura de extratos de Goji e crisântemo, obtiveram efeitos de proteção parecidos a insulina em tratamento em perda da função da retina³⁶.

Como já foram mencionadas as bagas do Goji Berry (*Lycium barbarum*) possuem uma quantidade elevada de zeaxantina³⁷, eu consumo está relacionado com a redução do risco de adquirir catarata e melhorar a visão. A elevada quantidade do carotenoide é responsável pela coloração amarela da retina³⁸. Um estudo foi desenvolvido a partir da ingestão diária de uma substância padrão de leite de Goji berry em indivíduos idosos saudáveis entre 65 a 70 anos, por 90 dias. O estudo possuía dois grupos: o grupo placebo e o grupo que ingeriu a substância padronizada. O nível de zeaxantina aumentou de forma significativa no grupo que utilizou a substância padrão contendo o Goji, mas não teve alteração no grupo placebo. Em nenhum dos grupos foi relatado efeitos adversos, isso significa que suplementação diária com bagas de Goji Berry durante noventa dias aumentou os níveis plasmáticos do antioxidante zeaxantina. Porém o mecanismo de ação é pouco claro³⁹.

A retinopatia diabética é uma frequente complicação nos olhos de pessoas que tem diabetes cronicamente e é a principal causa de perda de visão. Existem vários tratamentos para a retinopatia que envolve laser, terapia de fotocoagulação e vitrectomia, todas eficazes para diminuir a progressão da doença. Apesar do sucesso alcançado, estes tratamentos são invasivos, acarretam muitos efeitos colaterais e tratam apenas os estágios finais da doença, além de ter um valor financeiro elevado⁴⁰. A taurina que é responsável pela integridade da retina⁴¹. Quando um paciente tem diabetes existe um maior consumo de taurina pelo organismo, a falta de tal propriedade pode causar complicações na visão. Com o propósito de prevenção e tratamento de forma natural, alimentos ricos com tal propriedade são indicados na dieta do indivíduo, o qual o organismo por si só não consegue sintetizar concentrações necessárias efetivas ao organismo de maneira endógena, foi constatado que a taurina é um componente que está presente na planta em grande concentração⁴², ela atravessa a barreira hemato-retiniana, desta maneira quando ingerida na alimentação vai suprir a necessidade do organismo, assim proporcionando eficácia na acuidade visual⁴³.

Interação medicamentosa

Apesar da amplitude de ações do Goji Berry existem relatos de sua interação com a warfarina. Um estudo feito com uma mulher de 80 anos que fazia o uso diário de warfarina, após começar a ingerir o chá de Goji berry demonstrou que a associação provocou um maior tempo

de sangramento em função da fruta potencializar o efeito anticoagulante do fármaco⁴⁴.

4. CONCLUSÃO

A partir dos estudos realizados verificamos que o Goji Berry é uma planta com uma grande variedade de funções. Ela é considerada um alimento funcional, com alto valor nutritivo e possui propriedades antioxidantes de grande relevância. Foi verificada a existência de diversos componentes com função antioxidante na fruta, e esta propriedade de acordo com os estudos proporciona melhora na integridade da retina. Outro fator a ser agregado diz respeito à considerável melhora na acuidade visual, fato este que pôde ser evidenciado em patologias que afetam a visão, principalmente em pacientes onde este sintoma é muito importante e recorrente. No entanto seu mecanismo de ação ainda não foi amplamente elucidado. Outro relato que chamou atenção foi com relação à interação medicamentosa pela potencialização do efeito anticoagulante da warfarina. Sugere-se então que mais estudos sejam feitos nesta planta de forma sistemática e prática para que com base em dados comprobatórios suas indicações possam ser mais efetivas, pontuais e ela possa realmente ser utilizada de forma racional e difundida.

