

## PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSE* CAMB.): UM NUTRACÊUTICO DO CERRADO NO COMBATE AO ENVELHECIMENTO

Bruno Rogério Ferreira<sup>1</sup>  
Letícia Cristina Alves de Sousa<sup>2</sup>  
Lorena da Fonseca Ferreira<sup>3</sup>  
Isabela Jubé Wastowski<sup>4</sup>

**Resumo:** Com o crescimento exponencial do envelhecimento no Brasil, pesquisamos no bioma cerrado um fruto que tem ação antioxidante e que possa combater o envelhecimento, o pequi (*Caryocar brasiliense*) é muito usado na medicina popular no Centro-Oeste, seja o fruto, extrato ou o óleo da polpa devido às suas propriedades fitoterápicas, o trabalho teve como principais objetivos avaliar os efeitos antioxidantes do pequi, no combate ao envelhecimento, e considerá-lo como um nutracêutico do cerrado. Estudos demonstraram efetiva ação antioxidante de suplementação do óleo de pequi e foi capaz de reduzir drasticamente os efeitos das espécies reativa dos oxigênios (ROS) nas células hepáticas e potencial contra o crescimento do tumor, para aumentar a imunidade dependente de linfócitos. Esta fruta possui vários tipos de antioxidantes é utilizada na produção de cremes para a pele e loções hidratantes. Por constituir uma variedade de ativos biológicos encontrados no óleo e no extrato do pequi, principalmente, os antioxidantes, que combatem os radicais livres, podemos sim, considerá-lo um nutracêutico do cerrado no combate ao envelhecimento.

**Palavras-chave:** Pequi, Nutracêutico, Antioxidante, Radicais Livres, Envelhecimento.

1 Mestrando do Curso de Ambiente & Sociedade da Universidade Estadual- GO, dermatofarma@gmail.com

2 Mestranda do Curso de Ambiente & Sociedade da Universidade Estadual - GO, leticiafarm7620@gmail.com

3 Mestranda do Curso de Ambiente & Sociedade da Universidade Estadual - GO, lf.dafonseca@gmail.com

4 Doutora pelo Curso de Imunologia Básica e Aplicada da Universidade de São Paulo (FMRP-USP) – SP, wastowski@hotmail.com

## Introdução

Estima-se que, em 2043, um quarto da população deverá ter mais de 60 anos, a partir de 2047, a população deverá parar de crescer, contribuindo para o processo de envelhecimento populacional (IBGE, 2020). “Esses anos extras de vida permitem à população planejar o futuro de modo distinto das gerações anteriores, dependendo de um elemento central: a saúde” (TAVARES 2017, p.890). Porém uma boa saúde é pré-requisito para que as pessoas possam ter suas vidas ativas até mais velhas.

“O envelhecimento começa a se manifestar a partir dos 30 anos de idade, podendo ser classificado de duas formas básicas, dependendo de como ocorre: o envelhecimento intrínseco, ou cronológico, e o extrínseco, ou fotoenvelhecimento. Fatores como radiação ultravioleta, radicais livres, temperatura, tabaco e poluição, genética e cor da pele contribuem para este processo” (TESTON, 2019, p.2).

“O envelhecimento é um processo dinâmico e que se desenvolve gradualmente, onde há modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas que indicam perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, originando maior vulnerabilidade e maior incidência dos processos patológicos que terminam por leva-lo à morte” (ANDRADE, 2015 p.3).

Nesses processos, estão presentes os efeitos naturais da gravidade, ao longo dos anos, como as linhas de expressão, a diminuição da espessura da pele o ressecamento cutâneo, a quantidade de tecido muscular (massa muscular) e força muscular tende a diminuir e a gordura abdominal tende a aumentar.

Lima (2007, p.695) “Com o crescimento exponencial do envelhecimento no Brasil, pesquisamos no cerrado um fruto que tem ação antioxidante e que possa combater o envelhecimento, o cerrado brasileiro é o segundo maior bioma da América do Sul”.

“Ocupa aproximadamente 23% do território e possui uma rica biodiversidade, sua flora riquíssima só agora começa a ser conhecida, existindo cerca de 1000 espécies de árvores, 3000 espécies de ervas ou arbustos e quase 500 trepadeiras. Nos últimos 30 anos, a progressiva mecanização da lavoura e a facilidade de limpar e adubar a terra tem contribuindo para uma devastação acelerada de vegetação nativa e estima-se que cerca de 40% do bioma já tenha sido desmatado” (ROESLER, 2007, p. 53).

