

RAGG

REVISTA AMAZONENSE DE
GERIATRIA E GERONTOLOGIA

AMAZON JOURNAL OF GERIATRIC AND GERONTOLOGY

ISSN: 1983-6929

VOLUME 8 - NÚMERO 1 - JAN-DEZ 2017

RAGG

REVISTA AMAZONENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

AMAZON JOURNAL OF GERIATRIC AND GERONTOLOGY

ISSN: 1983-6929

VOLUME 8 - NÚMERO 1 - JAN-DEZ 2017

CORPO EDITORIAL

Editor Chefe:
Dr. Euler Esteves Ribeiro

Editoras Associadas:
Dra. Ivana Beatrice
Mônica da Cruz
Dra. Fernanda Barbisan

Editora Executiva:
Dra. Ednea Aguiar Maia Ribeiro

Assessoria Executiva:
Enf. Raquel de Souza Praia
Me. Vanusa do Nascimento

Correspondências / Correspondence:

Toda correspondência deve ser encaminhada aos cuidados da revista no endereço abaixo:

Revista Amazonense de Geriatria e Gerontologia

Coordenação de Pesquisa da Universidade Aberta da Terceira Idade- UnATI/UEA.

Avenida Brasil s/n- Bairro: Santo Antônio- Manaus-AM. CEP: 69029-040

Tel./Fax (92) 3878-4352 / 3788-4359 / 3878-4369

E-mail: unariragg@gmail.com

Governador do Estado do Amazonas
DAVID ANTÔNIO ABISAI
PEREIRA DE ALMEIDA

Vice-Governador do Estado do Amazonas

Reitor da Universidade do Estado do Amazonas
CLEINALDO DE ALMEIDA COSTA

Vice-Reitor da Universidade do Estado do Amazonas
MÁRIO AUGUSTO BESSA DE FIGUEIREDO

Pró-Reitoria de Ensino de Graduação
LUCIANO BALBINO DOS SANTOS

Pró-Reitoria de Interiorização
SAMARA BARBOSA DE MENEZES

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
MARIA PAULA GOMES MOURÃO

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários
ANDRÉ LUIZ TANNUS DUTRA

Pró-Reitoria de Planejamento
MÁRCIA RIBEIRO MADURO

Pró-Reitoria de Administração
ORLEM PINHEIRO DE LIMA

Diretor da UnATI/UEA
EULER ESTEVES RIBEIRO

Projeto Gráfico, Capa e Editoração Eletrônica.
Renan Gomes Moraes

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte, nos termos da Lei No. 9.610/98 que regulamenta os direitos autorais e conexos.

Ficha Catalográfica

R454 Revista Amazonense de Geriatria e Gerontologia = Amazon Journal of Geriatric and Gerontology. Universidade do Estado do Amazonas. Universidade Aberta da Terceira Idade. – Manaus, v. 8, n. 1 (janeiro/dezembro 2017).

v. 8, n. 1 jan./dez. 2017, 271p.

Anual 2009-
Resumo em Português e Inglês.
ISSN 1983-6929

1. Envelhecimento - Idoso 2. Geriatria 3.
Gerontologia

CDU: 613.98

*Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária da Escola Superior de Ciências da Saúde – UEA
Sheyla Lobo Mota.*

Avenida Brasil s/n- Bairro: Santo Antônio-
Manaus-AM. CEP: 69029-040
Tel./Fax (92) 3878-4352 / 3788-4359 / 3878-4369
E-mail: unariragg@gmail.com

SUMÁRIO

Página 8 _____
Editorial

Página 10 _____
Prevenção de quedas: uma visão multiprofissional
DE ALMEIDA, A.N.1; DOS SANTOS, B.S.M.2; OSMO, L. 3; MOREIRA, M.P.4; DEBIA, N.5*;
CORREIA DA SILVA, J.W. 6

Página 29 _____
Atividade Física e Envelhecimento Humano : Uma revisão narrativa
ANTONINI, T.C^{1*}

Página 41 _____
Guaraná (Paullinia cupana, Mart.): um notável fruto antitumoral da Amazônia
CADONÁ, F.C.1*; ASSMANN, C.E.2; MACHADO, A.K.3; RIBEIRO, E.E.4; MONTANO,
M.A.E.1

Página 62 _____
Perfil de saúde ginecológica das mulheres idosas de Uruguaiana/RS
CASARIN, M.R.1; STROHER, D. R.2; BERRO, L.F.3; MANDREDINI, V.1,2,3; TAVARES, G.M.S.4;
PICCOLI, J.C.E.1,2,3,4

Página 74 _____
Efeito de um programa de exercícios integrados sobre a capacidade funcional de idosos COSTA, M.A.S^{1*}; GHISLENI A. P.²

Página 88 _____
Effect of guaraná extract (Paullinia cupana), an amazonian fruit richest in caffeine on human bladder cancer cell line
FLÔRES, E.R.S^{1*}; DAL BERTO, M^{1*}; RANZI A.D1; CADONÁ, F.C2; MACHADO, A.K²; DOS
SANTOS, G.T1; CRUZ, I.B.M²; MORRONE, F.B³; GRAZIOTTIN, T.M4; BICA, C.G¹.

Página 103 _____
Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar dos idosos atendidos nos centros de atenção integral a melhor idade (caimi), manaus, Amazonas.
GONÇALVES OLIVEIRA, S. A.1; SILVA-LIMA, T. 2

Página 117 _____
O Açaí (Euterpe oleracea Mart.) e seus Efeitos Bioativos
HOMERICH, S.S.1,2; PILLAR, D.M.4; PAIXÃO,W.2; SCHIO, R.2; SAGRILLO,M.R.1,2; ASS-
MANN, C.E.3; CADONÁ, F.C.4; MACHADO, A.K.2,4

SUMÁRIO

Página 138

Efeitos farmacológicos do tucumã, um fruto rico em carotenoides

JOBIM, M.L.^{1*}; SAGRILLO, M.R.²; DE SOUZA FILHO, O.C.³; RAMOS, A.P.⁴; COPETTI, P.M.⁵; NASCIMENTO, K.⁶; GROTO, F.K.⁷; PINTOS, F.G.⁷

Página 154

A influência do envelhecimento ativo na qualidade de vida da pessoa idosa

JULKOWSKI, DT¹; LISSARASSA, YPS²; ZIMMERMANN, CEP^{3*}

Página 169

Envelhecimento e cirurgias bariátricas: uma nova realidade para o tratamento da obesidade e da síndrome metabólica em idosos

JUNGES, V.M.¹; CAVALHEIRO, J.M.¹; CLOSS, V.E.²; GOTTLIEB, M.G.V.^{3*}

Página 192

Karate-Dô como exercício físico para idosos com doença de parkinson: uma revisão narrativa da literatura

LOPES FILHO, B.J.P.¹; OLIVEIRA, C. R.²; GOTTLIEB, M.G.V^{3*} .

Página 207

Tratamento de Lesão por Pressão com Extrato de Barbatimão (Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville): Estudo de Caso

PELLENZ, N. L. K.^{1,2}; TEIXEIRA, C.F.^{1,2}; MARQUES, P.S.³; STIGGER, D.A.S.⁴; MONTENEGRO, C5; AZZOLIN, V.F.^{1,2*}; DUARTE, M.M.F.¹; CRUZ, I.B.M.^{1,6}

Página 220

Castanha-do-brasil: Aspectos socioeconômicos e importância na prevenção de doenças crônicas não-transmissíveis

SCHOTT, K.L.^{1,2*}; ASSMANN, C.E.^{1,2}

Página 240

Revisão integrativa das consequências físicas e psicológicas de quedas em idosos

TAVARES, D. I.¹; CARPILOVSKY, C. K.²; MEIRA, M. S.³

Página 252

Institucionalização como preditor de fragilidade em idosos: uma revisão

FLORES, T.G.^{1*}; ROLLAND, L.F.²; VIEIRA, G.B.³; FLORES, T.C.;⁴ ,
BRITTES, E.D.⁵, DA CRUZ, I.B.M.⁶

Página 263

Palavra do Especialista

ESPAÇO DOS EDITORES

O Enfrentamento do Processo de Envelhecimento

O Envelhecimento é um processo natural, desde a fecundação até o túmulo. Tudo que tem princípio um dia terá um fim. Daí termos que processar e vivenciar adequadamente cada minuto da nossa vida, e tentar perceber todos os vieses que podem atrasar o processo de morte celular, evitando assim a aceleração deste processo que começa quando os casais pretendem ter filhos. Estes terão que estar no gozo de saúde plena, sem nenhum desvio de saúde, podendo assim gerar novos seres hígidos com qualidade de vida desde o seu nascimento.

A busca da autonomia e da independência durante toda a nossa vida é obrigatória para todos. Assim, o conhecimento sobre os permanentes cuidados com a visão, audição, sensibilidade tátil e dolorosa, força muscular, sono, apetite, ausência de dor, de cansaço, dispneia, de choro imotivado, sem alucinações, com sistema cardiovascular e endócrinos funcionando normalmente dentro dos padrões é fundamental. O saber de si e de seu próprio envelhecimento porá em evidência os problemas desde seu início sendo possível saná-los a tempo de evitar os estragos causados pela negligência, mormente os da saúde física e mental.

Saberes simples como os da obrigação de que temos que dormir corretamente no mínimo oito horas por noite, alimentarmos corretamente de pequenas frações cada quatro horas, comer de tudo, proteínas, fibras, gorduras, vitaminas, açúcares e sais minerais dentro das proporções ideais. Fazer exercícios diariamente um mínimo quarenta minutos: caminhar em superfície plana a quarenta passos por minuto, de peito estufado e respirando lentamente, sem conversar, tendo se alimentado e se hidratado corretamente antes da caminhada, podem fazer toda a diferença. Fugir ou tentar controlar o estresse também é essencial para uma vida longa. É claro que alguns, ainda têm a sorte de ter nascido com genes que podem aumentar a chance de serem pessoas centenárias, como é o caso do gene da Apolipoproteína E, no qual o alelo E2 é considerado um marcador da longevidade.

É importante entendermos que, todos os processos que levam a disfunções e doenças e que estão associados ao nosso envelhecimento, começam dentro das nossas células. A maioria das nossas células conseguem se dividir de modo limitado. Por este motivo, tais células podem entrar em processo de senescência proliferativa diminuindo nossa capacidade de regeneração e cicatrização. Muitas das nossas células, quando expostas a agentes ambientais, sofrem danos no seu

DNA e ativam um processo conhecido como morte celular programada ou apoptose. Por isto, o ideal é evitarmos os fatores ambientais que levam a apoptose precoce e a disfunção dos nossos órgãos corporais.

A tecnologia avançada de nosso Século tem proporcionado muitas coisas favoráveis ao enfrentamento do envelhecimento biológico e das doenças crônicas não-transmissíveis, aumentando assim a expectativa da vida da população. Outras pesquisas também estão sendo conduzidas a fim de ampliar o tempo funcional e proliferativo das nossas células. Este é o caso da descoberta de uma enzima denominada “telomerase”, feita pelos pesquisadores Carol Greider e Elizabeth Blackburn (1985), que tem como função “adicionar sequências específicas e repetitivas de DNA à extremidade 3’ dos cromossomos”, evitando o encurtamento dos telômeros, que são as porções finais dos cromossomos que guardam nosso material genético. Muitos pesquisadores acreditam que a telomerase poderia funcionar como uma espécie de “rejuvenescedor celular” se fosse ativada de modo seguro e controlado nas nossas células. Isso significa dizer que esses estudos sugerem a possibilidade de reversão ou contenção do processo de envelhecimento celular, otimizando artificialmente a reposição dos segmentos de telômeros que foram perdidos diminuindo assim as disfunções e atrofia sistêmicas que ocorre na velhice. É claro que, muito ainda há que se pesquisar para atingirmos tal meta!

Apesar dos avanços da ciência, que vem fazendo a sua parte, sempre temos que ter em conta cuidarmos do nosso próprio envelhecimento, atentando e manejando as modificações do nosso corpo e mente com sabedoria. Assim, juntando ciência e autocuidado, potencialmente estaremos evitando o envelhecimento mal sucedido e prolongando a vida com muita saúde!

Como o processo de cuidado do idoso é multifatorial, as pesquisas nas áreas da gerontologia e geriatria precisam ser cada vez mais incentivadas e intensificadas. A Revista Amazonense de Geriatria e Gerontologia tem o papel de promover e divulgar a produção do conhecimento nestas áreas. Por este motivo, nesta edição abre um espaço para a veiculação de revisões bibliográficas e artigos científicos originais oriundos de pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisas brasileiros e internacionais. Boa leitura!

Dr. Euler Esteves Ribeiro

Dra. Ivana Beatrice Mânica da Cruz

Prevenção de quedas: uma visão multiprofissional
Prevention of falls: a multiprofessional perspective

DE ALMEIDA, A.N.1; DOS SANTOS, B.S.M.2; OSMO, L. 3; MOREIRA, M.P.4; DEBIA, N.5*; CORREIA DA SILVA, J.W. 6

¹ Terapeuta Ocupacional. Mestranda em Gerontologia Social (PUC-SP)

² Enfermeira. Mestranda em Gerontologia Social (PUC-SP)

³ Designer. Mestranda em Gerontologia Social (PUC-SP)

⁴ Fisioterapeuta. Mestranda em Gerontologia Social (PUC-SP)

⁵ Nutricionista. Mestranda em Gerontologia Social (PUC-SP)

⁶ Fisioterapeuta. Mestrando em Gerontologia Social (PUC-SP)

*Autora Correspondente: Nicole Debia. Endereço: Rua Conceição de Jacareí, 64 – São Paulo (SP), Brasil. E-mail: nicoledebia@hotmail.com

Resumo

A queda é definida como um deslocamento não intencional do corpo a um nível inferior em relação à posição inicial com incapacidade de correção em tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais comprometendo a estabilidade. Esses eventos são constituídos por fatores intrínsecos que ocorrem a partir processos fisiológicos e patológicos relacionados ao envelhecimento, tendo relação ou não a patologias que afetam o sistema nervoso central ou fragilidade óssea causada por osteoporose. Podem também ser de ordem externa – ou extrínsecos – relacionando-se à segurança do ambiente e em situações cotidianas. Objetivou-se neste estudo identificar quais riscos a idosa estudada está exposta, que possam ocasionar novos episódios de queda, comprometendo sua qualidade de vida, bem como propor mudanças e melhorias como forma de prevenção. Trata-se de relato de caso cujo foco principal foi identificar as dificuldades de uma idosa de 76 anos que sofreu seis quedas no último ano. Foi utilizada abordagem multiprofissional incluindo atuação da enfermagem, fisioterapia, nutrição,

terapia ocupacional, design e arquitetura, salientando como cada especialidade pode contribuir para oferecer melhor qualidade de vida a esta idosa fragilizada, minimizando o risco de novas quedas. Foram aplicados Questionário de Frequência Alimentar (nutrição), Escala de Equilíbrio de BERG (fisioterapia), Medida de Independência Funcional (terapia ocupacional), avaliação segundo a norma NBR 9050 (Design) e anamnese da enfermagem. Conclui-se que a atuação multiprofissional consegue abranger vários aspectos na prevenção de quedas, podendo contribuir com a melhoria da qualidade de vida e segurança de idosos com risco de queda. Sugere-se mais estudos de intervenção incluindo profissionais de outras especialidades como psicologia, serviço social, fonoaudiologia e medicina, para abranger aspectos não incluídos neste relato.

Palavras-chave: Idoso. Quedas. Prevenção. Equipe multiprofissional.

Abstract

The human fall is defined as an unintentional displacement of the body to a lower level compared to the initial position, with incapacity of correction in a timely manner, determined by multifactorial circumstances, compromising stability. These events are caused by intrinsic factors occurring from physiological and pathological processes related to aging, related or not to diseases affecting central nervous system or bone fragility caused by osteoporosis. They can also result from external factors - or extrinsic ones - related to the safety of the environment and in daily life. The aim of this study was to identify which risks the elderly is exposed, which could lead to new episodes of fall, implicating her quality of life, and propose changes and improvements for prevention. This is a case report with the primary focus to identify the difficulties of an elderly woman who suffered six falls during the last year. A multidisciplinary approach was used, including nursing, physical therapy, nutrition, occupational therapy and design, highlighting how each specialty can contribute to a better quality of life of this fragile elderly person, minimizing risk of further falls. There were applied Food Frequency Questionnaire (nutrition), BERG Equilibrium Scale (physiotherapy), Functional Independence Measure (occupational therapy), evaluation according to the norm NBR 9050 (Design) and nursing anamnesis. It is concluded that multidisciplinary approach can contribute with various aspects of fall prevention, with potential contribution to the improvement of quality of life of elderly and

their safety regarding risk of falling. It is suggested, however, to carry out more studies on intervention, including professionals of other specialties, such as psychology, social work, speech therapy and medicine, to ensure appropriate coverage of other aspects not included in this report.

Keywords: Elderly. Falls. Prevention. Multidisciplinary team.

Introdução

O número de idosos acima de 60 anos vem aumentando de forma acelerada no Brasil e no mundo, gerando assim a demanda de indivíduos que necessitam de assistência hospitalar. Devido ao número reduzido aos serviços de saúde, a assistência prestada se torna comprometida não atendendo às reais necessidades da população¹.

Idosos apresentam maior fragilidade tornando-se vulneráveis a quedas, podendo levar a alterações da capacidade funcional interferindo na autonomia e independência, fazendo com que dependam de cuidados e auxílio para realização das atividades rotineiras¹.

Queda é definida como um deslocamento não intencional do corpo a um nível inferior em relação à posição inicial com incapacidade de correção em tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais comprometendo a estabilidade. Esses eventos são constituídos por fatores intrínsecos que ocorrem a partir de processos fisiológicos e patológicos relacionados ao envelhecimento, tendo relação ou não a patologias que afetam o sistema nervoso central ou fragilidade óssea causada por osteoporose. Podem também ser de ordem externa – ou extrínsecos – relacionando-se à segurança do ambiente e em situações cotidianas¹.

De acordo com Netto², aproximadamente um terço dos idosos com 65 anos não institucionalizados sofrem uma queda ao ano, e aproximadamente um entre quarenta deles será hospitalizado em decorrência da queda.

As quedas podem gerar graves consequências físicas e psicológicas como, por exemplo, lesões, hospitalizações, perda da mobilidade, restrição da atividade, diminuição da capacidade funcional, internação em instituições de longa permanência e medo de cair novamente, sendo assim, representam a causa principal de morte acidental em pessoas idosas³.

Alguns fatores agravam o risco de quedas, entre eles:

Artrose: fenômeno articular degenerativo chamado cientificamente

de osteoartrose (OA), sendo prevalente em indivíduos acima de 65 anos. É considerado um desgaste natural da cartilagem que reveste as articulações, fazendo parte do processo de senescência⁴.

Incontinência urinária: definida por perda involuntária de urina por fatores fisiológicos acometendo um grande número de idosos podendo apresentar alguma patologia associada⁵. É risco indireto para quedas, uma vez que idas ao banheiro são constantes, e a maior incidência de quedas ocorre no trajeto entre o quarto e o banheiro.

Osteoporose: caracterizada pela diminuição da densidade mineral óssea (DMO), com deterioração da arquitetura dos ossos. Esses fatores aumentam a fragilidade óssea e risco de fraturas após quedas, principalmente no fêmur, vértebras e antebraço⁶.

Sarcopenia: perda da massa muscular esquelética associada à perda da força como consequência de vários fatores, entre eles, modificações na formação de colágeno, quando há desequilíbrio entre síntese e degradação. Além disso, acúmulo de células de gordura entre as fibras musculares, redução dos sarcômeros e alterações de eletrólitos levam ao comprometimento da sustentação do corpo e dos movimentos, também causados pela hipotrofia pelo desuso⁷. Perda de massa muscular confere desproteção óssea e redução da capacidade de sustentação em um evento de desequilíbrio, ocasionando quedas.

Objetivou-se neste estudo identificar quais riscos a idosa estudada está exposta, que possam ocasionar novos episódios de queda, comprometendo sua qualidade de vida, bem como propor mudanças e melhorias como forma de prevenção.

Metodologia

O presente estudo trata-se de relato de caso cujo foco principal foi identificar as dificuldades de uma idosa de 76 anos que sofreu seis quedas no último ano. Foi utilizada abordagem multiprofissional incluindo atuação da enfermagem, fisioterapia, nutrição, terapia ocupacional e design, salientando como cada especialidade pode contribuir para oferecer melhor qualidade de vida a esta idosa fragilizada, minimizando o risco de novas quedas. Foram aplicados Questionário de Frequência Alimentar (nutrição), Escala de Equilíbrio de BERG (fisioterapia), Medida de Independência Funcional (terapia ocupacional), avaliação segundo a norma NBR 9050 (Design) e anamnese da enfermagem, realizados em três dias de visita.

Anamnese: consiste em coleta de dados por meio de entrevista ao idoso ou seu cuidador para obter o máximo de informações que auxiliem no diagnóstico, tratamento e acompanhamento do idoso. No presente estudo constou de itens como histórico de quedas, patologias pregressas (comorbidades), ambientes residencial, constituição familiar, queixas, nível de consciência e atividades realizadas cotidianamente.

Questionário de frequência alimentar (QFA): método rápido, de fácil aplicação que consiste em registrar em unidades de tempo – dias, semanas, meses, nunca – o consumo em porções de alimentos de todos os grupos da pirâmide alimentar. Tem como objetivo conhecer o consumo habitual de um indivíduo ou população, podendo-se realizar uma estimativa da ingestão de energia, macro e micronutrientes⁸.

Escala de equilíbrio de BERG (EEB): consiste em uma avaliação funcional do desempenho do equilíbrio. É composta por 14 itens comuns às atividades diárias que avaliam o controle postural, incluindo o estável e o antecipatório⁹, e que requerem diferentes forças, equilíbrio dinâmico e flexibilidade¹⁰. Sua pontuação total varia de 0 a 56 pontos, onde 0 representa um alto risco de queda e 56 pontos um baixo risco de queda. Medida de independência Funcional (MIF): escala de rápida e fácil aplicação, de excelente confiabilidade que avalia o nível de dependência do indivíduo, podendo ser aplicada com o próprio idoso ou seu cuidador. Apresenta pontuação de 1 a 7 pontos, onde 1 e 2 equivalem à dependência total e 7 independência completa. É constituída por 18 itens em áreas de cuidados pessoais, mobilidade, locomoção, comunicação, controle de esfíncter e cognição social¹¹.

NBR 9050/2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos: elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é uma norma que define critérios e parâmetros técnicos a serem observados no projeto, construção, instalação e adaptação nas edificações e mobiliários, de maneira que as soluções atendam todas as necessidades de mobilidade e percepção do ambiente pela diversidade de moradores, independente da idade, estatura, ou limitação¹².

Anamnese, Resultados e Discussão

Anamnese realizada pela enfermagem

C.G., 76 anos, moradora de Itapeverica da Serra – SP. Reside em um apartamento no terceiro andar há dois anos com a filha, o genro e um neto desde que iniciou os eventos de queda. Apresenta dificuldades de

marcha, necessitando de bengala. Mesmo com dificuldade se locomove diariamente ao térreo para o banho de sol. O edifício é antigo, não possui elevador e o corrimão das escadas apresenta problemas de fixação.

A residência possui quatro cômodos e C.G. costuma dormir junto com seu neto. O apartamento apresenta paredes escuras, chão escorregadio e muitos móveis que dificultam a circulação.

Patologias e fenômenos relatados: OA em membros inferiores, glaucoma, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus tipo 2 (DM). Refere labirintite, porém sem diagnóstico bem elucidado e fazendo uso de medicações sem orientação médica. Apresenta ainda incontinência urinária, mas também sem diagnóstico realizado por profissional. Utiliza a medicação fluoxetina que afeta o sistema nervoso central (SNC). Faz uso também de anlodipina e captopril, ambos para HAS, glicazida e metformina para DM.

Avaliação nutricional

A nutrição exerce um papel fundamental na manutenção da massa óssea e muscular, conseqüentemente reduzindo risco de sarcopenia, osteoporose e quedas. Alguns nutrientes são essenciais para a formação da massa óssea, tendo como fundamentais o mineral cálcio, vitamina D e proteína. O cálcio é o mineral mais abundante no tecido ósseo e a vitamina D exerce a função de auxiliar a absorção intestinal do cálcio dietético, além de garantir a renovação e mineralização do tecido ósseo. Pode ser adquirida através de alimentos, suplementos ou pela exposição aos raios ultravioleta B (UVB) ¹³.

O macronutriente fundamental para a formação e manutenção do tecido muscular é a proteína dietética. Seja de origem animal ou vegetal, a ingestão adequada de proteína desde a infância até a adolescência está associada com a formação corporal adequada nesta fase da vida. Ingestão proteica insuficiente na velhice é frequente, uma vez que problemas de dentição, disgeusia e xerostomia estão presentes. Além de levar à desnutrição, a deficiência proteica ocasiona redução do tecido muscular e perda da força, os quais são fatores de risco para quedas¹³. Na incapacidade do indivíduo ingerir a recomendação necessária de proteína, é imprescindível lançar mão de suplementos proteicos. Uma mistura de aminoácidos essenciais equivalentes a aproximadamente 30 gramas de proteína de alta qualidade duas vezes ao dia e capaz de aumentar a massa muscular, força e resultados de testes funcionais em idosos saudáveis¹⁴.

Para avaliar a ingestão de cálcio, vitamina D e proteína foi aplicado QFA propondo adequações conforme recomendação do Institute of Medicine (IOM)¹⁵, presentes na tabela 1.

Antropometria

- Peso: 78kg
 - Estatura: 1,63m
 - Índice de Massa Corporal (IMC): 29,3 kg/m²
 - Diagnóstico nutricional, segundo OPAS¹⁶: risco de obesidade
- Além das comorbidades citadas, apresenta dificuldade de mastigação por incômodo no uso da prótese dentária

Tabela 1 – Ingestão e recomendação de nutrientes para prevenção de quedas

NUTRIENTE	INGESTÃO DIÁRIA ESTIMADA (QFA)	RECOMENDAÇÃO DIÁRIA (IOM)	PRINCIPAIS ALIMENTOS-FONTE
Cálcio	800 mg	1200 mg	Lácteos, vegetais verde-escuros, sardinha, gergelim.
Vitamina D	13 mcg	15 mcg	Óleo de peixe, peixes gordurosos, ovos, alimentos enriquecidos.
Proteína	68 g	78 a 94 g	Carne branca e vermelha, ovos, feijões, lácteos.

Intervenção

- Aumentar ingestão de feijões para 1 porção ao dia (1 concha), aumentando a ingestão proteica. O consumo atual equivale a ½ concha;
- Manter consumo atual de carnes, porém alternar o consumo de carne vermelha com ovo e peixe principalmente, aumentando a ingestão de vitamina D. Atualmente consome proteína de origem animal no almoço e jantar, em torno de 150g ao dia;
- Aumentar ingestão de lácteos para 3 porções ao dia (400 ml de leite e uma fatia média de queijo fresco, por exemplo), aumentando a ingestão de cálcio, vitamina D e proteína. Atualmente o consumo não atinge 2 porções ao dia;
- Introduzir alimentos fonte de lipídeos e vitamina D como óleos e margarina enriquecida;
- Priorizar alimentos de consistência macia, mesmo que sólidos, além da consistência pastosa, cremosa e líquida para facilitar a mastigação.

Avaliação fisioterapêutica

O papel da fisioterapia no idoso consiste na realização de um atendimento global ao paciente, iniciando com uma avaliação detalhada e podendo ter como plano de tratamento o treino de equilíbrio e marcha, ganho de força muscular, flexibilidade e propriocepção, adaptações domiciliares, treinamento de cuidadores, prevenção de quedas por meio de meio orientações e adaptação ambiental de acordo com necessidades individuais¹⁷.

A fisioterapia preventiva auxilia os idosos a superarem as constantes ameaças ao seu equilíbrio enfatizando pontos importantes, como prevenir futuras quedas, treinar pacientes sobre como lidar com elas, recuperar a segurança e autoestima¹⁸.

Para minimizar o risco de quedas e necessário

- Melhorar a funcionalidade, estimular a independência e a qualidade de vida do idoso;
- Programar exercícios selecionados, estruturados por um fisioterapeuta especializado, potencializando a máxima funcionalidade, promovendo a independência e autonomia.

Fisioterapia domiciliar

A fisioterapia domiciliar tem se tornado uma tendência cada vez mais crescente e presente na vida dos pacientes, tornando o atendimento mais humanizado e individualizado. Chamada também de fisioterapia home care, ou fisioterapia em casa, ela surgiu com o intuito de oferecer um ambiente mais confortável e um tratamento mais particular para cada paciente.

Indivíduos que optam pelo fisioterapeuta em casa o fazem por diversos motivos, como a flexibilidade de horários, a impossibilidade de locomoção, e até mesmo o conforto, praticidade e a segurança que as casas oferecem.

Muitos médicos têm recomendado cada vez mais aos seus pacientes que optem pela fisioterapia em casa, pois em alguns casos a presença da família e dos acompanhantes durante as sessões podem ter importante significado na reabilitação.

Na fisioterapia home care não faltam recursos para que o paciente se recupere de lesões ou enfermidades. As técnicas empregadas e os recursos como aparelhos e equipamentos, são deslocados até a residência do idoso, tornando a casa um verdadeiro consultório, com o

melhor a ser oferecido para que haja o pleno restabelecimento da saúde.

Com o passar dos anos o organismo humano sofre transformação natural decorrente do envelhecimento, gerando modificações funcionais e estruturais. Estas modificações poderão afetar o sistema vestibular, visual e proprioceptivo os mesmos são responsáveis pelo equilíbrio corporal, gerando grande impacto na capacidade funcional e equilíbrio dos idosos. Com isso as quedas tornam-se frequentes, podendo levar o idoso à dependência funcional. Diante do exposto relato, a EEB tem como objetivo avaliar o risco de quedas em C.G.⁹.

C.G. apresenta alto risco de queda, conforme resultado da EEB na tabela 2. Causas de quedas em idosos podem ser variadas e estar associadas a alterações no equilíbrio, redução das atividades externas, utilização de acentuada quantidade de medicamentos e diminuição de força de prensão. Neste relato, foi evidenciado que a EEB é sensível para detectar alterações no equilíbrio de C.G. A importância clínica deste resultado está no fato de que a queda é um dos fatores de maior morbidade e mortalidade entre os idosos, portanto, sua prevenção, através da melhora do equilíbrio, traz condições básicas à manutenção da independência física.

Tabela 2 – Resultados da aplicação da Escala de Equilíbrio de BERG

ITEM		PONTUAÇÃO	
1	Sentado para em pé	1	necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar
2	Em pé sem apoio	4	capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
3	Sentado sem apoio	4	capaz de sentar com segurança por 2 minutos
4	Em pé para sentado	2	apoia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
5	Transferências	1	necessidade de assistência de uma pessoa
6	Em pé com os olhos fechados	4	capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
7	Em pé com os pés juntos	4	capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto
8	Reclinar à frente com os braços estendidos	1	capaz de alcançar mas com necessidade de supervisão

ITEM		PONTUAÇÃO	
9	Apanhar objeto no chão	3	capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão
10	Virando-se para olhar para trás	2	apenas vira para os dois lados mas mantém o equilíbrio
11	Girando 360 graus	2	capaz de virar 360 graus com segurança mas lentamente
12	Colocar os pés alternados sobre um banco	2	capaz de completar 4 passos sem ajuda mas com supervisão
13	Em pé com um pé em frente ao outro	1	necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos
14	Em pé apoiado em um dos pés	2	capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais
TOTAL		33	abaixo de 36 pontos o risco de queda é de quase 100%

Intervenção

Na tabela 3 pode ser verificada a intervenção necessária para cada possível risco de queda.

Tabela 3 – Risco de queda e intervenção necessária

RISCO DE QUEDA	INTERVENÇÃO
Ambiente escuro	Melhorar iluminação com lâmpadas fluorescentes
Piso escorregadio	Utilizar calçados e tapetes antiderrapantes
Hipotensão postural	Levantar-se da cama lentamente
Grande volume de móveis	Manter caminho e escadas livres para circulação
Dificuldade de marcha	Sair de casa acompanhada; utilizar barras de apoio no banheiro
Algia em joelho	Manter sofá, cama e vaso sanitário em altura adequada

Avaliação da terapia ocupacional

Segundo a Associação Americana de Terapia Ocupacional (AOTA)¹⁹, a terapia ocupacional é definida como o uso terapêutico de atividades diárias (ocupações) em indivíduos ou grupos com o propósito

de melhorar ou possibilitar a participação em papéis, hábitos e rotinas em diversos ambientes como casa, escola, local de trabalho, comunidade e outros lugares. Profissionais de terapia ocupacional preocupam-se com o resultado final da participação e, assim, buscam possibilitar o envolvimento através de adaptações e modificações no ambiente ou em objetos que compõem o ambiente, quando necessário.

A Terapia Ocupacional, portanto, possui um papel imprescindível quando se trata de proporcionar grau máximo de autonomia e independência nas atividades diárias de um indivíduo. Para que esses objetivos possam ser alcançados é possível trabalhar com a reabilitação, mas mais importante ainda é a prevenção¹⁹.

A intervenção do terapeuta ocupacional no cuidado com o idoso pode contribuir para a promoção da saúde, ao favorecer a estruturação de um cotidiano saudável, melhorando ou possibilitando a participação nos diferentes papéis, trabalho, moradia, educação, atividades culturais e de lazer²⁰.

O medo de cair pode contribuir para que o indivíduo dependa cada vez mais do outro para exercer suas atividades de vida diária (AVD) e atividades instrumentais da vida diária (AIVD). Dessa maneira, cabe à terapia ocupacional entrar com ações preventivas, assegurando que esse idoso não sofra mais quedas, e ainda traçar intervenções que resgatem a segurança e autoconfiança desse sujeito para que consiga deixar o medo de lado e realizar suas atividades de forma autônoma e independente. O medo de cair pode trazer consequências negativas como dependência de outra pessoa para realizar AVD's, incapacidade funcional, isolamento social e depressão²⁰.

Outra medida aplicada pela terapia ocupacional considerada uma ação preventiva é a adaptação domiciliar, utilizada na maioria das vezes em casos de idosos que ainda possuem uma parte considerável de autonomia e independência em suas AVD's e também circulação dentro de casa.

Mas a pergunta então é: se esse idoso possui independência para realizar suas atividades do dia a dia, por que realizar essas adaptações? E a resposta é: prevenção e segurança, uma vez que existe um declínio funcional e alterações biológicas características do processo de envelhecimento que podem causar futuras quedas. Assim, se forem tomados os devidos cuidados, não é necessário procurar um profissional para a reabilitação, que é quase sempre acompanhada de sofrimento, dor, perda de funcionalidade e conseqüentemente de autonomia e independência. Além disso, o terapeuta ocupacional pode

auxiliar quanto ao uso de equipamento para mobilidade dentro ou fora de casa.

Resultados da MIF

Autocuidado: média 7;

Controle do Esfíncter: média 5;

Mobilidade: média 5;

Locomoção: média 3,5;

Comunicação: média 3.

Foi constatado que as áreas em que C.G. apresenta maior dependência é a locomoção e comunicação, o que acaba, conseqüentemente, trazendo uma dependência modificada na mobilidade e também controle do esfíncter, sendo necessário uma intervenção não apenas da terapia ocupacional, como também da fisioterapia para reabilitação da mobilidade, e ainda da fonoaudiologia para melhorar sua capacidade de comunicação.

Avaliação de arquitetura e design

Intervenção de uma arquitetura acessível

Consiste na realização de soluções de ambientes seguros acessíveis ao maior número possível de usuários: idosos, portadores de deficiência, obesos, gestantes, crianças. Os projetos devem atender aos parâmetros antropométricos, ou seja, as dimensões dos diversos usuários, os mínimos espaços de circulação, o fácil alcance manual, as boas e saudáveis posturas. Dá-se o nome de desenho universal quando adequamos os espaços a diversidade de usuários (crianças, idosos deficientes e qualquer indivíduo)²¹.

A arquitetura acessível busca adequação, redução de esforço, melhor desempenho e segurança (prevenção de acidentes nos espaços). São vários os fatores que podem trazer risco de queda na habitação²¹.

Um ambiente seguro e saudável não só privilegia C.G., bem como beneficia sua família.

A norma NBR 9050/2015 é a norma brasileira de acessibilidade elaborada pela ABNT. Ela determina critérios e parâmetros técnicos a serem observados no projeto, construção, instalação e adaptação nas edificações e mobiliários de maneira que as soluções atendam a todas as necessidades de mobilidade e percepção do ambiente pela diversidade de moradores, independente da idade, estatura, ou limitação¹².

Análise e proposta de intervenção

Sala

- Espaço de circulação é insuficiente pela dimensão e quantidade de móveis oferecendo risco de queda;
- Sofá pouco rígido e sem braço compromete a coluna de C.G. que apresenta a algia intensa como uma de suas principais queixas, dificultando também o movimento de levantar-se e sentar-se;
- Iluminação insuficiente e inadequada. As cores fortes e escuras da parede exigem outro tipo de luminária, com luz indireta. O teto branco reflete a luz iluminando, portanto, melhor. Ter mais pontos de luz é aconselhável. Luz inadequada compromete a visualização e segurança;
- Móveis e estante devem estar fixados à parede para evitar tombamento ao C.G. apoiar-se para se locomover.

Cozinha

- Abertura da porta da geladeira está na posição inversa e obstrui a estreita passagem na cozinha. Sugere-se posicioná-la mais ao fundo da cozinha, fazendo com que a porta abra sempre em direção à parede;
- Espaço insuficiente para manuseio da geladeira e forno;
- Armários suspensos sem sóculo (base de alvenaria) dificultam a limpeza com rodos e vassouras especialmente em cozinhas compactas;
- Gavetas não tem puxadores dificultando sua abertura. Sugestão de instalação de puxadores;
- Potes sobre a geladeira são de difícil acesso. Alcançá-los, subindo em bancos ou cadeiras, oferece risco de queda. Sugere-se alocá-los em móveis mais baixos.

Banheiro

- A dimensão do box possibilita o uso de cadeira para banho sentada, o que é aconselhado. A toalha na porta do box está próxima facilitando o uso;
- O vaso sanitário escuro é desaconselhado por não facilitar a visualização da cor da urina e fezes. Sugere-se trocá-lo por outro de coloração clara. Altura ideal do vaso sanitário deve ser de 46cm;
- Barras de apoio sugeridas anteriormente devem estar corretamente posicionadas de acordo com a NBR 9050/201512;
- Quina na borda da pia oferece perigo em caso de queda, devendo ser protegida;
- Porta do box muito estreita, dificultando o uso de cadeira de rodas se

necessário. A solução é trocá-la por cortina plástica;

- Registro atual é de difícil abertura. Registros, maçanetas, torneiras, puxadores devem ser de fácil manuseio por idosos devido à AO. Torneiras sempre devem ser identificadas (água fria e quente);
- Necessária instalação de termostato no chuveiro para regular a temperatura máxima da água quente em 46°C, evitando queimaduras;
- Quina pontiaguda em uma coluna dentro do box oferece perigo em caso de queda.

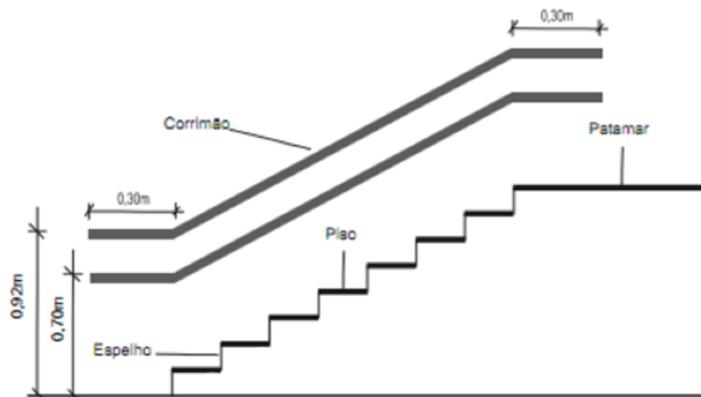
Quarto

- Ausência de interruptor e abajur ao lado da cama. Realizar instalação;
- Gavetas devem ter travas para abertura com segurança;
- Dificuldade para abrir a janela pela obstrução do acesso pelo criado-mudo. Necessário mudá-lo de posição;
- Substituição do colchão atual por outro de maior densidade permitindo uma boa postura;
- Armário suspenso acima da cama é de manuseio difícil e perigoso. Sugere-se trocá-lo por outro de mais fácil acesso ou muda-lo de posição.