REFERÊNCIAS

- [1] Ballarín SM, Matas MAL, Abad DS, Cinto NP, Carnés J. Anaphylaxis Associated With the Ingestion of Goji Berries (*Lyciumbarbarum*). *Journal Investig Allergol Clin Immunol* 2011;21(7):567-70.
- [2] Osman N I, Awal A, Sidik N J, Abdullah S. antioxidant activities of in vitro seedlings of lycium barbarum (goji) by diphenyl picrylhydrazyl (dpph) assay. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 2012; 4(4):137-41
- [3] Luo Q, Lia Z, Huang X, Yana J, Zhangb S, Caia YZ. Lycium barbarum polysaccharides: Protective effects against heat-induced damage of rat testes and H₂O₂-induced DNA damage in mouse testicular cells and beneficial effect on sexual behavior and reproductive function of hemicastrated rats. *Life Sciences* July 2006;79(7):613-21.
- [4] Ballarín SM, Matas MAL, Abad DS, Cinto NP, Carnés J. Anaphylaxis Associated With the Ingestion of Goji Berries (*Lyciumbarbarum*). *Journal Investig Allergol Clin Immunol* 2011; 21(7): 567-70.
- [5] Dong JZ, Lu DY, Wang Y. Analysis of Flavonoids from Leaves of Cultivated *Lyciumbarbarum* L. *Journal Plant Foods For Human Nutrition Impact Factor* September 2009;64(3):199-204.
- [6] Dong JZ, Lu DY, Wang Y. Analysis of Flavonoids from Leaves of Cultivated *Lycium barbarum* L. *Plant Foods Hum Nutr* August 2009;64:199-204
- [7] Ming M, Guanhua L, Zhanhai Y, Guang C, Xuan Z. Effect of the *Lyciumbarbarum* polysaccharides administration on blood lipid metabolism and oxidative stress of

- mice fed high-fat diet in vivo. Food chemistry journal Elsevier. 15 April 2009;113(4):872-77.
- [8] Yu MS, Leung SK, Lai SW, Che CM, Zee SY, So KF et al. Neuroprotective effects of anti-aging oriental medicine *Lyciumbarbarum* against β -amyloid peptide neurotoxicity. Journal InvestigAllergolClinImmunol. Aug-Sep; 40(8-9):716-27.
- [9] Osman N I, Awal A, Sidik N J, Abdullah S. antioxidant activities of in vitro seedlings of lycium barbarum (goji) by diphenyl picrylhydrazyl (dpph) assay. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 2012; 4(4):137-41
- [10] Gutteridge JM. Free radicals in disease processes: a compilation of cause and consequence. Free Radic Res Commun. 1993;19(3):141-58.
- [11] Soares SE. Ácidos fenólicos como antioxidantes. Revista de Nutrição. jan/abr 2002; 15(1):71-80.
- [12] Augusto O. Radicais livres, bons, maus e naturais. 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2006.
- [13] Barreiros ALBS, David, JM. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. Quim. Nova 2006; 29(1):113-23.
- [14] Cancela DMG. O processo de envelhecimento. Trabalho realizado no estágio de complemento ao diploma de licenciatura em psicologia pela Universidade Lusíada do Porto, Portugal Universidade Lusíada do porto; 2007.
- [15] Gross, PM. Goji's dozen friends of eye health 2006 [acesso 12 junho. 2014] Disponível em: <http://www.traceminerals.com/research/gojeyehealth>
- [16] Amagase H, Farnsworth NR. A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji). Food Research Internationalaug 2011; 44(7):1702-17.
- [17] Reeve EV, Allanson M, Arun SJ, Domanski D, Painter N. Mice drinking goji berry juice (*Lyciumbarbarum*) are protected from UV radiation-induced skin damage via antioxidant pathways. Photochem Photobiol 2010; 9(4):601-7.
- [18] Cárdenas T. Goji Berry: os benefícios da fruta da moda 2014.[acesso 05 agosto 2014] Disponível em: <http://www.ladoaladopelavida.org.br/especialistas/thais-cardenas/goji-berry--os-beneficios-da-fruta-da-moda>
- [19] Gross, PM. Goji's dozen friends of eye health 2006 [acesso 12 junho. 2014] Disponível em: <http://www.traceminerals.com/research/gojeyehealth>
- [20] Song MK, Roufogalis BD, Huang THW. Reversal of the Caspase-Dependent Apoptotic Cytotoxicity Pathway by Taurine from *Lycium barbarum* (Goji Berry) in Human Retinal Pigment Epithelial Cells: Potential Benefit in Diabetic Retinopathy 2012 [acesso 15 junho 2014] Disponível em: <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2012/323784/>
- [21] Vivian PG, Ferri VC. Alimentos ricos em antioxidantes e seus benefícios a saúde humana. Congresso de iniciação científica da Universidade Federal de Pelotas. Universidade Federal de Pelotas; 2013.
- [22] Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 7ª ed. New York: Oxford University; 1990.
- [23] Oliveira GPR. Avaliação de milho e derivados de milho como fontes de luteína e zeaxantina. Dissertação (mestrado) Campinas, SP: Universidade Estadual de campinas, 2006.
- [24] Stahl W, Sies H. Antioxidant activity of carotenoids. Molecular aspects of medicine 2013;24(6):345-51.
- [25] Martins NE, Alvarenga LS, Lopes FA, Gomes JAP, Freitas D. Deficiência de vitamina A: relato de caso. ARQ. BRAS. OFTAL 1999 Dez; 62(6):755-53.
- [26] Aranha FQ, Barros ZF, Moura LSA, Gonçalves MCR, Barros JC, Metri JC et al. O papel da vitamina C sobre as alterações orgânicas no idoso. Rev. Nutr. Campinas,2000; 13(2):89-97.
- [27] Bianchi MLP, Antunes LMG. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. Rev. Nutr. Campinas, 1999; 12(2):123-130.
- [28] Aniceto C, Canaes LS, Filho OF, Cavalheiro CCS. Determinação espectrofotométrica de vitamina B2 (riboflavina) em formulações farmacêuticas empregando sistema de análises por injeção em fluxo. Química nova 2000; 23(5):637-40.
- [29] Cossío MJI, Ugarte CK, Torrico TS. "Lico juice" jugo rico en luteína y licopeno. Journal boliviano de ciencias 2010; 7(21):26-28
- [30] Gross, PM. Goji's dozen friends of eye health 2006 [acesso 12 junho. 2014] Disponível em: <http://www.traceminerals.com/research/gojeyehealth>
- [31] Lourenço R, Camilo ME. Taurine: a conditionally essential amino acid in humans? An overview in health and disease. Nutr. Hosp 2002; 17(6):262-270.
- [32] Li SY, Yang D, Yeung CM, Yu WY, Chang RCC, So KF et al. *Lycium Barbarum* Polysaccharides Reduce Neuronal Damage, Blood-Retinal Barrier Disruption and Oxidative Stress in Retinal Ischemia/Reperfusion Injury. Plos one 2011; 6(1):1-13.
- [33] He M, Pan H, Chang RCC, So KF, Brecha NC, Pu M. Activation of the Nrf2/HO-1 antioxidant pathway contributes to the protective effects of *Lycium Barbarum* polysaccharides in the rodent retina after ischemia-reperfusion-induced damage. Plos one 2014; 9(1):1-11.
- [34] Jr OCS, Centurion S, Pacheco EG, Brisotti JL, Oliveira AF, Sasso KD. Aspectos básicos da lesão de isquemia e reperfusão e do pré-condicionamento isquêmico. Acta Cirúrgica Brasileira 2002; 17(3):96-100.
- [35] He M, Pan H, Chang RCC, So KF, Brecha NC, Pu M. Activation of the Nrf2/HO-1 antioxidant pathway contributes to the protective effects of *Lycium Barbarum* polysaccharides in the rodent retina after ischemia-reperfusion-induced damage. Plos one 2014 January; 9(1):1-11.
- [36] Hu CK, Lee YJ, Colitz MC, Chang CJ, Lin CT. The protective effects of *Lycium barbarum* and *Chrysanthemum morifolium* diabetic retinopathies in rats. Veterinary Ophthalmology 2012 September;15(2):65-71.
- [37] Bucheli P, Vidal K, Shen L, Gu Z, Zhang C, Miller L et al. Goji Berry effects on macular characteristics and plasma antioxidant levels. Optometry & Vision Science 2011 February;88(2):257-62.
- [38] Borguini RG, Pacheco S, Godoy RLO, Santiago MCPA, Machado AMR, Bacha TMC. Fontes Naturais Alternativas de Zeaxantina. [acesso 03 setembro 2014] Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/941311/1/2012209.pdf>