“O pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.), conhecido popularmente como piqui, pequiá, amêndoa de espinho, grão de cavalo ou amêndoa do Brasil, é cultivado em todo o cerrado brasileiro, que inclui os Estados do Pará, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, São Paulo, Minas Gerais e Paraná, como também nos Estados nordestinos, Piauí, Ceará e Maranhão” (LIMA, 2007, p.695). O período de oferta do pequi ocorre principalmente entre os meses de janeiro a março, podendo ser encontrados frutos fora dessas épocas, seu fruto, o pequi, é constituído por exocarpo de coloração marrom esverdeada, mesocarpo externo formado por uma polpa branca e mesocarpo interno, porção comestível do fruto, de coloração amarelo-claro a alaranjado escuro e o endocarpo parte espinhoso do pequi protege a semente comestível, que é revestida por um tegumento fino e marrom (ALVES, 2014).

“A Resolução RDC nº 2, de 2002, define nutracêuticos como substâncias bioativas, sendo nutriente ou não nutriente com ação metabólica ou fisiológica específica no organismo”, devendo estar presente em fontes alimentares, seja de origem natural ou sintética, sem finalidade medicamentosa ou terapêutica, vários fatores têm contribuído para o desenvolvimento dos nutracêuticos, sendo um deles, o aumento da consciência dos consumidores, que estão desejando melhorar a qualidade de suas vidas, optam por hábitos saudáveis (LEANDRO, 2018). “Os mesmos devem apresentar propriedades ativas benéficas podendo ser, um antioxidante, que tem a capacidade de proteger as células sadias do organismo, contra a ação oxidante dos radicais livres, além de nutricionais, são consumidos em dietas convencionais, mas demonstram capacidade de atuar nas funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias” (MORAES, 2006 p.110). O trabalho teve como principais objetivos avaliar os efeitos antioxidantes do fruto pequi, no combate ao envelhecimento, e considerá-lo como um nutracêutico do cerrado.

## **Pequí (*Caryocar brasiliense*)**

*Caryocar brasiliense* Camb, conhecido no Brasil como pequizeiro, nomenclatura vem do Tupi e significa “pele espinhenta” apresenta importância comercial porque de seu fruto comestível, chamado pequi. O cerrado brasileiro é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupa aproximadamente 23% do território e possui uma rica biodiversidade, sua flora riquíssima só agora começa a ser conhecida, existindo cerca de 1000 espécies de árvores, 3000

espécies de ervas ou arbustos e quase 500 trepadeiras. Nos últimos 30 anos, a progressiva mecanização da lavoura e a facilidade de limpar e adubar a terra tem contribuindo para uma devastação acelerada de vegetação nativa e estima-se que cerca de 40% do bioma já tenha sido desmatado. O pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.) conhecido popularmente como piqui, pequiá, amêndoa de espinho, grão de cavalo ou amêndoa do Brasil, é cultivado em todo o cerrado brasileiro, que inclui os Estados do Pará, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, São Paulo, Minas Gerais e Paraná, como também nos Estados nordestinos, Piauí, Ceará e Maranhão (ROESLER, p. 53, 2007).

A frutificação do pequi ocorre principalmente entre os meses de janeiro a março, podendo ser encontrados frutos fora dessas épocas, esses são constituídos pelo exocarpo caracterizado pela presença de diversos nutrientes principalmente no mesocarpo (amarelo claro, polpudo, rico em óleo, vitaminas e proteínas). Compostos fenólicos e fitoesteróis foram detectados no epicarpo e mesocarpo externo dos frutos do pequi. De acordo com Ascari e colegas de trabalho, etil galato, ácido gálico, metil shikimato e lupeol foram detectados no pequi polpa, usando ressonância magnética nuclear (RMN). Por outro lado, usando ionização por electrospray espectrometria de massa (ESI-MS), Roesler e colaboradores detectaram antioxidantes potentes na polpa de pequi, como ácido gálico, ácido quínico, quercetina e quercetina O-arabinose (BAILÃO, p. 23762, 2015).

O pequi tem sabor característico, o que o torna um condimento valorizado na culinária regional. O sabor de algumas frutas do Cerrado deve-se à combinação de moléculas voláteis presentes nos óleos dessas frutas. Hidrocarbonetos, ácidos graxos e terpenóides foram identificados no pequi óleo essenciais; os ésteres são a classe de molécula predominante nesta fração. (BAILÃO, p. 23762, 2015).