Escada de acesso ao apartamento

O corrimão não está de acordo com a norma NBR9050/201512, além de estar mal fixado à parede. O corrimão não tem a secção com formato adequado, e não se estende para fora da escada. O padrão ideal pode ser observado conforme figura 1. O piso é liso e sem textura, tornando-se escorregadio quando molhado, principalmente. C.G. já se acidentou na escada e tem portanto receio de sair e cair novamente.

Figura 1 – Dimensões ideais do corrimão



Um bom projeto de interiores promove segurança física e emocional para a moradora em questão, bem como facilita a vida de cada um dos moradores. No ambiente atual seria impossível C.G. utilizar cadeira de rodas se necessário, pelo insuficiente espaço de circulação e limitada largura das portas.

Avaliação da enfermagem

Segundo Horta²², enfermagem é a ciência e a arte de assistir ao ser humano, família e comunidade no atendimento de suas necessidades básicas, de torná-lo independente dessa assistência quando possível, pelo ensino do autocuidado, de recuperar, manter e promover sua saúde em colaboração com outros profissionais.

Grau do risco de queda

C.G. apresenta alto risco de queda com base na anamnese, onde foram detectados:

- Risco de queda relacionado ao ambiente, caracterizado por pouco espaço para locomoção devido a moveis e objetos;
- Risco de queda relacionado ao cognitivo caracterizado por idade acima de 65 anos, histórico anterior de queda e o uso de dispositivos auxiliares (bengala);
- Risco de queda relacionado diretamente a fatores fisiológicos, caracterizados pelo equilíbrio prejudicado, dificuldade visual, dificuldade de marcha e edema nas articulações, bem como risco relacionado secundariamente à incontinência urinária.

Intervenção

Foi enfatizada a importância da melhoria de hábitos como não utilizar medicamentos sem prescrição médica, fazer acompanhamento médico regular, praticar exercícios para fortalecimento muscular, adaptar moradia conforme avaliação arquitetônica, adaptar moradia e cuidados necessários conforme avaliação fisioterapêutica, e melhorar hábitos alimentares conforme avaliação nutricional.

Considerações Finais

Compreendeu-se que o ato de cuidar está muito além das questões físicas e que planejar e orientar o espaço para a melhor moradia da pessoa idosa é cuidar.

Uma vez que as intervenções e cuidados preventivos indicam associação de fatores ligados a diversos aspectos, como controle medicamentoso, educação em saúde e nutricional, atividade física, acessibilidade, manutenção da capacidade funcional, entre outros, concluiu-se que para atingir o ponto ideal de controle de quedas é preciso que o idoso receba suporte multiprofissional.

A atuação multiprofissional consegue abranger vários aspectos na prevenção de quedas, podendo contribuir com a melhoria da qualidade de vida e segurança de idosos em risco. Sugere-se mais estudos de intervenção incluindo profissionais de outras especialidades como psicologia, serviço social, fonoaudiologia e medicina, para abranger aspectos não incluídos neste relato.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1. FREITAS R. et al. **Cuidado de enfermagem para prevenção de quedas em idosos: proposta para ação.** Rev. Bras. Enferm. 2011. 64(3):478-85.
2. PINTO NETO A.M. et al. **Consenso Brasileiro de Osteoporose.** Rev. Bras. Reumatol. 2002. 42(6):343-54.
3. STUDENSK S, WOLTER L. Instabilidade e quedas. In: Duthie, Edmund H, Katz PR. **Geriatría prática.** 3.ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2002.
4. COIMBRA IB. et al. **Osteoartrite (artrose): tratamento.** Rev. Bras. Reumatol. 2004. 44(6):450-3.
5. REIS RB. et al. **Incontinência Urinária no Idoso.** Acta Cir. Bras. 2003. 18(supl 5):47-51.
6. PETERS BSE, MARTINI LA. **Nutritional aspects of the prevention and treatment of osteoporosis.** Arq. Bras. Endocrinol. Metab. 2010. 54(2):179-85.
7. FIGUEIREDO CP, FULLER R. **Envelhecimento do sistema osteoarticular.** In: Magnoni D, Cukier C, Oliveira PA. **Nutrição na terceira idade.** 2.ed. São Paulo: Sarvier; 2010. p.89-93.
8. SLATER B. et al. **Validação de Questionários de Frequência Alimentar - QFA: considerações metodológicas.** Rev. Bras. Epidemiol. 2003. 6(3):200-8.
9. BERG K, WOOD-DAUPHINÉE S, WILLIAMS JI. **Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument.** Physiotherapy Canada. 1989. 41:304-11.
10. BERG K, MAKI B, WILLIAMS J. **Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population.** Arch Phys Med Rehabil. 1992. 73:1073–80.
11. RIBERTO M. et al. **Validação da versão brasileira da Medida de Independência Funcional.** Acta Fisiatr. 2004. 1(2):72-6.

12. Boletim ABNT. NBR 9050 [Internet]. São Paulo, SP. 2015. 12(140). 48p. [acesso 2016 out. 14]. Disponível em: http://abnt.org.br/images//boletim/Boletim_ABNT_148_nov_dez_2015_NET_03.pdf

13. INTERNATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION (IOF). Invest in your Bones: Bone Appétit. **The role of food and nutrition in building and maintaining strong bones**. IOF: Outreach and education; 2006.

14. RAMOS SC, ALVAREZ TS. **Recomendações e necessidades diárias**. In: Magnoni D, Cukier C, Oliveira PA. *Nutrição na terceira idade*. 2.ed. São Paulo: Sarvier; 2010. P.37-46.

15. INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary reference intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride**. Food and Nutrition Board; 1999.

16. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **XXXVI Reunión del Comitê Asesor de Ivestigaciones en Salud – Encuesta Multicêntrica – Salud Beinestar y Envejecimeiento (SABE) en América Latina e el Caribe – Informe preliminar** [Internet]. 2002. [acesso em 2016 set. 10]. Disponível em: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/paho-salud-01.pdf>

17. ALMEIDA, F. **Fisioterapia para idosos** [Internet]. São Paulo, SP. 2013. [acesso 2016 out. 10]. Disponível em: <http://revistavivasaude.uol.com.br/clinica-geral/fisioterapia-para-idosos/181/#>

18. SILVA LD, OLIVEIRA RC. **Abordagem Fisioterapêutica quanto a Prevenção de Quedas em Idosos** [Internet]. 2014. [acesso 2016 out. 10]. Disponível em: <http://www.fisioweb.com.br/portal/artigos/categorias/81-Gerontologia/1498-abordagem-fisioterapeutica-quanto-a-prevencao-de-que-das-em-idosos.html>

19. The American Occupational Therapy Association, Inc. (AOTA). **What Is Occupational Therapy?** [Internet]. 2016. [Acesso 2016 set. 5]. Disponível em: <http://www.aota.org/About-Occupational-Therapy.aspx>

20. BELARMINO ET. **Contribuição da Terapia Ocupacional para a prevenção de quedas em idosos: uma revisão de literatura** [Internet]. Curitiba, PR. 2013. [acesso 2016 set 5]. Disponível em: <https://>

toneurologiaufpr.wordpress.com/2013/04/01/medida-de-independencia-funcional-mif/

21. CAMBIAGHI S. **Desenho universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. 3.ed. São Paulo: Senac; 2007. 288p.

22. HORTA WA. Diagnóstico de Enfermagem. **Estudo básico da determinação de dependência de enfermagem**. Rev. Bras. Enferm. 1972. 25(14):267-73.

Atividade Física e Envelhecimento Humano : uma revisão narrativa *Physical Activity and Human Aging: a narrative review*

ANTONINI, T.C^{1*}

¹ Secretaria Municipal do Esporte e Lazer, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Autor Correspondente: Tiago C. Antonini. Endereço: Rua Borges de Medeiros, Número 211, Bairro Centro. Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: tiagocantonini@hotmail.com

Resumo

O presente artigo é uma revisão bibliográfica narrativa, que teve como objetivo geral refletir sobre envelhecimento humano e atividade física, seguido de intencionalidades específicas frente ao interesse de revisar bibliografias e expor ideias sobre a pertinência de atividade física em todas suas modalidades. Ao final da revisão, foi evidenciado um espaço de oportunidade para inserção de atividade física regular e sistematizada na vida diária de pessoas idosas.

Palavras-chave: Atividade física. Idoso. Envelhecimento humano.

Abstract

This article is a narrative bibliographical review, whose general objective was to reflect about human aging and physical activity, with specific intentions regarding the interest of reviewing bibliographies and exposing ideas about the pertinence of physical activity in all modalities. At the end of the review, a space of opportunity for insertion of regular and systematized physical activity in the daily life of the elderly was evidenced.

Keywords: Physical activity. Elderly. Human aging.

Introdução

Investigações demográficas estimam que para o ano 2030, 14% da população será composta por idosos. Além disso, para o ano 2050, a população de idosos será incrementada em 20% (Crews et al., 2013). Devido a esta afluência de idosos, a discussão e a aplicação dos benefícios do envelhecimento humano saudável são necessárias para a comunidade global. Nos idosos, o envelhecimento saudável pode ser a diferença entre a manutenção de um estilo de vida autônomo, altamente funcional, bem integrado na sociedade e um estilo de vida dependente de outras pessoas (Svantesson et al., 2015).

As mudanças associadas à velhice podem atuar na aptidão física funcional (rendimento) dos idosos, especialmente na diminuição da massa muscular, força muscular e equilíbrio corporal. Além disso, a presença de comorbidades, o uso diário de fármacos e outros fatores sócio-ambientais, também podem diminuir a aptidão física funcional e aumentar o risco de quedas (Peel, 2011). Isso quer dizer, para levarem a cabo suas atividades físicas da vida diária e manterem uma vida independente, os idosos necessitam certo nível de aptidão física. Para idosos com níveis de aptidão física muito baixos, em princípio, é necessário o auxílio de entidades de amparo social de longa permanência ou de um familiar para ajudar em suas tarefas (Mahoney y Barthel, 1965; Bouchard y Shephard, 1994).

Baseado na evidência da involução física surgiu o conceito de aptidão física funcional (physical fitness), relacionado com a capacidade de realizar atividades físicas (ACSM, 2006). Assim que, a aptidão física funcional pode ser considerada um fator importante para a independência e qualidade de vida dos idosos. Na realidade, a aptidão física funcional decresce em pessoas de idade avançada, mas esse decréscimo pode ser desacelerado por diversos fatores e assim, incrementar tempo de vida com qualidade.

Estudos familiares realizados nos últimos 100 anos, sugerem que a longevidade humana é influenciada por fatores genéticos e por fatores ambientais. Assim, apesar dos hábitos saudáveis, os resultados positivos do envelhecimento humano também podem ser hereditários, com percentuais que vão de 20% a 35% (Shadyab e LaCroix, 2015). Na literatura, há uma série de investigações que relatam fatores que afetam positiva ou negativamente a saúde das pessoas idosas. Apesar de estes estudos sinalarem a influência de muitas variáveis, duas se destacam: a

atividade física (variável ambiental) e o gene da Apolipoproteína E/ ApoE (variável genética).

Estudos recentes sobre os fatores genéticos relacionados com a longevidade, através de diferentes populações e desenhos de investigações, foram revisados por Shadyab e LaCroix (2015). A revisão destacou que tais estudos não só confirmam a associação entre ApoE com a longevidade em diferentes populações, como também relacionam várias outras vias que podem influenciar na longevidade. Ainda que existam evidências consistentes, do papel da atividade física e da ApoE na saúde e na longevidade, a interação entre esses dois fatores na aptidão física funcional de idosos é um tema que precisa ser melhor investigado.

Com isso, o presente artigo é justificado pelas associações entre atividade física e envelhecimento humano, e pelo impacto que ambos sofrem ao longo do ciclo de vida. Diante de tal justificativa, o objetivo geral do presente artigo foi refletir sobre envelhecimento humano e atividade física, seguido de intencionalidades específicas, frente ao interesse de revisar bibliografias e expor ideias sobre a pertinência de atividade física em todas as modalidades, na vida diária de pessoas idosas.

Materiais e Métodos

O presente artigo teve como base uma revisão de literatura, que ajudou a estruturar um trabalho de conclusão de curso *Stricto Sensu* em Ciências da Atividade Física e do Esporte, na Universidade de León, León, Espanha, em conjunto com a Universidade Estadual do Amazonas, Brasil e a Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. O trabalho de conclusão de curso foi apresentado em fevereiro de 2016, desse modo, as referências bibliográficas foram atualizadas para também contemplar uma referência que definisse o perfil atual do texto. Assim, o mesmo foi formatado como uma revisão de literatura narrativa ou tradicional, que é apropriada para (...) “descrever e discutir o desenvolvimento ou o “estado da arte” de um determinado assunto, sob o ponto de vista teórico ou contextual” (ROTHER, 2007, Editorial).

Atividade Física e Disfunções

A atividade física exercida com moderação e com consistência diária

pode ser usada como medida preventiva para evitar enfermidades crônicas, diminuir a aparição de enfermidades comuns que acometem os idosos, como a doença de Parkinson e diminuir o risco de mortalidade (Bixby et al., 2007). Por tanto, a atividade física praticada como parte de um tratamento ou prevenção de diversas condições crônicas deve ser uma prioridade e aplicada amplamente (Nelson et al., 2007; OMS, 2010). Segundo Pedersen e Saltin (2006), há um entendimento substancial nas últimas décadas com relação à atividade física e o manejo de enfermidades crônicas, além de transtornos do sistema músculo-esquelético.

Estudos também indicam que a atividade física em sessões curtas, para romper as condutas sedentárias, pode diminuir os riscos de: certos tipos de câncer (de colón e de mama), diabetes mellitus tipo II, hipertensão, obesidade, acidentes cérebro vasculares, osteoporose (Chad et al., 2005; Ho et al., 2011), deterioração cognitiva, deficiência funcional, ansiedade e depressão (Nelson et al., 2007; Garber et al., 2011). Garber et al. (2011), em seu guia de prescrição de atividade física, indicou que esta ajuda a melhorar a sensibilidade a insulina, a atividade da lipoproteína lipasa, proteína C reativa e outros marcadores biológicos de doenças crônicas.

Atividade Física e Medo de Cair

Grande parte das lesões acidentais em idosos parece ser causada por quedas, representando 90% das fraturas de quadril e punho e 60% das lesões na cabeça (Robinovitch et al., 2013). Segundo a revisão de Svantesson et al. (2015), 50% dos idosos que vivem em centros de longa permanência apresentam uma queda a cada ano, por outro lado, 30% dos idosos que vivem em suas casas, caem todos os anos. Por tanto, o equilíbrio é um aspecto importante na prevenção de quedas, podendo ser associado ao treinamento de força e potência muscular (Karinkanta et al., 2005; Robinovitch et al., 2013).

O treinamento de equilíbrio corporal e força muscular ajudam no fortalecimento dos ossos, permitindo que os idosos tenham menos medo de sofrer lesões graves se caírem. O medo de quedas se associa com baixos níveis de atividade física e isso é evidente, pois os idosos inativos se movem mais lentamente, têm força muscular reduzida e não veem a si mesmos com bom nível de qualidade de vida. O medo de cair é um indicador de declínio nos níveis gerais de atividade física, podendo colocar em risco a independência e por tanto, a qualidade de vida. Tal

situação será melhorada com o aumento nos níveis de atividade física, que pode incluir treinamento de flexibilidade e neuromotor, junto com treinamento aeróbico e de força muscular (Svantesson et al., 2015).

Atividade Física e Força Muscular

A perda de massa e força muscular é inevitável, junto com a diminuição das fibras musculares tipo II (contração rápida) (Kirkendall e Garrett 1998). Esta debilidade muscular é mais evidente em idosos que são fisicamente inativos, ou pouco ativos. Isso leva a incapacidade de realizar as atividades da vida diária e um aumento dos custos com cuidados com a saúde (Geirsdottir et al., 2012). A debilidade muscular é também um fator de risco de quedas e mortalidade (Goodpaster et al., 2006).

Uma vez que a perda da massa e da força muscular é um processo inevitável do envelhecimento humano, faz-se necessária uma forma de reduzir a taxa dessa perda, sendo a atividade física na modalidade de treinamento de resistência (musculação) uma forma documentada de frear esse processo. Estudos como o conduzido por Geirsdottir et al. (2012), descobriram que a massa corporal livre de gordura, a força muscular e a aptidão física funcional, melhoraram depois de 12 semanas de treinamento de resistência. Um exemplo claro destes benefícios, são os dados estatísticos que argumentam que a atividade física moderada realizada regularmente, conduz a uma redução do número de fraturas de quadril nas mulheres, em até 6% (Karinkanta et al., 2005; Svantesson et al; 2015).

Atividade Física e Declínio Cognitivo

Investigações têm demonstrado através de grandes estudos observacionais, clínicos e experimentais, que existe uma correlação inversa positiva entre o aumento dos níveis de atividade física e a diminuição do declínio cognitivo (Chad et al., 2005; Bixby et al., 2007; Aoyaki e Shephard 2010; Garber et al., 2011; Ho et al., 2011; Muscari et al., 2010; Benedict et al., 2013). No entanto, as teorias que rodeiam a relação exata entre atividade física e o declínio cognitivo ainda são incipientes (Svantesson et al., 2015). Algumas teorias sugerem que a melhora do sono e a redução do stress emocional podem ser causas diretas da atividade física e que afetam positivamente o estado cognitivo (Bherer et al., 2013).

Sendo assim, a atividade física potencialmente pode reduzir o

declínio cognitivo à medida que eleva o fluxo sanguíneo cerebral (Bixby et al., 2007), através do aumento do fator neurotrófico derivado do cérebro e do crescimento similar o da insulina fator 1, que ajuda a estimular a neurogênese no hipocampo (Van Gelder et al., 2004; Muscari et al., 2011; Ho et al., 2011). A neurogênese contribui na preservação no hipocampo do volume de massa cinza, que está relacionada com a melhora das funções da memória (Benedict et al., 2013), diminuindo desse modo o declínio cognitivo.

O cérebro é um órgão muito complexo, sendo que localizar as áreas cerebrais responsáveis pelas tarefas cognitivas mais afetadas pela atividade física, é um grande problema para alguns cientistas. Sobre as tarefas do funcionamento cognitivo é possível destacar as seguintes: tempo de reação, noção espacial e controle do funcionamento executivo. Em sua revisão, Kimura et al. (2013) demonstraram que o aspecto cognitivo mais positivamente afetado pela atividade física é o funcionamento executivo. Outro estudo vinculou o aumento nos níveis da atividade física aeróbica ao aumento da memória espacial (Ho et al., 2011).

Ainda que enfermidades cognitivas, como a demência na doença Alzheimer, sejam relacionadas com fatores genéticos, uma investigação demonstrou que a incidência desta enfermidade, pode ser drasticamente reduzida com a prática de atividade física (Garber et al., 2011). Em um ano de exercício físico aeróbico contínuo, de intensidade moderada, é possível observar referida associação com a preservação da função cognitiva (Benedict et al., 2013).

Resultados

Nos idosos a atividade física gera um grande número de benefícios físicos, psicosociais e econômicos interrelacionados positivamente. O impacto é observado na diminuição do medo de cair, na manutenção da função cognitiva, na função muscular, e no consequente aumento da qualidade de vida relacionada com a autonomia funcional. Mesmo com a possibilidade de riscos de lesão durante a prática de atividade física, os benefícios para a saúde cariorrespiratória, cognição, força muscular, flexibilidade e equilíbrio corporal são muito maiores. Tais benefícios podem ser apreciados nos artigos de Nelson et al. (2007) e Pedersen e Saltin (2006).

Mesmo que, cada vez mais sejam divulgadas evidências baseadas em investigações científicas sobre os benefícios da atividade física para

o envelhecimento saudável, ainda há numerosas barreiras que impedem aderência por parte dos idosos. Algumas barreiras podem incluir: medo de lesão osteomuscular, isolamento social, falta de conhecimento, falta de disponibilidade, dificuldade de acesso a programas de exercício físico, bem como, falta de motivação. No entanto, Karinkanta et al. (2005), Svantesson et al. (2015) e Geirsdottir et al. (2012), apresentaram argumentos favoráveis que podem motivar a aderência à prática de atividade física na modalidade de exercício físico.

Além disso, estudos epidemiológicos em várias populações, já demonstraram a existência de um gradiente de resposta entre atividade física e saúde. Tais estudos, mostraram que a participação de idosos em programas de exercícios físicos, leva a redução significativa de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares, respiratórias e cognitivas. Sobre atividade física e injúrias cognitivas, destacaram-se no presente artigo, os estudos de Svantesson et al. (2015), Bixby et al. (2007), Kimura et al. (2013) e Ho et al. (2011).

Discussão

As alterações que se produzem na composição corporal durante o envelhecimento humano levam à redução na quantidade do conteúdo de água, aumento da gordura e diminuição da massa muscular. Tal fenômeno está associado diretamente com a perda funcional de rendimento neuromuscular. Em parte, isso se relaciona com a redução da força muscular e transformações na arquitetura dos músculos (Fontana, 2009).

Biologicamente, as fibras musculares tipo I são aeróbicas de contração lenta e parecem ser mais resistentes ao envelhecimento, ao menos até a faixa etária dos 70 anos. Por outro lado, as fibras musculares tipo II são anaeróbicas de contração rápida e ocorre uma diminuição de 20 a 50% dessa contração ao longo dos anos. Evidências histoquímicas demonstram que o envelhecimento das fibras musculares tipo II modificam a estrutura de miosina, e sofrem um processo crônico neuropático que se caracteriza pela denervação e inervação progressiva. Esses achados apoiam a hipótese de que um dos principais fatores causais da sarcopenia, que se produz durante o envelhecimento, seria a degeneração neural (Doherty e Brown, 1993).

Dessa maneira, uma vez que o número de idosos em países desenvolvidos, como a Espanha, e em países em desenvolvimento,

como o Brasil, é cada vez mais elevado, torna-se importante avaliar indicadores de aptidão física e sua associação com as morbidades (Arts et al.,2010). Assim, o sedentarismo se apresenta como um indicador muito importante relacionado com a sarcopenia que ocorre no envelhecimento, ou seja, tanto homens quanto mulheres com baixos níveis de atividade física, têm menor massa muscular e uma maior prevalência de restrições (Evans, 2002). Por tanto, existe consenso que a prática de atividade física moderada e orientada, é um fator protetor contra a sarcopenia e um mecanismo que parece ajudar a diminuir a desaceleração dos estados restritivos (Roger e Evans, 1993; Macaluso e De Vito, 2004). Nesse caso, o treinamento de força muscular tem um papel fundamental (Tikkanen et al., 2016).

Considerações Finais

Quanto ao objetivo geral da presente revisão, que foi refletir sobre atividade física e envelhecimento humano, constatou-se um espaço oportuno de reforço sobre a importância de estratégias com políticas públicas e sociais que incentivem não só as pessoas idosas, mas também pessoas de outras faixas etárias, a se mobilizarem contra o sedentarismo. Sobre os objetivos específicos, que foram revisar bibliografias e expor ideias acerca da pertinência de atividade física em todas suas modalidades na vida diária de pessoas idosas; parece que foram contemplados, visto que, as referências bibliográficas revisadas eram coerentes.

Uma limitação metodológica não possibilitou análise mais aprofundada sobre o tema aqui exposto, foi ela: temática ampla, sem questão específica bem definida. Porém, as revisões narrativas apresentam tal característica, estando a cargo do autor os critérios de inclusão dos textos a ser usados como referências, sem necessário comprometimento com exposição de resultados. Contudo, novas revisões merecem ser conduzidas em todas as suas modalidades.

Conflito de Interesses: O autor declara não haver conflito de interesse.

Referências

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 7th ed, Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.

AOYAKI, Y, SHEPHARD, RJ. **Habitual physical activity and health in the elderly: the Nakanojo Study**. *Geriatrics & Gerontology International*, 10(Suppl 1):S236–243, 2010.

ARTS, IE, et al. **Vascular status and physical functioning: the association between vascular status and physical functioning in middle-aged and elderly men: a cross-sectional study**. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 17(2):211-6, 2010.

BENEDICT, C, et al. **Association between physical activity and brain health in older adults**. *Neurobiology of Aging*, 34(1):83–90, 2013.

BHERER, L, ERICKSON, KI, LIU-AMBROSE, T. **A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults**. *Journal Ageing Research Reviews*, 2013:657508, 2013.

BIXBY, WR. **The unique relation of physical activity to executive function in older men and women**. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8):1408–1416, 2007.

BOUCHARD, C, SHEPHARD, RJ. **Physical activity, fitness and health: The model and key concepts**. In C. Bouchard, R.J., Shephard, T. Stephens (eds.), *Physical activity, fitness and health: International proceedings and consensus statement* (pp. 11-20), 1994.

CHAD, KE, et al. **Profile of physical activity levels in community-dwelling older adults**. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(10):1774–1784, 2005.

CREWS, RT, et al. **A growing troubling triad: diabetes, aging, and falls**. *Journal of Aging Research*, 2013:342650, 2013.

DOHERTY, TJ, BROWN, WF. The estimated numbers and relative sizes of the motor units as selected by multiple point stimulation in young and older adults. *Muscle & Nerve*, 16: 355-66, 1993.

EVANS, WJ. Effects of exercise on senescent muscle. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, S211-20, 2002.

FONTANA, L. Modulating human aging and age-associated diseases. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1790(10):1133-8, 2009.

GARBER, CE, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7):1334–1359, 2011.

GEIRSDOTTIR, OG, et al. Physical function predicts improvement in quality of life in elderly Icelanders after 12 weeks of resistance exercise. *Journal of Nutrition Health and Aging*, 16(1):62–66, 2012.

GOODPASTER, BH, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(10):1059–1064, 2006.

HO, AJ, et al. The effects of physical activity, education, and body mass index on the aging brain. *Human Brain Mapping*, 32(9):1371–1382, 2011.

KARINKANTA, S, et al. Factors predicting dynamic balance and quality of life in home-dwelling elderly women. *Gerontology*, 51(2):116–121, 2005.

KIMURA, K, YASUNAGA, A, WANG, LQ. Correlation between moderate daily physical activity and neurocognitive variability in healthy elderly people. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(1):109–117, 2013.

KIRKENDALL, DT, GARRETT, WE, JR. The effects of aging and

training on skeletal muscle. American Journal of Sports Medicine, Jul-Aug; 26(4):598-602, 1998.

MAHONEY, FI, BARTHEL, D. **Functional evaluation: The Barthel Index.** Maryland State Medical Journal, 14:56-6, 1965.

MACALUSO, A, DE VITO, G. **Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people.** European Journal of Applied Physiology, 91 (4): 450–472, 2004.

MUSCARI, A, et al. **Chronic endurance exercise training prevents aging-related cognitive decline in healthy older adults: a randomized controlled trial.** International Journal of Geriatric Psychiatry, 25(10):1055–1064, 2010.

NELSON, ME. **Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association.** Circulation, 116(9):1094–1105, 2007.

PEEL, TN, et al. **Risk factors for prosthetic hip and knee infections according to arthroplasty site.** Journal of Hospital Infection, 79(2):129–33, 2011.

PEDERSEN, BK, SALTIN B. **Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease.** Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 16(Suppl 1):3–63, 2006.

ROBINOVITCH, SN, et al. **Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care: an observational study.** Lancet, 381(9860):47–54, 2013.

ROGERS, MA, EVANS, WJ. **Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training.** Exercise and Sport Sciences Reviews, 21:65-102, 1993.

ROTHER, ET. **Revisão Sistemática X Revisão Narrativa. Acta Paulista de Enfermagem.** 20 (2), 2007. Disponível em: <https://portais.ufg.br/up/19/o/Revis__o_Narrativa_x_Sistem__tica.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2017.

SHADYAB, AH, LACROIX, A Z. **Genetic factors associated with longevity: a review of recent findings.** Ageing Research Reviews Jan;19:1-7, 2015.

SVANTESSON, U, et al. **Impact of Physical Activity on the Self-Perceived Quality of Life in Non-Frail Older Adults.** Journal of Clinical Medicine Research, 7(8):585-93, 2015.

TIKKANEN, O. et al. **Muscle activity during daily life in the older people.** Aging Clinical and Experimental Research, 2016.

VAN GELDER, BM, et al. **Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men: the FINE Study.** Neurology, Dec 28;63(12):2316-21, 2004.

Guaraná (*Paullinia cupana*, Mart.): um notável fruto antitumoral da Amazônia

Guarana (Paullinia cupana, Mart.): A remarkable antitumor fruit from the Amazon

CADONÁ, F.C.^{1*}; ASSMANN, C.E.²; MACHADO, A.K.³; RIBEIRO, E.E.⁴; MONTANO, M.A.E.¹

¹ Área de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Joaçaba, Santa Catarina, Brasil;

² Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil;

³ Departamento de Biomedicina, Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil;

⁴ Área de Geriatria, Gerontologia e Saúde Coletiva, Pós-Graduação em Gerontologia e Saúde do Idoso, Universidade do Estado do Amazonas, Universidade Aberta da Terceira Idade, Manaus, Amazonas, Brasil;

* Autora correspondente: Francine Carla Cadoná.

Endereço: Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Rua Getúlio Vargas 2125, Bairro Flor da Serra, Joaçaba-SC, Brasil. CEP: 89600000. Fone: 55-49-35512000. E-mail: fran.cine.bio@hotmail.com

Resumo

Estudos prévios têm sugerido que a dieta Amazônica está diretamente relacionada com a longevidade e menor incidência de doenças, como o câncer. É nesse contexto que se insere o guaraná (*Paullinia cupana*), o qual faz parte da dieta Amazônica e tem se destacado por suas propriedades estimulantes e medicinais. Pelo fato do guaraná apresentar uma matriz química rica em moléculas bioativas, com destaque para a cafeína, teobromina e catequina, esse fruto exhibe notáveis propriedades nutracêuticas como antioxidante, antiplaquetária, antimicrobiana, anti-inflamatória, neurofuncional, energética e antitumoral. Investigações têm sugerido que o guaraná, assim como

as suas principais moléculas bioativas, são capazes de diminuir a proliferação de células cancerígenas, por meio da modulação de vias de crescimento celular. Além disso, o guaraná, por ser considerado uma bebida energética, está sendo utilizado para diminuir efeitos colaterais do tratamento quimioterápico, como a fadiga. Diante disso, estudos analisaram o efeito do guaraná na ação de quimioterápicos e sugeriram que esse fruto é capaz de aumentar a ação de alguns fármacos utilizados para o tratamento de câncer colorretal e de mama, diminuindo assim a resistência das células cancerígenas. Diante dessas premissas, o guaraná poderia ser um grande agente terapêutico, para a utilização como um adjuvante no tratamento contra a proliferação tumoral, principalmente, em células resistentes aos quimioterápicos tradicionais, pelo fato de modular rotas desreguladas e, assim, barrar o crescimento descontrolado do câncer.

Palavras-chave: Guaraná. Paullinia cupana. Ação antitumoral. Sinergismo quimioterápico.

Abstract

Previous studies have suggested that Amazon diet is directly related to longevity and lower incidence of diseases, such as cancer. In this context, guaraná (Paullinia cupana) that belongs to Amazon diet and has been studied due its stimulant and medical proprieties can be mentioned. Guaraná presents a rich chemical matrix composed by bioactive molecules, for instance caffeine, theobromine and catechin. Guaraná presents remarkable nutraceutical proprieties due to this chemical matrix, such as antioxidant, antiplatelet, antimicrobial, anti-inflammatory, neurofunctional, energetic and antitumor. Investigations have reported that guaraná, as well as its main bioactive molecules are able to decrease the proliferation of cancer cells by modulating cell growth pathways. Moreover, since guaraná is considered an energetic beverage, it has been used to decrease the side effects caused by chemotherapy treatment, such as fatigue. In this sense, studies analyzed the guaraná effect in the chemotherapy treatment and have suggested that guaraná is able to increase the action of some drugs used to treat colorectal and breast cancer. In this way, guaraná could decrease cancer cells resistance. Therefore, guaraná could be an important therapeutic agent to be used as an adjuvant substance in the treatment against cancer proliferation, mainly in resistant cells, since guaraná is able to

modulate deregulated pathways and in this way to inhibit cancer cells growth.

Keywords: Guaraná. Paullinia cupana. Antitumor action. Chemotherapeutic synergism.

Introdução

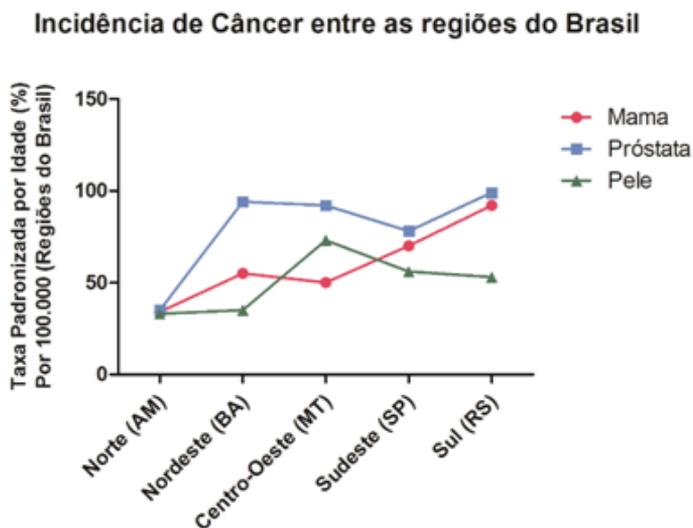
O Brasil é um país tropical e altamente diversificado, que apresenta um grande número de plantas e alimentos considerados funcionais, devido ao fato de melhorarem a qualidade de vida das pessoas que os consomem. Nesse contexto, a região Norte do país destaca-se por essa premissa, já que são encontradas altas taxas de longevidade e baixos índices de doenças, principalmente aquelas associadas ao envelhecimento (RIBEIRO et al., 2013).

A região Norte do Brasil conservou alguns hábitos dietéticos oriundos do período Pré-colombiano, chamada de dieta Amazônica (MCMICHAEL et al., 2012). Essa dieta é constituída principalmente de frutos locais, peixes assados, e carboidratos complexos, como a mandioca. Ainda, a comida é temperada com cebola, alho, cheiro verde e outras ervas, evitando o uso do sal (RIBEIRO e CRUZ, 2012).

A dieta Amazônica é consumida principalmente por ribeirinhos residentes em Maués, município do interior do Estado do Amazonas. Essa dieta foi associada com as altas taxas de expectativa de vida e baixos índices de doenças encontrados nessa população (RIBEIRO et al., 2013). Um estudo conduzido com aproximadamente 3000 mil idosos que vivem na região urbanizada de Manaus e na região ribeirinha do município de Maués, postulou que havia menor prevalência de doenças crônico-degenerativas em ribeirinhos quando comparada com idosos residentes em áreas urbanizadas (ANTONINI et al., 2011).

Além disso, estimativas realizadas pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA) entre os anos de 2000 a 2004, apontaram que na parte Norte do Brasil havia menores índices de câncer, quando comparado com as demais regiões do país. Foram comparados os dados de incidência dos cânceres mais prevalentes na população feminina, câncer de mama, e entre os homens, câncer de próstata e comum aos dois gêneros, câncer de pele, nas cinco regiões do Brasil (Figura 1).

Figura 1. Taxa padronizada, em porcentagem, por 100.000 habitantes em diferentes regiões do Brasil, considerando a maior incidência de câncer entre mulheres (câncer de mama) e homens (câncer de próstata), bem como a média de câncer mais comum em ambos os sexos (câncer de pele). As regiões do Brasil compreendem Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Os estados pertencentes a essas regiões foram definidos para: Amazonas (AM), Bahia (BA), Mato Grosso do Sul (MT), São Paulo (SP) e Rio Grande do Sul (RS), respectivamente. Os dados foram baseados em estatísticas do Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2000 a 2004).



Dentro desse contexto, um fruto que faz parte da dieta Amazônica e que vem sendo estudado como um dos grandes responsáveis pelo aumento da expectativa de vida dos ribeirinhos de Maués e por apresentar excelentes propriedades nutraceuticas, é o guaraná (*Paullinia cupana*, Mart.) (KREWER et al., 2011). Dentro desse contexto, o objetivo desse manuscrito insere-se na revisão de conceituados estudos envolvendo a ação antitumoral do guaraná, com vistas a aprimorar os conhecimentos sobre as características e atividades funcionais desse fruto. Para tanto, foi realizada uma revisão na literatura nas bases de dados do Pubmed Central® (PMC), Medline (Literatura Internacional em Ciências da Saúde) e SciELO (Scientific Electronic Library Online), centrada no período de 1987-2017.

Guaraná (Paullinia cupana, Mart.): um fruto ultracafeinado da Amazônia

O guaraná (*Paullinia cupana*), que pertence à família Sapindaceae, também conhecido como guaraná-da-amazônia, guaranaina, guaranauva, uarana ou narana, é uma espécie nativa da região Amazônica. O

fruto do guaraná apresenta uma cápsula com deiscência e um notável pedúnculo, o qual possui uma coloração verde-escura quanto não está maduro, alterando a tonalidade para amarelo-avermelhado quando está pronto para ser consumido. As sementes do guaraná apresentam uma coloração marrom-escura. Curiosamente, a contrastante tonalidade de cores entre a semente e a polpa, assemelham-se à um olho humano, característica peculiar desse fruto (Figura 2) (SCHIMPL et al., 2013).

O guaraná tem sido amplamente usado em bebidas, principalmente energéticas, em todo o mundo, já que é composto por uma alta concentração de cafeína. A composição detalhada do guaraná está descrita no quadro 1 conforme Schimpl e colaboradores (2013). A sua primeira utilização foi mencionada pelo missionário João Felipe Bettendorf, em 1669, que descreveu seu uso pela tribo indígena Sateré-Mawé em virtude dos seus efeitos estimulantes e terapêuticos contra dores de cabeça, febres e infecções. No Brasil, a popularidade do guaraná ocorreu via a produção e comercialização de refrigerantes (SCHIMPL et al., 2013).

Quadro 1. Composição química das sementes do guaraná oriundas de Maués (AM, Brasil) de acordo com Schimpl e colaboradores (2013). Os dados estão expressos como g 100 g⁻¹

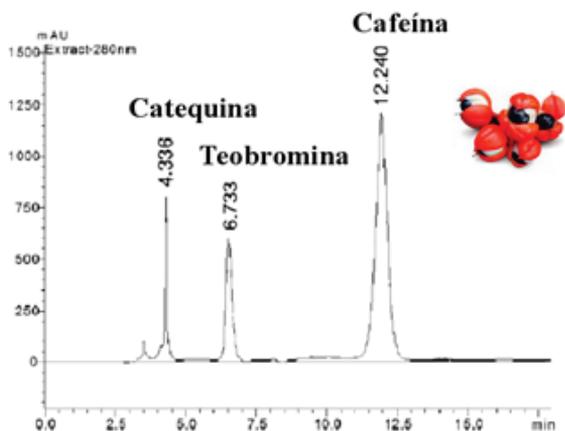
Substâncias	g 100 g ⁻¹
Amido	60.88
Tanino	9.6
Proteína	8.56
Açúcar Solúvel Total	7.97
Cafeína	3.79
Fibras	3.15
Pentosano	0.21
Humidade	10.46

Figura 2. Fruto do guaraná (A) e pó do guaraná (B).



Esse fruto vem se destacando pelo fato de apresentar importantes propriedades estimulantes e medicinais (KREWER et al., 2011). As propriedades funcionais do guaraná podem ser atribuídas à presença de diversas moléculas bioativas em sua composição, com destaque para cafeína, teobromina, teofilina e catequinas. As principais moléculas bioativas encontradas na matriz química do extrato hidroalcoólico de guaraná estão descritas na figura 3, as quais foram mensuradas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) (MACHADO et al., 2015).

Figura 3. Principais moléculas bioativas mensuradas no extrato hidroalcoólico de guaraná por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) conforme o estudo realizado por Machado e colaboradores (2015).



Na composição química do guaraná, a cafeína é o bioativo mais prevalente, e a sua concentração é cerca de três vezes maior à encontrada no café. Um estudo conduzido por Angelo e colaboradores (2008) avaliou o transcriptoma do guaraná identificando transcritos de moléculas nessa planta que também são encontradas no café, chá (verde e preto) e chocolate, indicando uma semelhança de características funcionais do guaraná com esses alimentos.

