

Levantamento da Utilização do Pequi (*Caryocar brasiliense camb.*) como Agente Antioxidante na Prevenção de Doenças Neurodegenerativas

Survey of the Use of Piqui (*Caryocar brasiliense camb.*) as an Antioxidant Agent in the Prevention of Neurodegenerative Diseases

Erick de Oliveira Lemes^{a*}; Michele Maria Carlos Fernandes^b; Valeria Paiva Rosa^b; Adriano Honorato Nascimento^b;

^aUniversidade Estadual de Goiás. GO. Brasil.

^bFaculdade Metropolitana de Anápolis. GO. Brasil.

*E-mail: erick.lemes@aedu.com

Resumo

O cerrado é um patrimônio de recursos naturais renováveis, com espécies frutíferas, com características peculiares e intensas. O *Caryocar brasiliense* Camb. possui atividade antioxidante, conforme estudos realizados, o consumo de pequi regularmente pode agir de forma a minimizar esse desequilíbrio, com a diminuição do nível de radicais livres no organismo humano. As doenças neurodegenerativas levam à perda de função e estrutura neuronal, sendo um grave problema de saúde pública, o número de casos cresce a cada ano. Estas doenças são associadas ao desequilíbrio entre a produção de radicais livres e antioxidantes. O presente estudo teve a finalidade de discutir sobre a importância da utilização do *Caryocar brasiliense* camb. como agente antioxidante, que pode ser utilizado na prevenção da doença de Alzheimer e doença de Parkinson, caracterizadas como doenças neurodegenerativas. Esta investigação foi caracterizada como pesquisa bibliográfica, a coleta foi realizada nas bases eletrônicas, para avaliação inicial foi realizada leitura dos resumos, com finalidade de selecionar aqueles que melhor se adequaram ao objetivo da pesquisa. A utilização do *Caryocar brasiliense* Camb. na alimentação é benéfico para a população, de uma forma geral, por apresentar ação antioxidante, o que diminui os danos oxidativos, podendo retardar o envelhecimento precoce das células e evitar o desenvolvimento das doenças neurodegenerativas.

Palavras-chave: População. Antioxidante. Doenças neurodegenerativas.

Abstract

*The cerrado is a heritage of renewable natural resources, with fruit species, with peculiar and intense characteristics. The *Caryocar brasiliense* Camb., has antioxidant activity, according to studies carried out, the consumption of pequi regularly can act in a way to minimize this imbalance, with the reduction of the level of free radicals in the human organism. Neurodegenerative diseases, leads to loss of function and neuronal structure, is a serious public health problem and the number of cases grows each year. These are associated with the imbalance between the production of free radicals and antioxidants. The present study had the purpose of discussing the importance of the use of *Caryocar brasiliense* camb., as an antioxidant agent that can be used in the prevention of Alzheimer's disease and Parkinson's disease, characterized as neurodegenerative diseases. This research was characterized as a bibliographical research, the collection was performed in the electronic databases, for the initial evaluation, the abstracts were read, with the purpose of selecting those that best fit the research objective. The use of *Caryocar brasiliense* Camb in dietes is beneficial to the population in general, because it has antioxidant action, which decreases oxidative damage, can delay the early cells aging and prevent the neurodegenerative diseases development.*

Keywords: Population. Antioxidant. Neurodegenerative diseases.

1 Introdução

O cerrado é um patrimônio de recursos naturais renováveis, com espécies frutíferas, com características peculiares e intensas. Os seus frutos possuem potencial de exploração internacional e nacional, o que desperta o interesse das indústrias, sejam alimentícias, farmacêuticas ou de cosméticos em desenvolver inovações, em seus produtos, utilizando como matéria-prima o que está disponível no cerrado e também existe o interesse crescente dos consumidores por produtos, que são provenientes deste local (MORZELLE, 2015).

A população do centro-oeste, em principal, consome regularmente os frutos de espécies deste ecossistema, tanto na forma em natura como após o processamento, que é o caso de sucos, sorvetes, pães, bolos entre outros. As espécies de plantas do cerrado possuem aplicação tanto nas indústrias de alimentos como também nas de medicamentos, por possuírem

alto interesse biotecnológico (OLIVEIRA; ROCHA, 2008).