**Fig. 1:** Pequi – fruto



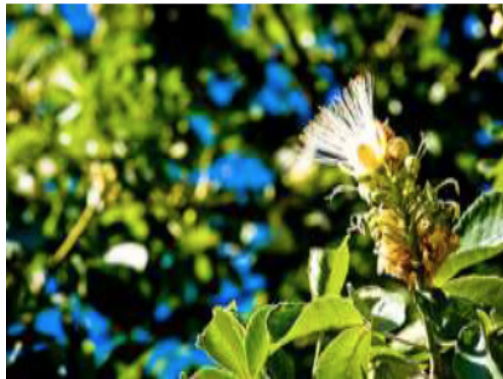
Fonte: <http://www.cerratinga.org.br/pequi/>

Fig. 2: Pequí – árvore



Fonte: <http://www.cerratinga.org.br/pequi/>

Fig. 3: Pequí- Flor



Fonte: <http://www.cerratinga.org.br/pequi/>

## Radicais livres e Antioxidação

A teoria de que o envelhecimento é resultado de danos causados por radicais livres é creditada a Denham Harman que, em 1956, baseou-se na observação de que a irradiação em seres vivos levava à indução da formação de radicais livres, os quais diminuía o tempo de vida desses seres e produziam mudanças semelhantes ao envelhecimento (HIRATA, p. 459, 2004). Referente a esta teoria, a diminuição do desenvolvimento de agravos celulares irreversíveis leva ao envelhecimento.

Os radicais livres referem-se a átomos ou moléculas altamente reativos e recebem esse nome devido ao fato de possuírem um par de elétrons independentes não pareados, que orbitam em torno do núcleo do átomo com muita

energia livre. É este não emparelhamento de elétrons da última camada eletrônica que confere alta reatividade a esses átomos ou moléculas, que para tornarem-se estáveis, precisam doar ou retirar um elétron de outra molécula ou átomo. Logo, rearranjam com moléculas adjacentes, fazendo com que tenham grande capacidade de ligação aos tecidos e agir sobre as células alterando as características moleculares de suas membranas, oxidando quimicamente ou enzimaticamente os componentes celulares, provocando alterações e disfunções que se acumulam, até o ponto em que a célula morre. Com a idade, isso tende a acontecer muito frequentemente em um número cada vez maior de células, por efeito de acumulação que envolve também alterações e perda das funções biológicas de proteínas, como colágeno e proteoglicanas, resultando em aumento da flacidez da pele (TESTON, p.7, 2010).

Os radicais livres (Figura 4) são produzidos por modificações químicas de proteínas, lipídios, carboidratos e nucleotídeos, resultando em uma variedade de consequências biológicas, incluindo lesão tecidual, mutação, carcinogênese, comprometimento do sistema

imunológico, qualidade de vida, doenças e morte celular. A produção aumentada das espécies de oxigênio reativo ou o desequilíbrio entre a disponibilidade dos antioxidantes para neutralizar estas espécies podem conduzir ao chamado estresse oxidativo (VASCONCELOS, p. 215, 2014).

**Fig. 4:** Imagem ilustrativa sobre a formação de radicais livres e a tentativa de equilíbrio pelos antioxidantes



Fonte: <http://rspress.com.br/health4life/>

“As fontes dos radicais livres podem ser endógenas, associadas a reações metabólicas de oxidação na mitocôndria, fagocitose

durante o processo de inflamação, ativação do metabolismo do ácido araquidônico além das enzimas que podem indiretamente produzir espécies reativas de oxigênio, como por exemplo, a enzima xantina oxidase que converte xantina a ácido úrico provenientes da ingestão de purinas e também converte oxigênio a radicais superóxido durante esse processo. Há também os fatores exógenos que podem produzir radicais livres como a radiação ultravioleta (em especial o UVA que agride com mais intensidade a pele por fotossensibilização), pesticidas, poluição, tabaco, dieta, estresse, medicamentos antitumorais e estilo de vida não saudável” (TESTON, p.8, 2010).