Entre as propriedades do guaraná, observadas a partir de estudos em modelos experimentais e alguns em seres humanos, destacam-se: ação antioxidante (MATTEI et al., 1998; BASILE et al., 2005; JIMOH; SOFIDIYA; AFOLAYAN, 2007), ação antimicrobiana (PINHEIRO et al., 1987; YAMAGUTI-SASAKI et al., 2007), efeito antialérgico (JIPPO et al., 2009), antiplaquetário (HALLER; JACOB; BENOWITZ, 2005; SUBBIAH; YUNKER, 2008) genoprotetor contra danos ao DNA (FUKUMASU et al., 2006), quimiopreventivos na hepatocarcinogênese (FUKUMASU et al., 2008), anticarcinogênico em melanoma de pulmão (FUKUMASU; LATORRE; ZAIDAN-DAGLI, 2010), citoprotetor contra danos testiculares causados pela exposição ao cádmio (LEITE et al., 2010), assim como efeito gastroprotetor (CAMPOS et al., 2005).

Na cultura popular o guaraná é ainda considerado detentor de propriedades afrodisíacas. Em um estudo realizado em coelhos observou-se ação vasodilatadora do guaraná nos corpos cavernosos dos órgãos genitais desses animais (ANTUNES et al., 2001). Também, atribui-se ao guaraná ação neurofuncional na memória, efeito antidepressivo (OTOBONE et al., 2007; KENNEDY et al., 2004), antifadigante (HASKELL et al., 2007), efeito antiobesogênico, termogênico (BÉRUBÉ-PARENT et al., 2005), e hipolipimiente (LIMA et al., 2005).

Uma investigação conduzida por participantes da Rede Amazon-Gené de pesquisa comparou diversos aspectos relacionados à saúde e ao metabolismo de 637 idosos ribeirinhos (KREWER et al., 2011). Os resultados mostraram uma menor prevalência de doenças crônicas não-transmissíveis, como diabetes do tipo 2, hipertensão, obesidade, dislipidemia, doenças cardiovasculares e neoplasias em idosos que consumiam guaraná habitualmente (> 5 vezes por semana). Esse estudo forneceu subsídios para investigações subseqüentes do potencial efeito nutrigenético e nutrigenômico do guaraná. A partir de protocolos in vitro e in vivo foram encontrados resultados que mostraram o efeito do guaraná na modulação dos níveis de óxido nítrico (ON) (BITTENCOURT et al., 2013), diminuição dos níveis da produção de Lipoproteína de baixa densidade (LDL) oxidada (molécula diretamente relacionada à aterosclerose) (PORTELLA et al., 2013), de triglicérides, de ácido úrico e

de marcadores do estresse oxidativo em adultos que ingeriam uma dose mínima de guaraná (90 mg/dia).

Benefícios da suplementação com guaraná durante o tratamento quimioterápico

Devido ao fato da quimioterapia ser bastante agressiva e causar uma série de efeitos colaterais que comprometem a qualidade de vida dos pacientes, alimentos antioxidantes e energéticos são de grande interesse, a fim de serem utilizados durante o tratamento quimioterápico para promover uma melhora em sintomas, como a fadiga, a perda de peso e a depressão.

Diante disso, Campos e colaboradores (2011) realizaram um estudo randomizado, duplo-cego, placebo controlado para avaliar o efeito do guaraná contra a fadiga gerada pela quimioterapia em pacientes com câncer de mama. Nesse estudo, foram administrados 100 mg de pó de guaraná por dia, o que reduziu significativamente a fadiga e, além disso, nenhum efeito adverso foi encontrado, como distúrbio de sono e ansiedade, geralmente provocados por alimentos cafeinados. Ainda, resultados similares foram encontrados no estudo realizado por Giglio e colaboradores (2013), no qual foi relatado o efeito antifadigante do guaraná em pacientes com tumores sólidos.

Além disso, a perda de peso também é um grave problema enfrentado pelos pacientes em estágio avançado da doença e submetidos à quimioterapia. Por isso, Palma e colaboradores (2016) averiguaram se o guaraná melhoraria a anorexia presente em pacientes com câncer avançado. Os pacientes receberam 50 mg do extrato de guaraná, diariamente, durante quatro semanas. Em um grupo de 18 pacientes que completaram o estudo até o final, dois apresentaram ganho de peso em 5%, enquanto que seis pacientes melhoraram o apetite. Os resultados apontaram que o guaraná diminuiu a falta de apetite e a sonolência.

Outro fator que diminui a qualidade de vida de pacientes com câncer são os chamados “fogachos”, os quais são episódios de calor intenso, sudorese, acompanhados de palpitações e ansiedade. São comuns entre pacientes mulheres com câncer de mama e afetam 70% daquelas que recebem tratamento com tamoxifeno, também geralmente acometem 75% das mulheres no período da menopausa. A preocupação acerca da necessidade das sobreviventes de câncer de mama necessitarem de opções não hormonais para controlar os fogachos e devido aos potenciais efeitos danosos da reposição hormonal em tumores sensíveis a hormônios, instigou o grupo de pesquisa de

Oliveira e colaboradores (2013) a investigarem o efeito do guaraná na diminuição de fogachos em pacientes com histórico de câncer de mama e que completaram tratamento (cirurgia, quimioterapia adjuvante e neoadjuvante, e radioterapia). Os resultados dessa pesquisa mostraram que o guaraná diminuiu o número de fogachos e também a sua gravidade em 10 das 15 pacientes que tiveram experiência anterior de pelo menos 14 fogachos por semana.

Principais moléculas bioativas do guaraná poderiam amenizar efeitos colaterais da quimioterapia

O tratamento quimioterápico pode causar diversos danos em células saudáveis, comprometendo o funcionamento adequado de órgãos e de tecidos. Por isso, além de alimentos funcionais estarem sendo utilizados para minimizar esses efeitos prejudiciais para a qualidade de vida dos pacientes, como é o caso do guaraná, as moléculas bioativas presentes nessas fontes antioxidantes também estão sendo estudadas a fim de amenizar os efeitos colaterais da quimioterapia.

Nesse contexto, insere-se a cafeína, que foi relatada por Geriyol e colaboradores (2015) como sendo capaz de diminuir os efeitos citogenotóxicos do quimioterápico vimblastina em células saudáveis de ratos. A cafeína foi administrada em ratos em diferentes concentrações (25, 50 e 100 mg/Kg) e associada com o quimioterápico vimblastina (1.5 mg/Kg), sendo que a concentração de 100 mg/Kg de cafeína mostrou-se mais eficaz em prevenir danos genotóxicos nos animais testados.

Outra molécula bioativa importante, que está sendo estudada como adjuvante para neutralizar os efeitos nocivos da quimioterapia é a epigalocatequina-3-galato. Saeed e colaboradores (2015) relataram que o pré-tratamento com essa molécula é capaz de atenuar a cardiotoxicidade gerada pela doxorrubicina em ratos. Ainda, a epigalocatequina-3-galato, é capaz de proteger camundongos da neurotoxicidade gerada pela cisplatina através da inibição da apoptose (ZOU et al., 2014).

O guaraná potencializa a ação da quimioterapia em alguns tipos de cânceres

Devido à crescente utilização do guaraná pelos pacientes com câncer como um atenuador dos graves efeitos colaterais do tratamento quimioterápico, é de essencial importância que seja avaliada a interação do guaraná com os principais quimioterápicos utilizados para o tratamento de diferentes tipos de câncer.

Diante da necessidade de investigar se o guaraná poderia interferir na ação antitumoral de quimioterápicos, tanto aumentando a atividade antitumoral quanto diminuindo a sua ação, Hertz e colaboradores (2014) testaram o efeito do guaraná *in vitro*, utilizando células de câncer de mama (MCF-7), em associação com diferentes fármacos usados durante a quimioterapia (gencitabina, vinorelbina, metotrexato, 5-fluorouracil, paclitaxel, doxorubicina e ciclofosfamida). Os resultados do estudo apontaram que, em geral, o guaraná aumentou o efeito antiproliferativo dos quimioterápicos, causando uma diminuição da proliferação em cerca de 40% em relação ao controle (apenas células e meio de cultivo), após 72 horas de exposição, sugerindo um sinergismo entre o guaraná e os quimioterápicos.

Outro estudo, sob essa mesma perspectiva, foi realizado por Cadoná e colaboradores (2016), no qual foi averiguado se o guaraná e suas principais moléculas bioativas, cafeína, teobromina e catequina, poderiam potencializar a ação do principal quimioterápico utilizado no tratamento do câncer colorretal, Oxaliplatina. Diante disso, células de câncer colorretal, HT-29, foram expostas a uma concentração ideal para reduzir a proliferação celular em 50% (IC50) (200 $\mu\text{mol/L}$) e, posteriormente, foram tratadas com diferentes concentrações do extrato hidroalcoólico de guaraná (30, 100 e 300 $\mu\text{g/mL}$) e incubadas por 24 e 72 horas em estufa de CO₂. Os resultados indicaram que o guaraná reduziu os níveis de viabilidade e proliferação celulares, assim como interrompeu o ciclo celular, induziu à apoptose e aumentou a expressão de genes envolvidos com o controle do crescimento celular em células de câncer colorretal. Além disso, as moléculas bioativas testadas, em concentrações proporcionais as encontradas no extrato hidroalcoólico do guaraná, apresentaram efeitos similares ao extrato, principalmente diminuindo os níveis de proliferação celular de maneira mais significativa do que ao quimioterápico isolado, postulando uma significativa contribuição dessas moléculas presentes na matriz química do guaraná para potencializar a ação da Oxaliplatina e diminuir a resistência tumoral ao quimioterápico.

Além disso, em um outro estudo realizado por Wang e colaboradores (2015) foi sugerido que a cafeína, principal componente do guaraná, seria capaz de diminuir a resistência de alguns tipos de neoplasias que respondem pouco à quimioterapia, como é o caso do câncer de pulmão, o qual possui baixa sensibilidade à cisplatina. A cafeína é capaz de inibir a atividade das enzimas ATM (Ataxia-Telangiectasia Mutated) e ATR (ATM and Rad 3-related), as quais são importantes quinases que mediam a resposta do dano ao ácido desoxirribonucleico

(DNA), induzindo a parada do ciclo celular, a fim de facilitar o reparo do material genético. Os resultados indicaram um aumento da apoptose em cultura de linhagens de células tumorais, HTB182 e CRL5985, de câncer de pulmão tratadas com cafeína e cisplatina. Ainda, a associação da cafeína e da cisplatina inibiu o crescimento celular.

A epigalocatequina-3-galato, importante molécula bioativa encontrada no guaraná e também em outros alimentos, como o chá verde, foi estudada por Mayr e colaboradores (2015), como um eficiente potencializador da cisplatina em células de câncer de vesícula biliar. Diferentes tipos de linhagens celulares, para esse tipo de câncer, foram tratadas com epigalocatequina-3-galato isolada e em associação com a cisplatina. Foi encontrada uma significativa diminuição da viabilidade celular em células tratadas apenas com a catequina e a combinação com o quimioterápico mostrou um sinergismo citotóxico em cinco das linhagens testadas, assim como um efeito antagonista em outros dois tipos. Ainda, o sinergismo aumentou a apoptose e a parada do ciclo celular.

Além disso, um efeito sinérgico potencializador da epigalocatequina-3-galato associada à doxorrubicina foi encontrado em células de carcinoma hepatocelular (Hep3B), devido ao aumento de vesículas de autofagia dentro das células tumorais e consequente morte celular (CHEN et al., 2014).

Assim como a epigalocatequina-3-galato, a teobromina também foi postulada ser capaz de potencializar a ação da doxorrubicina. Sadzuka e colaboradores (1995) encontraram que a teobromina aumentou a atividade antitumoral da doxorrucina em células de carcinoma de ascite de Ehrlich.

Ação antitumoral do guaraná

Pelo fato do guaraná ser rico em várias moléculas bioativas, como a cafeína, a catequina e a teobromina, o seu efeito antitumoral vem sendo estudado, tanto para prevenir o desenvolvimento de processos tumorais quanto para deter o crescimento desenfreado do tumor.

Fukumasu e colaboradores (2006) sugeriram que o guaraná é capaz de reduzir a incidência e a multiplicidade de lesões pré-neoplásicas induzidas pela dietilnitrosamina em fígado de camundongos. Os animais foram tratados com dietilnitrosamina, a qual é considerada um potente agente citotóxico, e receberam três diferentes doses de guaraná durante 25 semanas. As lesões pré-neoplásicas geradas no fígado foram drasticamente reduzidas pela maior dose de guaraná

indicando, assim, um efeito protetor dos efeitos da dietilnitrosamina para a hepatocarcinogênese em ratos.

Ainda, o mesmo grupo de pesquisa mostrou que o guaraná é capaz de reduzir a proliferação celular e aumentar a apoptose de metástases pulmonares de melanoma. Esse trabalho analisou o efeito antiproliferativo da administração diária de guaraná (2 mg/g de peso corporal) em células de metástases pulmonares de melanoma (B16/F10) em um modelo experimental de ratos. Os resultados mostraram redução de 65% da área do tumor nos animais que receberam guaraná, além de diminuir a proliferação e aumentar a apoptose celular (FUKUMASU et al., 2008).

Fukumasu e colaboradores (2011) também demonstraram o efeito antiproliferativo do guaraná em células de carcinoma de ascite de Ehrlich, o qual é um adenocarcinoma mamário de ratos, pela diminuição da expressão da molécula ciclina-D1 e indução da parada do ciclo celular na fase G0/G1. As ratas foram tratadas com três diferentes doses do guaraná (100, 1000 e 2000 mg/kg) por 7 dias, depois as células do carcinoma foram injetadas e tratadas até o 21º dia. O tratamento com guaraná diminuiu o volume do tumor, o número celular e hemorragias, além de reduzir a expressão da ciclina-D, proteína importante no ciclo celular, e bloquear a fase G0/G1 do ciclo celular. Ainda, o guaraná significativamente aumentou a sobrevivência dos animais.

Além disso, Hertz e colaboradores (2015) sugeriram que o extrato hidroalcoólico do guaraná é capaz de reduzir as taxas de viabilidade e proliferação da linhagem celular de câncer de mama, MCF-7. O efeito do extrato hidroalcoólico do guaraná também foi investigado em células de câncer colorretal, HT-29, por Cadoná e colaboradores (2016). Esse estudo postulou que o guaraná é capaz de diminuir os níveis de viabilidade e proliferação celular das células HT-29, bloqueando o ciclo das células, estimulando a apoptose e superexpressando genes de controle de crescimento celular, como o gene TP53.

Considerando o efeito antitumoral do guaraná em células de câncer de mama e câncer colorretal avaliado em estudos prévios, investigações com o intuito de elucidar os mecanismos de ação e determinar em quais vias o extrato é capaz de exercer a sua ação foram realizadas. Cadoná e colaboradores (2017) averiguaram o efeito do extrato hidroalcoólico do guaraná nas principais rotas de controle de proliferação celular, a via da proteína alvo da rapamicina em mamíferos (mTOR) e a rota das proteínas quinases ativadas por mitógenos (MAPKs), em células MCF-7 e HT-29. Os resultados encontrados nessa investigação indicaram que em células HT-29 o guaraná inibiu significativamente a rota do

mTOR, atuando particularmente na via do mTORC1, pela diminuição da expressão do seu substrato, p-S6KT389. Sabe-se que a perda da funcionalidade do gene TP53 que acomete a maioria dos cânceres, como o câncer colorretal, promove a ativação do mTORC1 (HASTY et al., 2013). Investigações anteriores já postularam que o guaraná é capaz de superexpressar o gene TP53 e, dessa forma, esse fruto poderia inibir o mTORC1 através dessa via, pois o gene TP53 é considerado um antagonista do complexo mTOR. Já em células MCF-7, o guaraná mostrou uma importante ação modulatória na rota das MAPKs, inibindo a proteína p-p38 e o seu substrato, p-HSP27. Ainda, os resultados encontrados nesse estudo indicaram que o guaraná é capaz de inibir a rota do mTOR em células MCF-7, tanto regulando o complexo mTORC1, quanto o mTORC2, diminuindo a expressão das proteínas p-S6KT389 e p-AKT, respectivamente.

Além disso, Cadoná e colaboradores (2017) testaram se o extrato hidroalcoólico do guaraná poderia causar citotoxicidade em células saudáveis, nas mesmas concentrações em que o guaraná apresentou ação antitumoral em células MCF-7 e HT-29. Para isso, células mononucleares do sangue periférico (CMSPs) e da linhagem celular de fibroblastos humanos (HFF-1) foram expostas ao extrato de guaraná e incubadas em estufa de CO₂ a 37°C por 24, 48 e 72 horas. Após o período de incubação foram realizadas análises de viabilidade e ciclo celular. Os resultados obtidos indicaram que o guaraná não apresentou citotoxicidade, pois não modificou os níveis de viabilidade e ciclo celular das células saudáveis. Por meio desses achados, pode ser postulado que o guaraná apenas apresenta citotoxicidade em células cancerígenas, não afetando a integridade de células saudáveis, garantindo assim a segurança das concentrações testadas.

Atividade antitumoral das principais moléculas bioativas do guaraná

As substâncias bioativas isoladas presentes no guaraná, como a cafeína, a catequina e a teobromina, também estão sendo estudadas como importantes moléculas antitumorais, tanto para a prevenção quanto para impedir o crescimento do câncer já instaurado.

Nakamura e colaboradores (2015) sugeriram que o consumo do café pode diminuir o risco de recorrência de tumores colorretais (adenomas precursores de câncer colorretal e estágios iniciais desse tipo de câncer) em homens japoneses, pela ação antitumoral da cafeína presente no café. Esse estudo incluiu 307 pacientes que removeram os tumores de câncer colorretal. Os resultados indicaram que os pacientes que consumiram mais que três xícaras de café por dia, tiveram menos incidências de recidivas do tumor em relação ao grupo que não consumia café.

Ainda, Sun e colaboradores (2015) também relataram que a cafeína tem efeito antitumoral suprimindo a proliferação e aumentando a apoptose de células de glioblastoma humano (U251). Para essa pesquisa, a linhagem celular U251 foi tratada com cafeína, e os resultados encontrados mostraram indução de apoptose, aumento da expressão de genes pró-apoptóticos e inibição do crescimento celular.

Além disso, a ação antitumoral da epigallocatequina-3-galato, encontrada no guaraná e em grande concentração no chá verde, foi descrita por Shimizu e colaboradores (2015), pelo fato de inibir o crescimento e proliferação celular em células de hepatocarcinoma humano pela indução da apoptose e inibição de algumas moléculas de crescimento, como AKT e ERK. Zhang e colaboradores (2015) também encontraram o mesmo efeito antitumoral em células de carcinoma hepatocelular (LM6) e demonstraram que a epigallocatequina-3-galato não afeta as células saudáveis do fígado.

Adicionalmente, a epigallocatequina-3-galato também apresenta efeito anticarcinogênico em células humanas de leucemia promielocítica aguda (HL-60) pela inibição da síntese de DNA, proliferação celular, aumento da apoptose e bloqueio do ciclo celular (SAIKO et al., 2015).

Ainda, Moses e colaboradores (2015) sugeriram que a epigallocatequina-3-galato apresenta atividade antitumoral em células humanas de câncer de próstata pela inibição das proteínas de choque térmico 90, que estão envolvidas em muitos processos de estresse celular e também têm um papel importante para a promoção do crescimento do câncer e sobrevivência. O efeito antitumoral da epigallocatequina-3-galato também foi encontrado em linhagens celulares de osteosarcoma (MG63 e U2OS) (JIANG et al., 2014), de câncer de pulmão (A549) (SONODA et al., 2014; MA et al., 2014), carcinoma de ovário (OVCAR-3) (WANG et al., 2014) e colorretal (HCT116) (MOSELEY et al., 2013).

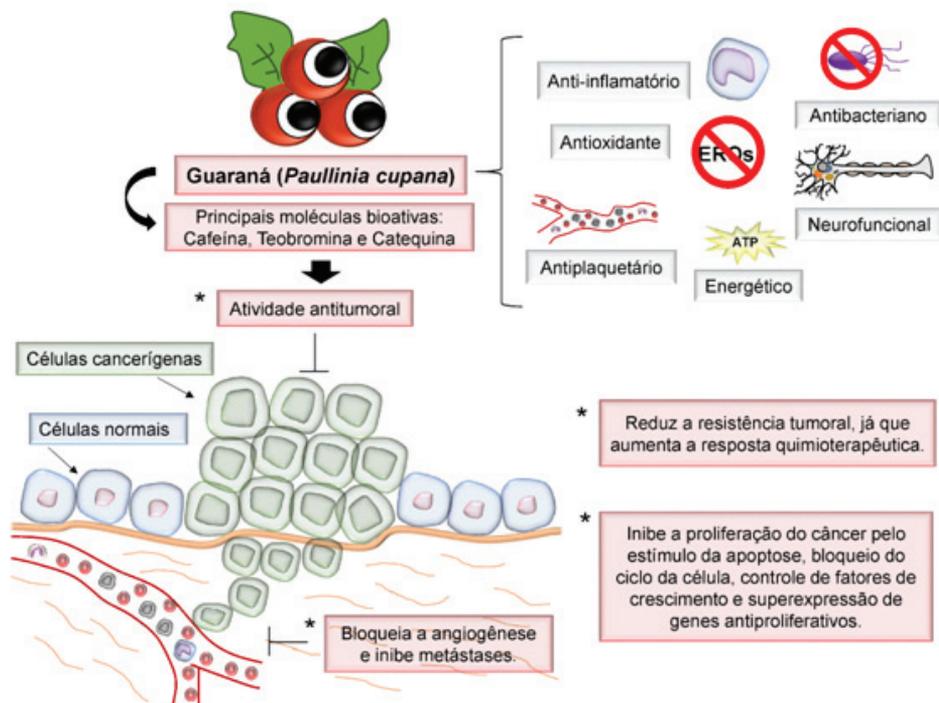
Além disso, outra molécula presente no guaraná que é bastante estudada é a teobromina, a qual é uma xantina encontrada em grande quantidade no cacau. Sugimoto e colaboradores (2014) analisaram o efeito antitumoral da teobromina em células de glioblastoma humano. Os resultados encontrados sugeriram que essa molécula bioativa é capaz de diminuir o crescimento celular através da inibição de fatores de crescimento.

Ainda, a ação antitumoral das principais moléculas encontradas na matriz química do guaraná, cafeína, teobromina e catequina, foi investigada em células de câncer colorretal, HT-29. Esse estudo sugeriu que essas moléculas foram capazes de diminuir as taxas de viabilidade e proliferação celular, associado a um bloqueio do ciclo das células, estímulo da apoptose e aumento da expressão de genes de controle do crescimento celular (CADONÁ et al., 2016).

Discussão

Diante dessas premissas, é possível sugerir que o guaraná, fruto ultracafeinado oriundo da Amazônia, poderia ser um excelente agente com ação benéfica durante a quimioterapia, tanto diminuindo os efeitos colaterais desencadeados por esse tratamento quanto aumentando a resposta quimioterapêutica em alguns tipos de cânceres, diminuindo assim a resistência tumoral. Além disso, esse fruto é um importante agente na prevenção do desenvolvimento de neoplasias, já que apresenta uma grande capacidade antioxidante, assim como é capaz de controlar a proliferação das células cancerígenas já instauradas. Portanto, o guaraná poderia ser considerado um notável alvo de novas terapias antitumorais, visto que esse fruto é capaz de reduzir a proliferação de células cancerígenas pela modulação de várias vias de controle de crescimento celular (Figura 4).

Figura 4. Efeitos funcionais no organismo resultantes da suplementação do guaraná.



Conflito de Interesse

Os autores declaram que este manuscrito não apresenta conflito de interesse.

Referências

ANGELO PC et al. **Guarana (Paullinia cupana var. sorbilis), an anciently consumed stimulant from the Amazon rainforest: the seeded-fruit transcriptome.** Plant Cell Reports; v. 27, p. 117-24, 2008.

ANTONINI T et al. **Association study among physical activity level, cardiovascular risk and the apolipoprotein e.** Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia; v. 14, p. 7-16, 2011.

ANTUNES E et al. **The relaxation of isolated rabbit corpus cavernosum by the herbal medicine Catuama and its constituents.** Phytotherapy Research; v. 15, p. 416-21, 2001.

BASILE A et al. Antibacterial and antioxidant activities of ethanol extract from Paullinia cupana Mart. **Journal of Ethnopharmacology**; v. 102, p. 32-6, 2005.

BÉRUBÉ-PARENT S et al. **Effects of encapsulated green tea and Guarana extracts containing a mixture of epigallocatechin-3-gallate and caffeine on 24 h energy expenditure and fat oxidation in men.** Brazilian Journal of Nutrition; v. 94, p. 432-6, 2005.

BITTENCOURT LS et al. **The protective effects of guaraná extract (Paullinia cupana) on fibroblast NIH-3T3 cells exposed to sodium nitroprusside.** Food and Chemical Toxicology; v. 53, p.119-25, 2013.

Cadoná FC et al. **Guaraná a richest caffeine food increase oxaliplatin sensitivity of colorectal HT-29 cells by apoptosis pathway modulation.** Anti-cancer Agents in Medicinal Chemistry; v. 16, p. 1055-1065, 2016.

CADONÁ FC et al. **Guaraná, a Caffeinate-Rich Food, Presents in vitro Antitumor Activity in Colorectal and Breast Cancer Cell Lines by Inhibiting AKT/mTOR/S6K and MAPK Pathways.** Nutrition and Cancer. No prelo 2017.

CAMPOS AR et al. **Acute effects of guarana (Paullinia cupana Mart.) on mouse behaviour in forced swimming and open field tests.** Phytotherapy Research; v. 19, p. 441-3, 2005.

CAMPOS MP et al. **Cancer-related fatigue: a review.** Revista da Associação Médica Brasileira; v. 57, p. 211-9, 2011.

CHEN L et al. **Autophagy inhibition contributes to the synergistic interaction between EGCG and doxorubicin to kill the hepatoma Hep3B cells.** PLoS One; v. 9, p. 1-12, 2014.

DEL GIGLIO AB et al. **Purified dry extract of Paullinia cupana (guaraná) (PC-18) for chemotherapy-related fatigue in patients with solid tumors: an early discontinuation study.** Journal of Dietary Supplements; v. 10, p. 325-34, 2013.

FUKUMASU H et al. **Chemopreventive effects of Paullinia cupana Mart var. sorbilis, the guaraná, on mouse hepato carcinogenesis.** Cancer Letters; v. 233, p. 158-64, 2006.

FUKUMASU H et al. **Paullinia cupana Mart var. sorbilis, guaraná, reduces cell proliferation and increases apoptosis of B16/F10 melanoma lung metastases in mice.** Brazilian Journal Medical Biology Research; v. 41, p. 305-10, 2008.

FUKUMASU H et al. **Protective effects of guarana (Paullinia cupana Mart. var. Sorbilis) against DEN-induced DNA damage on mouse liver.** Food Chemical Toxicology; v. 44, p. 862-7, 2006.

FUKUMASU H, LATORRE AO, Z Aidan-DAGLI ML. **Paullinia cupana Mart. var. sorbilis, guaraná, increases survival of Ehrlich ascites carcinoma (EAC) bearing mice by decreasing cyclin-D1 expression and inducing a G0/G1 cell cycle arrest in EAC cells.** Phytotherapy Research; v. 25, p. 11-6, 2010.

GERIYOL P, BASAVANNEPPA HB, DHANANJAYA BL. **Protecting effect of caffeine against vinblastine (an anticancer drug) induced genotoxicity in mice.** Drug and Chemical Toxicology; v. 38, p. 188-95, 2015.

HALLER CA, JACOB P, BENOWITZ NL. **Short-term metabolic and hemodynamic effects of ephedra and guarana combinations.** Clinical Pharmacology & Therapeutics; v. 77, p. 560-71, 2005.

HASKELL CF et al. **A double-blind, placebo-controlled, multi-dose evaluation of the acute behavioural effects of guaraná in humans.** Journal of Psychopharmacology; v. 21, p.65-70, 2007.

Hertz E et al. **Effect of Paullinia cupana on MCF-7 breast cancer cell response to chemotherapeutic drugs.** Molecular Clinical Oncology; v. 3, p. 37-43, 2015.

JIANG L et al. **Overexpression of miR-126 sensitizes osteosarcoma cells to apoptosis induced by epigallocatechin-3-gallate.** World Journal Surgical Oncology; v. 12, p. 1-7, 2014.

JIMOH FO, SOFIDIYA MO, AFOLAYAN AJ. **Antioxidant properties of the methanol extracts from the leaves of Paullinia pinnata.** Journal of Medicinal Food; v. 10, p. 707-11, 2007.

JIPPO T et al. **Inhibitory effects of guarana seed extract on passive cutaneous anaphylaxis and mast cell degranulation.** Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry; v. 73, p. 2110-2, 2009.

KENNEDY DO et al. **Improved cognitive performance in human volunteers following administration of guarana (Paullinia cupana) extract: comparison and interaction with Panax ginseng.** Pharmacology Biochemical Behavior; v. 79, p. 401-11, 2004.

KREWER CC et al. **Habitual Intake of Guaraná and Metabolic Morbidities: An Epidemiological Study of an Elderly Amazonian Population.** Phytotherapy Research; v. 25, p. 1367-74, 2011.

LEITE RP et al. **Protective Effect of Guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis) Pre-treatment on Cadmium-Induced Damages in Adult Wistar Testis.** Biological Trace Element Research; v. 141, p. 262-74, 2010.

LIMA WP et al. **Lipid metabolism in trained rats: effect of guarana (Paullinia cupana Mart.) supplementation.** Clinical Nutrition; v. 24, p. 1019-28, 2005.

MA YC et al. **Epigallocatechin gallate inhibits the growth of human lung cancer by directly targeting the EGFR signaling pathway.** Oncology Reports; v. 31, p. 1343-9, 2014.

MACHADO AK et al. **Guaraná (Paullinia cupana) improves the proliferation and oxidative metabolism of senescent adipocyte stem cells derived from human lipoaspirates.** *Food Research International*; v. 67, p. 426–433, 2015.

MATTEI R et al. **Guarana (Paullinia cupana): toxic behavioral effects in laboratory animals and antioxidants activity in vitro.** *Journal of Ethnopharmacology*; v. 60, p. 111-6, 1998.

MAYR C et al. **The green tea catechin epigallocatechin gallate induces cell cycle arrest and shows potential synergism with cisplatin in biliary tract cancer cells.** *BMC Complementary and Alternative Medicine*; v. 15, p. 1-7, 2015.

MCMICHAEL CH et al. **Sparse pre-Columbian human habitation in western Amazonia.** *Science*; v. 336, p.1429-31, 2012.

MOSELEY VR et al. **Green tea polyphenol epigallocatechin 3-gallate, contributes to the degradation of DNMT3A and HDAC3 in HCT 116 human colon cancer cells.** *Anticancer Research*; v. 33, p. 5325-33, 2013.

MOSES MA et al. **The heat shock protein 90 inhibitor, (-)-epigallocatechin gallate, has anticancer activity in a novel human prostate cancer progression model.** *Cancer Prevention Research (Phila)*; v. 8, p. 249-57, 2015.

NAKAMURA T et al. **Coffee prevents proximal colorectal adenomas in Japanese men: a prospective cohort study.** *European Journal of Cancer Prevention*, v. 25, p. 388-394, 2015.

OLIVEIRA SS et al. **Paullinia cupana for control of hot flashes in breast cancer patients: a pilot study.** *Einstein (Sao Paulo)*; v. 11, p. 435-8, 2013.

OTOBONE FJ et al. **Effect of lyophilized extracts from guaraná seeds [Paullinia cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke] on behavioral profiles in rats.** *Phytotherapy Research*; v. 21, p. 531-5, 2007.

PALMA CG et al. **Guarana (Paullinia cupana) Improves Anorexia in**

Patients with Advanced Cancer. Journal of Dietary Supplements; v. 13, p. 221-31, 2016.

PINHEIRO CE et al. **Effect of guaraná and Stévia Rebaudiana Bertoni (leaves) extracts, and stevioside, on the fermentation and synthesis of extra cellular insoluble polysaccharides of dental plaque.** Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo; v. 1, p. 9-13, 1987.

PORTELLA RL et al. **Guaraná (Paullinia cupana Kunth) effects on LDL oxidation in elderly people: an in vitro and in vivo study.** Lipids Health and Disease; v. 12, p. 1-9, 2013.

RIBEIRO EE, CRUZ IBM. **Dieta Amazônica: saúde e longevidade.** Manaus: Editora da Amazônia, 2 ed. 2012.

RIBEIRO EE. **Aspects of the health of Brazilian elderly living in a riverine municipality of Amazon rainforest.** Revista Amazonense de Geriatria e Gerontologia; v. 1, p. 2, 2013.

SADZUKA Y et al. **Caffeine-Biochemical Modulator of Axdriamycin.** Cancer Science; v. 86, p. 594-599, 1995.

SAEED NM et al. **Epigallocatechin-3-gallate pretreatment attenuates doxorubicin-induced cardiotoxicity in rats: A mechanistic study.** Biochemical Pharmacology; v. 95, p. 145-55, 2015.

SAIKO P et al. **Epigallocatechin gallate, ellagic acid, and rosmarinic acid perturb dNTP pools and inhibit de novo DNA synthesis and proliferation of human HL-60 promyelocytic leukemia cells: Synergism with arabinofuranosylcytosine.** Phytomedicine; v. 22, p. 213-22, 2015.

SCHIMPL FC et al. **Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon.** Journal of Ethnopharmacology; v. 150, p 14–31, 2013.

SHIMIZU M et al. **Chemopreventive potential of green tea catechins in hepatocellular carcinoma.** International Journal of Molecular Science; v. 16, p. 6124-39, 2015.

SONODA JI et al. **Green tea catechin, epigallocatechin-3-gallate, attenuates the cell viability of human non-small-cell lung cancer A549**

cells via reducing Bcl-xL expression. *Experimental and Therapeutic Medicine*, v. 8, p. 59-63, 2014.

SUBBIAH MT, YUNKER R. **Studies on the nature of anti-platelet aggregatory factors in the seeds of the Amazonian Herb Guarana (*Paullinia cupana*).** *International Journal Vitamins Nutritions Research*; v. 78, p. 96-101, 2008.

SUGIMOTO N et al. **Theobromine, the primary methylxanthine found in *Theobroma cacao*, prevents malignant glioblastoma proliferation by negatively regulating phosphodiesterase-4, extracellular signal-regulated kinase, Akt/mammalian target of rapamycin kinase, and nuclear factor-kappa.** *Brazilian Nutrition Cancer*; v. 66, p. 419-23, 2014.

SUN F et al. **Caffeine-induced nuclear translocation of FoxO1 triggers Bim-mediated apoptosis in human glioblastoma cells.** *Tumor Biology*; v. 37, p. 3417- 3423, 2015.

WANG F et al. **Epigallocatechin 3 gallate inhibits the proliferation and migration of human ovarian carcinoma cells by modulating p38 kinase and matrix metalloproteinase 2.** *Molecular Medicine Reports*; v. 9, p. 1085-9, 2014.

WANG G et al. **The effect of caffeine on cisplatin-induced apoptosis of lung cancer cells.** *Experimental Hematology & Oncology*; v. 4, p. 1-9, 2015.

YAMAGUTI-SASAKI E et al. **Antioxidant capacity and in vitro prevention of dental plaque formation by extracts and condensed tannins of *Paullinia cupana*.** *Molecules*, v. 12, n. 8, p. 1950-63, 2007.

ZHANG Y et al. **Epigallocatechin-3-gallate induces the apoptosis of hepatocellular carcinoma LM6 cells but not non-cancerous liver cells.** *International Journal of Molecular Medical*; v. 35, p. 117-24, 2015.

ZOU P et al. **Epigallocatechin-3-gallate protects against cisplatin nephrotoxicity by inhibiting the apoptosis in mouse.** *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*; v. 7, p. 4607-16, 2014.

Perfil de saúde ginecológica das mulheres idosas de Uruguaiiana/RS *Profile gynecological health of older women of Uruguaiiana/RS*

CASARIN, M.R.¹; STROHER, D. R.²; BERRO, L.F.³; MANDREDINI, V.^{1,2,3}; TAVARES, G.M.S.⁴; PICCOLI, J.C.E.^{1,2,3,4}

¹ Curso de Especialização em Ciências da Saúde; Universidade Federal do Pampa; Uruguaiiana, RS, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Bioquímica; Universidade Federal do Pampa; Uruguaiiana, RS, Brasil.

³ Curso de farmácia; Universidade Federal do Pampa; Uruguaiiana, RS, Brasil.

⁴ Curso de fisioterapia; Universidade Federal do Pampa; Uruguaiiana, RS, Brasil.

Autora correspondente: Jacqueline da Costa Escobar Piccoli.

Endereço: Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiiana. BR 472, Km 592 – Caixa Postal 118. Uruguaiiana-RS, Brasil. CEP 97508-000. E-mail: jacquelinepiccoli@unipampa.edu.br

Resumo

O envelhecimento populacional é uma realidade vivida no Brasil que tem dentre várias características, a feminização. Os fatores geográficos e econômicos tornam a população de Uruguaiiana bastante heterogênea na sua origem étnica e composição, tornando a identidade local diferenciada das demais regiões do Rio Grande do Sul. Realizou-se um estudo exploratório de corte transversal, a fim de realizar um levantamento do perfil de saúde ginecológica das mulheres idosas da zona urbana do município de Uruguaiiana/RS, através de um questionário estruturado. Participaram do estudo 122 idosas, entre 60 a 91 anos. Os resultados demonstraram que (42,6%) das idosas são alfabetizadas, (59%) viúvas, (77,9%) com moradia própria, e vivem com parentes (48,4%). Quanto à saúde ginecológica, 28,7% das entrevistadas realizam periodicamente visitas ao médico ginecologista. A maioria (66,4%) tem conhecimento sobre o exame citopatológico, mas 30,3% afirmam nunca ter realizado, fato que demonstra a necessidade da realização de políticas públicas e

de ações educativas sobre o câncer de colo uterino, que ofereçam uma assistência qualificada a esse grupo.

Palavras-chave: Envelhecimento. Saúde do Idoso. Promoção da saúde.

Abstract

Population-ageing is a remarkable fact present in Brazil that has several characteristics, such as feminization. Geographic and economic factors are responsible to generate the population of Uruguaiana (RS, Brazil) quite heterogeneous in its ethnic background and composition, with a particular local identity different from other regions of the state of Rio Grande do Sul. A cross-sectional exploratory study was conducted aiming at reaching a profile of the gynecological health of the older female population in the urban area of the municipality of Uruguaiana/RS by means of a structured questionnaire applied to 122 women aged 60 through 91 years. Results show that these women are literate (42.6%), widowers (59%), owners of their houses (77.9%) and living with relatives (48.4%). Regarding the gynecological health, 28.7% of the women interviewed pay regular visits to their gynecologists. Most of them (66.4%) is aware of the cythopathologic examination, however 33.3% state they have never undergone one. These underlines need for public policies and educational campaigns to raise awareness regarding cervical cancer, as well as for providing qualified assistance for this population.

Keywords: Aging. Health of the Elderly. Health Promotion.

Introdução

O envelhecimento populacional observa-se através de importantes mudanças populacionais especialmente no crescimento da expectativa de vida e na queda das taxas de fecundidade e mortalidade. Assim como muitos países em desenvolvimento o Brasil passa a apresentar esse fenômeno. ¹

Nas últimas décadas, percebeu-se a redução da mortalidade na população brasileira e alteração do perfil das causas de morte entre idosos, típico de uma população mais envelhecida. ²

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial,

experimentado por bastante tempo por países desenvolvidos. Contudo, especialmente em países em desenvolvimento, observa-se impacto nas áreas de saúde, social e econômica, que, geralmente, não estão adaptadas para atender de forma adequada o aumento de demanda na faixa etária a partir dos 60 anos.^{3,4}

O Brasil apresenta um acelerado processo de envelhecimento populacional e segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população nessa faixa etária deve passar de uma proporção de 12% do total da população, em 2015, para 30% do total, em 2050. Nesse cenário, as mulheres continuarão vivendo mais do que os homens.⁵

Um grande desafio mostra-se diante dessa realidade, visto que os sistemas de apoio ao idoso não estão devidamente preparados para o acelerado aumento nessa faixa populacional, levando, muitas vezes, a situações de injustiças sociais e de saúde, que prejudicam a qualidade de vida na velhice.

No Brasil e no Rio Grande do Sul as mulheres têm maior esperança de vida, com isso, o número de mulheres idosas é superior ao número de homens, principalmente em idades mais avançadas.^{5,6}

O município de Uruguaiana está localizado na fronteira oeste do Rio Grande do Sul com a Argentina e, segundo dados da Fundação de Economia e Estatística do Estado do RS, sua população apresenta uma expectativa de vida ao nascer de 76,8 anos. Por estar localizada em uma região de fronteira, apresenta intenso trabalho aduaneiro, sendo que o comércio rodoviário do MERCOSUL passa preferencialmente por Uruguaiana. Estes fatores geográficos e econômicos tornam a população de Uruguaiana bastante heterogênea em termos de origem étnica e composição, tornando a identidade local diferenciada das demais regiões do estado.