- [39] Bucheli P, Vidal K, Shen L, Gu Z, Zhang C, Miller L et al. Goji Berry effects on macular characteristics and plasma antioxidant levels. *Optometry & Vision Science* 2011 February;88(2):257-62.
- [40] Ciulla TA, Amador AG, Zinman B. Diabetic retinopathy and diabetic macular edema: pathophysiology, screening, and novel therapies. *Diabetes Care* 2003; 26(9):2653-64.
- [41] Hayes KC, Carey RE, Schmidt SY. Retinal degeneration associated with taurine deficiency in the cat. *Science* 1975 may;188(4191):949-51.
- [42] Cao Y, Zhang X, Chu Q, Fang Y, Ye J. Determination of Taurine in LyciumBarbarum L. and Other Foods by Capillary Electrophoresis with Electrochemical Detection. *Electroanalysis* 2003;15(10):898-902.
- [43] Tomi M, Terayama T, Isobe T, Egami F, Morito A, Kurachi M, et al.. Function and regulation of taurine transport at the inner blood-retinal barrier. *Microvascular Research* 2007 March;73(2):100-6.
- [44] Leung H, Hung A, Hui AC, Chan TY. Warfarin overdose due to the possible effects of Lycium barbarum L. *Food Chem Toxicol* 2008; 46:1860-2.