Os frutos do cerrado possuem um elevado potencial para serem empregados na alimentação da população, levando em consideração os seus benefícios, entretanto, para a utilização destes, de forma correta, sem riscos à saúde, sendo necessário um estudo sobre as possibilidades de processamento e aplicabilidade na indústria alimentícia, para que um número maior de indivíduos possa usufruir dos benefícios destes produtos (OLIVEIRA, 2011).

O *Caryocar brasiliense* Camb. conhecido pela população local pelo nome popular de pequi, possui alto valor econômico e nutricional, conhecido por muitos como ouro do cerrado. Este fruto é encontrado em todo o cerrado brasileiro, principalmente, nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Piauí, Pará, Minas Gerais, Tocantins e Maranhão (MOURA; CHAVES; NAVES, 2013).

O pequi possui polpa amarela, sabor característico e aroma forte, em Goiás é utilizado na culinária como um tempero no preparo do arroz, frango e na produção de licores (PINEDO, 2010)⁵. Fator importante para o aumento do consumo deste fruto é a busca deste já processado pela indústria, culminando no aumento de tecnologias para o processamento destes com qualidade para o consumo (BRASIL, 2002).

As doenças neurodegenerativas levam à perda de função e estrutura neuronal, sendo estas doenças percebidas como um grave problema de saúde pública, o número de casos cresce a cada ano. Estas são associadas ao desequilíbrio entre a produção de radicais livres e antioxidantes (SILVA; FERRARI, 2011; LANDEIRO; QUARANTINI, 2011).

Levando em consideração o estresse oxidativo como causa do desenvolvimento de doenças neurodegenerativas como a doença de Alzheimer e doença de Parkinson, estudos sobre o potencial antioxidante do pequi estão sendo conduzidos por pesquisadores, na busca de desenvolver uma possível cura ou prevenção destas doenças (DANTAS; FRANK, 2008; SERENIKI; VITAL, 2008).

Diante do exposto, o presente estudo teve a finalidade de discutir sobre a importância da utilização do *Caryocar brasiliense* camb. como agente antioxidante, que pode ser utilizado na prevenção da doença de Alzheimer e doença de Parkinson, caracterizadas como doenças neurodegenerativas.

2 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Esta investigação foi caracterizada como pesquisa bibliográfica, sendo do tipo exploratória e de natureza básica. A pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado, tendo como objetivo analisar posições diversas em relação a determinado assunto (GIL, 2008)¹¹. A amostra estudada foi composta por um conjunto de publicações contidas em periódicos, livros-textos, monografias, dissertações e teses.

A coleta foi realizada nas bases eletrônicas Scielo (Scientific Electronic Library Online), Bireme (Biblioteca Regional de Medicina), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), Pubmed e Lilacs (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências Sociais e da Saúde) e publicações como monografias, dissertações e teses disponíveis eletronicamente, bem como livros-textos no período de 2000 a 2016.

Os descritores utilizados foram “importância do cerrado; utilização do *Caryocar brasiliense* camb. como agentes antioxidantes; prevenção de doenças neurodegenerativas; principais doenças neurodegenerativas; doença de Alzheimer; doença de Parkinson”, todos os descritores foram pesquisados tanto em Língua Portuguesa como Inglesa.

Para avaliação inicial foi realizada leitura dos resumos, com finalidade de selecionar aqueles que melhor se adequaram ao objetivo da pesquisa. Foram pesquisadas 98 publicações, sendo destes selecionados apenas 32.

2.2 Importância do cerrado e suas características

O Cerrado ocupa cerca de 22% do território brasileiro, engloba os Estados de Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, Maranhão, Piauí e Pará. Assim, o cerrado é considerado a maior savana do mundo, com a presença de uma grande quantidade de espécies vegetais e animais (SANTOS, 2010).

Em decorrência da expansão da agropecuária, o cerrado vem sendo destruído. O desenvolvimento tecnológico é um componente facilitador desta problemática, que torna possível modificar o solo, tornando-o produtivo e atrativo para a agricultura, como consequência desta prática a área de desmatamento tende a aumentar a cada ano (FERNANDES; PESSOA, 2011).