Salgado⁷ relata o processo de feminização entre os idosos demonstrando que há uma proporção maior de mulheres idosas do que de homens, quando se considera a população total de cada sexo, existindo um excedente de mulheres idosas em relação ao número de homens em idade avançada. De acordo com Camarano⁸, a menor mortalidade feminina explica essa diferença fazendo com que essa taxa cresça cada vez mais, portanto, quanto mais senil for o grupo estudado, maior será o número de mulheres. Refere-se a esse fato fatores comportamentais relacionados com o sexo, por exemplo, mulheres tendem a frequentar mais os unidades de saúde, já homens estão mais expostos a acidentes de trabalho e de trânsito e somam-se a prevalência de alcoolismo, drogas e tabagismo – vícios que afetam também mulheres, mas em menor proporção.¹

Embora as mulheres idosas vivam mais que os homens nesta faixa etária, elas não costumam desfrutar de boas condições de saúde, de funcionalidade, proteção e integração social.^{9,10}

Em relação ao cuidado ginecológico, entre as mulheres idosas costuma ser baixo o índice de visitas ao médico ginecologista, sendo essa, muitas vezes, motivada apenas quando há algum sintoma ou desconforto. Além disso, as idosas mantêm a crença de que, por não terem mais atividade sexual, não é mais necessária realização periódica de exames ginecológicos. Contudo, a realização do exame citopatológico pelas idosas, independente da atividade sexual ou idade é imprescindível.^{11,12}

Acredita-se que a mulher idosa de Uruguaiana tenha um perfil particular em função da própria história e tradicionalismo na região da fronteira do pampa gaúcho, onde a cidade está localizada. Essa região, na qual evidenciam-se as diferenças sociais e o abandono, a mulher sempre foi negligenciada, já que o homem, tradicionalmente, sempre foi o mantenedor das grandes estâncias.

Diante do desconhecimento da realidade de saúde das idosas de Uruguaiana, o presente estudo faz-se necessário, na intenção de elaborar um diagnóstico do perfil da história ginecológica e de saúde das mulheres com 60 anos ou mais, visando a sua caracterização para que sejam feitas propostas de estratégias de prevenção de doenças e promoção de saúde nesse grupo.

Metodologia

Realizou-se um estudo exploratório de corte transversal com mulheres idosas frequentadoras de um centro de convivência e um centro de referência em assistência social (CRAS) da cidade de Uruguaiana/RS. A participação na pesquisa ocorreu mediante esclarecimento prévio e assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente estudo cumpriu os princípios éticos para pesquisas envolvendo seres humanos contidos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000 e 2008), da Associação Médica Mundial e da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde que regem as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Todos os objetivos deste estudo e metodologia estão contidos em um estudo principal denominado “PROJETO IDOSO DE URUGUAIANA: Perfil sociodemográfico, de saúde e epidemiológico de

idosos de Uruguaiana/RS” e que foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Pampa do Rio Grande do Sul, sob número de parecer 869.813.

Para a coleta de dados foi empregada a técnica da entrevista, sendo utilizado como instrumento, um questionário amplo, onde buscou-se conhecer aspectos sociais (estado civil, escolaridade, aposentadoria, tipo de moradia, plano de saúde, convivência familiar) e a história prévia ginecológica (idade da menarca, idade da primeira relação sexual, idade da menopausa, gestações, abortos, história prévia de doenças sexualmente transmissíveis e de câncer de colo de útero e de mama) das idosas.

Os dados coletados foram analisados por análise descritiva de frequência e análise de médias e desvio padrão em programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) v. 20.0.

Resultados

O estudo abrangeu um total de 122 mulheres com idade entre 60 e 91 anos, com idade média de $74,0 \pm 7,8$ anos. A tabela 1 evidencia dados referentes ao perfil social das mulheres e observa-se que as idosas eram em sua maioria viúvas, alfabetizadas (sabiam ler e escrever, sem determinar anos de estudos), aposentadas e não possuíam um convênio médico particular.

Tabela 1. Perfil social das idosas de Uruguaiana/RS

	N (total=122)	(%)
Estado Civil		
Solteira	19	15,6
Casada	25	20,5
Viúva	72	59,0
Outros	6	4,9
Aposentada		
Sim	107	87,7
Não	15	2,3
Plano de saúde		
Sim	57	46,7
Não	65	53,3

Escolaridade		
Não alfabetizada	18	14,8
Alfabetizada	52	42,6
E. Fundamental	25	20,5
E. Médio	14	11,5
E. superior	11	9,0
Não responderam	02	1,6
Moradia		
Própria	95	77,9
Alugada	15	12,3
Com outros	12	9,8
Com quem vive		
Cônjuge	22	18,0
Parentes	59	48,4
Sozinha	35	28,7
Outros	6	4,9
Convive com a família		
Sim	113	92,6
Não	9	7,4

Com relação à saúde ginecológica, os dados médios de idade de menarca, menopausa, início da vida sexual e o número de filhos estão descritos na tabela 2.

Tabela 2. História ginecológica das idosas

Variável	Mínima	Máxima	Média±dp
Idade da primeira menstruação (anos)	9,0	17	13,1±1,6
Idade da última menstruação (anos)	30,0	54,0	46,5±5,0
Idade que iniciou atividade sexual (anos)	12,0	59,0	20,8±6,4
Número de filhos	0,0	16,0	4,3±3,1

Na tabela 3 estão dispostas as respostas com relação ao questionário aplicado. Quanto à periodicidade das consultas ao ginecologista e da realização do exame de prevenção, das 122 entrevistadas, somente 35 (28,7%) realizam periodicamente consultas ginecológicas, e 85 (69,7%) disseram já ter feito o preventivo. Independentemente da realização ou não do citopatológico, todas as

mulheres foram inqueridas sobre o conhecimento do que era o exame preventivo, 81 (66,4%) disseram saber o que era o exame preventivo e qual a finalidade do mesmo.

Tabela 3. Respostas ao questionário sobre a saúde ginecológica das idosas

	Sim, N(%)	Não N(%)
Cólica menstrual	55 (45,1)	67 (54,9)
Parceiro fixo	49 (40,2)	73 (59,8)
Inflamações vaginais	8 (6,6)	114 (93,4)
Corrimento	8 (6,6)	114 (93,4)
Corrimento com odor	5 (4,1)	117 (95,9)
Corrimento com cor (amarelo ou branco)	7 (5,7)	115 (94,3)
Dor na relação sexual	4 (3,3)	118 (96,7)
Sangramento durante ou após relação	3 (2,5)	119 (97,5)
Visita periódica ao ginecologista	35 (28,7)	87 (71,3)
Já realizou preventivo	85 (69,7)	37 (30,3)
Conhecimento sobre exame preventivo	81 (66,4)	41 (33,6)
Terapia de reposição hormonal	12 (9,8)	110 (90,2)
Apresenta lesões na região genital	1 (0,8)	121 (99,2)
Antecedentes de DST's	-	122 (100)
Abortos	13 (10,7)	109 (89,3)

Discussão

O perfil citopatológico e de saúde da mulher idosa de Uruguaiana, demonstrou uma maioria de idosas viúvas, aposentadas e que moram em residências próprias, muitas vezes, abrigando familiares. Também foi possível observar que, mesmo reconhecendo a importância do exame citopatológico na prevenção de câncer, não mais consideram importante a realização de consultas periódicas ao ginecologista.

A feminização do envelhecimento é um evento evidenciado em diversas populações e que costuma ser associado ao elevado número de idosas viúvas. Foi observado que o grupo estudado era constituído principalmente por mulheres viúvas como também é encontrado em outros estudos populacionais com idosos.^{8,13,14,15}

No contexto da viuvez e sendo aposentadas, muitas vezes, as idosas tornam-se “chefes de famílias”, passando a sustentar filhos, netos, parentes colocando-as em situação vulnerabilidade, demonstrado pela incapacidade de manterem-se, abrindo mão de seu próprio sustento e cuidado em prol de outros, o que pode afetar até mesmo sua autonomia.^{1,8}

Em qualquer idade a família é social e culturalmente a base e o habitat de uma pessoa.¹⁶ O fato das idosas desse estudo apresentarem convívio familiar é positivo, visto que elas reconhecem o amparo, o que

é uma importante característica para evitar isolamento e depressão, que afetam negativamente a qualidade de vida e saúde de idosos.

O apoio da família também é importante e fundamental para que as pessoas idosas mantenham-se autônomas, amenizando os efeitos negativos que possam surgir. Arosa (2012)¹⁷ aponta que as pessoas que participam de grupos sociais ativamente e que recebem apoio social, são as que possuem melhor saúde física e mental. A família é considerada a principal fonte de apoio informal. O idoso que convive com sua família tende a ter menos depressão, e desta forma, o risco de desenvolver outras doenças do envelhecimento também é minimizado.

Mesmo apresentando parceiro fixo e desconfortos como cólicas, a periodicidade das consultas ao ginecologista foi relatada por apenas 28,7% das entrevistadas. Os fatores relacionados à baixa procura de atendimento normalmente estão associados a aspectos emocionais como vergonha e também fatores estruturais relacionados ao sistema, como dificuldade de acesso a consultas com especialistas pelo sistema público de saúde.

Independentemente da realização ou não do citopatológico, todas as mulheres foram inqueridas sobre o conhecimento do que era o exame preventivo, o índice de idosas que desconhecem a finalidade do exame preventivo foi de 33,6%. Ainda, 37 idosas (30,3%) disseram nunca ter realizado o exame (tabela 3). Em estudo realizado com idosas da Estratégia de Saúde da Família da cidade de Itaporã – MS, os índices de realização do exame e conhecimento foram diferentes, onde apenas 22% das idosas nunca realizaram exame preventivo e apenas 9,5% desconhecem a função do mesmo.¹⁴

O desconhecimento em relação ao exame preventivo encontrado em nosso estudo pode ser consequência da baixa escolaridade que leva a menor capacidade de entendimento das práticas relacionadas ao cuidado com a saúde.¹⁸

Manter a avaliação ginecológica de um modo rotineiro é algo que frequentemente não está presente no cotidiano da mulher idosa e, muitas vezes, quando a ajuda é buscada, estima-se que ela já esteja com sintomas há mais ou menos oito meses e sem exame preventivo há cerca de 4,5 anos.¹¹ Muitas mulheres, ao apresentarem algum desses sinais tendem a ignorá-los pensando que se trata de algo normal do corpo da mulher. Quanto mais cedo for realizado o diagnóstico do câncer de colo, maiores serão as chances de cura dessa doença.¹⁹

Entre as idosas participantes do estudo a idade média de iniciação da atividade sexual foi de 20 anos e a média de 4 filhos (tabela 2). Em relação ao histórico prévio de Doenças Sexualmente Transmissíveis

(DSTs), as 122 mulheres disseram nunca ter contraído qualquer tipo de DSTs e houve apenas um relato de presença de lesão na região genital. A presença de DSTs, além de aumentar o risco de contrair e transmitir HIV, também pode provocar aparecimento de feridas e de inflamações nas mucosas e pele dos genitais, que se não forem tratadas de forma adequada podem tornar-se lesões pré-cancerosas.

Embora o relato de presença de corrimento vaginal tenha sido baixo também deve ser considerado um problema bastante comum que afeta as mulheres, tornando-se uma das causas mais frequentes de visita ao médico ginecologista. Os corrimentos relacionam-se geralmente a infecções vaginais, infecções cervicais ou do colo do útero, ou ainda por DSTs.²⁰

Quando questionadas se alguma vez haviam realizado aborto, 13 mulheres (10,7%) afirmaram que sim (tabela 2). As baixas condições financeiras, a ausência de apoio por parte dos companheiros e a não aceitação pela família são motivos para realização do aborto.²¹

Conclusão

É elevado o número de idosas que afirmam nunca ter realizado o exame citopatológico, bem como o desconhecimento quanto à sua finalidade e importância. Vários fatores podem estar relacionados a não realização do exame. A ausência de conhecimento, a baixa escolaridade e o nível econômico são fatores que podem influenciar a não realização do mesmo. Uma mobilização por parte dos profissionais de saúde e gestores na oferta de ações de promoção e prevenção do câncer de colo uterino pode ser importante no estímulo para o autocuidado, promoção de mudanças de hábitos e favorecimento de um envelhecimento saudável.

Conflito de interesse

Os autores declaram não possuírem conflitos de interesse.

Referências

- ¹LIMALCV, BUENOCMLB. **Envelhecimento e gênero: a vulnerabilidade de idosas no Brasil**. Revista Gaúcha de Enfermagem; v. 21 p. 115-22. 2010.
- ² SANTOS GD, CHUBACI RYS. **O conhecimento sobre o câncer de mama e a mamografia das mulheres idosas frequentadoras de centros de convivência em São Paulo (SP, Brasil)**. Rev. Ciênc. saúde coletiva; v.16, p. 2533-2540. 2011.
- ³CLOSS VE, SCHWANKE CHA. Indicadores Demográficos Relacionados ao Envelhecimento. Em: SCHWANKE, C.H.A. et al. **Atualizações em Geriatria e Gerontologia IV: Aspectos demográficos, biopsicossociais e clínicos**. 1 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.11-32. 2012.
- ⁴ VERAS R. **Terceira Idade: Gestão Contemporânea em Saúde**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, UnATI, UeRj, 2002.
- ⁵ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Projeção da População**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 13 out. 2015.
- ⁶ GOTTLIEB MG, SCHWANKE CHA, GOMES I, et al. **Envelhecimento e longevidade no Rio Grande do Sul: um perfil histórico, étnico e de morbi-mortalidade dos idosos**. Rev. bras. geriatr. gerontol. [online]; v.14, p. 365-380, 2011.
- ⁷ SALGADO CDS. **Mulher Idosa: a feminização da velhice**. Estud. Interdiscip. Envelhec.; v.4, p. 7-19. 2002.
- ⁸ CAMARANO AA. **Envelhecimento da população brasileira: continuação de uma tendência**. Coletiva, n. 5. 2011.
- ⁹ SANTOS MB, RIBEIRO SA. **Dados sociodemográficos e condições de saúde de idosas inscritas no PSF de Maceió, AL**. Rev. bras. geriatr. gerontol.; v.14, p.613-624, 2011.
- ¹⁰ PARAHYBA MI, VERAS R, MELZER D. **Incapacidade funcional entre as mulheres idosas no Brasil**. Rev. Saúde Pública; v. 39, p.383-391, 2005.

- ¹¹ SITTA MC, JACOB FILHO W, NOBILE LA. Doenças Ginecológicas e Sexualmente Transmissíveis. In: FREITAS EV, PY L, NERI AL, et al. **Tratado de geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara koogan.** p. 781-786, 2002.
- ¹² STRÖHER DJ, ARAMBURU TDB, NUNES VT, et al. **Analysis of cytopathologic examination and hybrid capture in women receiving care in basic health units.** DST – J. bras. Doenças Sex. Transm.; v. 28, p.110-114, 2016.
- ¹³ NICODEMO D, GODOI MP. **Juventude dos Anos 60-70 e Envelhecimento: Estudo de Casos Sobre Feminização e Direitos de Mulheres Idosas.** Revista Ciência em Extensão; v.6, p. 40-53, 2010.
- ¹⁴ FONSÊCA W, GODOI SDC, SILVA JVB. **Papanicolaou na terceira idade: conhecimento e atitude das idosas cadastradas em uma Estratégia de Saúde da Família da cidade de Itaporã – MS.** Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano; v. 7, p. 357-369, 2010.
- ¹⁵ COSTARB, SOUSA KKO, VASCONCELOS RS, et al. **Sexualidade em idosas participantes de um grupo de convivência.** Saúde e Pesquisa; v. 8, p. 239-245, 2015.
- ¹⁶ OLIVEIRA CRM, SOUZA CS, FREITAS TM, et al. **Idosos e Família: Asilo ou Casa.** Psicologia.com.pt < <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0281.pdf> . Acesso em: 17 out.2015.
- ¹⁷ AREOSA SVC, et. al. **Relações familiares e o convívio social entre idosos.** Porto Alegre: Textos & Contextos, v. 11, p. 184-192, 2012.
- ¹⁸ BRENNASM, HARDY E, ZEFERINO LC, et al. **Conhecimento, atitude e prática do exame de Papanicolaou em mulheres com câncer de colo uterino.** Caderno de Saúde Pública; v. 17, p. 909-914, 2001.
- ¹⁹ CASARIN MR, PICCOLI JCE. **Educação em saúde para prevenção do câncer de colo do útero em mulheres do Município de Santo Ângelo/RS.** Rev. Cien. Saúde Colet.; v.16, p. 3925-32, 2011.
- ²⁰ BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. PROGRAMA NACIONAL DE DST E AIDS. **Manual de Bolso**

das Doenças Sexualmente Transmissíveis / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Programa Nacional de DST e Aids. Brasília: Ministério da Saúde. 2005.

²¹ ASSUNÇÃO AT, TOCCI HA. **Repercussão emocional do aborto espontâneo.** Rev. Enferm. UNISA; v.4, p. 05-12, 2003.

Efeito de um programa de exercícios integrados sobre a capacidade funcional de idosos

Effect of an integrated exercise program On the functional capacity of the elderly

COSTA, M.A.S^{1*}; GHISLENIA. P.²

¹ Graduando do Curso de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Felizardo, 750 - Porto Alegre, RS, Brasil - CEP: 90690-200
E-mail: marcosfisiocosta@gmail.com

² Professora Doutora do Curso de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

*Autor Correspondente: Marcos Antonio Silveira da Costa. Endereço: Rua Felizardo, 750-Porto Alegre, RS. CEP90690-200 E-mail: marcosfisiocosta@gmail.com

Resumo

O processo de envelhecimento pode provocar alterações funcionais importantes que pode comprometer a capacidade funcional dos idosos. A combinação ideal de exercícios físicos que contribua efetivamente na melhora da capacidade funcional é considerado um desafio. O objetivo desse trabalho foi verificar se existem efeitos positivos de um programa de exercícios físicos integrados de força, equilíbrio e velocidade/agilidade sobre a capacidade funcional de idosos. Estudo observacional a partir de análise de prontuários de idosos que realizaram os testes da Short Physical Performance Battery (SPPB) antes e após 3 meses do programa de exercícios físicos integrados, além de dados sociodemográficos e clínicos dos participantes e a descrição do programa executado. O programa de exercícios físicos integrados era realizado duas vezes por semana com duração de 60 minutos. Seus componentes incluíam aquecimento, fortalecimento, treino de equilíbrio, velocidade/agilidade e desaquecimento/alongamento. Foram analisados dados de

prontuário de 24 idosos, sendo que 54,2% eram homens, média de idade de 69,9±6,9 anos, 66,7% casados, 45,8% moravam em apartamento. A obesidade (33,3%) e o diabetes (29,2%) foram as doenças crônicas mais prevalentes nos achados clínicos, e as queixas principais foram a perda de força muscular (41,7%) e falta de equilíbrio (20,8%). Na pontuação total do SPPB, a média no pós-intervenção (11,5±0,9 – bom desempenho) foi maior quando comparada à pré-intervenção (8,6±2,5 – moderado desempenho), apresentando diferença significativa ($p<0,001$). O programa de exercícios físicos integrados demonstrou que a intervenção aplicada melhorou a capacidade funcional em idosos comunitários.

Palavras-chave: Envelhecimento. Exercícios em Circuitos. Atividade Motora.

Abstract

The aging process can cause important functional changes that may compromise the functional capacity of the elderly. The ideal combination of physical exercises that effectively contribute to improving functional capacity is considered a challenge. To verify if there are positive effects of an integrated physical exercise program of strength, balance and speed / agility on the functional capacity of the elderly. An observational study based on the analysis of the medical records of the elderly who performed the Short Physical Performance Battery (SPPB) tests before and after 3 months of the integrated physical exercise program, as well as sociodemographic and clinical data of the participants and the description of the program performed . The integrated physical exercise program was conducted twice a week for 60 minutes. Its components included heating, strengthening, balance training, speed / agility, and cool down / stretching. Data from 24 elderly patients were analyzed, with 54.2% men, mean age 69.9 ± 6.9 years, 66.7% married, 45.8% lived in the apartment. Obesity (33.3%) and diabetes (29.2%) were the most prevalent chronic diseases in clinical findings, and the main complaints were loss of muscle strength (41.7%) and lack of balance (20, 8%). In the SPPB total score, the mean post-intervention (11.5 ± 0.9 - good performance) was higher when compared to preintervention (8.6 ± 2.5 - moderate performance),

with a significant difference ($p < 0.001$). The integrated physical exercise program demonstrated that the applied intervention improved functional capacity in the elderly community.

Keywords: Aging. Circuit-Based Exercise. Motor Activity.

Introdução

O processo de envelhecimento pode provocar alterações fisiológicas e funcionais importantes e, por conseguinte, comprometer a capacidade funcional com impacto significativo na mobilidade e autonomia destes indivíduos¹. Dentre as alterações fisiológicas e funcionais reconhecidas no processo de envelhecimento, estão as disfunções musculoesqueléticas². Como resultado dessas disfunções, surgem as dificuldades de realizar tarefas motoras simples, como sentar e levantar de uma cama, entrar e sair do banheiro ou andar alguns metros⁴. Com o avanço desse processo, é possível evoluir para a morbidade, incapacidade e mortalidade¹.

Uma maneira de avaliar a capacidade funcional é através do Short Physical Performance Battery (SPPB), capaz de identificar alterações na capacidade de realizar atividades de vida diária¹¹. O SPPB é um teste de fácil aplicação clínica, barato e eficiente, sendo composto por teste de equilíbrio estático em pé, força de membros inferiores e velocidade de marcha¹¹.

Como estratégia efetiva para essa população idosa, visando minimizar a perda da capacidade funcional, as intervenções com exercícios físicos têm sido recomendadas⁵. O treinamento de força é uma das intervenções mais recomendadas para melhorar a capacidade funcional em pessoas idosas⁶. Também, o programa de treinamento simultâneo de força e endurance parece ser um estímulo ideal para a melhora neuromuscular e cardiovascular, com efeitos positivos na capacidade funcional⁷. Já os efeitos do treinamento de equilíbrio, quando combinados com outros componentes tais como treinamento de potência, propriocepção e marcha, tem demonstrado reduzir o número de quedas.^{8,9}

No entanto, são necessários mais estudos sobre este tema para identificar qual o tipo de programa de exercícios físicos é mais favorável para melhorar a capacidade funcional de idosos¹⁰. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito de um programa de exercícios integrados de força, equilíbrio e velocidade/agilidade sobre a capacidade funcional de idosos.

Método

Estudo observacional, aprovado previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob parecer nº1.472.393.

A população do estudo foi constituída por idosos comunitários de Porto Alegre, que frequentaram um Centro de Exercícios Terapêuticos (CET) para idosos em busca de condicionamento físico e melhora da capacidade funcional. Os dados utilizados no presente estudo foram obtidos dos prontuários destes idosos no período de junho e setembro de 2016. A seleção foi feita de maneira intencional, ou seja, todos os prontuários dos idosos que estivessem contemplados nos critérios de inclusão da amostra foram incluídos: participantes do programa de exercícios físicos integrados de força, equilíbrio e velocidade/agilidade; com capacidade para deambular, incluindo utilização de dispositivo de auxílio de marcha, exceto cadeira de rodas; e que apresentassem pelo menos duas avaliações (uma no início e outra após três meses). Foram excluídos da análise, os dados de prontuário de idosos que apresentassem impossibilidade de ficar em pé sem ajuda. Também, os idosos com registro de doenças reumatológicas e traumato-ortopédicas que os impediam de fazer os exercícios do programa.

Este estudo foi possível, visto que rotineiramente o CET realizava a cada três meses avaliações nos idosos, incluindo a avaliação antes do início da participação do programa. Somente foram utilizados os dados de idosos que assinaram no serviço o consentimento do uso de dados do prontuário, que consta na primeira página dos prontuários de cada idoso. Foram extraídas as informações necessárias sobre o perfil sociodemográfico e clínico com dados sobre idade, sexo, estado civil, profissão, diagnósticos clínicos e queixas principais. Os dados coletados correspondem ao período da avaliação inicial do idoso (antes da realização dos exercícios físicos integrados) e após três meses destes exercícios físicos.

Short Physical Performance Battery – SPPB

Foram coletados os dados do instrumento Short Physical Performance Battery – SPPB que avalia por meio de escore de tempo

o equilíbrio, a velocidade de marcha e a força de membros inferiores da população idosa¹¹. O instrumento é composto por três testes que avaliam, na sequência, o equilíbrio estático em pé, a velocidade de marcha e a força muscular dos membros inferiores.

Para o teste de equilíbrio, o sujeito deve manter três posições por pelo menos 10 segundos: 1) com os pés unidos em paralelos; 2) com o hálux encostado na borda medial do calcanhar (semi-tandem); e 3) com o hálux encostado na borda posterior do calcanhar (tandem). Para o teste Velocidade da Marcha (3 metros) o sujeito caminha de uma marca inicial até ultrapassar completamente a marca final, no seu passo de costume, como se estivesse andando na rua. Quando um dos pés do sujeito ultrapassar completamente a marca final, termina a cronometragem.

Para o teste de Força de Membros Inferiores, o sujeito deve estar sentado em uma cadeira com encosto, pés apoiados no chão e braços cruzados sobre o peito. A pessoa levanta e senta por cinco vezes consecutivas, o mais rápido possível, e o tempo é cronometrado e registrado.

Cada teste varia em uma escala de zero (pior desempenho) a quatro pontos (melhor desempenho). O escore total da SPPB é obtido pela soma das pontuações de cada teste, variando de zero (pior desempenho) a 12 pontos (melhor desempenho). O resultado é obtido com a seguinte graduação: 0 a 3 pontos = incapacidade ou desempenho muito ruim; 4 a 6 pontos = baixo desempenho; 7 a 9 pontos = moderado desempenho; 10 a 12 pontos = bom desempenho).

Programa de Exercícios Integrados

O programa que o CET desenvolve consiste na rotina de realizar exercícios físicos duas vezes por semana com duração de 60 minutos cada intervenção. Seus componentes são: aquecimento, fortalecimento, treino de equilíbrio, velocidade/agilidade e volta à calma/alongamento. O período de aquecimento variava entre cinco e dez minutos através de atividades aeróbicas como caminhar na esteira ergométrica ou bicicleta. Os exercícios físicos de fortalecimento tinham duração de 20 minutos. O programa básico de treinamento de força incluía de 8 a 10 exercícios

que envolviam os maiores grupos musculares, executados com velocidade controlada em dois dias não consecutivos na semana¹². Os exercícios físicos contra resistência abrangiam os músculos quadríceps, isquiotibiais, peitoral maior, latíssimo do dorso, deltoides, bíceps, tríceps, lombar e abdômen. Inicialmente era prescrita uma série entre 15 e 20 repetições nas primeiras duas semanas como forma de adaptação e aprendizado. Nas semanas seguintes, duas séries de 10 a 15 repetições máximas para cada grupo muscular. Nos meses seguintes, duas séries de 8 a 12 repetições máximas. Ao longo do programa, a progressão da carga era realizada conforme a tolerância de cada idoso sempre usando a zona alvo de Repetições Máximas. O treino de velocidade/agilidade durava em torno de 10 minutos. O idosos eram desafiados com exercícios em cones desenhando um 8, em forma de L, treino em escada de agilidade e alternando diferentes velocidades. As séries variavam de um a três, com três a seis repetições. O treino de equilíbrio durava em torno de 15 minutos. As variações incluíam mudanças da base de apoio, texturas, cama elástica, disco de equilíbrio, pés (juntos, semi-tandem e tandem) e pegar objetos no chão. A progressão era feita de acordo com as limitações e capacidades específicas de cada idoso.

Para o desaquecimento, era utilizada uma série de 30 segundos de exercícios de alongamentos para os principais grupos musculares com duração de 10 minutos.

Análise Estatística

A apresentação dos resultados ocorreu pela estatística descritiva - distribuição absoluta e relativa (n - %), bem como, pela média, mediana e desvio padrão. O estudo da distribuição de dados das variáveis contínuas ocorreu pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A comparação dos testes ocorreu pelo teste t-Student para dados pareados. E pelo teste de Wilcoxon, nas situações onde as variáveis não apresentaram uma distribuição aproximadamente normal.

Os dados foram analisados no programa Statistical Package for Social Sciences versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 2008) para Windows, com nível de significância de 5%.

Resultados

Foram analisados dados de prontuário de 24 idosos comunitários. Na tabela 1, é apresentado o perfil da amostra, com predomínio do sexo masculino, 54,2%, e média de idade de 69,9 anos. O estado civil casado(a) foi observado em 66,7% (n=16), sendo que 45,8% dos idosos moravam em casa.

Tabela 1 – Perfil sócio demográfico (Porto Alegre/RS, 2016).

Variáveis	Total amostra (n=24)	
	N	%
Sexo		
Feminino	11	45,8
Masculino	13	54,2
Idade		
Média \pm desvio padrão (amplitude)	69,9 \pm 6,9 (62-90)	
Estado civil		
Casado(a)	16	66,7
Solteiro(a)	1	4,2
Viúvo(a)	7	29,2
Químico	1	4,2
Moradia		
Apartamento	11	45,8
Casa	3	12,5
Casa com escadas	1	4,2
Casa sem escadas	9	37,5

Verificou-se que, tanto nas queixas quanto nos achados clínicos, ocorreram vários casos com múltiplas respostas. Dessa forma, o percentual apresentado sobre cada categoria de resposta foi obtido sob o total da amostra. De acordo a tabela 2, 33,3% (n=8) dos investigados apresentavam obesidade, 29,2% (n=7) diabetes e 20,8% (n=5) colesterol alto. Em relação às queixas, os resultados apontaram que 41,7% (n=10) da amostra relataram a falta de força e 20,8% (n=5) a falta de equilíbrio.

Tabela 2 - Caracterização clínica

Variáveis	Total amostra (n=24)	
	N	%
Diagnósticos clínicos ^{A*}		
Colesterol, taxas alteradas	8	33,3
Diabetes	7	29,2
Hipertensão	6	25,0
Obesidade	8	33,3
Osteoartrose	7	29,2
Osteoporose	3	12,5
Parkinson	1	4,2
Queixas ^{A**}		
Dor em membros inferiores	5	20,8
Dor lombar	5	20,8
Falta de equilíbrio	5	20,8
Falta de força	10	41,7
Tonturas	1	4,2

A: Percentuais obtidos com base na análise do número de ocorrência de casos (questões de múltiplas respostas). *Diagnósticos clínicos mais encontrados. ** Queixas mais encontradas

Na tabela 3, foram apresentados os resultados dos testes nas avaliações pré e pós-intervenção caracterizando a capacidade funcional dos idosos antes e depois do programa de exercícios físicos.

No teste de equilíbrio foi identificado um aumento significativo ($p=0,001$) da média no pós-intervenção ($3,8\pm 0,5$), quando comparado ao Pré ($2,6\pm 1,3$), indicando um aumento representativo de 1,2 pontos (ou 48,4%). Dos 24 casos investigados, 14 (58,3%) apresentaram aumento da pontuação no Pós e em 10 casos (41,7%) as pontuações se mantiveram inalteradas.

O teste de velocidade da marcha apresentou um aumento da média na avaliação pós-intervenção com diferença significativa entre as duas avaliações (Pré: $3,4\pm 0,9$ vs Pós: $3,9\pm 0,3$; $p=0,003$). No confronto direto das velocidades observadas, verificou-se que dos 24 investigados, 10 (41,7%) aumentaram a velocidade no pós-intervenção, enquanto que nos demais 14 casos (58,3%) a velocidade na marcha se manteve inalterada.

No que se refere à força muscular, o teste de levantar-se da cadeira apresentou diferença significativa ($p=0,001$). A média na avaliação Pós ($3,8\pm 0,5$) mostrou-se superior aos dados na avaliação Pré ($2,5\pm 0,8$) com um aumento de 1,3 pontos da média. Dos 24 investigados, 22 deles apresentaram pontuação mais elevada no pós-intervenção, enquanto que em dois casos as pontuações se mantiveram inalteradas.

No escore total do SPPB houve diferença significativa ($p < 0,001$) entre a média no Pós-intervenção ($11,5 \pm 0,9$) quando comparada a avaliação Pré ($8,6 \pm 2,5$). Ou seja, houve um aumento de 33,7% da média final sobre a média inicial, demonstrando que os participantes tiveram melhora na sua capacidade funcional. Portanto, considerando a classificação estabelecida pelo SPPB, os idosos tiveram uma melhora na capacidade funcional, visto que no período pré intervenção tinham um moderado desempenho (7 a 9 pontos) e alcançaram após três meses de programa um bom desempenho (10 a 12 pontos).

Tabela 3: Média, desvio padrão e mediana para os testes nas avaliações pré e pós intervenção

Testes	Avaliações (n=24)						P
	Pré			Pós			
	Média	Desvio padrão	Mediana	Média	Desvio padrão	Mediana	
Equilíbrio	2,6	1,3	2,0	3,8	0,5	4,0	0,001
Velocidade de marcha	3,4	0,9	4,0	3,9	0,3	4,0	0,003
Levantar-se da cadeira	2,5	0,8	3,0	3,8	0,5	4,0	0,001
Pontuação total	8,6	2,5	9,0	11,5	0,9	12,0	<0,001

Teste t-Student para dados pareados, Teste de Wilcoxon

Discussão

O presente estudo demonstrou que os exercícios físicos integrados melhoraram o equilíbrio, velocidade de marcha e força muscular dos idosos. A pontuação média do SPPB teve aumento de 2,9 pontos no pós-intervenção, denotando uma melhora na capacidade funcional. Alinhado a esse resultado, Gudlaugsson et al¹³ tiveram um aumento na pontuação do SPPB de 0,6 após um programa de exercícios físicos multimodal. O programa era composto por treinamento aeróbico (diariamente, em média 34 minutos) e exercício de força periodizado (duas vezes por semana). E Cadore et al⁷ examinaram os efeitos de um programa multicomponentes na potência muscular, massa muscular e risco de quedas em nonagenários frágeis. Os resultados encontrados destacam que esse tipo de intervenção melhora vários parâmetros da capacidade funcional.

Ao analisar os componentes do SPPB, identificamos que o aumento significativo da média no pós-intervenção nos testes de equilíbrio pode representar a possibilidade de prevenção de queda destes idosos.

Tal afirmativa é possível de ser dita, uma vez que estudos apontam os testes de equilíbrio estático, como a postura em tandem utilizada pelo SPPB, como preditores para quedas¹⁴.

Entende-se que a melhora do equilíbrio identificada e a possibilidade de da prevenção de quedas dos participantes possa ser resultado não apenas dos treinos de equilíbrio, mas também da combinação com os treinos de força muscular. Essa compreensão é passível de ser feita, já que Fiatarone et al¹⁵ identificaram uma redução de 31% no percentual de quedas em relação ao controle, com a utilização de exercícios físicos envolvendo força de membros inferiores e treino de equilíbrio. As estratégias do estudo de Fiatarone e colaboradores para melhorar o equilíbrio foram similares aos do presente estudo. Já o treino de força descrito por esses autores foi agachar, subir escadas e andar nos calcanhares, diferenciando-se da proposta deste estudo. Alinhado ao já demonstrado, Silsupadol et al¹⁶ também afirmam que a modalidade de treinamento ideal na prevenção de quedas de idosos está na associação de treino de equilíbrio e de força muscular. E ainda, Ward et al¹⁷ ao avaliarem 755 participantes através do SPPB com acompanhamento de quatro anos, evidenciaram que um baixo desempenho no teste de sentar e levantar rápido 5 vezes está associado a maior risco de quedas. Destaca-se, então, que a força de membros inferiores é um componente importante para a prevenção de quedas.

Além do risco de quedas, a incapacidade física e a perda de independência funcional também são descritas como riscos no processo de envelhecimento. Esses fatores costumam estar associados à perda progressiva de força e massa muscular^{3,4}. Reidi et al¹⁸ avaliaram a influência da composição corporal e da força muscular na gravidade da incapacidade de idosos comunitários. Verificaram que a perda de força é um preditor de grave comprometimento funcional de acordo com a pontuação do SPPB. Esses autores concluem que a preservação da massa esquelética é um importante objetivo em programa de exercícios físicos para idosos visando prevenir incapacidade funcional. Nesse sentido, embora não tenha sido avaliada, a massa muscular é extremamente responsiva a protocolos de treino contra-resistência semelhantes ao utilizado no presente estudo.

A perda de força muscular foi a principal queixa relatada pelos idosos deste estudo na primeira avaliação (41,7%). Também, foi o melhor resultado encontrado no pós-intervenção com o aumento de 1,3 pontos da média no SSPB. A perda de equilíbrio foi uma das queixas dos idosos (20,8%) no momento da primeira avaliação deste estudo. O estudo encontrou o segundo melhor resultado com uma melhora de 1,2 pontos

na média do pós-intervenção para o equilíbrio. Tendo como princípio que a força muscular é um dos principais fatores para a capacidade funcional, entende-se que o ganho significativo da força muscular deste estudo tenha contribuído para o resultado satisfatório tanto do equilíbrio quanto da velocidade de marcha.

A velocidade de marcha de adultos mais velhos tem sido associada com sobrevivência¹⁹, declínio de saúde, função²⁰ e quedas²¹. De fato, entende-se que devido a sua complexidade como tarefa motora, a velocidade de marcha é dependente de diversas capacidades físicas. Destacam-se a força muscular, a potência muscular, a mobilidade funcional, o equilíbrio funcional e a capacidade funcional de exercício físico¹⁵. Desta maneira, uma melhora significativa no teste de velocidade de marcha, pode ser traduzido como o resultado da associação de exercícios físicos que tiveram por objetivo o ganho de força, de equilíbrio e de velocidade/agilidade.

Conclusão

Os desfechos do presente estudo indicam que o programa de exercícios integrados demonstrou melhorar a força de membros inferiores, o equilíbrio e a velocidade de marcha de idosos comunitários. Como consequência, foi observada a melhora na capacidade funcional. Diante desses achados, este estudo contribui para a prática clínica no sentido de orientar a elaboração de programas de exercícios físicos a serem aplicados em idosos.

Alguns pontos podem ser citados como limitações do presente estudo como a ausência de grupo controle, o pequeno número de idosos avaliados e a prescrição do exercício cuidadosamente adaptado para idosos debilitados. Pois, embora o programa de exercícios integrados seja padronizado, sempre necessita de ajustes rotineiros conforme suas limitações e queixas, os quais limitam a generalização dos resultados. No entanto, o presente estudo fortalece as evidências acerca dos benefícios do exercício físico na melhora da capacidade funcional de idosos. Sugere-se que novos estudos possam ser feitos com tamanhos amostrais maiores.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1. World Health Organization. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. 1-60.
2. STUCKAE et al. **Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review**. Soc Sci Med; V.4, p.445-69, 1999.
3. World Health Organization. **Global Health and Aging. National Institute on Aging**. National Institute of Health. NIH Publication; v.11, p.1-27, 2011.
4. HURLEY BF, ROTH SM. **Strength Training in the Elderly: Effects on Risk Factors for Age-Related Diseases**. Sports Med; v.30, p.249-68, 2000.
5. HAGEDORN DK, HOLM E. **Strength Training Prior to Endurance Exercise Impact on the neuromuscular sistem endurance performance e cardiorespiratory responses**. Euro J Phys Rehabil Med; v.46. p. 159-68, 2010.
6. CADORE EL et al. **Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review**. Rejuvenation research; v. 16, p. 105-114, 2013.
7. CONCEIÇÃO M et al. **Strength Training Prior to Endurance Exercise: Impact on the Neuromuscular System, Endurance Performance and Cardiorespiratory Responses**. Journal of Human Kinetics; v.44, p. 171-181, 2014.
8. CADORE EL et al. **Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians**. American Aging Association; v. 36, p. 773–785, 2014.
9. BAKER MK, ATLANTS E, FIATARONE MAS. **Multi-modal exercise programs for older adults**. Age; v.36, p. 375-381, 2007.
10. LABRA C et al. **Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials**. BMC

Geriatrics; v. 15 p. 154, 2015.

11. NAKANO MM. **Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery-SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade.** 2007. 181 p. Tese (Mestrado em gerontologia). Universidade Estadual de Campinas – SP.

12. BAECHLE T R, WESTCOTT, W L. **Treinamento de Força para a Terceira Idade.** Porto Alegre; Editora: Artmed, 1 ed.2013.