De fato, a principal fonte de radical livre endógena é a partir do metabolismo oxidativo normal durante o transporte de elétrons na mitocôndria (reação de redução completa do  $O_2$ ), onde a molécula de oxigênio é reduzida pelo citocromo C oxidado às duas moléculas de água e o NADH é oxidado a  $NAD^+$ , para que haja a produção de ATP, sendo que para a completa redução da molécula de oxigênio em duas moléculas de água, quatro elétrons são transportados dentro da membrana mitocondrial interna. No entanto, de 1 a 2% dos elétrons escapam da mitocôndria e reagem com  $O_2$  não reduzido, formando como resultado da sucessiva transferência de elétrons isolados, espécies reativas de oxigênio (ERO) como superóxido ( $O_2^{\bullet-}$ ), peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) e radicais hidroxila ( $OH^{\bullet}$ ) e são potencialmente tóxicos. Sendo que dentre as várias fontes exógenas de radicais livres, o fotoenvelhecimento é a mais importante causa do envelhecimento, especialmente pela luz ultravioleta, que produz radicais livres como o oxigênio singlete, através da interação com cromóforos intracelulares e fotossensibilizadores, que excitados reagem com o oxigênio, formando então  $O_2$ , afetam especialmente o DNA causando danos genéticos transitórios e permanentes, além da ativação de atalhos de sinais citoplasmáticos de transdução relacionados ao crescimento, diferenciação, senescência replicativa e degradação do tecido conjuntivo. Estes podem também ser produzidos por neutrófilos que estão em número aumentado na pele foto danificada contribuindo para o estado pró-oxidante geral, sendo a parte mais lesada as membranas celulares que perdem irreversivelmente a fluidez e elasticidade da membrana, podendo levar à ruptura da célula através da peroxidação lipídica. O aumento das taxas de peroxidação lipídica designada pelos radicais livres danifica enzimas mitocondriais, além da membrana plasmática, aumentam igualmente, a predisposição para a produção de substâncias como os malonaldeídos, que participam diretamente do processo de ligações

cruzadas em moléculas como o colágeno, a elastina e o DNA (TESTON, 2010).

Os danos induzidos pelos radicais livres podem afetar muitas moléculas biológicas, incluindo dentre as organelas e componentes celulares. Destacam-se proteínas, ácidos nucleicos, moléculas componentes do citosol e os lipídios da membrana celular, carboidratos e as vitaminas presentes nos alimentos. Dentre os componentes do meio extracelular tecidual, que são facilmente vítimas dos radicais livres, destacam-se principalmente o colágeno e o ácido hialurônico. Evidências têm sido acumuladas indicando que uma dieta rica em antioxidantes reduz os riscos das principais doenças humanas (BIANCHI, p. 421, 1999).

O perigo do estresse oxidativo no organismo é tão grande que uma defesa antioxidante enérgica e sistemas de reparo estão envolvidos nas células para a proteção contra a destruição por RL (HIRATA, p.421, 2004). Os antioxidantes são capazes de interceptar os radicais livres gerados pelo metabolismo celular ou por fontes exógenas, impedindo o ataque sobre lipídeos, aminoácidos das proteínas, dupla ligação dos ácidos graxos poli-insaturados e as bases do DNA, evitando a formação de lesões e perda da integridade celular. Os antioxidantes obtidos da dieta, tais como as vitaminas C, E, A os flavonóides e carotenóides são extremamente importantes na intercepção dos radicais livres. Outro mecanismo de proteção é o reparo das lesões causadas pelos radicais. Esse processo está relacionado com a remoção de danos da molécula de DNA e a reconstituição das membranas celulares danificadas. Em adição aos efeitos protetores dos antioxidantes endógenos, a inclusão de antioxidantes na dieta é de grande importância (VASCONCELOS, p. 216, 2014).

## Metodologia

Foram feitas pesquisas nas bases de dados, Scielo, Bireme, Pubmed, Medline na língua portuguesa e inglesa, a partir dos descritores: Pequí, nutracêutico, radicais livres OR antioxidante AND envelhecimento. E selecionados 15 artigos de 25, publicados nos últimos 15 anos. A apresentação dos resultados e discussão dos dados obtidos foi feita de forma descritiva, possibilitando ao leitor a avaliação da aplicabilidade da revisão observando os resultados de todos os autores, relacionando no que diz respeito à ação antioxidantes do fruto pequí (*Caryocar brasiliense*) no combate ao envelhecimento.