O cerrado necessita ser preservado, este possui lençol freático que é responsável por alimentar as nascentes, que originam seis das oito maiores bacias hidrográficas do país. Possui também a importante capacidade de armazenar o carbono, apesar de não possuir florestas densas, este possui grande extensão e raízes profundas, que torna possível a absorção do carbono na atmosfera terrestre (GARCIA; FERREIRA; LEITE, 2011).

O cerrado apresenta grande variedade de fruteiras nativas, algumas já são exploradas de forma comercial, servindo como fonte de alimentação para a população brasileira. Entretanto, em decorrência da dificuldade de germinação dos frutos e a formação de mudas, a sobrevivência de espécies é comprometida, outro agravante é a destruição do cerrado e o extrativismo (PINHAL, 2011).

Na busca de novos compostos com interesses farmacológicos de ocorrência no cerrado, a pesquisa do potencial farmacológico é uma forma útil e lógico na descoberta de novos compostos com ação terapêutica. O cerrado é uma fonte inesgotável de compostos de interesse para a indústria farmacêutica e alimentícia (OLIVEIRA, 2011).

O cerrado possui diversas espécies vegetais, que são usadas com fins terapêuticos, entre estas se tem o pequi, nome popular pelo qual a população de Goiás e centro-oeste conhece o *Caryocar brasiliense* Camb., utilizado na culinária. Pertence à família Caryocaraceae, que representa 23 gêneros e 1000 espécies no Brasil (EMBRAPA, 2006).

2.3 Ação dos agentes antioxidantes

Os radicais livres são formados no organismo por meio da formação de compostos, que contém um ou mais elétrons não pareados. Estes causam danos oxidativos no organismo, por serem os radicais livres moléculas reativas, os quais são relacionados a doenças como a de Alzheimer, Parkinson, câncer e outras (VASCONCELOS, 2014).

O dano celular é relacionado com o desequilíbrio entre as moléculas antioxidantes e oxidantes, que provoca o estresse oxidativo, quando ocorre este processo. Os radicais

livres podem ser combatidos com a utilização de alimentos e bebidas consideradas antioxidantes, as vitaminas, curcumina, flavonoides e alguns óleos essenciais possuem esta atividade (BARBOSA, 2010).

Os danos oxidativos podem ser prevenidos pelos agentes oxidantes, que são definidos como um grupo de várias moléculas naturais. Estes podem estar presentes, em baixas concentrações, como em maior quantidade, dependendo dos metabolitos secundários. O estresse oxidativo pode representar uma ameaça ao organismo, levando ao envelhecimento precoce celular e podendo provocar diversos malefícios (MORAES; COLLA, 2006).

Os antioxidantes são substâncias que, quando presentes até em baixas concentrações comparadas aos agentes oxidantes, possuem a capacidade de retardar ou prevenir o processo oxidativo. Estes são responsáveis por converter as espécies reativas de oxigênio em H₂O para prevenir a produção em excesso de agentes oxidativos no organismo (GUARANTINI; MEDEIROS; COLEPICOLA, 2013).

2.4 *Caryocar brasiliense* camb:

O cerrado possui diversas espécies utilizadas para fins medicinais, dentre estas se tem o *Caryocar brasiliense* Camb., popularmente conhecido como pequi, piqui, pequá, amêndoa do espinho, grão de cavalo ou amêndoa do Brasil, cuja utilização primordial são os frutos na culinária com a finalidade de flavorizante. Pertence à família Caryocaraceae, representada no Brasil por 23 gêneros e 1000 espécies, sendo encontrada nos Estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Tocantins e São Paulo (KERNTOPF, 2013; CARVALHO; PEREIRA, 2015).

O *Caryocar brasiliense* Camb. possui atividade antioxidante, conforme estudos realizados, o consumo de pequi regularmente pode agir de forma a minimizar esse desequilíbrio, com a diminuição do nível de radicais livres no organismo humano, possibilitando o aumento de antioxidantes, substância benéfica para os seres humanos com finalidade de retardar o envelhecimento e a perda de neurônios (CARVALHO; PEREIRA, 2015).