13. GUDLAUGSSON et al. **Effects of a 6-month multimodal training intervention on retention of functional fitness in older adults: A randomized-controlled cross-over design.** International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity; v. 9, p. 107, 2012.

14. SHUBERT TE et al. **Are scores on balance screening tests associated with mobility in older adults?** J Geriatr Phys Ther; v. 29, p. 35-39, 2006.

15. FIATARONE MA et al. **Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial.** BMJ. V. 7, p. 345, 2012.

16. SILSUPADOLP, LUGADE V et al. **Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: a double-blind, randomized controlled trial.** Gait Posture; v. 29, p. 634 -639, 2009.

17. WARD RE, LEVEILLE SG, et al. **Functional Performance As a Predictor of Injurious Falls Among Older Adults.** J Am Geriatr Soc; 63, p. 315–320, 2015.

18. REIDI KF et al. **Lower Extremity Muscle Mass Predicts Functional Performance in Mobility-Limited Elders.** J Nutr Health Aging; v. 12, p 493–498, 2008.

19. GURALNIK JM et al. **Gait speed and survival in older adults.** JAMA; v. 305, p. 50 - 58, 2010.

20. GURALNIK JM et al. **Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery.** J

Gerontol A Biol Sci Med Sci; v. 55, p. 221-231, 2000.

21. VERGHESE J et al. **Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults**. J Gerontol A Biol Sci Med Sciv; v. 64, p.896 – 901, 2009.

Effect of guaraná extract (*Paullinia cupana*), an amazonian fruit richest in caffeine on human bladder cancer cell line

Efeito do extrato de guaraná (Paullinia cupana), um fruto amazônico rico em cafeína em uma linhagem celular humana de câncer de bexiga

FLÔRES, E.R.S^{1*}; DALBERTO, M^{1*}; RANZIA, D¹; CADONÁ, F.C²; MACHADO, A.K²; DOS SANTOS, G.T¹; CRUZ, I.B.M²; MORRONE, F.B³; GRAZIOTTIN, T.M⁴; BICA, C.G¹.

¹ Department of Basic Health Sciences, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil. Sarmento Leite, 245, Porto Alegre/RS, Brazil. Zip Code 90050-170

² Health Sciences Center, Federal University of Santa Maria, Av Roraima 1000, Prédio 19, Santa Maria, Brazil. Zip Code 97105900

³ Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Faculty of Pharmacy. Av Ipiranga, 6681. Prédio 94, Zip Code 90619-900, Porto Alegre/RS, Brazil. Zip Code 90619-900

⁴ Department of Urology, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre, Sarmento Leite, 245, Porto Alegre/RS, Brazil. Zip Code 90050-170

* Both authors also worked on the construction of this article.

Correspondence to: Claudia Giuliano Bica, Department of Basic Health Sciences, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil. Sarmento Leite, 245, Porto Alegre/RS, Brazil. Zip Code 90050-170. Email: claudia@ufcspa.edu.br.

Abstract

Bladder cancer (BCa) is the most frequent urinary tract neoplasm. BCa results in significant mortality when the disease presents as muscle-invasive. The usual treatment for invasive bladder cancer is the removal of the cancer and subsequent chemotherapy. To find a different way to corroborate the invasive bladder cancer treatment, the Guaraná (an Amazon fruit) has been reported with good antitumoral properties. An in

vitro study was designed to evaluate the potential antitumoral activity of guaraná extract against commercial T24 bladder cell line. T24 bladder cancer cells (invasive cell line) were exposed to a broad range of guaraná powder concentrations and exposed to methotrexate, cisplatin and gemcitabine chemotherapics, used as positive controls to evaluate the effect on viability, proliferation, apoptosis and intracellular reactive oxygen species levels. Our present study has shown that lowest guaraná concentrations decreased the cellular viability and proliferation. However, higher guaraná concentrations presented a procarcinogenic activity. The results described here suggest that guaraná extracts presented a dual effect on T24 bladder cells viability. Despite the methodological limitations (just in vitro protocols), we believe that the results presented here are relevant since suggest that consumption of food and beverage rich in caffeine and other bioactive molecules as guaraná present a cytotoxic effect against bladder cancer cells.

Key-words: Anticarcinogenic. Caffeine. Catechins. Chemotherapics. T24 cell line.

Resumo

O câncer da bexiga (CaB) é a neoplasia mais frequente do trato urinário. Resultando em taxas de mortalidade significativas quando a doença apresenta como músculo-invasivo. O tratamento realizado para câncer da bexiga geralmente é invasivo, fazendo a remoção do tumor e subsequente a quimioterapia. Tentando encontrar uma maneira para corroborar no tratamento invasivo do CaB, o Guaraná (um fruto da Amozônia) vem sendo bastante estudado demonstrando um alto índice de propriedade antitumoral. Foi desenvolvido um estudo in vitro com o objetivo de avaliar a potencial atividade antitumoral do extrato de guaraná em linhagem celular T24. As células de câncer da bexiga T24 (linhagem celular invasiva) foram expostas a uma ampla gama de concentrações de guaraná e expostas aos quimioterápicos metotrexato, cisplatina e gencitabina, utilizadas como controles positivos, para avaliar o efeito sobre a viabilidade, proliferação, apoptose e reação intracelular (Níveis de espécies de oxigênio). Nosso estudo mostrou que as menores concentrações de guaraná diminuíram a viabilidade e proliferação celular. Contudo, maiores concentrações de guaraná apresentaram atividade procarcinogênica. Os resultados aqui descritos sugerem que os extratos

de guaraná apresentaram efeito duplo sobre a viabilidade das células da bexiga T24. Apesar das limitações metodológicas (apenas protocolos in vitro), acreditamos que os resultados aqui apresentados são relevantes, pois sugerem que o consumo de alimentos e bebidas ricos em cafeína e outras moléculas bioativas como o guaraná, apresentam efeito citotóxico contra células cancerígenas da bexiga.

Palavras chaves: Anticarcinogênico. Cafeína. Catequinas. Quimioterápicos. Linhagem T24.

Introduction

Similar to green tea and coffee, guaraná (*Paullinia cupana* Kunth var. *sorbilis*, Mart. Ducke), an Amazonian fruit used to produce energetic beverages is very rich in caffeine and polyphenol molecules such as catechin and (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) (Belliaro et al., 1985; Smith & Atroch 2010; Schimpl et al., 2013). Studies using in vitro models showed important biological effects of guaraná including antibacterial and antifungal activities (Basilea et al., 2013), cytoprotective effect of dopaminergic neuroblastoma SH-SY5Y cell exposed to rotenone that is a neurotoxic molecule, (De Oliveira et al., 2011) as well as in NH3-T3 embryonic fibroblast cells exposed to higher nitric oxide levels (Bittencourt et al., 2013). Guaraná lower effect on LDL oxidation (Portella et al., 2013) as well as on peripheral blood mononuclear cells (PBMCs) proinflammatory cytokines (Montano et al., 2012) were also described.

Antitumoral proprieties were also related to guaraná treatment of in vitro and in vivo experimental models (Fukumasu et al., 2006; Fukumasu et al., 2008; Fukumasu et al., 2011). This is the case of bladder cancer, which is common in men (Jemal et al., 2010) and it presents high recurrence rate (Wood, 2012). Previous studies, as performed by Philips et al. (2009) described in vitro antitumor effect of green tea and its main polyphenol compounds in malignant bladder cell lines. On the other hand, some studies suggested that caffeine intake could be a risk factor of bladder cancer. However, data from case-control and cohort studies did not provide conclusive evidences (Zhou et al., 2012).

Due to the epidemiological relevance, we performed here an in vitro study that evaluated the potential antitumor activity of guaraná extract against commercial T24 bladder cell line. The study evaluated potential guaraná effect on cell viability and proliferation, comparing the

results obtained from cells treated with guaraná extract to cells exposed to three chemotherapeutic drugs (methotrexate, cisplatin, and gemcitabine). These chemotherapeutic are commonly used in bladder cancer treatment.

Methods

Guaraná source and extract preparation

Guaraná powder was supplied by EMBRAPA, Amazônia Ocidental (Agropecuária Research Brazilian Enterprise), a non-profit Brazilian governmental sector that offers technical support to guaraná production in the state of Amazonas. The bioactive compounds present in guaraná powder used in the study were previously determined and described at Bittencourt et al. (2013). The extract presented 12.240 mg/g of caffeine, 6.733 mg/g of theobromine, 4.336 mg/g total catechins. The concentration of condensed tannin was 16 mg/g. To perform the in vitro assay described here, the lyophilized extract was diluted with distilled water and prepared at a concentration of 200 mg/mL. The mixture was infused for 7 min by boiling, centrifuging (1500 rpm, 15 min) and filtering. The solution was sterilized by filtration (0.20 µM), diluted with distilled water and added to the final concentrations of 3.8, 4.5, 6.0, 10, 30, 100, 300, 1000, 3000, 10000 and 30000 µg/mL in cell culture medium.

Cell culture conditions

The T24 cell line used as an experimental model was cultured in RPMI 1640 medium supplemented with 10% FBS, 100 Units/mL penicillin, 100 µg/mL streptomycin, and 2mM L-glutamine at 37°C under a humidified 5% CO₂ and 95% air at one atmosphere. All assays were performed at least in triplicate with cells in exponential growth after adhesion to the bottom of the plates. To test guaraná anticarcinogenic effect, the T24 cells/well (2×10⁵) were seeded into 12-well plates for cell adherence with three wells for each concentration level. T24 cells were also exposed to three chemotherapy drugs used in bladder cell clinical therapy as positive controls: methotrexate, cisplatin and gemcitabine at 3.8, 4.5, 6.0, 10 and 30 µg/mL concentrations. These concentrations were chosen from a previous in vitro study that described antitumoral activity of these chemotherapeutics on T24 bladder cancer cells (Yoon et al. 2011).

Antitumoral assays

Guaraná effect on cell viability was observed after a 24-hour exposition and the effect on cell proliferation was determined after a 72-hour exposition. Both analyses were made by using three methods: MTT [3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide] assay, lactate dehydrogenase (LDH) activity and double-strand DNA (dsDNA) concentration in the supernatant and into the cells. Briefly, MTT was dissolved in phosphate buffered saline at 5 mg/ml, and added to each well and incubated for 4 hours. To dissolve formazan crystals, further incubation with 200 μ L of DMSO was performed. The absorbance at 570 nm was measured with a microplate reader. The cell viability observed in each treatment was expressed as a percentage of the control absorbance value. Since the MTT assay presents some limitations that can underestimate the anti-proliferative effects of extracts rich in polyphenols (dos Santos Montagner et al., 2010), before the analysis, the cells were centrifuged at 3000 rpm for 3 minutes, the supernatant discarded and the cells were resuspended in PBS buffer (dos Santos Montagner et al., 2010). For the same reason, the analysis of LDH was determined. This is a soluble enzyme located in the cytosol that is released into the surrounding culture medium upon cell damage or lysis, processes which occur during both apoptosis and necrosis (Haslam et al., 2000).

An additional test was used to confirm the cytotoxic effect of guaraná extracts on bladder cancer cells viability from analysis of cell-free DNA concentrations measured by fluorimetric method using DNA PicoGreen® dye with a similar protocol described by Ha et al. (2011) and Jobim et al. (2014). After 24 and 72 hours of guaraná and chemotherapy drugs exposition, the supernatants were collected (5 μ l of each well). The PicoGreen (Molecular Probes) assay was done according to protocol supplied by the manufacturer. PicoGreen dye was diluted 1:200 with TE buffer (10mM Tris–HCl, 1mM EDTA, pH 7.5) and incubated with plasma DNA in the dark at room temperature for 5 min. To minimize photobleaching effects, time for fluorescence measurement was kept constant for all samples. Fluorescence emission of PicoGreen alone (blank) and PicoGreen with double stranded DNA (dsDNA) were recorded at 528 nm using an excitation wavelength of 485 nm at room temperature (25°C). A standard curve was generated by using double-stranded (ds) lambda DNA provided by the manufacturer. The fluorescence emission measurement of each medium sample of cell culture was an average of

eight wells of independent measures and the corresponding standard deviation is indicated in the data. The dsDNA concentration in culture medium represents the presence of death cell degradation compounds. Thus, results were expressed as a percentage of fluorescence values in relation to negative control group treatment. Percentage values higher than control group indicated cytotoxic effect of guaraná extracts.

Apoptosis biomarkers analysis

Considering which chemotherapeutic drugs used as positive control in the present study, act on cell cycle S phase inducing apoptotic events that involve caspases 3 and 8 activation, the potential effect of guaraná on these caspases were also evaluated as well as the effect on caspase-1 levels (Yoon et al., 2011). The levels on caspase-1 levels, a proinflammatory molecule that also acts as tumor suppressor (Celardo et al., 2013) was also determined. The potential induction of T24 cells apoptosis cascade by guaraná exposition was investigated from determination of caspases 1, 3 and 8 levels. The caspases activities were evaluated by immunoassay following the manufacture instructions (BioVision, Mountain View, CA). All experiments were performed in triplicate.

Intracellular ROS levels determination

As guaraná is rich in antioxidant molecules (Klein et al., 2012), its potential anticarcinogenic effect probably involves oxidative metabolism imbalance of cancer cells. To test the hypothesis, the intracellular ROS production of T24 bladder cancer cells was also analyzed. The ROS concentration was determined by using the non-fluorescent cell permeating compound 2'-7'-dichlorofluorescein diacetate (DCFDA) assay. In this technique the DCFDA is hydrolyzed by intracellular esterases to DCFH, which is trapped within the cell. This non-fluorescent molecule is then oxidized to fluorescent dichlorofluorescein (DCF) by cellular oxidants. After predetermined time exposure, the cells were treated with DCFDA (10 μ M) for 60 minutes at 37°C. The fluorescence was measured at an excitation of 485nm and an emission of 520nm (Costa et al., 2013).

Statistical analysis

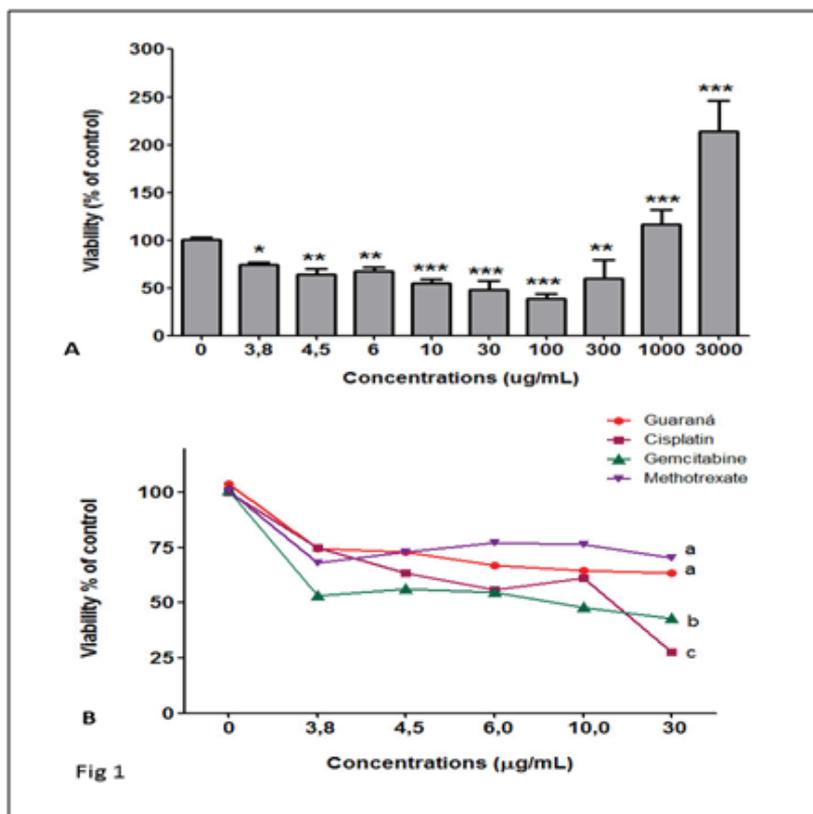
All results were expressed as a percentage of control group, and statistically compared by One way analysis of variance followed by post hoc Dunnet test. A p value of less than 0.05 was considered to be statistically significant.

Results

Guaraná extract showed dose-dependent effect on T24 cells viability concentration-dependent evaluated by MTT and DNA Picogreen assays. Results using MTT assay are presented in Figure 1 showing that from 3.8 µg/mL to 100 µg/mL, guaraná significantly decreased the cells viability.

The T24 cells viability observed at lowest guaraná concentrations was also compared to methotrexate, cisplatin and gemcitabine drugs. The results showed that guaraná extract presented similar viability curve observed in T24 cells treated with methotrexate being less effective to decrease the cell viability than cisplatin and gemcitabine (Figure 1b).

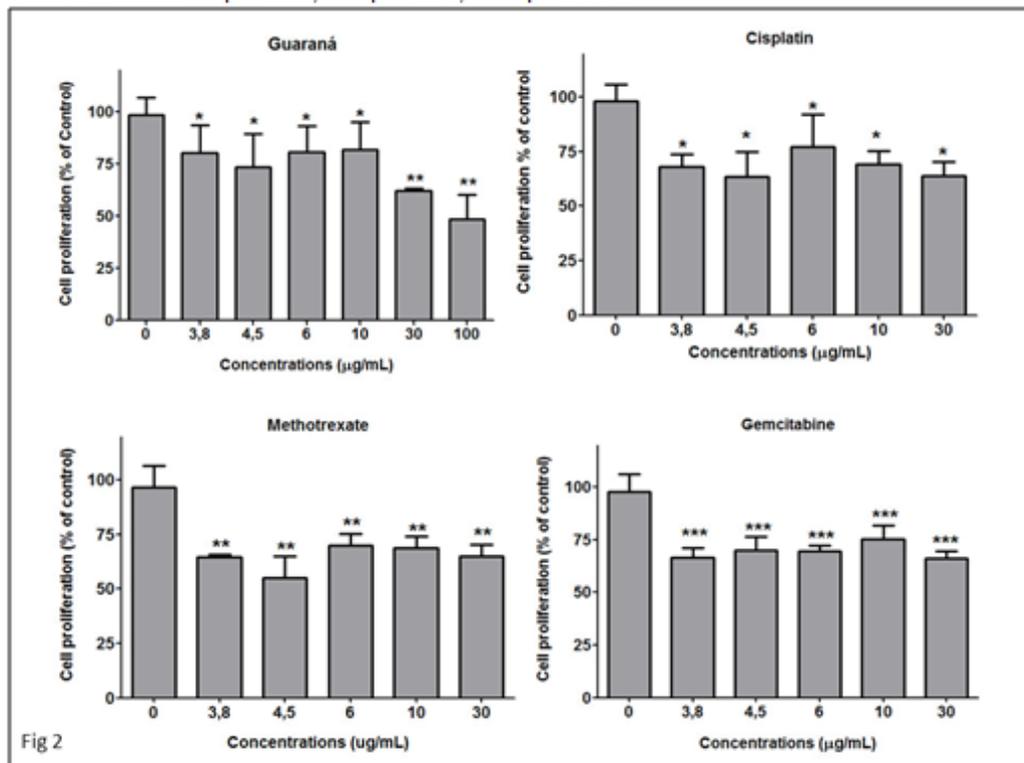
Figure 1 T24 bladder cancer cells viability after 24 hours (data are presented as % of control) measured by dsDNA supematant concentration; (A) guaraná extract at different concentrations (µg/mL); (B) viability comparison of T24 cells exposed to guaraná chemotherapics at different concentrations (3.4 – 30 µg/mL).



The treatments were compared by analysis of variance followed by post hoc Dunnet test. * = $p < 0.05$; ** = $p < 0p.01$, *** = $p < 0.001$.

The antiproliferative effect of guaraná extract at lowest concentrations (3.8 - 100 $\mu\text{g/mL}$) was assayed and the results are show presented in Figure 2. As expected, T24 cells exposed to chemotherapeutics significantly decreased cellular proliferation at a 72-hour exposition. Similar antiproliferative effect was also found in T24 cells exposed to guaraná. However, in lower concentrations (< 10 $\mu\text{g/mL}$), guaraná effect was not so effective as chemotherapeutics. On the other hand, similar antiproliferative effect of guaraná and chemotherapeutic drugs was observed at 30 $\mu\text{g/mL}$ concentration.

Figure 2 T24 bladder cancer cells proliferation after 72 hours among guaraná extract at different concentrations and chemotherapeutic drugs (data are presented as % of control) measured by MTT assay. The groups were compared by analysis of variance followed by post hoc Dunnet test. * = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$.

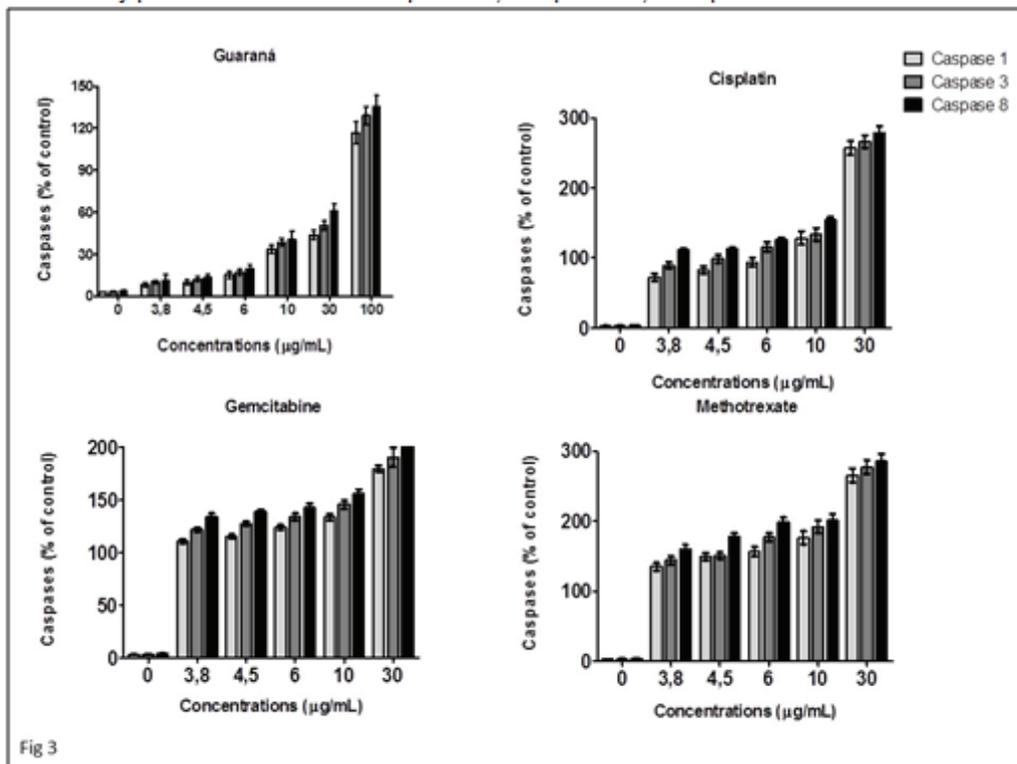


Considering that data obtained from spectrophotometric and fluorimetric protocols (MTT and dsDNA Picogreen assays, respectively) could present some interferences in the results, a complementary analysis was performed to determine whether guaraná was able to change the caspases levels that are considered apoptosis biomarkers.

Therefore, potential guaraná effect on apoptotic cascade was evaluated considering the caspases 3 and 8 as well as caspase 1 level. Guaraná activated

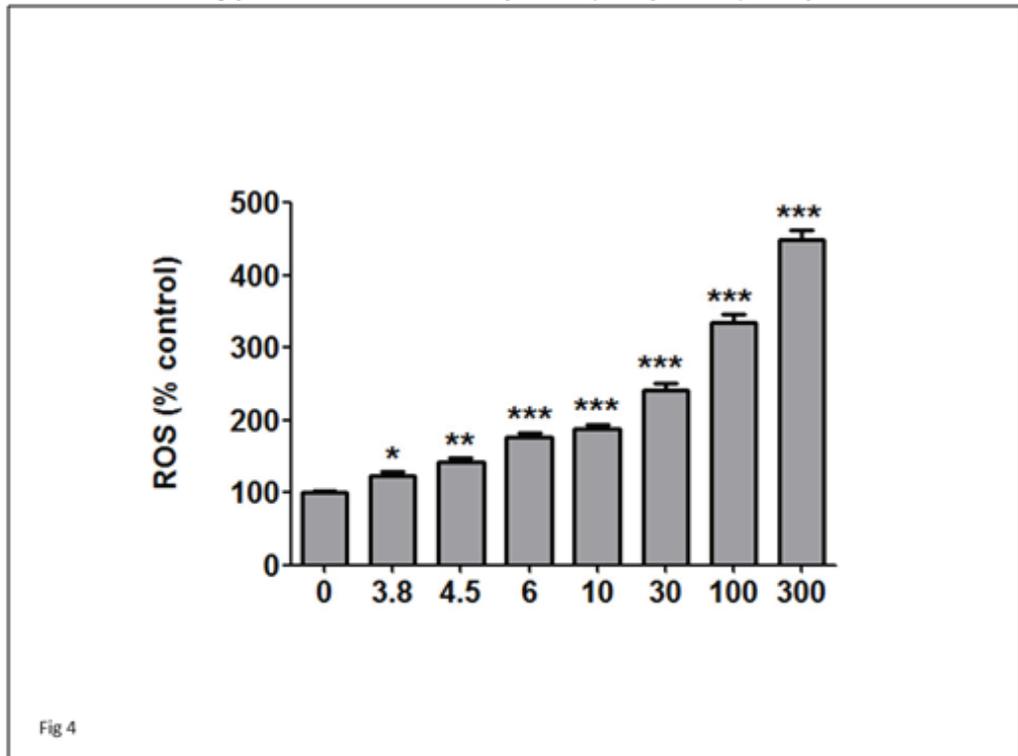
the caspase cascade since a significant increase in the concentrations of these molecules occurred after a 24-hour exposition in a similar way observed in the T24 cells treated with gemcitabine, cisplatin and methotrexate (Figures 3). However, the level of caspases in cells exposed to guaraná extract showed lower values than those observed in cells treated with chemotherapeutic drugs.

Figure 3 Caspase levels of T24 bladder cells exposed to different concentrations of guaraná extracts and chemotherapeutic drugs (data are presented as % of control) measured by immunoassays. The caspase levels of each group were compared by analysis of variance followed by post hoc Dunnet test. * = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$.



An additional analysis evaluated whether guaraná caused change in intracellular ROS levels of T24 bladder cancer cells. A significant increase in ROS levels in the T24 bladder cancer cells exposed to different guaraná extract concentrations was observed when compared to controls. The increase in ROS levels was also similarly dose-dependent to those observed in experiments of caspases levels (Figure 4).

Figure 4 Reactive oxygen species (ROS) concentration of T24 bladder cells exposed to different concentrations of guaraná extracts and chemotherapeutic drugs (data are presented as % of control) measured by fluorimetric DCFH-DA assay. The groups were compared by analysis of variance followed by post hoc Dunnet test. * = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$.



The results provided evidence that guaraná presents an important antitumoral effect on bladder cancer cells with decrease and increase viability of cancer cells at doses lower < 100 µg/mL.

Discussion

Guaraná, as coffee and tea, have methylxanthines and polyphenols in its composition (Smith and Atroch et al. 2010). Methylxanthines, including caffeine, are integral part of everyday human food and drink consumption. Catechins are other group of substances also present in guaraná with important antioxidant and antitumoral activity (Yang & Wang, 2011). Prevention of carcinogenesis with catechins, mainly epigallocatechin-3-gallate (EGCG), has been corroborated by animal and epidemiological studies (Yang & Wang 2011). Catechins inhibit cell proliferation, cell

invasion, angiogenesis, metastasis, and stimulate apoptosis (Chen et al., 2011; Da Silva et al., 2010). These processes occur by multiple biological pathways like growth factor-mediated, mitogen-activated protein kinase-dependent, ubiquitin/proteasome degradation, and gene expression (Chen et al., 2011).

The results described herein also showed that lower concentrations of guaraná extract, methotrexate, cisplatin, and gemcitabine increased caspases 1, 3 and 8 concentrations, indicating a route for cell apoptosis. Our results are related to previous *in vitro* studies of cisplatin and gemcitabine demonstrating cell cycle arrest and apoptosis of bladder carcinoma cell lines (Da Silva et al., 2010). Therefore, the possible mechanism of antitumoral effect of low concentrations of guaraná extract includes the apoptosis cascade induction.

Cellular apoptosis results in the activity of both initiator caspases (caspases 2, 8, 9, and 10) and executor caspases (caspases 3, 6, and 7), a class of enzymes which also includes inflammatory mediators (caspases 1, 4, and 5). So, detection of active caspase-3 in cells and tissues infers the occurrence of an apoptotic process (Fulda, 2009). Caspase-8 also plays a key role in the regulation of programmed cell death in normal development. Disturbance of its function may contribute to cancer diseases (Fulda, 2009). Caspase-8 is inactivated in a variety of human cancers, which may promote tumor progression and resistance to treatment (Fulda, 2009). Therefore, caspase-8 represents a promising target to restore defective apoptosis programs; higher concentration of caspase-8 in low concentration guaraná treated T24 cancer cells, which may be considered a relevant result.

Despite caspase-1 playing a role in programmed cell death, the importance in the apoptotic process is still to be understood (Denes et al., 2012). Caspase-1 is more related to the inflammation process. Moreover, caspase-1 transforms the precursor of inflammatory cytokines interleukin-1- β and -18 into active mature peptides. Caspase-1 induces cell necrosis or pyroptosis in macrophages (Denes et al., 2012). However, our results cannot explain the specific role of caspase-1 in T24 cells. T24 bladder cells do not seem to produce caspase-1 cleaved interleukin-1, and apoptosis may occur as an event *per se*.

Low concentration of guaraná extracts in T24 cells culture induced an increase in ROS production. Intracellular ROS modulation has recently attained scientific interest due to its role in cellular homeostasis carcinogenesis. Oxidative metabolism imbalance caused by antioxidant compounds probably breaks the cancer cell homeostasis contributing to

cell death, and explains cell mortality in cisplatin-treated T24 cells (Zhang et al., 2012). The effect of guaraná extracts in dose-dependent increase of ROS levels in our study are also in accordance with the increase of ROS species in T24 bladder cancer experiments with green tea extracts (Chen et al., 2011).

Conclusions

Overall, our results demonstrated that guaraná extracts present a dual effect on T24 bladder cells viability. Whereas lowest concentrations decrease tumor cell viability, highest concentrations show protective effect. Interestingly, lowest guaraná concentrations reproduce similar results achieved with chemotherapeutic drugs regarding cell viability, caspases activity and ROS levels. In spite of methodological limitations of the present study that was performed using just in vitro protocols, we believe that the results presented here are relevant since suggest that consumption of food and beverage rich in caffeine and other bioactive molecules as guaraná present a cytotoxic effect against bladder cancer cells.

Acknowledgements

The authors are grateful for the help of the Laboratory of Biogenômica - Federal University of Santa Maria, RS, Brazil, and of the Laboratory of Applied Pharmacology - Catholic University of Porto Alegre, RS, Brazil. This research study was funded by the following research grants and fellowships: FAPERGS-PRONEN, CNPq, FAPEAM and CAPES.

Declarations of interest: The authors declare that they have no conflict of interest including any financial, personal or other relationships with other people or organizations that could inappropriately influence, or be perceived to influence, the present work.

References

ANGELO PC et al. **Guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis), an anciently consumed stimulant from the Amazon rain forest: the seeded-fruit transcriptome.** Plant Cell Rep, v. 27, p. 117–124, 2008.

BASILE A et al. **Antibacterial and antifungal activities of acetonic extract from Paullinia cupana Mart. Seeds.** Nat Prod Res, v. 22, p. 2084-2090, 2013.

BELLIARDO F et al. **HPLC determination of caffeine and theophylline in Paullinia cupana Kunth (guarana) and Cola spp. samples.** Z Lebensm. Unters. Forsch, v. 180, p. 398–401, 1985.

BITTENCOURT LS et al. **The protective effects of guaraná extract (Paullinia cupana) on fibroblast NIH-3T3 cells exposed to sodium nitroprusside.** Food Chem Toxicol, v. 53, p. 119-25, 2013.

CELARDO I et al. **Caspase-1 is a novel target of p63 in tumor suppression.** Cell Death Dis, v. 23, p. e645, 2013.

COSTA F, et al. **Influence of al16Ala SOD2 polymorphism on the in-vitro effect of clomiphene citrate in oxidative metabolism.** Reprod Biomed Online, v. 24, p. 474-81, 2012.

CHEN D et al. **EGCG, green tea polyphenols and their synthetic analogs and prodrugs for human cancer prevention and treatment.** Adv Clin Chem, v. 53, p. 155–177, 2011.

da SILVA GN et al. **Cell cycle arrest and apoptosis in TP53 subtypes of bladder carcinoma cell lines treated with cisplatin and gemcitabine.** Exp Biol Med, v. 235, p. 814–824, 2010.

de OLIVEIRA DM, BARRETO G, GALEANO P. **Paullinia cupana Mart. var. Sorbilis protects human dopaminergic neuroblastoma SH-SY5Y cell line against rotenone-induced cytotoxicity.** Hum Exp Toxicol, v. 30, p. 1382-91, 2011.

DENES A, LOPEZ-CASTEJON G, BROUGH D. **Caspase-1: is IL-1 just the tip of the ICEberg?** Cell Death a Dis 3: p. e338, 2012.

dos SANTOS MGF et al. **Toxicological effects of ultraviolet radiation on lymphocyte cells with different manganese superoxide dismutase Ala16Val polymorphism genotypes.** *Tox In vitro*, 24, 1410–6, 2010.

Fukumasu H, Avanzo JL, Heidor R, Silva TC, Atroch A, Moreno FS, Dagli ML. (2006). Protective effects of guarana (*Paullinia cupana* Mart. var. *Sorbilis*) against DEN-induced DNA damage on mouse liver. *Food Chem Toxicol*, 44, 862–867.

FUKUMASU H et al. *Paullinia cupana* Mart var. *sorbilis*, guaraná, reduces cell proliferation and increases apoptosis of B16/F10 melanoma lung metastases in mice. *Braz J Med Biol Res*, v. 41, p. 305–310, 2008.

FUKUMASU H, LATORRE AO, ZAIDAN-DAGLI ML. **Paullinia cupana Mart. var. sorbilis, guarana, increases survival of Ehrlich ascites carcinoma (EAC) bearing mice by decreasing cyclin-D1 expression and inducing a G0/G1 cell cycle arrest in EAC cells.** *Phytother. Re*, v. 25, p. 11–16, 2011.

FULDA S. **Caspase-8 in cancer biology and therapy.** *Cancer Lett*, v. 281, p. 128–133, 2009.

HA TT, et al. **Elevated levels of cell-free circulating DNA in patients with acute dengue virus infection.** *Plos One*, v. 6, p. e25969, 2011.

HASLAM G, WYATT D, KITOS PA. **Estimating the number of viable animal cells in multi-well cultures based on their lactate dehydrogenase activities.** *Cytotechnol*, v. 32, p. 63-75, 2000.

JEMAL A, et al. **Cancer statistics.** *Cancer J Clin*, v. 60, p. 277–300, 2010.

JOBIM ML, et al. **Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatum* extracts and its association to oxidative metabolism.** *Microbiol Res*, v. 169, p. 314-23, 2014.

KLEIN T, LONGHINI R, de MELLO JCP. **Development of an analytical method using reversed-phase HPLC-PDA for a semipurified extract of *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (guaraná).** *Talanta*, v. 88, p. 502–506, 2012.

MONTANO MA, at al. **Inflammatory cytokines in vitro production are associated with Ala16Val superoxide dismutase gene polymorphism of**

peripheral blood mononuclear cells. Cytokine, v. 60, p. 30-3, 2012.

PORTELLA RL, BARCELOS RP, Da ROSA EJ. **Guaraná (Paullinia cupana Kunth) effects on LDL oxidation in elderly people: an in vitro and in vivo study.** Lipids in Health Dis, v. 8, p. 12-12, 2013.

PHILIPS BJ, et al. **Induction of apoptosis in human bladder cancer cells by green tea catechins.** Biomed Res, v. 30, p. 207–215, 2009.

SCHIMPL FC et al. **Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon.** J Ethnopharmacol, v. 150, p. 14-31, 2013.

SMITH N, ATROCH AL. **Guaraná's Journey from Regional Tonic to Aphrodisiac and Global Energy Drink.** J Evid Based Complement Alternat Med, v. 7, p. 279-282, 2010.

WOOD JrDP. **Urothelial Tumors of the Bladder.** In: **Campbell-Walsh urology.** Edited by AJ Wein, LR Kavoussi, AC Novick, et al. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders p. 2309–2334, 2012.

YANG CS, WANG H. **Mechanistic issues concerning cancer prevention by tea catechins.** Mol Nutr Food Res, v. 55, p. 819–831, 2011.

YOON CY, et al. **Sunitinib malate synergistically potentiates anti-tumor effect of gemcitabine in human bladder cancer cells.** Korean J Urol, v. 52, p. 55–63, 2011.

ZHANG MMN, LONG Y-T, DING Z. **Cisplatin effects on evolution of reactive oxygen species from single human bladder cancer cells investigated by scanning electrochemical microscopy.** J Inorg Biochem, v. 108, p. 115–122, 2012.

ZHOU Y, TIAN C, JIA C. **A dose-response meta-analysis of coffee consumption and bladder cancer.** Prev Med, v. 55, p. 14–22, 2012.

Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar dos idosos atendidos nos centros de atenção integral a melhor idade (CAIMI'S), Manaus, Amazonas.

Evaluation of nutritional status and food consumption of elderly persons served in the centers of comprehensive attention the best age (CAIMI), Manaus, Amazonas.

GONÇALVES OLIVEIRA, S. A.¹; SILVA-LIMA, T.²

¹ Aluna egressa do Curso de Pós-Graduação em Gerontologia e Saúde do Idoso da Universidade Aberta da 3ª Idade (UNATI/UEA), Manaus, Amazonas, Brasil.

² Pesquisadora Universidade Aberta da Terceira Idade/Universidade do Estado do Amazonas (UnATI/UEA), Manaus, Amazonas, Brasil.

Autora correspondente: Shirley A. Gonçalves Oliveira. Endereço: Av. Jorn. Umberto Calderaro, 830, Cd Nilo Coelho. Adrianópolis, Manaus-Am, Brasil. E-mail: shirley.nutri@hotmail.com

Resumo

O crescente número de idosos leva a preocupações sobre o perfil dos idosos para que medidas de prevenção possam ser tomadas. A população de idosos do Amazonas ainda carece de mais estudos. Sabe-se que a alimentação exerce grande influência na saúde e qualidade de vida e desta forma, este estudo teve como objetivo investigar os hábitos alimentares dos idosos atendidos nos Centros de Atenção Integral à Melhor Idade (CAIMI), localizados no município de Manaus, Amazonas. Foram selecionados aleatoriamente 150 idosos atendidos nos três CAIMI, que concordaram em participar da pesquisa. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação da ficha de identificação (dados pessoais e prevalência doenças crônicas) e do questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) e a avaliação antropométrica foi baseada nos parâmetros de peso, altura e Índice de Massa Corporal (IMC). Os dados foram compilados e analisados com o auxílio do software Epiinfo®. As variáveis foram sumarizadas como percentagem ou média. A maioria dos

idosos entrevistados (76%) foi do sexo feminino. Das doenças crônicas, a mais prevalente foi a hipertensão arterial (49%) e mais da metade dos idosos encontra-se acima do peso (63,3%). O consumo alimentar foi caracterizado pelo grande consumo de carboidratos em detrimento de outros grupos de nutrientes. O baixo acesso a informações sobre alimentação saudável pode contribuir para desvios de estado nutricional e consumo alimentar inadequado e desta forma fazem-se necessários programas de educação nutricional voltados aos idosos.

Palavras-chave: Idoso. Perfil nutricional. Hábito Alimentar.