## Resultados e discussão

Lima (2007, p. 696) Mostra em seus resultados “a avaliação da atividade antioxidante do extrato aquoso da polpa do pequi, e evidenciaram proteção contra os danos oxidativos. O estudo mostra que, a polpa do pequi possui 7,25 mg/100g de carotenoides totais. O alfa e o beta - carotenos juntos representam 10% dos pigmentos carotenóides totais na polpa do pequi. O pequi é um fruto encontrado em regiões onde as árvores recebem alta incidência de raios solares, o que favorece a geração de radicais livres, além do que, tanto a polpa quanto a amêndoa do pequi são ricas em lipídios. Essas condições favorecem a biossíntese de compostos secundários com propriedades antioxidantes (compostos fenólicos e carotenóides totais)”.

“o potencial antioxidante e anti-inflamatório do óleo de pequi em camundongos albinos suíços idosos (doze meses de idade) de ambos os sexos e fizemos uma análise comparativa com camundongos jovens (6 meses de idade). Os resultados do hemograma completo mostraram uma forte tendência para o maior desenvolvimento de processos inflamatórios crônicos, com queda nas defesas imunológicas no grupo dos camundongos idosos, comparado ao grupo jovem. Porém, o grupo de camundongos idosos que recebeu o tratamento com o óleo de pequi apresentou aumento nas porcentagens de linfócitos circulantes e decréscimo nas porcentagens de neutrófilos e monócitos, sugerindo um efeito protetor contra a instalação de processos inflamatórios crônicos associados naturalmente à idade, além de fortalecer as defesas imunitárias” (GRISOLIA, 2016, p. 22).

Essas diferenças foram estatisticamente diferentes comparando ao grupo de camundongos idosos que não recebeu o tratamento com o óleo do pequi. Com relação aos grupos jovens, a administração do óleo de pequi não apresentou diferenças estatisticamente diferentes entre ambos os grupos. Isso demonstrou que, para organismos jovens, a suplementação adicional antioxidante e anti-inflamatória não apresentou efeitos tão relevantes como apresentou para organismos mais idosos. Isso mostra que a suplementação em organismos idosos com o óleo de pequi é uma boa estratégia para a proteção contra anemia, processos inflamatórios e estresse oxidativo relacionados ao envelhecimento, auxiliando na prevenção de doenças crônico degenerativo (GRISOLIA, 2016).

Valle (2019, p. 261) mostra “durante a realização de exercícios extenuantes, várias substâncias são produzidas pelo processo metabólico, como as espécies reativas de oxigênio (ROS). A formação excessiva de ROS é considerada prejudicial ao organismo por serem moléculas que podem causar danos celulares irreversíveis. Neste estudo, optaram por testar a atividade antioxidante do óleo de pequi, pois esta fruta possui vários tipos de antioxidantes e é utilizada na produção de cremes para a pele e loções hidratantes, como cicatrizante no Brasil, demonstrou que o óleo de pequi foi capaz de reduzir drasticamente os efeitos das ROS nas células hepáticas”.

Como modelo experimento, utilizaram quimioterápico, que causam aumento do estresse oxidativo no fígado e consequente aumento de radicais livres, além da suplementação com óleo de pequi. Seus resultados mostraram que essa suplementação teve efeito protetor e antioxidante sobre as células hepáticas, mesmo no grupo submetido aos quimioterápicos, indicando a versatilidade da suplementação com óleo de pequi, que pode atuar tanto na dieta alimentar de atletas profissionais quanto na de pacientes com câncer (VALLE, 2019).

“O óleo rico em carotenóides do pequi é eficiente na redução de lesões nos tecidos em corredores, especialmente em mulheres, e na redução de danos ao DNA em ambos os sexos, tornando este óleo um bom candidato para uso como antioxidante e um suplemento antienvhecimento. Devido ao seu potencial antioxidante, o óleo de pequi tem potencial contra o crescimento do tumor, para aumentar a imunidade dependente de linfócitos e reduzir os efeitos adversos associados ao dano oxidativos induzido pela doxorrubicina às células normais. Além do óleo, a polpa também tem atividade antioxidante altamente eficiente, talvez por causa dos potentes antioxidantes naturais detectados na fruta” (BAILÃO 2015 p. 23762).

Gatti (2019, p, 167) mostra que “o fruto possui uma quantidade considerável de carotenos  $\alpha$  e  $\beta$ , que são precursores de vitamina A, que é essencial para a visão. Outro componente importante no fruto é o ácido ascórbico que previne o escorbuto, é importante na defesa do organismo contra infecções e fundamental na integridade das paredes dos vasos sanguíneos. A dose recomendada de vitamina C, essencial para a formação das fibras colágenas existentes em praticamente todos os tecidos do corpo humano (derme, cartilagem e ossos), é de cerca de 100 mg por dia. Os pequis contem uma quantidade de vitamina C superior à laranja e ao limão”.