O *Caryocar brasiliense* camb. é uma planta cujos frutos são, tradicionalmente, utilizados na culinária da região Centro-Oeste do Brasil. Além do uso na culinária, vários estudos têm demonstrado o potencial para uso terapêutico, por apresentar efeitos antioxidantes, antimicrobiano entre outros (SANTOS; ZAMPERO, 2012).

As folhas e o caule do pequi são constituídos por compostos fenólicos, substâncias estas que têm sido relatadas na literatura como agente antioxidante com várias propriedades medicinais; os frutos também possuem, em sua constituição, estes compostos, o que possibilita os efeitos antioxidantes a estes atribuídos, sendo considerados benéficos ao serem consumidos na alimentação (SOARES, 2014).

O *Caryocar brasiliense* Camb. possui alta quantidade de carotenoides, estes têm importantes funções biológicas, atuam

na prevenção de câncer, úlceras gástricas, fotossensibilização, aumento da resposta imunológica e como antioxidante. Alguns carotenoides atuam como vitamina A e como protetores de óleos e gorduras, por sequestrarem oxigênio (BEZERRA; BARROS; COELHO, 2015).

Este possui uma quantidade significativa de compostos fenólicos, tais como: quercetina, ácido elágico, entre outros. A presença também dos compostos polifenóis são associados a diversos efeitos benéficos à saúde de quem o utiliza, que é o caso da ação anti-inflamatória, anti-hipertensiva, anti-demência, entre outros. Os polifenóis possuem ação antioxidante, o que confere uma ampla variedade de efeitos deste composto, considerado benéfico para o indivíduo que possui em sua dieta alimentos que na sua constituição possuem este composto (LIMA; 2016; OLIVEIRA, 2012).

O método de processamento e armazenamento de alimentos que possuem como matéria-prima o pequi, devem ser levados em consideração a instabilidade que os carotenoides possuem, cuidados são necessários, por conta da possibilidade de haver oxidação e isomerização. As atividades benéficas de produtos feitos utilizando o pequi para o organismo pode ser reduzida, caso haja exposição ao calor, oxigênio, acidez alta, luz e baixa atividade de água (RODRIGUES, 2013).

A descoberta de novos compostos, que possuem o potencial e a aplicação dos compostos já existentes na prevenção e controle das doenças neurodegenerativas, se faz necessário. O pequi pode ser empregado também como matéria-prima no desenvolvimento de medicamentos com baixa toxicidade, seletivo e potente, para que o sofrimento de pacientes e familiares fosse menor (GUIDO; ANDRICOPULO; OLIVA, 2010).

O *Caryocar brasiliense* Camb. utilizado na alimentação possui a capacidade de prevenir os danos oxidativos, o que confere a este a capacidade de prevenir as doenças neurodegenerativas. Este pode ser empregado de diversas formas na dieta, que é o caso do frango com pequi e arroz com pequi entre outras formas de ser ingerido (SOARES, 2014).

2.5 Doenças neurodegenerativas

Com o envelhecimento da população em decorrência dos avanços científicos, que contribui para que as pessoas pudessem viver mais e a diminuição das taxas de nascimento de crianças, houve o aumento da incidência de doenças neurodegenerativas em decorrência do aumento de pessoas idosas, estas doenças são caracterizadas pela perda seletiva e progressiva de neurônios específicos, que ocasionam os problemas que envolvem a memória, a cognição, a linguagem e a personalidade do indivíduo (FECHINE; TROMPIERI, 2012).

As doenças neurodegenerativas são caracterizadas por um conjunto de sintomas, que são relacionados com a perda da memória, transtornos de linguagem, alteração do comportamento e dificuldade para executar as tarefas diárias. O diagnóstico é realizado pela associação de sintomas

clínicos e testes cognitivos, além da realização de diagnóstico diferencial. Os idosos são considerados mais susceptíveis em função do próprio envelhecimento em apresentar aumento da chance de apresentarem sintomas clínicos de alguma destas doenças (SERENIKI; QUARANTINI, 2011).