Abstract

The growing number of elderly people leads to concerns about the profile of the elderly so that preventive measures can be taken. The elderly population of Amazonas still lacks further studies. It is known that food exerts a great influence on health and quality of life and in this way, this study had the objective to investigate the eating habits of the elderly attended at the Center of Integral Attention the Best Age (CAIMI), located in the city of Manaus, Amazonas. Were randomly selected a total of 150 elderly people attended in the three CAIMI, who agreed to participate in the study. Data collection was performed by applying the identification form (personal data and prevalence of chronic diseases) and the Food Intake Frequency Questionnaire (QFCA) and the anthropometric evaluation was based on the parameters of weight, height and Body Mass Index (BMI). The data were compiled and analyzed with the aid of Epiinfo® software. The variables were summarized as percentage or average. The majority of the elderly interviewed (76%) were female. Of the chronic diseases, the most prevalent was hypertension (49%) and more than half of the elderly were overweight (63.3%). Food consumption was characterized by high carbohydrate consumption at the expense of other nutrient groups. Low access to information on healthy eating can contribute to off way in nutritional status and inadequate food consumption, and thus nutritional education programs for the elderly are needed.

Keywords: Elderly. Nutritional profile. Food Habit.

Introdução

O envelhecimento da população global é um dos grandes desafios neste século, e também potencialmente uma grande oportunidade para a humanidade em conviver e compartilhar as experiências de vida com estas pessoas. Ele surge acompanhado de uma transição social, apresentando famílias menores e com maiores necessidades financeiras, reduzindo a renda disponível para muitos idosos. A perspectiva de envelhecimento em um ambiente familiar em equilíbrio e também com segurança alimentar podem acarretar em modificações de hábitos alimentares e fragilizar a saúde destes indivíduos.¹

No Brasil, uma das características marcantes da população idosa é o baixo poder aquisitivo, situação que é agravada em razão da exclusão dos idosos do mercado de trabalho, fato que, certamente, resulta na aquisição de alimentos mais econômicos e menos nutritivos, contribuindo, inclusive, para a monotonia alimentar.²

Em 2050, os idosos corresponderão a 14,2% da população brasileira, o que sinaliza a necessidade de se conhecer mais sobre o envelhecimento e suas repercussões sobre o sistema de saúde brasileiro. A promoção da saúde pode minimizar o impacto que o envelhecimento causa a saúde pública.³

Um dos fatores relacionados ao envelhecimento sadio é a boa nutrição desde o início da vida. A nutrição geriátrica adquire grande importância, visto que nesta fase existem implicações nutricionais que variam desde a má nutrição, alterações fisiológicas, interações medicamentosas que associadas a fatores sociais, econômicos e psicológicos podem contribuir para o declínio e comprometimento de várias funções orgânicas e aumentar a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis. Cerca de 85% dos idosos apresentam pelo menos uma dessas doenças e 10% pelo menos cinco.^{4,5,6}

O envelhecimento dos brasileiros tem despertado o interesse das políticas de saúde pública, tendo em vista a demanda social implicada nesse fenômeno, já observado em países desenvolvidos. A nutrição na terceira idade ainda é pouco explorada e, desta forma, estudos que investiguem o perfil nutricional e o estado de saúde devem ser realizados a fim de que propostas de educação nutricional tenham adesão e impacto na qualidade de vida desses indivíduos.⁷

Os efeitos acumulados de eventos socioeconômicos, demográficos e de saúde, refletem a situação familiar e tem como principal consequência a exclusão do idoso de seu convívio familiar. Normalmente, essa exclusão ocorre através da institucionalização em asilos. Fora do âmbito familiar, as instituições asilares constituem a modalidade mais antiga e universal de atendimento ao idoso.^{9, 22}

Diante da realidade inquestionável das transformações demográficas

iniciadas no último século, em que se observa uma população cada vez mais envelhecida, evidencia-se a importância de garantir aos idosos não só uma sobrevivência maior, mas também uma boa qualidade de vida.⁸

As necessidades nutricionais não são iguais para todos, dependendo das características físicas e da atividade de cada indivíduo. É fundamental que o idoso apresente uma dieta equilibrada em carboidratos, proteínas e gorduras, buscando atingir as recomendações de vitaminas e minerais, encontrados principalmente em alimentos vegetais.

Os vegetais verdes e amarelos, ricos em vitamina C, por exemplo, ajudam a reduzir os danos às células, pois estes alimentos são facilmente digeríveis, além de atuar regulando diversas funções no organismo, agem como antioxidante e tardia o envelhecimento e aparecimento de doenças. Além disso, é importante a refeição apresentar aspectos agradáveis, como a cor, sabor, aroma e textura, e que seja priorizado o prazer no momento da refeição, atendendo as preferências do idoso.

As recomendações nutricionais de fibras alimentares podem ser atingidas à custa de alimentos vegetais como frutas, legumes e cereais integrais, além das leguminosas secas, que são fontes de zinco e dessa forma auxiliam no bom funcionamento do sistema imunológico e digestivo. É indispensável, portanto que sejam evitados alimentos ricos em gordura e açúcares.⁹

A baixa oferta do grupo dos açúcares e doces, bem como do grupo dos pães e massas, pode contribuir para um consumo deficiente de energia e carboidratos na dieta dos idosos. O consumo energético insuficiente nessa população, frequentemente observado na literatura, pode prejudicar o estado nutricional do idoso e dificultar o alcance das recomendações de micronutrientes, favorecendo o estabelecimento de carências nutricionais. Contudo, o consumo de açúcares e doces não deve ser estimulado, pois seu uso excessivo na alimentação relaciona-se à maior incidência de cárie dental e alteração dos níveis lipídicos e glicêmico.¹⁰

De acordo com o Guia Alimentar da População Brasileira a promoção da alimentação saudável é uma diretriz da Política Nacional de Alimentação e Nutrição e uma das prioridades para a segurança alimentar e nutricional dos brasileiros. Estar livre da fome e ter uma alimentação saudável e adequada são direitos humanos fundamentais dos povos. Com base nas evidências científicas e nos hábitos culturais e alimentares do brasileiro, este Guia busca contribuir para a melhoria da qualidade de vida e a prevenção de doenças relacionadas à alimentação e nutrição.¹¹

Nos idosos, tão ou mais frequente do que a desnutrição, ocorre a desidratação, que deverá ser apropriadamente diagnosticada e corrigida pelos que os tiverem assistindo. A alimentação do idoso obedece aos mesmos princípios da de outras faixas etárias. A atenção especial que

requerem algumas particularidades do envelhecimento, não cria nenhuma dificuldade ou cuidado extraordinário que não devesse fazer parte do cuidado habitual.⁹

O estado nutricional do idoso pode ser avaliado por parâmetros antropométricos. Para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), são utilizados o peso e a altura e, para uma avaliação nutricional mais completa podem ser utilizados outros parâmetros como as investigações bioquímica e dietética.

A modificação dos hábitos alimentares, proveniente da ocidentalização e industrialização, tem introduzido um elevado consumo de alimentos refinados desprovidos de fibras alimentares, contidas em maior quantidade em frutas, vegetais e cereais integrais.¹²

As alterações decorrentes do envelhecimento conduzem a necessidade do uso de múltiplos medicamentos que influenciam na ingestão e digestão de alimentos, na absorção e na utilização de diversos nutrientes, que podem comprometer o estado de saúde e a necessidade nutricional do indivíduo idoso.⁸

No processo de envelhecimento a importância da alimentação é comprovada por estudos epidemiológicos, clínicos e de intervenção, entre outros, que têm demonstrado ligação consistente entre o tipo de dieta e o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis – DCNT, incluindo as doenças cardíacas coronarianas, cerebrovasculares, câncer, diabetes melitus, cálculos biliares, cáries dentárias, distúrbios gastrintestinais e várias doenças ósseas e de articulações.¹³

As DCNT estão intimamente associadas ao padrão alimentar e ao estilo de vida, e este grupo etário nem sempre recebe informações que favoreçam práticas de boa alimentação, e que, conseqüentemente, propiciem uma melhoria na qualidade de vida.¹⁴

Para que ocorra equilíbrio entre saúde e bem-estar, a alimentação depende dos nutrientes oriundos de uma dieta bem elaborada, capaz de satisfazer não só as necessidades energéticas, como também garantir a defesa imunológica, reduzir e prevenir os riscos de doenças.¹³

Uma importante ferramenta para se obter informações quanto ao perfil socioeconômico e nutricional de uma dada população é o inquérito de consumo alimentar no campo da alimentação. Entende-se por consumo alimentar a caracterização, qualitativa e quantitativa, do tipo de alimentação de um indivíduo, grupo ou população.¹³

Visando contribuir para o estudo do perfil nutricional do indivíduo idoso, este trabalho teve como objetivo geral investigar os hábitos alimentares dos idosos atendidos nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade (CAIMI's), localizados em Manaus, Amazonas, Brasil.

Métodos

Para conhecer os hábitos alimentares dos idosos foram aplicados Questionários de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA) e para identificação dos idosos foram investigadas questões sobre dados pessoais, tabus alimentares, alterações fisiológicas que podem ser agravadas com a má alimentação como a constipação intestinal, e patologias mais prevalentes, como por exemplo, diabetes e hipertensão arterial.¹⁴

O questionário foi adaptado com inclusão de alimentos regionais e baseado em linhas contendo alimentos que fazem parte do cardápio do idoso e colunas indicando a frequência do consumo de cada um (diária, semanal ou mensal). Na coluna correspondente, os participantes indicaram a frequência dos alimentos rotineiramente consumidos.¹⁵

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Uni Nilton Lins de Manaus (Protocolo de Pesquisa nº006/09 GRAD/CEP). Para coleta dos dados, foi solicitada previamente autorização da direção das unidades de saúde. No período de julho e agosto de 2010, realizou-se a coleta nos três CAIMI'S localizados nos bairros Colônia Oliveira Machado, Compensa e Cidade Nova, em Manaus, Amazonas.

Para participar da pesquisa os idosos tiveram orientação sobre os objetivos e metodologia a ser aplicada. Todos os idosos abordados concordaram em participar do estudo e para isso assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O inquérito alimentar foi aplicado com o objetivo de avaliar a situação nutricional e adequação da ingestão de alimentos e nutrientes na população idosa. A amostra foi calculada com base na margem de erro de 8% e confiança de 95%, totalizando 150 indivíduos acima de 60 anos residentes no Município de Manaus. Já a análise dos dados foi realizada com base na estatística descritiva e aplicado o teste estatístico do qui-quadrado com correção de Yates. A tabulação e à análise dos dados coletados foram realizadas com auxílio do programa Epi Info, versão 3.3 e o nível de significância fixado no teste estatístico foi de 5%.

Os dados da idade não apresentaram distribuição normal por meio do teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de significância, por este motivo optou-se pelo cálculo da mediana e dos quartis (Qi).

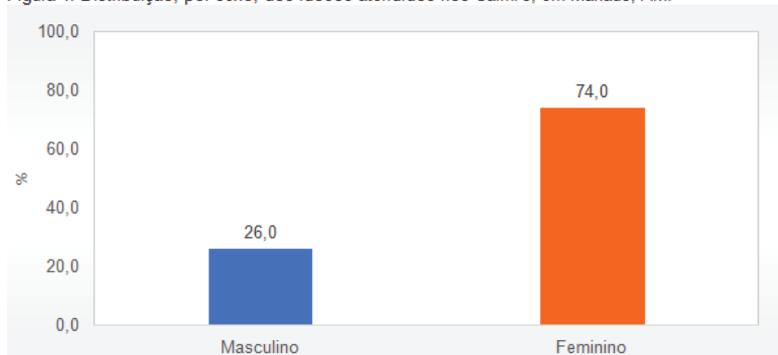
A situação nutricional da população geriátrica brasileira sinaliza a necessidade de buscar conhecer e compreender todas as peculiaridades que afetam o consumo alimentar do idoso, levando-se em consideração as características regionais nas quais estão inseridos.⁹

O estado nutricional foi avaliado pelo índice de Massa Corporal (IMC), obtido pela fórmula peso (kg)/ altura² (m²) e classificado, segundo a referência de Lipschitz, em: baixo peso (IMC<22kg/m²), eutrofia (IMC 22 a 27 kg/m²), sobrepeso (IMC>27kg/m²). O peso e a altura foram medidos em balança antropométrica, marca FILIZOLA®, com capacidade para 150 Kg.²⁶

Resultados

Um total de 150 indivíduos idosos frequentadores dos três CAIMIS foram avaliados, sendo, deste total, 39 (26%) do sexo masculino e 111 (74%) do sexo feminino (Figura 1).

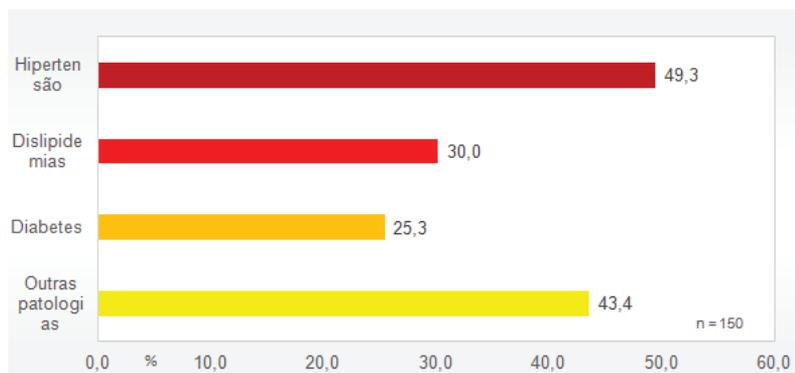
Figura 1. Distribuição, por sexo, dos idosos atendidos nos Caimi's, em Manaus, AM.



Dos idosos avaliados, 61,33% foram classificados na faixa etária de 60 a 69 anos de idade. A idade variou de 60 (idade mínima) a 89 anos (idade máxima). A mediana de idade encontrada foi de 67 anos. O primeiro quartil, que representa 25% dos dados (Q1) foi 64 anos e o terceiro que representa 75% (Q3) foi 73 anos.

As patologias mais comuns entre os idosos, mostradas na figura 2, foram representadas pela hipertensão arterial (49,3%) e dislipidemias (30%) além dessas, destacando-se outras que aparecem com menor frequência como diabetes (25,3%), e outras patologias (43,3%), como, por exemplo, distúrbios hormonais.

Figura 2. Distribuição das patologias mais prevalentes nos idosos.



De acordo com a classificação do IMC, observou-se que 63,3% dos idosos encontram-se com obesidade, 35,3% apresentaram peso adequado para altura (eutróficos) e 1,3% estavam abaixo do peso, proporções que foram estatisticamente significativas ao nível de 5% ($p < 0,001$), (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de idosos atendidos nos CAIMI's, de acordo com o estado nutricional, pela classificação do Índice de Massa Corpórea (IMC).

Estado nutricional	% de idosos
Desnutrição	1,3
Eutrofia	35,3
Obesidade	63,3

Analisando a frequência de consumo alimentar, pode-se detectar que 60,70% dos idosos consumiam cereais, 46,70% leguminosas, 66,70% frutas e 39,90% vegetais B, uma vez por semana. No que diz respeito ao consumo de leite e derivados, foi detectado um consumo diário por 51,40% dos idosos (Tabela 2).

Tabela 2. Frequência de consumo alimentar, por grupos de alimentos, pelos idosos atendidos nos CAIMI's.

Grupo de alimentos	Frequência de Ingestão	% de idosos
Frutas	1x/semana	66,70
Vegetal A	2 a 4 x/ semana	57,30
Vegetal B	1x/semana	39,90
Leite e derivados	1x/semana	51,40
Carnes	1x/semana	79,10
Cereais	1x/semana	60,70
Leguminosas	1x/semana	46,70
Ovos	1x/semana	32,00
Bebidas	1x/semana	67,90
Açúcar	5 a 6x/semana	42,00

Discussão

Da população de idosos estudada, a maior parte foi composta por mulheres e desta forma podendo-se perceber o processo de feminização da velhice. Além disso, verificou-se a predominância de idosos jovens. Tais achados corroboram com o estudo descrito por Almeida (2015), o qual por vez também encontrou perfil de envelhecimento semelhante aos presentes achados.

A hipertensão arterial e as dislipidemias, tanto hipercolesterolemias ou hipertrigliceridemias, isoladas ou mistas, são fatores etiológicos para o

desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Os vasos sanguíneos se tornam menos elásticos e a resistência total periférica aumenta levando ao aparecimento da hipertensão. Os níveis de colesterol nos homens tendem a atingir um pico máximo aos 60 anos de idade, mas o total de LDL aumenta nas mulheres até aos 70 anos.¹⁶

O diabetes pode estar tanto relacionado a hábitos alimentares inadequados através da ingestão de quantidades excessivas de alimentos com altas concentrações de carboidratos simples, ou mesmo relacionado a alterações metabólicas, caracterizadas por diminuição da tolerância à glicose, que tende a apresentar um aumento de 1,5 mg/dL por década de vida.¹⁶

As alterações do peso para abaixo ou acima do ideal podem estar relacionadas à baixa renda familiar e a falta de conhecimento, os quais podem interferir e dificultar uma alimentação equilibrada que venha atender as necessidades nutricionais do indivíduo.

A obesidade foi o estado nutricional de maior prevalência entre os idosos. As razões para o aumento do excesso de peso da população adulta e idosa brasileira não são claras, mas parecem estar relacionadas à mudança na composição da dieta e ao declínio na intensidade da atividade física. Entretanto esse perfil pode servir de alerta, pois a obesidade pode comprometer a qualidade de vida do idoso e contribuir para o aparecimento de doenças crônicas como hipertensão arterial, diabetes e cardiovasculares.¹⁷

Se esta frequência for comparada com a quantidade desses alimentos que devem ser consumidas, pode-se perceber que dificilmente as recomendações de nutrientes, sobretudo as fibras, serão atingidas, podendo contribuir para disfunções do trato gastrointestinal e aparecimento de doenças crônicas.

As frutas, verduras e legumes tem ingestão recomendada de cinco porções ao dia, ou seja, devem estar presentes em todas as refeições diárias. O idoso deve realizar refeições fracionadas, ou seja, ingerir quantidades menores, em intervalos de tempo regulares, pois assim garante que o processo de digestão não será prejudicado pelo grande volume de alimentos em uma única refeição.

O consumo de leite e derivados tem efeito positivo na saúde dos idosos, que apresentavam quadro de osteoporose. A influência da ingestão de cálcio durante a fase adulta não é conhecida, mas a evidência disponível indica que aquelas com uma história de vida com ingestão adequada de cálcio são menos susceptíveis a osteoporose em idades avançadas.¹⁶

Ainda que a eficácia de aumentar a ingestão de cálcio durante e após a menopausa na redução da incidência de fraturas osteoporóticas permaneça contraditória, é importante estimular todas as pessoas idosas a manterem tão positivo o balanço de cálcio quanto for possível para ao menos, atender as necessidades dispostas nas Referências de Ingestão Dietética (DRIs, do inglês Dietary Reference Intake).¹⁸

Outros grupos de alimentos que apresentaram elevado consumo foram os açúcares (42%), podendo estar contribuindo para o ganho de peso destes indivíduos. No caso dos açúcares este foi relatado ser mais usado para adoçar bebidas do que utilizado em preparações mais elaboradas como, por exemplo, doces e sobremesas.

O arroz foi o alimento com maior frequência de consumo pelos idosos, seguido pela farinha de mandioca. Além destes, destacam-se café, banana, feijão, açúcar, leite integral, pão francês, frango, chicória, peixe assado, batata, tomate e a carne com osso. A farinha e o peixe fazem parte da dieta da região e muitos desses alimentos contribuem em grande parte para o valor energético total da dieta.

No grupo dos vegetais A (folhosos, verdes) destacam-se como as mais frequentes a cebola, chicória, couve, alface e o pepino. Já no grupo dos vegetais B foram, cenoura, abóbora e beterraba. Em relação às frutas, que contribuem em grande parte para a oferta de vitaminas e minerais, pode-se perceber que banana, maçã, laranja, mamão, limão, abacaxi, melancia e o açaí foram os apontados como mais consumidos.

No consumo de água, a frequência mais indicada foi de 5 a 6 copos/dia. A água deve merecer atenção especial, principalmente nesta faixa etária, na qual a desidratação pode ocorrer principalmente devido a redução das percepções da sede com o avanço da idade e ainda assim a falta de hábito de ingestão de água pelo idoso.

O sistema renal diminui sua capacidade com a idade, assim como os idosos sentem menos sede quando comparados aos indivíduos mais jovens, gerando uma privação de água. Esta pode ocorrer por um distúrbio cognitivo, pela diminuição da sede ou por debilidade física. Contudo, a água deve ser controlada, assim como a dieta e os medicamentos, principalmente, para idosos que requerem um maior cuidado.

Como visto a população idosa apresenta particularidades que merecem maior cuidado e atenção. A nutrição pode contribuir para a manutenção e melhoria da saúde destes indivíduos, buscando a união de uma dieta equilibrada e saudável com o prazer, alegria e conforto que o alimento propicia, respeitando sempre as preferências e hábitos dos idosos.

Conclusão

A obesidade foi o estado nutricional de maior prevalência nos idosos e este quadro merece atenção, pois se não evitada e controlada pode contribuir para o desenvolvimento de doenças crônicas, comprometendo a qualidade de vida do idoso.

Das doenças crônicas, a hipertensão arterial teve destaque e ainda assim o diabetes foi observado em mais de 20% dos idosos. Além dos medicamentos, a alimentação adequada é fundamental para que haja um controle dos níveis de pressão e glicose sanguíneos.

O baixo acesso dos idosos a informações sobre alimentação saudável pode contribuir para desvios de estado nutricional. A alimentação dos idosos mostrou-se inadequada, com excesso de carboidratos e falta de alimentos fontes de vitaminas e minerais. Desta forma faz-se necessário que sejam pensados programas de educação nutricional voltados aos idosos.

Ainda que haja resistência por parte dos idosos em modificar seus hábitos alimentares, formados desde a infância, a adaptação da dieta com alimentos saudáveis pode contribuir para o alcance das recomendações diárias dos nutrientes e assim contribuir para uma melhor saúde.

Referências

1. SANTELLE O, LEFÈVRE AMC, CERVATO AM. **Alimentação institucionalizada e suas representações sociais entre moradores de instituições de longa permanência para idosos.** Cad. Saúde Pública, v.23, n.12, Rio de Janeiro, 2007.
2. CAMPOS MT, MONTEIRO J, ORNELAS AP. **Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso.** Rev. Nutr., Campinas, v. 13, n 3, set-dez., p.157-165, 2000.
3. CAMPOS MG et al. **Estado Nutricional e fatores Associados em**

Idosos. Rev Assoc Med Bras, v. 52, n. 4, p. 214-21, 2006.

4. CARDOSO MRV et al. **Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de idosos de uma instituição asilar do município de Lavras – MG.** Nutri. Brasil, v.2, n.5, p.64-69, 2006.

5. VIDIGAL FC, VASQUES ACJ, RIBEIRO RCL. **Caracterização nutricional e avaliação do risco de doenças crônico-degenerativas em idosos praticantes de atividade física no município de Viçosa-MG.** Rev. Nutrição Brasil, v.6, n.5, 2006.

6. LOPES FJM, MENEZES TN, MARUCCI MFN. **Estudo domiciliar da população idosa de Fortaleza/CE: aspectos metodológicos e características sócio demográficas.** Rev. Bras. Epidemiol, v.10, n.2, p.168-177, 2007.

7. BUENO MJ, MARTINO HSD, FRENANDES MFS. **Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial.** Ciênc. e Saúde Coletiva, v.13, n.4, p. 1323-1246, 2008.

8. TORRES GV, REIS LA, REIS LA, FERNANDES MH. **Qualidade de vida e fatores associados em idosos dependentes em uma cidade do interior do Nordeste.** J Bras Psiquiatr., v.1, n. 58, p. 39-44, 2009.

9. CUPPARI, L. **Guia de nutrição: nutrição clínica do adulto – Guias de medicina ambulatorial e hospitalar.** 2ª ed. São Paulo: Manole, 2005, 474 p.

10. TORAL N, GUBERT M, SCHMITZ B. **Perfil da alimentação oferecida em instituições geriátricas do Distrito Federal.** Rev. Nutr., Campinas, p.29-37, 2006.

11. Brasil. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar da população Brasileira.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

12. COTA RP, MIRANDA LS. **Associação entre constipação intestinal e estilo de vida em estudantes universitários.** Rev Bras Nutr Clin., v. 21, n.4, p. 296-301, 2006.
13. Cervato, AM et al. **Educação nutricional para adultos e idosos: uma experiência positiva em Universidade Aberta para a Terceira Idade.** Rev. Nutr. v.18 n.1, 2005.
14. ROMEIRO AAF. **A percepção dos idosos sobre a alimentação em suas vidas.** Recife-PE. Cad. Saúde Pública v.29, n.6, 2005.
15. Oliveira ER., et al. **Avaliação dos hábitos alimentares e dos dados antropométricos de dependentes químicos.** Arquivos Ciências Saúde Unipar, Umuarama, 9(2), p.91-96, 2005.
16. Najas MS, et al. **Padrão alimentar de idosos de diferentes estratos socioeconômicos residentes em localidade urbana da região sudeste, Brasil.** Revista de Saúde Pública, v. 28, n. 3, p. 187-191, 1994.
17. SHILLS M E, et al. **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença.** 9. ed. São Paulo: Manole, 2003. 2106 p.
18. BATISTA MCR, FRANCESCHINI SCC, PRIORE SE. **Avaliação de indicadores antropométricos de adultos e idosos brasileiros.** Nutrire, v.23., p. 67-78, jun. 2002.
19. MAHAN LK, ESCOTT-STUMP S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.**10. ed. São Paulo: Roca, 2002. 1157 p.
20. HATTANDA C. ET AL. **Qualidade de vida e padrão alimentar de idosos institucionalizados na região de Maringá-PR.** Iniciação Científica CESUMAR, v. 6, n. 2 p. 120-125, 2004.
21. MAGNONI D, CELSO C, OLIVEIRA PA, **Nutrição na Terceira Idade.** Ed. Sarvier, 2007.

22. **BONOMO E. et al. Consumo alimentar da população adulta segundo perfil sócio-econômico e demográfico: Projeto Bambuí.** Cad. Saúde Pública v.19, n.5, Rio de Janeiro, 2003.

23. **CASTILHO, AC; RAMOS, SC; MAGNONI, D; CUKIER, C. Fibras Na Nutrição humana.** [citado 2005 jul]. Disponível em: <http://www.nutricaoclinica.com.br>.11

24. **LEVY-COSTA RB, SICHIERI R, MONTEIRO CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003).** Rev. Saúde Pública, v. 39, n. 4, p. 30-40, 2005.

25. **MATTOS LL, MARTINS IS. Consumo de fibras alimentares em população adulta.** Rev Saúde Pública, v. 34, n. 1, p. 50-5, 2000.

26. **CARLOS JV, ROLIM S, BUENO MB, FISBER RM. Porcionamento dos principais alimentos e preparações consumidas por adultos e idosos residentes no município de São Paulo.** Rev. Nutri., Campinas, v. 21, n. 4, p. 383-391,2008.

27. **ALMEIDA, AV. A Feminização da Velhice: em foco as características socioeconômicas, pessoais e familiares das idosas e o risco social.** Textos & Contextos (Porto Alegre), v. 14, n. 1, p. 115–131, 2015.

O Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e seus Efeitos Bioativos *The Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) and its Bioactive Effects*

HOMERICH, S.S.^{1,2}; PILLAR, D.M.⁴; PAIXÃO,W.²; SCHIO, R.²;
SAGRILLO,M.R.^{1,2}; ASSMANN, C.E.³; CADONÁ, F.C.⁴; MACHADO, A.K.^{2,4}

¹Programa de Pós-Graduação em Nanociências,
Centro Universitário Franciscano, Santa Maria – RS, Brasil.

²Centro Universitário Franciscano, Santa Maria – RS, Brasil.

³Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas:
Bioquímica Toxicológica, Universidade Federal de Santa Maria,
Santa Maria – RS, Brasil.

⁴Laboratório de Biogenômica, Universidade Federal de Santa Maria,
Santa Maria – RS, Brasil.

Autor correspondente: Alencar Kolinski Machado. Endereço: Rua dos Andradas, nº 1614, Prédio 04, Sala 011, Santa Maria – RS, Brasil. CEP: 97010-032. E-mail: alencarkolinski@gmail.com

Resumo

A Floresta Amazônica destaca-se pela sua grande diversidade de plantas com potencial benéfico para o ser humano. Dentre elas, o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) vem ganhando relevância pelos efeitos biológicos positivos do seu fruto para a saúde humana. O fruto vem sendo consumido há bastante tempo pelas populações ribeirinhas da Amazônia. Notoriamente, esses indivíduos apresentam uma menor incidência de doenças crônicas associadas ao envelhecimento e disfunções metabólicas, o que poderia estar relacionado com a dieta dessas populações. Sabe-se que a fisiopatologia de diversas doenças, como as citadas e incluindo-se também as doenças neuropsiquiátricas, envolve alterações em parâmetros oxidativos e inflamatórios das células que poderiam ser reduzidos com uma dieta rica em compostos bioativos obtidos de plantas com alto valor nutracêutico. Diversos estudos têm demonstrado importantes propriedades bioativas do açaí, por exemplo, atividades anti-inflamatória, antioxidante, antitumoral e neuroprotetora

utilizando modelos *in vitro* e *in vivo*. Evidências sugerem que as propriedades descritas para o fruto poderiam estar relacionadas com a rica matriz química que apresenta. Estudos recentes propuseram um potencial uso do açaí para o tratamento de doenças neuropsiquiátricas, uma vez que o extrato do fruto foi capaz de normalizar o metabolismo neuronal apresentando capacidade neuroprotetora e também como possível agente antitumoral, pelo fato de ativar vias pró-apoptóticas intrínsecas e suprimir determinados oncogenes em células cancerosas. Diante disso, o açaí vem se colocando como um potencial alvo para o desenvolvimento de novas alternativas terapêuticas especialmente para o tratamento do câncer e de doenças neuropsiquiátricas.

Palavras-chave: Açaí. Capacidade antioxidante. Efeito anti-inflamatório. Neuroproteção. Agente antitumoral.

Abstract

The Amazon Rainforest stands out for its great diversity of plants with beneficial potential for the human being. Among them, açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) has gained relevance for the positive biological effects of its fruit for the human health. The fruit has been consumed for a long time by the riverside populations of the Amazon. Notably, these individuals present a lower incidence of age-associated chronic diseases and metabolic dysfunctions, which could be related to the diet of these populations. It is known that the pathophysiology of several diseases, such as those mentioned and also including neuropsychiatric diseases, involves alterations in oxidative and inflammatory parameters of cells that could be reduced by a diet rich in bioactive compounds obtained from plants with high nutraceutical value. Several studies have demonstrated important bioactive properties of açaí, for example, anti-inflammatory, antioxidant, antitumor and neuroprotective activities using *in vitro* and *in vivo* models. Evidences suggest that the properties described for the fruit could be related to its rich chemical matrix. Recent studies have proposed a potential use of açaí for the treatment of neuropsychiatric diseases, since the fruit extract was able to normalize neuronal metabolism presenting neuroprotective capacity and also as a possible antitumor agent, by activating intrinsic pro-apoptotic pathways and suppressing certain oncogenes in cancer cells. Therefore, açaí has been placing itself as a potential target for the development of new therapeutic alternatives especially for the treatment of cancer and neuropsychiatric diseases.

Keywords: Açaí. Antioxidant capacity. Anti-inflammatory effect. Neuroprotection. Antitumor agent.

Introdução

O *Euterpe oleracea* Mart., conhecido popularmente como açaí, é o fruto de uma palmeira pertencente à região amazônica, o qual faz parte da família *Arecaceae* (MUÑIZ-MIRET et al., 1996). Tais frutos são de coloração roxa a preta e possuem pequena quantidade de polpa de forma que a maior parte desse fruto é composta por uma grande semente (PESSOA e da SILVA e SILVA, 2007). Durante muitos anos, a população rural e indígena da região da floresta amazônica consumiu o açaí devido a atividades benéficas ao organismo que eram popularmente conhecidas e passadas entre as gerações (MATHEUS et al., 2007). Atualmente, o açaí vem sendo intensamente comercializado e consumido em todo o Brasil como componente de bebidas e alimentos a base deste fruto e aos poucos está também ganhando espaço no comércio internacional (JANICK e PAUL, 2008).

Muitos estudos experimentais têm sido realizados com o açaí, os quais vêm demonstrando e destacando inúmeros efeitos biológicos associados a este fruto, como por exemplo, efeito antioxidante (SCHAUSS et al., 2006), efeito anti-inflamatório (KANG et al., 2012), atividade neuroprotetora (MACHADO et al., 2016) e capacidade antitumoral (DIAS et al., 2014). Além disso, um efeito bastante atribuído ao açaí é o de atuar sobre o sistema cardiocirculatório de modo a regular a pressão arterial e evitar possíveis formações de placas de ateroma. Rocha et al., (2007), por exemplo, relataram que o consumo de açaí por roedores levou à produção de substâncias vasodilatadoras nos animais, enquanto que Xie et al., (2012) descreveram que o consumo de açaí reduz os riscos de aterosclerose.

Tais efeitos biológicos vinculados ao açaí estão ainda, possivelmente, associados ao arranjo de sua matriz química, pois sabe-se que este fruto possui uma grande quantidade de moléculas bioativas como membros de sua composição. Schauss et al., 2006, realizaram uma das primeiras caracterizações do açaí, sendo encontradas grandes quantidades de antocianinas neste fruto. Já no estudo de Machado et al., 2016, foi descrita a presença de várias moléculas biofuncionais como parte da matriz química de um extrato hidroalcoólico de açaí, incluindo principalmente a orientina, o ácido p-cumárico e a apigenina. A presença dessas várias moléculas bioativas é justamente o que caracteriza o

açaí como alimento funcional e sem dúvidas contribuem para os efeitos biológicos que o fruto possui, seja de forma isolada ou sinérgica.

Com base no potencial farmacológico do açaí e seu alto consumo pela população, tanto nacional, quanto internacional, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura corrente atual, nas principais fontes de dados científicos, PubMed e Science Direct, sobre os principais efeitos bioativos que o açaí possui, seu consumo e sua caracterização química, no intuito de vincular tais efeitos entre si.

Métodos

Para o desenvolvimento do presente estudo, entre os meses de janeiro de 2017 a abril do mesmo ano, foram realizadas buscas nos dois principais bancos de dados científicos e literários internacionais, os quais Pubmed e Science Direct, sobre o tema açaí e suas atividades bioativas. Como palavras-chave para tais buscas utilizou-se: Euterpe oleracea Mart., açaí and biological activity, açaí and bioactive effects, açaí and antioxidant activity, açaí and anti-inflammatory activity, açaí and neuroprotection, açaí and antitumor effect, e chemical matrix of açaí. Foram encontrados e utilizados vinte artigos internacionais referentes ao tema proposto, sendo o mais antigo publicado em 1996 e o mais recente publicado em 2016. Os estudos que não apresentaram descrição de atribuições novas ao fruto à aquelas já presentes e aqueles onde os autores julgaram de difícil reprodução científica foram excluído deste estudo. Além disso, várias outras pesquisas internacionais relacionadas aos efeitos biológicos apresentados pelo açaí foram utilizadas para melhor explicar tais mecanismos.

Resultados e Discussão

Açaí e seu potencial efeito antioxidante

O funcionamento correto das células de organismos multicelulares envolve a produção energética através do funcionamento mitocondrial via cadeia de transporte de elétrons e síntese de adenosina trifosfato (ATP). Todavia, ao passo que a mitocôndria produz ATP, há também a produção de radicais livres e subsequentemente espécies reativas de oxigênio (EROs), a começar pela liberação do radical superóxido

(O₂•-) (MALKUS et al., 2009). Essa produção de radicais livres ocorre devido a elétrons que escapam do fluxo normal através dos complexos mitocondriais, os quais passam a apresentar um elétron desemparelhado na sua última camada de valência. Tais moléculas estão envolvidas em diversos processos fisiológicos intracelulares, como sinalização de resposta imune (KIRKINEZOS e MORAES, 2001; VALKO et al., 2007). Todavia, o excesso de radicais livres e EROs pode ser maléfico para as células e causar uma perda da homeostase celular. Dessa forma, as células contam também com um sistema para o controle da produção de tais moléculas, o qual é constituído por um sistema de enzimas antioxidantes, incluindo especialmente a superóxido dismutase (SOD), a glutatona peroxidase (GPx) e a catalase (CAT). Fisiologicamente, a SOD (principalmente a SOD2 – mitocondrial) atua dismutando o radical O₂•- a peróxido de hidrogênio (H₂O₂). Esta espécie intermediária de oxigênio pode então ser neutralizada pela ação da GPx ainda no interior da mitocôndria ou pode ir até o citoplasma celular. No citoplasma, o H₂O₂ pode vir a reagir com íons metálicos de transição, especialmente o ferro (Fe²⁺), dando origem ao radical hidroxila (OH•) ou pode ser catalisado por ação da enzima CAT, liberando oxigênio (O₂) e água (H₂O), que são inofensivos para as células (FITO et al., 2007; RODRIGO et al., 2007; VICENT et al., 2007).

Porém, apesar das maquinarias de proteção celular, existem situações nas quais ocorre uma perda do balanço oxidativo. Esse desbalanço é a situação onde há um desequilíbrio entre os níveis intracelulares de moléculas oxidadas em relação ao sistema antioxidante celular, caracterizando o chamado estresse oxidativo (GOUCH e COTTER, 2011). Atualmente, muitas pesquisas científicas vêm sendo realizadas envolvendo aspectos relacionados ao estresse oxidativo. Isso se deve especialmente pelo fato de que várias doenças metabólicas ou crônicas associadas ao envelhecimento serem associadas a tal perda de homeostase, incluindo, por exemplo, o diabetes, a hipercolesterolemia, o câncer e até mesmo doenças neurodegenerativas e neuropsiquiátricas (COSTA et al., 2012; RUPÉREZ et al., 2014; VALKO et al., 2007; WANG et al 2009; ANDREAZZA et al., 2010; BROWN et al., 2014).

Contudo, considerando a existência de moléculas antioxidantes presentes em alimentos funcionais, que podem efetivamente corroborar com as defesas antioxidantes do organismo, têm sido de grande validade a realização de estudos direcionados a identificação de tais alimentos bioativos (SOUZA-FILHO et al., 2013; JOBIM et al., 2014; MOSTARDEIRO et al., 2014; SAGRILLO et al., 2015; MACHADO et al., 2015), sendo nesse contexto incluído o açaí (SHAUSS et al., 2006).

Os estudos pioneiros envolvendo o açaí descritos na literatura já descreviam a potencial atividade antioxidante desse fruto. Schauss et al., (2006) investigaram a capacidade antioxidante do açaí através de diferentes ensaios experimentais *in vitro* utilizando cultivo de leucócitos. Nesse estudo os autores comprovaram pela primeira vez o potencial antioxidante deste fruto. O extrato liofilizado de açaí se mostrou capaz de reestabelecer a homeostase oxidativa celular, apresentando capacidade antioxidante total significativamente elevada quando comparado a outros frutos já estudados como o blueberry, por exemplo. Segundo os autores, este efeito antioxidante deve-se especialmente devido a capacidade desse fruto em eliminar o radical $O_2^{\bullet-}$ e conseqüentemente proteger as células contra a formação de outras moléculas oxidantes como o peróxido de hidrogênio H_2O_2 e o radical OH^{\bullet} , o que por vez foi também confirmado via avaliação da produção de EROs em neutrófilos pré-expostos ao H_2O_2 , onde os resultados obtidos pelos autores indicaram que células tratadas com o extrato de açaí apresentam níveis reduzidos de EROs comparado àquelas do controle positivo do ensaio.

Outro estudo associado a atividade antioxidante do açaí foi realizado por Jansen et al. (2008). Esta pesquisa científica envolveu avaliações *in vitro* e *in vivo* de um suco produzido a partir de frutos amazônicos, especialmente o açaí, no qual foi evidenciado que os tratamentos para ambos os modelos experimentais apresentaram potencial efeito antioxidante, havendo redução da taxa total de EROs *in vitro* e aumento da capacidade antioxidante do soro de roedores que consumiram tal suco. Adicionalmente, Spada et al., (2009) demonstraram que ratos expostos ao H_2O_2 e em seguida tratados com extrato de açaí apresentaram citoproteção quando comparados com aqueles apenas expostos ao H_2O_2 , sendo esse efeito sugestivo de ocorrer em virtude da ação antioxidante do fruto. Mais recentemente, Barbosa et al., (2016) desenvolveram um estudo envolvendo o consumo diário de polpa de açaí por indivíduos saudáveis. Nesta pesquisa foi evidenciado um aumento significativamente da enzima antioxidante CAT, demonstrando que o açaí pode não somente atuar com agente antioxidante, mas também via modulação da expressão proteica do mecanismo antioxidante intrínseco. O potencial antioxidante do extrato hidroalcoólico de açaí em neurônios foi demonstrado no estudo de Machado et al., (2016). Nessa pesquisa a linhagem celular neuronal-like SH-SY5Y foi induzida à disfunção mitocondrial via exposição a rotenona (agente químico capaz de se ligar ao complexo mitocondrial I e causar inativação), com conseqüente desbalanço oxidativo. Após a indução ao estresse oxidativo, tais células foram tratadas com 5 $\mu\text{g/mL}$ durante 48h. As células expostas ao extrato

de açaí apresentaram reversão ao desbalanço induzido de forma a recuperar a homeostase e funcionamento celular, atuando com potencial candidato neuroprotetor através de seu efeito antioxidante, podendo estes resultados estarem envolvidos com a constituição da matriz química do fruto, que neste estudo apresentou concentrações elevadas principalmente de orientina, ácido p-cumárico e apigenina.