## Considerações finais

O cerrado brasileiro abriga uma variedade de plantas, frutos e medicamentos que são essenciais para a sobrevivência da comunidade local. O pequi encontrado nesse bioma, seja o fruto, ou seus constituintes como o extrato e o óleo, contém vários nutrientes, como as vitaminas A, C e E, que tem ação antioxidante, betacaroteno, fibras e gorduras saudáveis. Os ativos encontrados nos óleos do pequi aumenta a imunidade, melhora a visão, benefícios para a pele e ajuda muito a diminuir o nível de colesterol ruim. O pequi por constituir uma variedade de ativos biológicos, principalmente os antioxidantes, que combatem os radicais livres, podemos sim, considerá-lo um nutracêutico do cerrado no combate ao envelhecimento.

## Referências

ALVES, A. M, et al. Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. *Braz. J. Food Technol*, Campinas, v. 17, n. 3, p. 198-203, jul, 2014.

ANDRADE, K. Ação dos antioxidantes tópicos no combate ao envelhecimento cutâneo. *Biocursos*. Manaus- AM, 2014. Disponível <https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/201/4>. Acesso em: 08 Ago. 2020.

BAILÃO, E. F. L. C. et al. Bioactive Compounds Found in Brazilian Cerrado Fruits. *Int. J. Mol. Sci.* v. 16 , 2015.

BIANCHI, M.L.P.; ANTUNES, L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. *Rev Nutr*, v. 12, n.2, p. 123-130, 1999.

DE LIMA, A. et al. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi. *Rev. Bras. Frutic.* Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 695-698, Dezembro 2007.

GATTI, L. et al. Caryocar Brasiliense na prevenção do Carcinogênese e estresse oxidativo. *Revista Medicina e Saúde*, Rio Claro, v. 2, n. 3, p. 161-183, jan. 2019.

GRISOLIA, C.K. Propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e fitoterápicas do óleo e do extrato da polpa do pequi (Caryocer brasiliense). *Revista Brasileira de Nutrição Funcional*. Ed.70 ABR. 2017. Disponível <https://www.vponline.com.br/portal/tag/fitoterapia/pagina/5>. Acesso em: 08 Ago. 2020.

HIRATA, L. L. et al. Radicais Livres e o Envelhecimento Cutâneo. *Acta farmacéutica bonaerense* - vol. 23 n° 3, 2004.

LEANDRO, K. C. et al. Importância de uma regulamentação específica com as definições e classificações dos produtos comercializados como suplementos alimentares, alimentos funcionais e nutracêutico. *R. Dir. sanit.*, São Paulo v.19 n.3, p. 54-67, nov. 2019.

LIRA, C.R.G. et al. Nutracêuticos: aspectos sobre segurança, controle de qualidade e legislação. Rev. Bras. Farm. Santa Catarina, p. 45-49, 2009.

MORAES, F. P, COLLA L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: Definições legislação e benefícios à saúde. Revista Eletrônica de Farmácia. Passo Fundo- RS. Vol 3, p. 99-112, 2006.

PERISSÊ, C. MARLI, M. Caminhos para uma melhor idade. Retratos a revista do IBGE, n. 16, Fev. 2019. Disponível [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/d4581e6bc87ad8768073f974c0a1102b.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/d4581e6bc87ad8768073f974c0a1102b.pdf). Acesso em: 08 Ago. 2020.

ROESLER, R. et al. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, p. 53-60, jan. 2007.

TAVARES, R. E. et al. Healthy aging from the perspective of the elderly: an integrative review. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol, Rio de Janeiro, 2017.

TESTON, A. P. et al. Envelhecimento cutâneo: teoria dos radicais livres e tratamentos visando a prevenção e o rejuvenescimento. Revista Uningá, Maringá, PR, v. 1 n. 1, 2010.

VALLE, A, F. et al. Antioxidant effect of the pequi oil (Caryocar brasiliense) on the hepatic tissue of rats trained by exhaustive swimming exercises. Braz. J. Biol. vol.79 n°.2. São Carlos Apr. 2019.

VASCONCELOS, T, B. et al. Radicais Livres e Antioxidantes: Proteção ou Perigo? .**Cient Ciênc Biol Saúde**, v. 16, 2014.