As principais doenças neurodegenerativas são a Doença de Alzheimer - DA e a Doença de Parkinson - DP, estas provocam a perda de função e estrutura neuronal, sendo grave problema de saúde pública, o número de casos cresce a cada ano. Estas são associadas ao desequilíbrio entre a produção de radicais livres e antioxidantes. Os radicais livres são capazes de modificar as moléculas de DNA, carboidratos, proteínas e lipídios, possibilitando apoptose e o desenvolvimento de patologias (SILVA; FERRARI, 2011).

A DA provoca diversos distúrbios neurológicos, degenerativos, progressivo e irreversível, sendo considerada uma doença que causa demência. Esta causa a deterioração das funções mentais, considerada uma doença cerebral, entretanto, é uma doença que não se sabe exatamente o que pode prevenir ou curar (FORNARI, 2010).

A DP causa a degeneração do Sistema Nervoso Central - SNC, em decorrência da morte das células, que compõem a substância negra do cérebro. Na doença, a perda dos neurônios dopaminérgicos em grande quantidade, superior a 80% leva a sintomas clínicos, a sua causa e sua cura ainda não são conhecidas (SOUZA, 2011).

3 Conclusão

O Cerrado se constitui em uma fonte importante de compostos de interesse com ação biológica, em especial, para o desenvolvimento de novos fármacos. Desse modo, o estudo do potencial farmacológico de espécies vegetais do cerrado, como o *Caryocar brasiliense* Camb. é uma estratégia de pesquisa útil na busca de novos princípios ativos com potencial para se tornarem novos medicamentos, que possam controlar a evolução da DA ou DP. Estes fármacos são preferenciais, que apresentem ação seletiva e que sejam potentes, e com baixo perfil de toxicidade, para que se possa ter a melhoria das condições físicas e sociais, atenuando o sofrimento que são submetidos pacientes com doenças neurodegenerativas ou outras e seus familiares.

A utilização do *Caryocar brasiliense* Camb. na alimentação é benéfico para a população, de uma forma geral, por apresentar ação antioxidante, o que diminui os danos oxidativos, podendo retardar o envelhecimento precoce das células e evitar o desenvolvimento das doenças neurodegenerativas. A população precisa ser conscientizada a respeito da importância da utilização de alimentos com ação antioxidante, estes são benéficos para saúde.

Referências

BARBOSA, K.B.F. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. *Rev. Nutr.*, v.23, n.4, p.629-643, 2010.

BEZERRA, N.K.M.S.; BARROS, T.L.; COELHO, N.P.M.F. A

ação de pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo cicatricial de lesões cutâneas em ratos. *Rev. Bras. Pi. Med.*, v. 17, n.4, p.875-880, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Alimentos regionais brasileiros*. Brasília: MS, 2002.

CARVALHO, L.S.; PEREIRA, K.F.; ARAÚJO, E.G. Características botânicas, efeitos terapêuticos e princípios ativos presentes no pequi (*Caryocar brasiliense*). *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, v.19, n.2, p.147-157, 2015.

DANTAS, A.M.C.; FRANK, A.A.; SOARES, E.A. Vitaminas antioxidantes na Doença de Parkinson. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, v.11, n.1, p.105-116, 2008.

EMBRAPA, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos. *Frutas nativas da região centro-oeste do Brasil*. 2006.

FERNANDES, P.A.; PESSÔA, V.L.S. O cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada. *Rev. Eletr. Geog.*, v.3, n.7, p.19-37, 2011.

FECHINE, B.R.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *Rev. Cient. Int.*, v.20, n.1, p.106-132, 2012.

FORNARI, L.H.T. As diversas faces da síndrome demencial: como diagnosticar clinicamente? *Sci. Med.*, v.20, n.2, p.185-193, 2010.

GARCIA, F.N.; FERREIRA, L.G.; LEITE, J.F. Áreas protegidas no bioma cerrado: fragmentos vegetacionais sob forte pressão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 25. Paraná, 2011. Anais... Paraná, 2011.

GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2008.