O Açaí como importante agente anti-inflamatório

O organismo humano conta com um sistema de proteção contra potenciais agentes infecciosos altamente especializado, denominado sistema imunológico. Tal sistema divide-se em sistema imune inato e adaptativo, os quais desempenham funções de resposta frente a infecções ou situações que possam conduzir o organismo a alterações morfofuncionais ou perda da homeostase celular (CRUVINEL et al., 2010).

Essas respostas de proteção são mediadas por diferentes elementos celulares, chamados de leucócitos, os quais apresentam capacidade efetora, incluindo, por exemplo, células Natural Killer (NK), macrófagos, eosinófilos, neutrófilos e células dendríticas (ABBAS et al., 2014), de maneira que são ativados na presença de agentes infecciosos ou lesões teciduais (FAHY et al., 1999). Além desses elementos celulares especializados, o sistema imunológico também conta com a produção e liberação de proteínas que desempenham funções fundamentais na resposta imunológica, conhecidas como citocinas. Logo, a ativação dos leucócitos juntamente com a produção e liberação de citocinas caracterizam a resposta inflamatória.

Considerando as citocinas, durante uma ativação inflamatória, inicialmente ocorre a produção de mediadores primários da inflamação, os quais incluem a interleucina 1 β (IL-1 β) e o fator de necrose tumoral- α (TNF- α , do inglês tumoral necrosis factor- α). Tais citocinas atuam então induzindo a produção do fator nuclear κ B (NF- κ B, do inglês nuclear factor κ B). Logo, o NF- κ B ativa demais citocinas pró-inflamatórias, como IL-6, IL-8 e interferon- γ (IFN- γ) (GORDON e MARTINEZ, 2010). Por outro lado, o sistema inflamatório também conta com a produção e liberação de citocinas anti-inflamatórias, como é o caso da IL-10, a qual atua de maneira a inibir a produção de TNF- α e IFN- γ , neutralizando a resposta inflamatória após a resolução do possível agente ou fator causador (DHANDE et al., 2015).

Todavia, em contrapartida à necessidade da existência de respostas inflamatórias existem situações em que há um descontrole de tal

ativação e, conseqüentemente, ocorrem potenciais danos ao organismo, em decorrência da perda da homeostase celular do tecido acometido. Em circunstâncias nas quais a resposta imunológica é ativada de forma inapropriada, pode se instalar uma situação de ativação inflamatória crônica (BETTELLI et al., 2006; O'CONNELL et al., 2010). Existem muitas doenças que apresentam a ativação inflamatória crônica como parte de sua fisiopatologia, como na obesidade (BYUNG-CHEOL e JONGSOON, 2014), diabetes (BALKWILL e MANTOVANI, 2012) câncer (VIRCHOW, 1863) e em doenças neuropsiquiátricas (ANDREAZZA et al., 2010). Considerando as doenças neurodegenerativas e neuropsiquiátricas, alguns estudos vêm descrevendo o destaque dos processos inflamatórios crônicos na progressão de tais doenças (HAMDANI et al 2013; MAES et al., 2011). Maes et al., (2011) descreveu que indivíduos acometidos por depressão apresentam significativa associação com processos inflamatórios, envolvendo o sistema neuro-imune. Já Andrezza et al., (2013) demonstraram que sujeitos acometidos pelo transtorno bipolar podem apresentar fidedigna relação com ativação inflamatória crônica e que tal processo relaciona-se intimamente com o desbalanço oxidativo que também é encontrado em tais indivíduos via ativação do inflamassoma NLRP3, o qual é ativado pela excedente quantidade de EROs e conseqüentemente desencadeia a resposta inflamatória especialmente mediada por citocinas pró-inflamatórias.

Nesse sentido, a busca por novas alternativas terapêuticas anti-inflamatórias, que atuem de forma eficaz e que apresente reduzidos ou nulos efeitos adversos, tem sido de grande interesse para a comunidade científica. Muitos desses estudos têm sido conduzidos através de pesquisas experimentais com produtos naturais e alimentos funcionais, como é o caso do açaí (KANG et al., 2011; NORATO et al., 2011; DIAS et al., 2015).

O uso do açaí vem de muitos anos, especialmente por populações ribeirinhas da região amazônica. Logo, o consumo do açaí como potencial agente anti-inflamatório também já acontece popularmente há muito tempo. Os primeiros registros da possível ação anti-inflamatória do açaí aconteceram a partir de relatos não científicos por parte da população que fazia uso, principalmente contra infecções por malária. Tal efeito contra a malária, após alguns anos, foi comprovado através de estudos experimentais desenvolvido por Bourdy et al., (2000) e Ruiz et al., (2011).

Desde os primeiros relatos científicos de investigações anti-inflamatórias do açaí, muitas outras pesquisas começaram a ser desenvolvidas com o intuito de averiguar os mecanismos pelos quais tal

efeito acontece. Matheus et al., (2006), por exemplo, realizou um estudo *in vitro* com uma linhagem celular de macrófagos, leucócitos fagocíticos, chamada RAW 264.7. Nesse estudo, os macrófagos foram expostos ao lipopolissacarídeo (LPS), o qual é uma molécula indutora da inflamação que está presente na membrana externa de algumas bactérias e ao IFN- γ . Utilizando esse modelo experimental, os pesquisadores puderam demonstrar a capacidade anti-inflamatória do açaí e que tal efeito é mediado por redução da produção e sinalização do óxido nítrico (ON) e, conseqüentemente, por redução da atividade proliferativa dos leucócitos utilizados. Adicionalmente, no estudo realizado por Kang et al., (2012) a resposta anti-inflamatória do açaí também foi relatada em leucócitos induzidos a inflamação com exposição ao LPS.

Corroborando com os estudos descritos anteriormente, Poulou et al., (2012) demonstraram que o açaí poderia agir como agente anti-inflamatório até mesmo no sistema neuro-imune, já que em tal pesquisa, foi evidenciada a capacidade do açaí em modular positivamente a inflamação induzida com LPS em células BV-2 da micróglia, atuando como citoprotetor através da redução dos níveis de NO, do NF κ B, do TNF- α e da ciclooxygenase-2 (COX-2), sendo essa última, por exemplo, a principal molécula alvo de fármacos anti-inflamatórios atualmente comercializados e disponíveis para a população. Já mais recentemente, Ford et al., (2016) descreveram que os polifenóis que fazem parte da matriz química do açaí são responsáveis por reduzir significativamente as citocinas pró-inflamatórias em linfócitos humanos.

Todavia, apesar dos inúmeros avanços científicos em relação ao efeito anti-inflamatório do açaí, ainda há a necessidade em desenvolver maiores pesquisas que demonstrem fidedignamente a ação de tal fruto na cascata de ativação inflamatória, considerando as ativações celulares, produção de citocinas, incluindo também as anti-inflamatórias, ou através da normalização do estado oxidativo geral das células, via avaliações de expressão proteica e gênica, pois é notório que o açaí pode sim ser um forte candidato ao desenvolvimento de estudos direcionados a produção de novos fármacos anti-inflamatórios.

Açaí: seria este fruto um potencial agente neuroprotetor?

Assim como previamente citado nesse artigo, além das várias doenças metabólicas ou doenças crônicas associadas ao envelhecimento, doenças neurodegenerativas e neuropsiquiátricas também partilham da presença de aspectos oxidativos e inflamatórios como parte de sua fisiopatologia. Tais características vêm sendo recentemente descritas, a

partir da realização de estudos que buscam o melhor entendimento da etiologia e progressão de tais doenças (ANDREAZZA et al., 2010; BERK et al., 2011; LEBOYER et al., 2012; ANDREAZZA et al., 2013; HAMDANI et al., 2013).

O transtorno bipolar é um exemplo clássico no qual os indivíduos acometidos podem apresentar desbalanço oxidativo celular e também ativação inflamatória crônica. O estresse oxidativo encontrado nesses sujeitos acontece em decorrência da disfunção mitocondrial, pois alguns estudos já descreveram que pessoas acometidas pelo transtorno bipolar apresentam um não funcionamento do complexo mitocondrial NADH: coenzima Q oxireductase (complexo mitocondrial I), com consequente redução da síntese de adenosina trifosfato (ATP) e aumento da produção de $O_2^{\bullet-}$. Além disso, o estabelecimento do estresse oxidativo nesses indivíduos funciona como um ativador de resposta inflamatória, pois as EROs em excesso atuam por ativando a formação do inflamassoma NLRP3 que por vez conduz a ativação de toda a cascata pró-inflamatória subsequente.

Muitos dos fármacos utilizados no tratamento de indivíduos acometidos por doenças neuropsiquiátricas apresentam funções vinculadas a neurotransmissores específicos. Todavia, os efeitos colaterais decorrentes da terapia farmacológica acabam, em muitos casos, fazendo com que o paciente rejeite o tratamento. Indivíduos com transtorno bipolar, por exemplo, recebem terapia farmacológica composta principalmente por estabilizadores do humor, incluindo o lítio, valproato, carbamazepina, dentre outros, ou antipsicóticos de segunda geração, como a risperidona, por exemplo. O lítio é o fármaco mais indicado no tratamento do transtorno bipolar. Este fármaco atua em diferentes vias celulares, incluindo a proteína sinalizadora Wnt, inibição da glicogênio quinase 3β (GSK- 3β), como também através do fluxo de cálcio (BOYADJIEVA e VARADINOVA, 2012). Porém, relatos científicos já descreveram que o lítio, assim como demais estabilizadores do humor, não apresenta capacidade de atuar no metabolismo oxidativo-inflamatório celular, pelo menos de forma concomitante (CIPRIANI et al., 2005; National Collaborating Centre Of Mental Health, 2006). Adicionalmente, este fármaco apresenta algumas limitações, pois a detecção da dose efetiva e não-tóxica de cada indivíduo se faz necessária, fazendo com que o paciente seja submetido a dosagens sanguíneas periódicas deste fármaco (KLEINER et al., 1999; YOUNG e NEWHAM, 2006). Outro aspecto limitante são os possíveis efeitos adversos, tais como hipotireoidismo, disfunção renal e desordens da memória.

A grande maioria dos fármacos destinados à terapia farmacológica

de doenças neuropsiquiátricas são utilizados para apenas reduzir e minimizar os sinais e sintomas dessas doenças e não para regredir sua progressão ao tratar a causa etiológica. Devido a isso, muitos pesquisadores dessa área têm direcionado seus esforços na tentativa de entender melhor as causas etiológicas de tais doenças, descoberta de novos biomarcadores e descoberta de novos agentes candidatos ao desenvolvimento farmacológico para tratamentos dos indivíduos acometidos (MACHADO et al., 2016).

Alguns estudos já foram e estão em desenvolvimento utilizando o açaí como potencial candidato neuroprotetor. Na pesquisa realizado por Santos et al., (2014) astrócitos, células envolvidas nos processos de manutenção do sistema nervoso central, foram expostos ao manganês, pois este é um agente oxidante que pode ocasionar efeitos neuropsiquiátricos importantes. Em seguida, tais células foram tratadas com o extrato de açaí. O tratamento com açaí mostrou-se capaz de proteger os astrócitos, especialmente através da modulação da proteína NRF2, a qual é um fator de transcrição, responsável pela ativação de genes citoprotetores. Já Wong et al., (2013) utilizaram um modelo experimental para doença de Alzheimer em células PC12, célula embrionária neural, e observaram que o extrato de açaí apresenta potencial efeito neuroprotetor. Mais especificamente, nesta pesquisa, o extrato de açaí mostrou-se capaz de proteger tais células contra a exposição à β -amilóide, evitando a formação de fibrilas e agregados amiloides. Partindo para modelos experimentais in vivo, Souza-Monteiro et al., (2015) trataram ratos com pentilenotetrazol com a finalidade de induzir convulsões, obtendo sucesso na implementação de tal modelo de pesquisa. Todavia, ao tratar os animais com suco de açaí rotineiramente, foi observado que houve um aumento significativo no tempo necessário para a ocorrência da primeira convulsão, bem como diminuição da duração de tais processos convulsivos. Com base em análises ex vivo, também foi relatado a redução dos níveis de lipoperoxidação do córtex cerebral dos animais que receberam o suco de açaí, quando comparado àqueles tratados apenas com pentilenotetrazol. Ainda, mais recentemente, Machado et al., (2016) desenvolveram um estudo com modelo experimental in vitro para transtorno bipolar, utilizando rotenona, um agente químico capaz de causar disfunção mitocondrial especificamente no complexo mitocondrial I, em células da linhagem SH-SY5Y. Enquanto que o grupo de células tratadas apenas com rotenona apresentou aumento significativo dos níveis totais de EROs e aumento da lipoperoxidação, as células expostas tanto antes quanto após o tratamento com rotenona, apresentaram redução de tais biomarcadores. Além disso, a concentração de 5 μ g/

mL de extrato hidroalcoólico de açaí mostrou-se capaz de aumentar os níveis proteicos e gênicos das proteínas NDUFS7 e NDUFS8, as quais compõem a região mais ativa do complexo mitocondrial I, o módulo Q, tanto em um modelo experimental de reversão quanto de prevenção. Dessa forma fica evidente a capacidade neuroprotetora do extrato de açaí através da renormalização da atividade da cadeia de transporte de elétrons de células neuronais.

Todavia, vale ressaltar a importância da continuidade de estudos que envolvam o açaí e sua atividade de neuromodulação, especialmente considerando que os resultados até então encontrados nas diferentes pesquisas científicas trazem este fruto como potencial candidato no reestabelecimento de condições do metabolismo neuronal que foram recentemente descritas como parte da fisiopatologia de tais doenças.

Açaí X Câncer: de que modo este fruto atua como agente antitumoral?

Dentre as várias doenças de caráter crônico associado ao envelhecimento encontram-se os vários tipos de cânceres. Basicamente, o câncer é uma doença de origem multifatorial associada a aspectos genéticos, porém nem sempre é hereditária e engloba mais de 100 diferentes tipos de patologias (INCA, 2016). Dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2016) estimam que para o biênio 2016-2017 haverá aproximadamente 600 mil novos casos de câncer no Brasil. Dentre os mais incidentes, excetuando-se o câncer de pele do tipo não-melanoma, para homens será o câncer de próstata, enquanto que para mulheres será o câncer de mama.

Por tratar-se de uma doença multifatorial, ainda não se tem total conhecimento de todos os possíveis fatores que podem estar associados com o desenvolvimento e progressão desta doença (INCA, 2016). Todavia, se tem conhecimento de que células neoplásicas apresentam alterações no ciclo celular, com intensa capacidade proliferativa, acompanhado de resistência a senescência celular e perda da característica de apoptose, o que faz com que tais células permaneçam viáveis e com intenso crescimento para a formação da massa tumoral (HANAHAN e WEINBERG, 2011). Além disso, muitos são os relatos que descrevem que o estresse oxidativo está intimamente vinculado ao desenvolvimento e progressão tumoral (AZZOLIN et al., 2016; CADONÁ et al., 2016). Nesse sentido, aspectos ambientais, tais como radiação ultravioleta, produtos químicos, consumo de álcool e o fumo são citados como potenciais agentes indutores a ativação de pro-oncogenes celulares, devido principalmente ao fato de induzirem a perda

da homeostase oxidativa celular (INCA, 2016). Além disso, sabe-se que as EROs apresentam afinidade ao DNA, principalmente o radical $\text{OH}\cdot$, produzido a partir da reação de Fenton. Tais moléculas podem causar danos ao DNA, que se não reparados pelo sistema de reparo celular conduzirão a mutações celulares, caracterizando o efeito mutagênico (RIBEIRO et al., 2010; LOEB, 2011).

Outro aspecto importante é o de que muitos cânceres apresentam vínculo com o sistema imunológico, por uma ativação inflamatória crônica (VIRCHOW, 1863). Estudos mais recentes comprovaram essa teoria, pois aproximadamente 25% dos cânceres foram descritos apresentando correlação com a resposta inflamatória do organismo (SAIGO et al., 2008; BALKWILL e MANTOVANI, 2012). Em uma ativação inflamatória crônica, geralmente, os leucócitos ativados deslocam-se para tecidos específicos e concentram-se em infiltrados celulares, com conseqüente aumento da produção de EROs nesses locais e possíveis danos ao DNA que nem sempre são completamente reparados pelas células teciduais, podendo ocorrer ativação mutagênica (SVILAR et al., 2011; KIDANE et al., 2014).

Por outro lado, sabe-se também que boas práticas alimentares podem, de certa forma, colaborar com o aumento da qualidade de vida e prevenção do desenvolvimento tumoral (COLD, 1986; PRIOR e CAO, 2000). Essa característica deve-se à presença de moléculas bioativas como integrantes da matriz química de tais alimentos funcionais. Nesse sentido, a presença de moléculas antimutagênicas, capazes de prevenir danos celulares que possam originar um processo tumoral, de origem natural, têm despertado o interesse dos pesquisadores, com o intuito de prevenir o câncer através do consumo destes alimentos rotineiramente, ou propor novas alternativas terapêuticas baseadas no desenvolvimento de novos fármacos antitumorais de origem natural, dentre os quais muitos são antioxidantes (ANTUNES e ARAÚJO, 2000).

Além dos vários efeitos biológicos apresentados pelo açaí, descritos anteriormente, existem estudos que vêm relatando o potencial efeito antitumoral desse fruto (KANG et al., 2011). Tal efeito antitumoral ocorre através da ativação de vias pró-apoptóticas mitocondriais e supressão de oncogenes (DIAS et al., 2014). Silva et al., 2014, por vez, acrescenta que o açaí causar morte celular de células neoplásicas pela formação de vacúolos autofágicos devido o aumento da expressão Fe genes associados a fagossomos.

Em um trabalho realizado por Stoner et al., (2010) com modelo experimental in vivo utilizando ratos, foi observado uma atenuação da proliferação de células de câncer de esôfago nos animais que receberam

a polpa de açaí rotineiramente, havendo diminuição do tamanho dos tumores. Em concordância, mais recentemente, Romualdo et al., (2015) realizaram um estudo in vivo em camundongos com câncer colorretal. Os roedores foram submetidos à dieta constituída pelo pó da polpa de açaí. Ao término da pesquisa, foi observado que o açaí demonstrou efeito quimiopreventivo, pois houve um característico efeito protetor contra estágios iniciais do processo cancerígeno. Efeito semelhante foi também encontrado por Dias et al., (2014) através de um estudo in vitro com células de câncer de cólon, onde o extrato de açaí foi capaz de reduzir significativamente a proliferação de tais células, bem como por Del Pozo-Insfran et al., (2006) que já haviam descrito a capacidade do extrato de açaí em atenuar a proliferação celular de uma linhagem comercial de leucemia, via redução do estresse oxidativo.

Contudo, são de representativa relevância os estudos associados ao efeito antitumoral do açaí frente a diferentes tipos tumorais. Acredita-se ainda que tal potencialidade deve-se especialmente em virtude dos efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios apresentados por esse fruto. Investigações mais aprofundadas dos mecanismos pelos quais o açaí consegue reduzir a proliferação celular de células neoplásicas são de grande validade para o melhor entendimento do potencial benefício que o fruto pode proporcionar aos indivíduos que possuem esta doença, principalmente ao se considerar as projeções feitas por órgãos responsáveis para os próximos anos e pelos dados demonstrados pelos estudos epidemiológicos, que descrevem o crescente número de pessoas comprometidas pelo câncer.

Conclusão e Considerações Finais

Por muitos anos a população rural e indígena da região da floresta amazônica vem utilizando o açaí devido as suas propriedades funcionais populares. Recentemente, muitos estudos científicos estão sendo desenvolvidos no intuito de comprovar experimentalmente tais efeitos biológicos. Nesse sentido, algumas das atividades bioativas do açaí que já foram cientificamente comprovadas incluem o efeito antioxidante, anti-inflamatório, neuroprotetor e antitumoral. As capacidades antioxidante e anti-inflamatória do açaí são notoriamente as mais exploradas nos estudos experimentais, tanto in vitro quanto in vivo, e acredita-se que sejam os efeitos principalmente envolvidos nas demais respostas

biológicas desempenhadas pelo fruto, como neuroprotetor e antitumoral, pois muitos dos mecanismos envolvidos para tal incluem a modulação do metabolismo oxidativo celular e a regulação do sistema inflamatório, seja via células de defesa, seja por influência na produção de citocinas pró e anti-inflamatórias. Dessa forma, pode-se considerar o açaí como um potencial e importante candidato natural a ser cada vez mais explorado para o possível desenvolvimento de novos fármacos ou suplementos que possam colaborar no tratamento de indivíduos acometidos por doenças que apresentam relação com a disfunção oxidativa e ativação inflamatória crônica.

Referências

1. ABBAS AK, LICHTMAN AH, PILLAI S. **Basic immunology: Functions and disorders of the immune system**. Philadelphia, Editora: Elsevier Saunders, 4 ed., 2014.
2. ANDREAZZA AC *et al.* **Mitochondrial complex I activity and oxidative damage to mitochondrial proteins in the prefrontal cortex of patients with bipolar disorder**. Archives of General Psychiatry; v. 67, p. 360-368, 2010.
3. ANDREAZZA AC *et al.* **Specific subcellular changes in oxidative stress in prefrontal cortex from patients with bipolar disorder**. Journal of Neurochemistry; v. 127, p. 552-561, 2013.
4. ANTUNES LM. **Effects of the antioxidants curcumin and vitamin C on cisplatin-induced clastogenesis in Wistar rat bone marrow cells**. Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis; v.16, p. 131-137, 2000.
5. AZZOLIN VF *et al.* **Superoxide-hydrogen peroxide imbalance interferes with colorectal cancer cells viability, proliferation and oxaliplatin response**. Toxicology In Vitro; v. 32, p. 8-15, 2016.
6. BALKWILL FR, MANTOVANI A. **Cancer-related inflammation: common themes and therapeutic opportunities**. Seminars in Cancer Biology; v. 22, p. 33-40, 2012.
7. BARBOSA PO *et al.* **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) pulp dietary 124 intake improves cellular antioxidant enzymes and biomarkers of serum in healthy women**. Nutrition; v. 29, p. 1-7, 2016.
8. BERK M *et al.* **Pathways underlying neuroprogression in bipolar disorder: Focus on inflammation, oxidative stress and neu-**

rotrophic factors. Neuroscience and Biobehavioral Reviews; v. 35, p. 804-17, 2011.

9. BETTELLI E *et al.* **Reciprocal developmental pathways for the generation of pathogenic effector TH17 and regulatory T cells.** Nature; v. 441, p. 235-238, 2006.

10. BOURDY G *et al.* **Medicinal plants uses of the Tacana, an Amazonian Bolivian ethnic group.** Journal of Ethnopharmacology; v. 70, p. 87-109, 2000.

11. BOYADJIEVA N, VARADINOVA M. **Epigenetics of psychoactive drugs.** The Journal of Pharmacy and Pharmacology; v. 64, p. 1349-58, 2012.

12. Brown NC, Andrezza AC, Young LT. **An updated meta-analysis of oxidative stress markers in bipolar disorder.** Psychiatry; v. 218, p. 61-68, 2014.

13. CADONÁ FC *et al.* **Guaraná a caffeine-rich food increase oxaliplatin sensitivity of colorectal HT-29 cells by apoptosis pathway modulation.** Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry; v. 16, p. 1055-65, 2016.

14. CIPRIANI A *et al.* **Lithium in the prevention of suicidal behavior and all-cause mortality in patients with mood disorders: a systematic review of randomized trials.** The American Journal of Psychiatry; v. 162, p. 1805-19, 2005.

15. COLD DE. **The relationship between cerebral metabolic rate of oxygen and cerebral blood flow in the acute phase of head injury.** Acta Anaesthesiologica Scandinavica; v. 30, p. 453-457, 1986.

16. Costa F. **Influence of Val16Ala SOD2 polymorphism on the in-vitro effect of clomiphene citrate in oxidative metabolism.** Reproductive BioMedicineOnline; vol.24, p.474–481,2012.

17. CRUVINEL WDEM *et al.* **Immune system - part I. Fundamentals of innate immunity with emphasis on molecular and cellular mechanisms of inflammatory response.** Revista Brasileira de Reumatologia; v. 50, p. 434-61, 2010.

18. DA SILVA SV *et al.* **Anthocyanin-rich açai (*Euterpe oleracea* Mart.) extract attenuates manganese-induced oxidative stress in rat primary astrocyte cultures.** Journal of Toxicology and Environmental Health. Part A; v. 77, p. 390-404, 2014.

19. DEL POZO-INSFRAN *et al.* **Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) Polyphenolics is Their Glycoside and Aglycone Forms Induce Apoptosis of HL-60 Leukemia Cells.** Journal of Agricultural and Food Chemistry; v.54, p. 1222-29, 2006.

20. DHANDE I, MA W, HUSSAIN T. **Angiotensin AT2 receptor stimulation is anti-inflammatory in lipopolysaccharide-activated THP-1 macrophages via increased interleukin- 10 production.** Hypertension Research; v. 38, p. 21-29, 2015.
21. DIAS MM *et al.* **Anti-inflammatory activity of polyphenolics from açai (*Euterpe oleracea* Martius) in intestinal myofibroblasts CCD-18Co cells.** Food & Function; v. 6, p. 3249-56, 2015.
22. DIAS MMDS *et al.* **Pro-Apoptotic Activities of Polyphenolics from Açai (*Euterpe oleracea* Martius) in Human SW-480 Colon Cancer Cells.** Journal Nutrition and Cancer; v.66, p.1394-1405, 2014.
23. FAHY RJ, DOSEFF AI, WEWERS MD. **Spontaneous human monocytes apoptosis utilizes a caspase-3-dependent pathway that is blocked by endotoxin and is dependent of caspase-1.** Journal of Immunology; v. 15, p. 1755-1762, 1999.
24. FITO MLA *et al.* **Bioavailability and antioxidant effects of olive oil phenolic 128 compounds in humans: a review.** Annali dell' Instituto Superiore di Sanita. v. 43, p. 375- 381, 2007.
25. FORD CT *et al.* **Identification of (poly)phenol treatment that modulate the release of pro-inflammatory cytokines by human lymphocytes.** The British Journal of Nutrition; v. 115, p. 1699-1710, 2016.
26. GORDON S, MARTINEZ FO. **Alternative activation of macrophages: mechanism and functions.** Immunity; v. 32, p. 593–604, 2010.
27. GOUGH DR, COTTER TG, **Hydrogen peroxide: a Jekyll and Hyde signalling molecule.** Cell Death and Disease; v. 6, 2011.
28. HAMDANI N *et al.* **Immunity, inflammation, and bipolar disorder: diagnostic and therapeutic implications.** Current Psychiatry Reports; v. 15, p. 387, 2013.
29. HANAHAN D, WEINBERG RA. **Hallmarks of Cancer: The Next Generation.** Cell; v. 144, p. 646-74, 2011.
30. INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA) - Ministério da Saúde. **Estimativa 2016: Incidência de Câncer no Brasil.** Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2016/>>. Acesso em: 02 de Maio de 2017.
31. INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA) - Ministério da Saúde. **O que é câncer?.** Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=322>. Acesso em: 02 de Maio de 2017.
32. JANICK J, PAUL R. Arecaceae. Em: JANICK J, PAULL RE (Eds). **Encyclopedia of Fruits and Nuts.** 2 Ed. Cambridge: CABI, p. 128-130, 2008.

33. **JENSEN GS *et al.* Pain Reduction and Improvement in Range of Motion After Daily Consumption of an Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) Pulp–Fortified Polyphenolic-Rich Fruit and Berry Juice Blend.** Journal of Medicinal Food; v.14, p. 702-711, 2011.
34. **JOBIM ML, *et al.* Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatum* extract and its association to oxidative metabolism.** Microbiological Research; v. 169, p. 314-323, 2014.
35. **KANG J *et al.* Bioactivities of açai (*Euterpe precatoria* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and anti-inflammatory properties to *Euterpe oleracea* Mart.** Food Chemistry; v. 133, p. 671-677, 2012.
36. **KANG J *et al.* Flavonoids from acai (*Euterpe oleracea* Mart.) pulp and their antioxidant and anti-inflammatory activities.** Food Chemistry; v. 128, p. 152-157, 2011.
37. **KIDANE D *et al.* Interplay between DNA repair and inflammation, and the link to cancer.** Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology; v. 49, p. 116-139, 2014.
38. **KIRKINEZOS IG, MORAES CT. Reactive oxygen species and mitochondrial diseases.** Semin Cell Dev Biol; v. 12, p. 449-457, 2001.
39. **KLEINER J *et al.* Lithium-induced subclinical hypothyroidism: review of the literature and guidelines for treatment.** The Journal of Clinical Psychiatry; v. 60, p. 249-255, 1999.
40. **LEBOYER M *et al.* Can bipolar disorder be viewed as a multi-system inflammatory disease?** Journal of Affective Disorders; v. 141, p. 1-10, 2012.
41. **LOEB LA. Human cancers express mutator phenotypes: origin, consequences and targeting.** Nature Reviews Cancer; v. 11, p. 450-457, 2011.
42. **MACHADO AK *et al.* Neuroprotective Effects of Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) against Rotenone In Vitro Exposure.** Oxidative Medicine and Cellular Longevity; v. 2016, p. 1-14, 2016.
43. **MACHADO AK *et al.* Upstream pathways controlling mitochondrial function in major psychosis: a focus on bipolar disorder.** Canadian Journal of Psychiatry; v. 61, p. 446-56, 2016.
44. **MACHADO, AK *et al.* Guarana (*Paullinia cupana*) improves the proliferation and oxidative metabolism of senescent adipocyte stem cells derived from human lipoaspirates.** Food Research International; v. 67, p.426-433, 2015.
45. **MAES M *et al.* Multiple aberrations in shared inflammatory and oxidative & nitrosative stress (IO&NS) pathways explain the co-association of depression and cardiovascular disorder (CVD) and**

the increased risk for CVD and due mortality in depressed patients. Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry; v. 35, p. 769-783, 2011.

46. MALKUS KA, et al. **Oxidative modifications, mitochondrial dysfunction, and impaired protein degradation in Parkinson's disease: how neurons are lost in the Bermuda triangle.** Mol Neurodegener; v. 4, p. 24, 2009.

47. MATHEUS ME *et al.* **Inhibitory effects of *Euterpe oleracea* Mart. on nitric oxide production and iNOS expression.** Journal of Ethnopharmacology; v. 107, p. 291-296, 2006.

48. MOSTARDEIRO CP *et al.* **The *Pavonia xanthogloea* (Ekman, Malvaceae): Phenolic compounds quantification, anti-oxidant and cytotoxic effect on human lymphocytes cells.** Pharmacognosy Magazine. v. 10, 2014

49. MUÑIZ-MIRET N *et al.* **The economic value of managing the açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the floodplains of the Amazon estuary, Pará, Brazil.** Forest Ecology Management; v. 87, p. 163-173, 1996.

50. NATIONAL COLLABORATING CENTRE OF MENTAL HEALTH (UK). **Bipolar Disorder. The management of bipolar disorder in adults, children and adolescents, in primary and secondary care.** Leicester, Editora: The British Psychological Society and Gaskell, 2006.

51. NORATTO GD *et al.* **Polyphenolics from açai (*Euterpe oleracea* Mart.) and red muscadine grape (*Vitis rotundifolia*) protect human umbilical vascular endothelial cells (HUVEC) from glucose- and lipopolysaccharide (LPS)-induced inflammation and target microRNA-126.** Journal of Agricultural and Food Chemistry; v. 59, p. 7999-8012, 2011.

52. O'CONNELL RM *et al.* **MicroRNA-155 promotes autoimmune inflammation by enhancing inflammatory T cell development.** Immunity; v. 33, p. 607-619, 2010.

53. PESSOA JDC, da SILVA E SILVA PV. **Effect of temperature and storage on açai (*Euterpe oleracea*) fruit water uptake: stimulation of fruit transportation and pre-processing.** Fruits; v. 62, p. 295-301, 2007.

54. POULOSE SM, FISHER DR, LARSON ET AL, J. **Anthocyanin-rich açai (*Euterpe oleracea* Mart.) fruit pulp fractions attenuate inflammatory stress signaling in mouse brain BV-2 microglial cells.** Journal of Agricultural and Food Chemistry; v. 60, p. 1084-93, 2012.

55. PRIOR RL, CAO G. **Antioxidant Phytochemicals in Fruits and Vegetables: Diet and Health Implications.** HortScience; v. 35, p. 588-

592, 2000.

56. RIBEIRO JC *et al.* **Evaluation of the genotoxic and antigenotoxic effects after acute and subacute treatments with açai pulp (*Euterpe oleracea* Mart.) on mice using the erythrocytes micronucleus test and the comet assay.** *Mutation Research*; v. 695, p. 22-28, 2010.

57. ROCHAAP *et al.* **Endothelium-dependent vasodilator effect of *Euterpe oleracea* Mart. (Açai) extracts in mesenteric vascular bed of the rat.** *Vascular Pharmacology*; v. 46, p. 97-104, 2007.

58. RODRIGO R *et al.* **Clinical pharmacology and therapeutic use of antioxidant vitamins.** *Fundamental and Clinical Pharmacology*; v. 21, p. 111-127, 2007.

59. ROMUALDO GR *et al.* **Protective effects of spray-dried açai (*Euterpe oleracea* Mart) fruit pulp against initiation step of colon carcinogenesis.** *Food Research International*; v. 77, p. 432-440, 2015.

60. RUIZ L *et al.* **Plants used by native Amazonian groups from the Nanay River (Peru) for the treatment of malária.** *Journal of Ethnopharmacology*; v. 133, p. 917-921, 2011.

61. RUPÉREZ AI *et al.* **Genetics of oxidative stress in obesity.** *International Journal of Molecular Sciences*; v. 15, p. 3118-3144, 2014.

62. SAGRILLO, MR *et al.* **Tucuma fruit extracts (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) decrease cytotoxic effects of hydrogen peroxide on human lymphocytes.** *Food Chemistry*; v.172, p. 741-748, 2015.

63. SAIGO K *et al.* **Integration of hepatitis B virus DNA into the myeloid/lymphoid or mixed-lineage leukemia (MLL4) gene and rearrangements of MLL4 in human hepatocellular carcinoma.** *Human Mutation*; v. 29, p. 703-708, 2008.

64. SCHAUSS AG *et al.* **Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleraceae* Mart. (Açai).** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; v. 54, p.8604-10, 2006.

65. SILVA DF *et al.* **Cytotoxic Effects of *Euterpe oleracea* Mart. In Malignant Cell Lines.** *BMC Complementary and Alternative Medicine*; v.14, p. 175-184, 2014.

66. SOUZA FILHO OC *et al.* **The in vitro effect of Tucuma (*Astrocaryum aculeatum*), an Amazonian fruit rich in carotenoids.** *Journal of Medicinal Food*; v. 16, p. 1013-1021, 2013.

67. SOUZA-MONTEIRO JR *et al.* **Anticonvulsant properties of *Euterpe oleracea* in mice.** *Neurochemistry International*; v. 90, p. 20-27, 2015.

68. SPADA PD *et al.* **Frozen fruit pulp of *Euterpe oleracea* Mart.**

(Acai) prevents hydrogen peroxide induced damage in the cerebral cortex, cerebellum, and hippocampus of rats. Journal of Medicinal Food; v. 12, p. 1084-88, 2009.

69. STONER GD *et al.* **Multiple Berry Types Prevent N-nitrosomethylbenzylamine-Induced Esophageal Cancer in Rats.** Pharmaceutical Research; v. 27, p. 1138-45, 2010.

70. SVILAR D *et al.* **Base excision repair and lesion-dependent subpathways for repair of oxidative DNA damage.** Antioxidants and Redox Signaling; v. 14, p. 2491-2507, 2011.

71. VALKO M *et al.* **Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease.** Int J Biochem Cell Biol; v. 39, p. 44-84, 2007.

72. VICENT HK *et al.* **Oxidative stress and potential interventions to reduce oxidative stress in overweight and obesity.** Diabetes Obesity and Metabolism; v. 9, p. 813-839, 2007.

73. VIRCHOW R. **Cellular pathology as based upon physiological and pathological history.** Philadelphia, Editora: J. B. Lippincott, 1863.

74. WANG JF *et al.* **Increased oxidative stress in the anterior cingulate cortex of subjects with bipolar disorder and schizophrenia.** Bipolar Disorder; v. 11, p. 523-529, 2009.

75. WONG DYS *et al.* **Açaí (*Euterpe oleracea Mart.*) berry extract exerts neuroprotective effects against β -amyloid exposure in vitro.** Neuroscience Letters; v. 556, p. 221-226, 2013.

76. XIE C *et al.* **The açai flavonoid veluin is a potent anti-inflammatory agent: blockade of LPS-mediated TNF- α and IL-6 production through inhibiting NF-Kb activation and MAPK pathway.** The Journal of Nutritional Biochemistry; v. 23, p. 1184-91, 2012.

77. YOUNG AH, NEWHAM JI. **Lithium in maintenance therapy for bipolar disorder.** Journal of Psychopharmacology; v. 20, p. 17-22, 2006.

Efeitos farmacológicos do tucumã, um fruto rico em carotenoides *Pharmacological effects of tucumã, a fruit rich in carotenoids*

JOBIM, M.L.^{1*}; SAGRILLO, M.R.²; DE SOUZA FILHO, O.C.³; RAMOS, A.P.⁴; COPETTI, P.M.⁵; NASCIMENTO, K.⁶; GROTTTO, F.K.⁷; PINTOS, F.G.⁷

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Farmacologia- UFSM, Santa Maria-RS, Brasil.

² Professor do Centro Universitário Franciscano- UNIFRA, Santa Maria-RS, Brasil.

³ Professor da Universidade Federal de Santa Maria- UFSM, Santa Maria-RS, Brasil.

⁴ Biomédica e bolsista de iniciação científica do Centro Universitário Franciscano- Unifra, Santa Maria-RS, Brasil.

⁵ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Nanociências- UNIFRA, Santa Maria-RS, Brasil.

⁶ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas- UFSM, Santa Maria-RS, Brasil.

⁷ Graduanda em Biomedicina do Centro Universitário Franciscano- UNIFRA, Santa Maria-RS, Brasil.

*Autor correspondente Micheli Lamberti Jobim. Endereço: Laboratório Biogenômica, Departamento de Morfologia, Av. Roraima, 1000, prédio 19, Santa Maria-RS, Brasil. CEP: 97105-900. Email: micheli.l.j@bol.com.br

Resumo

A identificação de compostos bioativos em frutos brasileiros é de extrema importância para a bioprospecção de substâncias naturais com potenciais farmacoterapêuticos. Como é o caso do tucumã, em destaque duas de suas espécies, o tucumã-do-Pará (*Astrocaryum vulgare*) e o tucumã-do-Amazonas (*Astrocaryum aculeatum*), um fruto oriundo de uma palmeira, popularmente conhecido e utilizado rotineiramente na alimentação em doces, sorvetes ou em in natura. Além disso, o fruto tucumã, a partir de estudos demonstrou-se rico em carotenoides, principalmente na polpa do fruto, além de outros compostos bioativos importantes, como por exemplo, flavonoides, taninos e alcaloides com propriedades biológicas significantes como, alta capacidade antioxidante, atividade antitumoral, atividade antimicrobiana e anti-inflamatória.

Palavras chave: Compostos bioativos. Fruto amazônico. Antioxidante. Antitumoral.

Abstract

The identification of bioactive compounds in Brazilian fruits is of extreme importance for the bioprospection of natural substances with potential pharmacotherapeutic properties. As is the case of the tucumã, two of its species, the tucumã-do-Pará (*Astrocaryum vulgare*) and the Amazon tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), a fruit from a palm tree, popularly known and routinely used in food In sweets, ice cream or in natura. In addition, the fruit tucumã, from studies have been shown to be rich in carotenoids, especially in fruit pulp, in addition to other important bioactive compounds, such as flavonoids, tannins and alkaloids with significant biological properties such as high antioxidant capacity, Antitumor activity, antimicrobial and anti-inflammatory activity.