GUARATINI, T.; MEDEIROS, M.H.G.; COLEPICOLO, P. Antioxidantes na manutenção do equilíbrio redox cutâneo: uso e avaliação de sua eficácia. *Quim. Nova*, v.30, n.1, p.206-213, 2007.

GUIDO, R.V.C.; ANDRICOPULO, A.D.; OLIVA, G. Planejamento de fármacos biotecnologia e química medicinal: aplicações em doenças infecciosas. *Estud. Avançados*, v.24, n.70, p.81-88, 2010.

KERNTOPF, M.R. Óleo de pequi (*caryocar coriaceum* w.) e a potencial atividade cardioprotetora. *Ensaio Ciênc. Ciênc. Biol. Agr. Saúde*, v.17, n.4, p.117-125, 2013.

LANDEIRO, F.M.; QUARANTINI, L.C. Obesidade: controle neural e hormonal do comportamento alimentar. *Rev. Ciênc. Méd. Biol.*, v.10, n.3, p.236-245, 2011.

LIMA, A. *Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e in vivo, e identificação dos compostos fenólicos presentes no pequi (Caryocar brasiliense Camb.)*. São Paulo: USP, 2019.

MORAES, F.P.; COLLA, L.M. Alimentos funcionais e nutraceuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Rev. Eletr. Farm.*, v.3, n.2, p.109-22, 2006.

MORZELLE, M.C. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabirola e murici provenientes do cerrado brasileiro. *Rev. Bras. Frutic.*, v.37, n.1, p.96-103, 2015.

MOURA, N.F.; CHAVES, L.J.; NAVES, R.V. Caracterização física de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* camb.), do cerrado. *Rev. Árvore*, v.7, n.5, p.905-912, 2013.

OLIVEIRA, D.L. Viabilidade econômica de algumas espécies medicinais nativas do cerrado. *Estudos*, v.38, n.2, p.301-332, 2011.

OLIVEIRA DL, ROCHA, C. Alternativas sustentáveis para a merenda escolar com o uso de plantas do cerrado, promovendo educação ambiental. *Rev. Eletr. Mestr. Educ. Amb.*, v.21, p.35-53, 2008.

OLIVEIRA, P.S. Ácidos fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante em méis de melipona fasciculata, m. flavolineata (apidae, meliponini) e apis mellifera (apidae, apini) da amazônia. *Quim. Nova*, v.35, n.9, p.1728-1732, 2012.

PINEDO, A.A. Processamento e estudo da estabilidade de pasta de pequi (Caryocar brasiliense). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.30, n.3, p.664-668, 2010.

PINHAL, H.F. Aplicações da cultura de tecidos vegetais em fruteiras do cerrado. *Ciênc. Rural*, v.41, n.7, p.1136-1142, 2011.

RODRIGUES, M.L. Cinética da degradação de carotenoides e da alteração de cor do azeite de pequi submetido ao aquecimento em temperatura de fritura. *Ciênc. Rural*, v.43, n.8, p.1509-1515, 2013.

SANTOS, M.A. *O cerrado brasileiro: notas para estudo*. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

SANTOS, T.J.R.; ZAMPERO, R. Árvores frutíferas do cerrado e a sustentabilidade. *Rev. Cient. Aprender*, 2012.

SERENIKI, A.; VITAL, M.A.B.F. A doença de Alzheimer: aspectos fisiopatológicos e farmacológicos. *Rev. Psiquiatr.*, v.30, n.1, p.1-17, 2008.

SILVA, W.J.M.; FERRARI, C.K.B. Metabolismo mitocondrial, radicais livres e envelhecimento. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, v.14, n.3, p.441-451, 2011.

SOARES, N.R. *Avaliação da atividade antimicrobiana e caracterização físico-química de sabonete líquido à base de óleo de baru, buriti e pequi*. Goiânia: UFG, 2014.

SOUZA, C.F.M. A Doença de Parkinson e o processo de envelhecimento motor: uma revisão de literatura. *Rev. Neurocienc.*, v.19, n.4, p.718-723, 2011.

VASCONCELOS, T.B. Radicais livres e antioxidantes: proteção ou perigo? *Unopar Cient. Ciênc. Biol. Saúde*, v.16, n.3, p.213-219, 2014.