Keywords: Bioactive compounds. Amazonian fruit. Antioxidant. Antitumor.

Introdução

O Brasil é caracterizado por sua biodiversidade, tanto animal quanto vegetal. Possui seis biomas, dentre eles, Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. Todos possuem sua importância, porém o bioma Amazônia destaca-se por ser o de maior território¹ (4.196.943 milhões de km²). Nele crescem 2.500 espécies de árvores, ou seja, um terço de toda a madeira tropical do mundo e 30 mil espécies de plantas. A Amazônia desperta interesse nas áreas alimentícia, farmacêutica e cosmética devido à abundância de plantas frutíferas².

Dentre a gama de frutos do bioma Amazônia, destaca-se o tucumã. O tucumanzeiro é uma palmeira a qual cresce em locais devastados, resistente ao fogo, pois pode rebrotar após as queimadas. Em destaque, duas de suas espécies, o tucumã-do-Pará (*Astrocaryum vulgare*) e o tucumã-do-Amazonas (*Astrocaryum aculeatum*). A árvore do tucumã-do-Pará é menor, varia de 10 a 15 metros de altura, é facilmente regenerada, possuindo várias estipes, enquanto o tucumã-do-Amazonas pode alcançar 25 metros de altura e forma um único tronco. Seus frutos são maiores e a polpa mais carnuda, menos fibrosa e adocicado que o tucumã-do-Pará³⁻⁴⁻⁵.

O objetivo deste estudo foi realizar uma busca sistemática acerca das duas principais espécies do fruto tucumã e suas potencialidades de acordo com a sua matriz química.

Metodologia

A busca de artigos científicos foi realizada através das bases de dados Scopus e Scielo. Foram encontrados 30 artigos referentes ao tucumã da espécie *A. vulgare* e 33 artigos relacionados a espécie *A. aculeatum*. Foi utilizado apenas o nome científico na busca sem utilização de filtros. Foram excluídos os estudos com informações repetidas e indexados em bases de dados diferentes.

Referencial teórico

Astrocaryum aculeatum

O tucumã pertence à família Arecaceae (palmeiras), conhecido como tucumanzeiro. É encontrado nos estados brasileiros, Amazonas, Pará, Roraima e Acre, assim como nas Guianas, Peru e Colômbia⁶. Conhecido popularmente no Brasil como *Astrocaryum tucumã*, tucumã do Amazonas, tucumã, tucumã-arara, tucumã-piranga, tucumã-piririca, tucumã-uassu-rana, tucum-assu, tucum-bravo, tucum-da-serra, tucum-do-matto, tucum-purupuru; chonta, tucumo, panima na Bolívia; akuyuropalm, cuyuru-palm, tucumou na Guiana; amana, toekoemau, warau no Suriname; cumare, yavaide na Venezuela⁷⁻⁸.

A espessura e firmeza da casca desta palmeira formam uma barreira eficaz contra o fogo protegendo seu interior. Ainda, seu crescimento apical mantém o meristema protegido, fato este responsável pela continuidade da espécie em condições de queimadas, neste sentido, cresce facilmente em solos pobres da terra firme, podendo produzir, sem fertilizantes, por anos⁸.

É uma palmeira grande, que pode atingir até 25 metros de altura, e seus frutos são grandes e bastante nutritivos, apreciados por pessoas e animais. Próximo a Manaus é comum florescer de julho a janeiro e frutificar de fevereiro a agosto, porém em Manaus estão à venda durante todos os meses do ano⁹.

Os frutos possuem um peso que varia entre 20 e 100 gramas, e a produtividade média das palmeiras é de 12 quilos de frutos por ano⁹. A composição de Tucumã é formada por mesocarpo (412,73 ± 2,12 kcal), molhado (44,9 ± 0,30 g), fibras (10,9 ± 0,1 g), proteínas (3,5 ± 0,07 g), carboidratos (8,5 ± 0,6 g) e gorduras (40,5 ± 0,5 G) por 100 g de polpa. Além disso, o tucumã é composto por 74,4% de ácidos graxos insaturados e 25,6% de ácidos graxos saturados e este fruto tem uma quantidade notável de ácidos graxos ômega 3, 6 e 9.

Além disso, servem para a alimentação humana e animais domésticos, dos quais o mesocarpo (polpa) é considerado uma fonte alimentícia altamente calórica, devido ao elevado conteúdo de lipídeos, e apresenta ainda quantidade expressiva do precursor de vitamina A, teores satisfatórios de fibra e vitamina E. O óleo considerado comestível de cor amarela extraído do mesocarpo possui características organolépticas e nutritivas de alto valor para a indústria de alimentos e cosmética¹⁰.

Pode também contribuir como fonte de energia em substituição/redução aos combustíveis fósseis. A possível produção de bio-óleo a partir das sementes se deve ao elevado valor calórico isento de água, a baixa umidade com teor de 20% e o rendimento relativamente elevado de líquido (aproximadamente 55%). Este processo energético, denominado pirólise, produz insumos para a retroalimentação do processo, além de outros compostos que colaboram com as indústrias química e farmacêutica, assim como o biocarvão para utilização nos solos¹¹.

Toda planta do tucumã pode ser aproveitada, ainda pode-se salientar o uso do fruto na alimentação, como por exemplo, o sanduiche de tucumã, o “famoso” xis caboquinho. Além disso o caroço é utilizado para alimentar animais domésticos e na defumação de borrachas, a palha para tecer leques e esteiras e por fim o tronco por ser bastante resistente é utilizado em construções rurais⁹.

A partir de um estudo realizado com cromatografia líquida de alta- detecção de fotiodo e espectrometria de massa (HPLC-PDA-MS/MS) foi detectado no fruto de tucumã a presença de carotenoides, sendo considerada boa fonte de provitamina A, assim demonstrada e sintetizada na Tabela 112. No tucumã, o trans- β -caroteno foi o carotenoide encontrado em maior concentração representando 75% de todos os carotenoides identificados e quantificados.

All-trans-β-caroteno	0,52
All-trans- α-zeacaroteno	0,44
All-trans-ç-caroteno	0,35
All-trans-neoxantina	0,26
Cis-violaxantina	0,24
Tall-trans-zeaxantina	0,16
All-trans u-caroteno	0,14
Cis-luteína	0,04

Os carotenoides são corantes naturais amplamente encontrados tanto em vegetais (frutas, verduras e raízes) quanto em animais (alguns peixes, crustáceos e microrganismos). Suas colorações conferem tons que variam do amarelado ao vermelho, sendo a intensidade das cores relacionada à presença de um cromóforo formado por uma cadeia de duplas ligações conjugadas¹³⁻¹⁴⁻¹⁵.

A presença dos carotenoides tem extrema relevância em todas as espécies que os apresentam. Nas plantas, eles desempenham uma função fotoprotetora através da forma epóxi- xantofilos, que absorve o excesso de energia luminosa solar, e também participam da fotossíntese, uma vez que são pigmentos acessórios. Nos animais, as principais funções são atividade da provitamina A, a de estimulação da diferenciação celular e da resposta imune, a modulação da oxidação celular e a depressão da oncogênese e da degeneração celular¹⁶.

Os carotenoides estão associados também a quimioprevenção de diversas doenças em humanos. Distúrbios cardiovasculares, hipertensão, degenerações maculares neoplasias de mama, de próstata e doenças dérmicas podem ser prevenidas e minimizadas após uma ingestão regular de carotenoides específicos¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²².

A atividade provitamina A dos carotenoides é condicionada pela presença de pelo menos um anel beta-ionona não substituído ligado à cadeia poliênica terminal, o que nos torna precursores de retinol²³. O beta-caroteno, principalmente o isômero beta-caroteno-todo-trans, é o que possui maior atividade provitamina A (100%) por possuir dois anéis beta-ionona não substituídos em ambos os lados da cadeia de duplas ligações²⁴. Já alfa e gama carotenos possuem menor atividade, aproximando-se da metade apresentada pelo beta-caroteno²⁵⁻²⁶⁻¹⁴.

Após a identificação da concentração de carotenoides avaliada a quantidade estimada de provitamina A no tucumã foi de 850 RE/100g (equivalentes de retinol). Considerando a presença de provitamina A em outras frutas como a manga (104 a 127 RE/100g), papaia (19 a 74 RE/100g), acerola (148 a 283 RE/100g), brócolis (131 a 194 RE/100g), verduras folhosas (429 a 640 RE/100g), cenoura crua (308 a 625 RE/100g) e acerola (67 a 87 RE/100g) o tucumã apresenta níveis mais altos deste composto¹².

Segundo estudos de Sagrillo e colaboradores²⁷, os extratos etanólicos de casca e polpa, apresentam compostos bioativos como fenóis totais, taninos, flavonoides, alcaloides e carotenos demonstrados na tabela 2. O conjunto destes compostos provavelmente contribuem para atividade antioxidante mais elevada, porém concentrações elevadas do extrato de tucumã podem levar a uma citotoxicidade.

Tabela 2 - Composição de fenólicos e flavonoides de *Astrocaryum aculeatum*.

Compostos	<i>Astrocaryum aculeatum</i>			
	Extrato da casca		Extrato da polpa	
	mg/g	%	mg/g	%
Ácido gálico	3.79 ± 0.01 a	0.38	14.25 ± 0.03 a	1.42
Ácido clorogênico	3.04 ± 0.03 a	0.30	1.19 ± 0.02 b	0.11
Ácido cafeico	8.33 ± 0.11 b	0.83	0.87 ± 0.01 b	0.09
Rutina	30.54 ± 0.04 c	3.05	19.06 ± 0.04 a	1.91
Quercetina	12.72 ± 0.01 d	1.27	6.53 ± 0.07 c	0.65
β-caroteno	62.91 ± 0.05 e	6.29	27.55 ± 0.10 d	2.75

Em um estudo realizado por De Souza Filho e colaboradores²⁸ sugeriram que o extrato de tucumã causaria efeitos genotóxicos baixos em células nucleares de sangue periférico humano (CMSPs), dependendo da concentração e do período de exposição. Entretanto em outro estudo mais recente realizado por Sagrillo e colaboradores²⁷ mostrou que o extrato de tucumã reduziu o efeito citotóxico contra peróxido de hidrogênio (H₂O₂) em CMSPs, os extratos tanto da polpa quanto da casca de tucumã aumentaram a viabilidade celular de células tratadas com H₂O₂ em concentrações de 300 a 900 µg / mL. Além disso, ambos os extratos diminuíram os níveis de caspases 1, 3 e 8 em células expostas ao H₂O₂, sugerindo que o efeito protetor do tucumã está envolvido na modulação da via de apoptose.

Uma molécula importante encontrada no tucumã, o ácido all-trans retinóico (ATRA) proveniente da vitamina A, influencia o crescimento e diferenciação de células neoplásicas e saudáveis, tendo assim reconhecida atividade anticarcinogênica e antitumoral. Por este motivo, o ATRA é um dos principais fármacos utilizados no tratamento das leucemias, principalmente a leucemia promielocítica²⁹⁻³⁰. Em uma investigação realizada por Degos e colaboradores³¹ em linhagens de células leucêmicas HL60 e U937 tratadas com ATRA foi capaz de reduzir a proliferação de células cancerígenas em um curto espaço de tempo. Além disso esta investigação revelou que os carotenoides são importantes no controle de crescimento celular³².

Investigações recentes, descrevem o efeito antitumoral de

fitoquímicos presentes na dieta humana, estes estudos sugerem que a ingestão de carotenóides, como o licopeno, o alfa-caroteno e o betacaroteno, agem para diminuir o risco de câncer, principalmente na carcinogênese da mama e da próstata. Beta-caroteno é capaz de diminuir o risco de recorrência do cancro da mama. Portanto, este estudo sugeriu que o consumo de uma dieta rica em fitoquímicos como carotenóides está associada a uma menor incidência de câncer³³. Outras moléculas bioativas que compõem a matriz química do tucumã têm sido descritas como um agente antitumoral. Nesse sentido, frações fenólicas como flavonóides presentes no tucumã têm sido descritas em investigações como responsáveis pela prevenção da carcinogênese e tratamento de diferentes tipos de câncer.

O fruto tucumã também é um fruto rico em óleo, apresentando alta quantidade de ômega 3, 6 e 9³⁴. Investigações anteriores relataram que os óleos deste fruto estão relacionados em reduzir o risco de câncer e diminuir a proliferação do câncer em células. A suplementação dietética com omega 3 reduziu a proliferação celular em vários tipos de câncer, incluindo pulmão³⁵⁻³⁶ colorretal³⁷⁻³⁸ mama³⁹⁻⁴⁰ e próstata⁴¹ em ratos e camundongos. Além disso, omega-3 aumentou a resposta de quimioterapia de muitos fármacos, como doxorubicina, epirrubicina, irinotecano, 5-fluorouracil e tamoxifeno, bem como esta molécula aumentou a eficácia da radioterapia⁴²⁻⁴³. O mecanismo antitumoral de ômega-3 está envolvido no controle da produção de eicosanóides e inflamação, angiogênese, proliferação, estimulação da apoptose e sinalização de estrogênio⁴⁴⁻⁴⁵.

Estudos identificaram também que a proteína que aumenta a permeabilidade bactericida (bactericidal/permeability increasing protein, BPI) tem a capacidade de neutralizar os efeitos pro-inflamatórios associados aos lipopolissacarídeos bacterianos e assim tem o potencial uso clínico no tratamento contra infecções de bactérias gram-negativas. Um estudo in vitro utilizando a linhagem comercial de células promielocíticas NB4 geralmente não expressam a proteína BPI. Entretanto, quando estas células são tratadas com o ATRA, este tipo de ácido retinóico induz a expressão desta proteína⁴⁶.

Um estudo realizado por Jobim e colaboradores⁴⁷ investigou a atividade antimicrobiana do tucumã frente a 37 cepas microbianas, e assim este estudo mostrou que os extratos hidroalcoólicos da polpa e da casca de tucumã apresentaram efeito antimicrobiano em três bactérias Gram-positivas (*Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*) e efeito antifúngico contra *Candida albicans*. Além disso este estudo também avaliou a contribuição das principais

moléculas bioativas presentes no tucumã (quercetina, rutina, β -caroteno e ácidos gálico, cafeico e clorogênico). Os resultados encontrados sugeriram o efeito inibitório dependente do organismo, principalmente pela quercetina em bactérias e rutina em *C. albicans*

Outros estudos como o descrito por Maeda e colaradores⁴⁸ descreveram que o ATRA ataca diretamente a enzima transcriptase reversa resultando na inibição da replicação do vírus HIV-1.

O tucumã também é rico em flavonoides como a quercetina. Estes compostos possuem atividade antimicrobiana verificada a partir de estudos in vitro e in vivo, ainda que existam dados conflitantes na literatura. Entretanto, estudos mostram que a quercetina por exemplo tem ação antibacteriana por ter a capacidade de inibir a enzima DNA girasse que é fundamental para que ocorra a replicação do DNA e assim a proliferação celular⁴⁹.

Com base nisso, o tucumã é uma fruta rica em carotenóides da Amazônia. A matriz química do tucumã apresenta várias propriedades funcionais que tem efeitos preventivos e terapêuticos contra doenças crônico-degenerativas, tais como processos carcinogênicos. Além de uma potencial ação antitumoral em células leucêmicas e uma atividade antimicrobiana em cepas bacterianas e fungicas.

Astrocaryum vulgare

O tucumanzeiro desta espécie, é uma palmeira espinhosa, com caules em número variável, variando de dois a seis. Atinge até 10 m de altura e com 10 a 20 cm de diâmetro, cobertos com espinhos pretos com cerca de 20 cm de comprimento. Os cachos com cerca de 1 m e 150 frutos elipsóides verdes que adquirem cor amarelo alaranjada quando maduros. Assim como o tucumã da espécie *aculeatum* este, também cresce em solos devastados por queimadas, sendo também uma palmeira bastante resistente. Da amêndoa se extrai o óleo o qual é comestível e possui características organolépticas e nutricionais que atraem seu consumo para a indústria de alimentos e cosmética⁵⁰.

Quanto à sua utilização popular, o tucumã, também denominado “manteiga de tucumã” possui muitas utilidades: o caroço é utilizado no artesanato, as folhas fornecem uma fibra bastante resistente e a polpa do fruto é consumida in natura ou em forma de uma bebida denominada “vinho de tucumã” (macerada com água). A polpa é altamente nutritiva: contém uma das mais elevadas concentrações de provitamina A, o “beta caroteno”, 52.000 por 100g, valor só igualável à polpa do buriti. O óleo é empregado na cozinha e em massagens. Por ser rico em ômega 3, 6 e 9, comporta-se como uma excelente hidratante, sendo empregado

em produtos cosméticos para hidratação da pele na forma de loções corporais e também para os cabelos danificados. É um excelente emoliente com elevado poder de espalhabilidade⁵.

Também é utilizado na fabricação de biodiesel e ainda, do fruto é feito o biscoito, a barra de cereal e ainda a farinha de tucumã. Porém este óleo por apresentar uma coloração avermelhada é sensível à luz, podendo assim sofrer interferência em sua atividade⁵¹.

Em 1983, a EMBRAPA criou um projeto com o objetivo de coletar e avaliar plantas de cultura ou de exploração pré-colombiana, estando entre as espécies prioritárias para o início dos trabalhos o tucumã (*Astrocaryum vulgare*). Os pesquisadores evidenciaram os potenciais do óleo deste fruto desde esta época, relatando o alto teor de β -caroteno.

No estudo realizado por Ferreira e colaboradores⁵², o óleo extraído do tucumã, apresentou média de 29% de ácidos graxos saturados, 68% de monoinsaturados, e apenas 1% de poli-insaturado. O ácido oleico mostrou-se majoritário, representando valor médio de 67,6%. O ácido palmítico foi o principal representante dos ácidos saturados, com média de 22,9% da composição total.

Após a caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído Ferreira e colaboradores⁵² concluíram que apresentou rendimento médio de 25% de polpa, caracterizada por elevados teores lipídico, calórico e de concentração de β -caroteno, enquanto a torta constituiu uma considerável fonte de fibra. O mesocarpo, epicarpo e o óleo mostraram altos teores de β -caroteno, sugerindo possibilidades de aplicações como ingredientes visando à suplementação de provitamina A em produtos alimentícios ou em formulações específicas.

Santos e colaboradores⁵³ realizaram um estudo para avaliar os níveis de compostos bioativos e a capacidade antioxidante total de frutos de palmeiras amazônicas nativas, visando identificar seus componentes funcionais e assim valorizar seu consumo. Foram encontrados predominantemente vitamina C, flavonoides e carotenoides, 19, 31 e 7,2 mg/100 g respectivamente.

No presente estudo, a atividade antioxidante foi avaliada em termos da capacidade dos compostos presentes nos extratos dos frutos para prevenir a oxidação do β -caroteno, protegendo-o das espécies reativas de oxigênio geradas durante a peroxidação do ácido linoleico, nesta avaliação o tucumã foi o melhor dos frutos testados (bacaba, buriti, inajá e pupunha) tendo a melhor atividade antioxidante no ensaio 2,2-difenil-1-picrilidrazil (DPPH).

Em estudo realizado por Rocha e colaboradores⁵⁴, na Reserva Extrativista Marinha de Soure no Estado do Pará, foi correlacionado as

indicações terapêuticas dos moradores da reserva com a composição química do óleo de bicho do tucumã. Segundo os moradores, o óleo é utilizado para tratamento de aproximadamente 13 doenças, entre elas infecciosas e parasitárias, de pele e do tecido subcutâneo, transtornos do sistema nervoso, digestivo, mio-ostearticular e geniturinário. A inflamação foi enfermidade mais mencionada nas três comunidades. Outros estudos também relatam as potencialidades do óleo de bicho de tucumã: cicatrização de feridas e tratamentos anti-inflamatórios⁵⁵; tratamento do reumatismo⁵⁶⁻⁵⁷ e tratamento de luxações e contusões⁹⁻⁵⁸⁻⁵⁹.

O óleo pode ser utilizado puro ou associado a outras espécies, como a arruda (*Ruta graveolens*), pirarucu (*Kalanchoe pinnata*) e o desinflama (*Kalanchoe sp.*)⁵⁴.

A conclusão deste estudo foi que óleo de bicho do tucumã apresenta versatilidade de usos terapêuticos para os moradores das comunidades, com destaque para o emprego em processos inflamatórios e a presença de substâncias inibidoras de mediadores pró-inflamatórios. Havendo uma concordância com as indicações das comunidades, tendo em vista que a tradição de uso do óleo de bicho acompanha as famílias por gerações⁵⁴.

Conclusão

Com base nas duas espécies de tucumã, tanto o *Astrocaryum aculeatum* quanto o *Astrocaryum vulgare* apresentam estudos que comprovam sua eficácia terapêutica, sendo elas antioxidante, antitumoral, antimicrobiana e anti-inflamatória.

Conflito de interesse

Os autores declaram que não há conflito de interesse entre as partes.

Referências

1. IBGE- Instituto Brasileiro de geografia e estatística, 2004. Acesso: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomas.shtm>, 17/04/2017
2. CLEMENT CR, LLERAS PE, VAN LEEUWEN J. **O potencial das palmeias tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas**. R. Bras. Agrociênc.; v. 9, n. 1-2, p. 67-71, 2005.
3. VILLACHICA H. **Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía: tratado de cooperación amazónica**. Lima: Secretaria Pro-Tempore, Tratado de Cooperacion Amazonica. 367p.WANG, X.D.1996. Review
4. CAVALCANTE PB. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5. ed. Belém: Edições CEJUP/Museu Paraense Emílio Goeldi, 279pp, 1991.
5. MORAES LRB, GUTJAHR E. **Química de Oleaginosas – Valorização da biodiversidade Amazônica**. Brasília – DF, 2009. Disponível em: Acesso em 18/04/2017.
6. BACELAR, CG; PESSONI, LA. 2000. **Estrutura populacional do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) na Estação Ecológica de Maracá, RR. In: 3º Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**. In: *Anais*. Embrapa Amazônia Ocidental, 2000; Manaus. p.180-182. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 7).
7. FAO. **Fruit trees and useful plants in Amazonian life**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, 2011.
8. KAHN F. **The genus *Astrocaryum* (Arecaceae)**. Rev. peru Biol. v. 15, p. 31-48, 2008.
9. SHANLEY P, MEDINA G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon; 300 p., 2005.
10. YUYAMA LKO *et al.* **Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado**. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 28, n. 2, p. 408-412, 2008.
- 11.LIRA CS *et al.* **Fast pyrolysis of Amazon tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) seeds in a bubbling fluidized bed reactor**. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, v. 99, p. 23–31, 2013.
12. DE ROSSO VV, MERCADANTE AZ. **Identification and Quantifica-**

tion of Carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian Fruits. J. Agric. Food Chem., v. 55, n. 13, 2007.

13. SILVA SL, MERCADANTE AZ. **Composição de carotenoides de maracuja-amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) in natura.** Ciência e tecnologia de Alimentos. v. 22, p. 254-258, 2002.

14. PENTEADO MVC. **Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos.** Barueri, SP: Manole, 2003.

15. AMBROSIO CLB *et al.* **Carotenoides como alternativa contra a hipovitaminose A.** Revista Brasileira de Nutrição. v. 19, p. 233-243, 2006.

16. DOUGLAS CR. **Fisiologia aplicada à nutrição.** 2. ed. São Paulo, SP: Robe, 2006.

17. JENAB M *et al.* **Plasma and dietary carotenoid, retinol and to-copherol levels and the risk of gastric adenocarcinomas in the Eu-ropean prospective investigation into cancer and nutrition.** British Journal of Cancer. v. 95, p. 406- 415, 2006.

18. TERAO J, MINAMI Y, BANDO N. **Singlet molecular oxygen-quenching activity of carotenoids: relevance to protection of the skin from photoaging.** Journal of Clinical Biochemistry Nutrition. v. 48, p. 57-62, 2011.

19. MUKHERJEE S *et al.* **Retinoids in treatment of skin aging: an overview of clinical efficacy and safety.** Clinical Interventions in Aging. v.1, p.327-348, 2006.

20. KOAY DC *et al.* **Antitumor effects of retinoids combined with trastuzumab or tamoxifen in breast cancer cells: induction of apop-tosis by retinoid/ trastuzumab combinations.** Breast Cancer Re-search. v.12, p.1-19, 2010.

21. WANG L *et al.* **Associations of plasma carotenoids with risk fac-tors and biomarkers related to cardiovascular disease in middle-aged and older women.** American Journal of Clinical Nutrition. v. 88, p.747-754, 2008.

22. LAURENTANI FMD *et al.* **Low total plasma carotenoids are inde-pendent predictors of mortality of among old persons: The inchianti study.** European Journal of Nutrition. v. 47, p.335-340, 2008.

23. COSTA NMB, ROSA COB. **Alimentos funcionais: components**

bioativos e efeitos fisiológicos. Rio de Janeiro, RJ: Rubio, 2010.

24. BAUERNFEIND JC. **Carotenoid vitamin A precursors and analogs in foods and feeds.** Journal of Agricultural and Food Chemistry. v.20, n.3, p.456-473, 1972.

25. ERDMAN JW. **Effect of preparation and service of food on nutrient value.** Food Technology. v.33, n.2, p.38-48, 1979.

26. RONCADA MJ. **Prevalência de hipovitaminose A em pré-escolares de municípios da área metropolitana de São Paulo, Brasil.** Revista de Saúde Pública. v.18, p. 218-224, 1984.

27. SAGRILLO MR *et al.* **Tucumã extracts (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) decrease cytotoxic effects of hydrogen peroxide on human lymphocytes.** Food Chemistry, v.173, p. 741-748, 2015.

28. DE SOUZA FILHO, OC *et al.* **The in vitro genotoxic effect of Tucuma (*Astrocaryum aculeatum*), an Amazonian fruit rich in carotenoids.** 2013. *J Med Food.* 16(11), 1013-21. doi: 10.1089/jmf.2012.0287.

29. LOTAN R. **Effects of vitamin A and its analogs (retinoids) on normal and neoplastic cells.** *Biochem. Biophys. Acta*, Amsterdam, v. 605, n. 1, p. 33-91, 1980.

30. SMITH *et al.* **Retinoids in cancer therapy.** *JCO*, v.10, p. 839-864, 1992.

31. DEGOS L, WANG ZY. **All trans retinoic acid in acute promyelocytic leukemia.** *Oncogene.* v. 20, p. 7140 – 7145, 2001.

32. SHANLEY P *et al.* **Fruit Trees And Useful Plants In Amazonian Life.** *Non-Wood Forest Products, Bernan Distribution / Food & Agriculture Organization.* 378,n.20, 2011.

33. BAENA RR, Salinas HP. **Cancer chemoprevention by dietary phytochemicals: Epidemiological evidence.** *Maturitas.* 94, 13-19, 2016 doi: 10.1016/j.maturitas.2016.08.004.

34. DEL POZO- INFRAN D, PERCIVAL SS, TALCOTT ST. **Açaí (Euterpe oleracea, Mart) Polyphenolics in their glycoside and aglycone forms induce apoptosis of HL-60 leukemia cells.** Journal of Agricultural and Food Chemistry. v.54, p.1222- 1229, 2006.

35. HARDMAN WE, Moyer MP; Cameron, IL. **Dietary fish oil sensitizes A549 lung xenografts to doxorubicin chemotherapy.** *Cancer Lett.* 151, p. 145–151, 2000.
36. KIMURA Y. **Carp oil or oleic acid, but not linoleic acid or linolenic acid, inhibits tumor growth and metastasis in Lewis lung carcinoma-bearing mice.** *J. Nutr.* 132, p. 2069–2075, 2002.
37. CALDER PC *et al.* **Dietary fish oil suppresses human colon tumor growth in athymic mice.** *Clin. Sci.* 94, p. 303–311, 1998.
38. CHEN ZY, ISTFAN NW. **Docohexaenoic acid is a potent inducer of apoptosis in HT-29 colon cancer cells.** *Prostaglandins Leukot. Essential Fatty Acids.* 63, p. 301–308, 2000.
39. HARDMAN WE *et al.* **Effects of iron supplementation and ET-18-OCH3 on MDA-MB 231 breast carcinomas in nude mice consuming a fish oil diet.** *Br. J. Cancer.* 76, p. 347–354, 1997.
40. HARDMAN WE, MOYER MP, CAMERON IL. **Fish oil supplementation enhanced CPT-11 (Irinotecan) efficacy against MCF7 breast carcinoma xenografts and ameliorated intestinal side effects.** *Br. J. Cancer.* 81, p. 440–448, 1999.
41. CONNOLLY JM, COLEMAN M, ROSE DP. **Effects of dietary (n-3) fatty acids on DU145 human prostate cancer cell growth in athymic nude mice.** *Nutr. Cancer.* 29, p. 114–119, 1997.
42. SHAO Y, Pardini L, Pardini RS. **Dietary menhaden oil enhances mitomycin C antitumor activity toward human mammary carcinoma MX-1.** *Lipids.* 30, 1035–1045, 1995.
43. CHA MC, Meckling KA, Stewart C. **Dietary docosahexaenoic acid levels influence the outcome of arabinosylcytosine chemotherapy in L1210 leukemic mice.** *Nutr. Cancer.* 44, p. 176–181, 2002.
44. COLAS S *et al.* **Enhanced radiosensitivity of rat autochthonous mammary tumors by dietary docosahexaenoic acid.** *Int. J. Cancer.* 109, p. 449–454, 2004.

45. HARDMAN WE. **(n-3) fatty acids and cancer therapy.** *J Nutr.* 134(12 Suppl):3427S-3430S, 2004
46. LENNARTSON A *et al.* **All-trans retinoic acid-induced expression of bactericidal/ permeability-increasing protein (BPI) in human myeloid cells correlates to binding of C/EBP β and C/EBP δ to the BPI promoter.** *Journal of Leukocyte Biology.* v. 80, 2006.
47. JOBIM ML *et al.* **Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatum* extracts and its association to oxidative metabolism.** *Microbiol Res.* 169(4), 314-23, 2014. doi: 10.1016/j.micres.2013.06.006.
48. MAEDA Y *et al.* **Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale?** *Clin Oral Impl Res,* v.18, p.581-584, 2007.
49. CUSHNIE TP, LAMB AJ. **Antimicrobial activity of flavonoids.** *Int J Antimicrob Agents.* 26: 343-356, 2005.
50. ELOY L. **Valorização da produção dos óleos fixos no Bailique, Mazagão e Maruanum, Amapá, Brasil.** 2001. 129f. Monografia (Especialista em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Macapá.
51. BORA PS *et al.* **Characterization of the oil and protein fractions of tucuma (*Astrocaryum vulgare* Mart) fruit.** *Ciencia y Tecnologia Alimentaria,* Ourense, Espanha, v. 3, n. 2, p. 111-116, 2001
52. FERREIRA ES *et al.* **Physicochemical characterization of the fruit and oil extracted from tucuman (*Astrocaryum vulgare* Mart.).** *Alim. Nutr.,* Araraquara, v.19, n.4, p. 427-433, out./dez. 2008.
53. SANTOS MFG *et al.* **Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds.** *Antioxidants,* 2015.
54. ROCHA TT *et al.* **Potencial terapêutico e composição química do óleo de bicho do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) utilizado na medicina popular.** *Sciencia plena,* v. 10, n. 11, 2014.
55. MONTEIRO MVB *et al.* **Ethnoveterinary knowledge of the inhabitants of Marajó Island, Eastern Amazonia, Brazil.** *Act Amazôn.* 4(2):233-242, 2011.
56. PIMENTEL AGMP. **Cultivo de plantas medicinais na Amazônia.**

Belém: FCAP-Serviço de documentação e informação. 114p, 1994.

57.COELHO-FERREIRA M. **Medicinal knowledge and plant utilization in Amazonian coastal community of Marudá, Pará State (Brazil)**. Journ of Ethnopharma. v.126, p.159-175, 2009

58. LIMA RR, TRASSATO LC, COELHO V. **O tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) principais características e potencialidade agroindustrial**. Belém, EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, v.75, p.1-27, 1986.

59.RIOS MNS *et al.* **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral [Internet]**. Brasília: Universidade de Brasília; 2011 - 3140 p. Livro digital, disponível em: <http://leunb.bce.unb.br/>

A influência do envelhecimento ativo na qualidade de vida da pessoa idosa

The influence of active aging on the elderly person's quality of life

JULKOWSKI, DT¹; LISSARASSA, YPS²; ZIMMERMANN, CEP^{3*}

¹Acadêmica do Curso de Biomedicina – 8º semestre.

Instituto Cenecista de Ensino Superior de Santo Ângelo.

²Mestre em Atenção Integral à Saúde (UNIJUÍ/UNICRUZ).

Especialista em Análises Clínicas (FEEVALE).

Universidade Católica de Santa Catarina.

³Mestre em Farmacologia (UFSM). Especialista em

Gestão de Organização Pública em Saúde (UFSM).

Professora do curso de Biomedicina (IESA/CNEC).

*Autor correspondente: Carine Eloise Prestes Zimmermann. Rua Dr. João Augusto Rodrigues, 471, Clínica Escola de Biomedicina. CEP 98.801-015, Santo Ângelo, RS E-mail:carine_zimmermann@yahoo.com.br

Resumo

O envelhecimento ativo reconhece os direitos humanos dos idosos e está baseado nos princípios de participação, dignidade, independência, assistência e autorrealização, apoiando a participação dos idosos em questões políticas e outras relacionadas à vida em comunidade. Assim sendo considerado um processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, tendo por objetivo melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas ficam mais velhas. Pode ser aplicado tanto de forma individual quanto a grupos populacionais, permitindo que as pessoas percebam o seu potencial para o bem-estar físico, mental e social ao longo do curso da vida. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar a influência do envelhecimento ativo na qualidade de vida da pessoa idosa. Trata-se de um estudo do tipo retrospectivo, quantitativo e descritivo, a partir de dados secundários coletados através do Guia de Acesso a Informações para a Gestão do SUS desenvolvido e disponibilizado pelo Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS). Foi observado que todas as regiões brasileiras apresentaram aumento anual do número de idosos e que as regiões Sul e Sudeste

foram as que apresentaram aumento quando comparadas com a média nacional. Nesse contexto, observou-se que a população idosa brasileira se manteve sempre em crescimento constante durante o período de 2003 a 2012, com isso, sugere-se que seja o reflexo das políticas que assistem a essa população e aos benefícios que foram adquiridos ao longo dos anos.

Palavras-chave: Saúde do idoso. Envelhecimento ativo. Legislação do idoso.

Abstract

Active aging recognizes the human rights of older people and is based on the principles of participation, dignity, independence, care and self-realization, supporting the participation of older people in political and other issues related to community life. Therefore, active aging is considered a process of optimizing opportunities for health, participation and security, aiming to improve the quality of life as people are getting older. It can be applied individually as well as in population groups, allowing people to realize their potential for physical welfare, mental and social throughout the course of life. Therefore, this study aimed to verify the influence of active aging in the elderly person's quality of life. It is a study of retrospective type, quantitative and descriptive, based on secondary data collected through the Access Guide Information for SUS management developed and made available by National Council of Health Secretaries (CONASS). It was observed that all Brazilian regions showed yearly increase in the number of elderly and the South and Southeast regions showed the increase compared to the national average. In this context, it was observed that the elderly population has always remained in constant growth during the period from 2003 to 2012, therefore, it is suggested that this fact is due to reflection of policies that assist this population and the benefits that have been acquired over the years.

Keywords: Health of the elderly. Active aging. Legislation of the elderly.

Introdução

O envelhecimento populacional está ocorrendo de maneira rápida no Brasil, além da transição demográfica, vive-se a transição

epidemiológica, ou seja, a substituição de um cenário onde prevaleciam as doenças infectocontagiosas por outro onde um maior número de pessoas passa a ser acometido por doenças crônicas não transmissíveis, comuns entre idosos¹. Sendo assim, trabalhar com uma população idosa que vem envelhecendo em meio a baixos níveis socioeconômicos e educacionais e grande incidência de doenças crônicas e incapacitantes, será o maior desafio do século XXI².

A transição demográfica é o termo que designa um conjunto de modificações do tamanho e estrutura etária da população que, frequentemente, acompanham a evolução socioeconômica de diversos países. É caracterizada por uma sequência de eventos que resultam em baixas taxas de mortalidade e fecundidade, crescimento negativo e elevada proporção de idosos. Pode ser caracterizada em três fases: elevada mortalidade e fecundidade; queda da mortalidade e crescimento populacional e queda da fecundidade e envelhecimento populacional³.

A transição epidemiológica consiste em mudanças ocorridas no tempo nos padrões de morte, morbidade e invalidez que caracterizam uma população específica e que ocorrem em conjunto com outras transformações demográficas, sociais e econômicas^{4,5}. Este processo engloba três mudanças básicas: substituição das doenças transmissíveis por doenças não transmissíveis e causas externas; deslocamento da carga de morbi-mortalidade dos grupos mais jovens aos grupos mais idosos; e transformação de uma situação em que predomina a mortalidade para outra na qual a morbidade é dominante⁶.

O aumento da população com sessenta anos ou mais traz a necessidade de conhecer os múltiplos fatores que determinam suas condições de vida e saúde e de reconhecer a importância das questões psicológicas, ambientais, socioculturais e econômicas, desenvolvendo uma visão integral sobre o envelhecimento⁷. O processo de envelhecimento é resultante do somatório das alterações que um organismo vive sofre ao longo do tempo, desde sua concepção até a morte e que, ao contrário de outras fases da vida, não tem um período de início definido^{1,7}.

O crescimento da população idosa é um fenômeno mundial e, no Brasil, as modificações ocorrem de forma radical e bastante acelerada. As projeções mais conservadoras indicam que, em 2020, o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos, com um contingente superior a 30 milhões de pessoas⁸. Atualmente o Brasil é um “jovem país de cabelos brancos”, sendo que a cada ano, 65 mil novos idosos são inseridos à população brasileira, onde a maior parte são portadores

de doenças crônicas e outros com algumas limitações funcionais⁹.

Diferentes termos atuais são utilizados para descrever um processo de envelhecimento com qualidade, no qual as consequências negativas da idade avançada possam ser adiadas. Alguns autores abordam o tema utilizando o conceito de envelhecimento bem-sucedido^{10,11,12} outros de envelhecimento saudável^{13,14} e mais recentemente, o conceito de envelhecimento ativo proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS)^{15,16}.

Esses diferentes termos que foram descritos com o passar dos anos tem o mesmo significado, referindo-se à capacidade física dos idosos e sua força de trabalho, assim como a sua participação contínua dentro da sociedade. Sendo assim, o envelhecer de modo ativo possibilita que as pessoas possam participar da sociedade conforme suas necessidades, desejos e capacidades, também propicia a proteção, segurança e cuidados adequados, quando necessários com a finalidade de aumentar a qualidade de vida no envelhecimento^{10,14,15,17}.

Inúmeros fatores como a cultura, gênero, determinantes comportamentais, pessoais, econômicos entre outros determinam a forma de como os indivíduos envelhecem e conseguir compreendê-los, pode auxiliar na elaboração de políticas e programas com a finalidade de alcançar um envelhecimento ativo. Na busca pelo envelhecimento ativo, há ainda a necessidade de ações em três pilares: participação, saúde e segurança. Essas três áreas contemplam preocupações de diversos setores, buscando uma vida mais saudável e com qualidade para todos os idosos^{15,17}.

O envelhecimento ativo reconhece os direitos humanos dos idosos e está baseado nos princípios de participação, dignidade, independência, assistência e autorrealização, apoiando a participação dos idosos em questões políticas e outras relacionadas à vida em comunidade. Assim sendo considerado um processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, tendo por objetivo melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas ficam mais velhas. Onde é aplicado tanto de forma individual quando a grupos populacionais, permitindo que as pessoas percebam o seu potencial para o bem-estar físico, mental e social ao longo do curso da vida^{15,16,17}.

Ainda que tenham ocorrido mudanças em âmbito nacional em relação às políticas de proteção social ao idoso, mesmo assim se aponta restrição à oferta de serviços e Programas de Saúde Pública, como na amplitude de sua intervenção. O Estado deve cumprir seu papel na promoção, proteção e recuperação da saúde do idoso nos três níveis

de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), conforme foi estabelecido na Constituição Federal de 1988 (CF/88) e na Lei orgânica da saúde 8.080/90^{18,19}. Além disso, a família também deve contribuir para com a vida do idoso, pois ela é responsável e fundamental na atenção à saúde dos idosos. Assim, verifica-se a inexistência de uma política no que se refere aos papéis atribuídos às famílias e ao apoio que cabe a uma rede de serviços ofertar ao idoso independente e aos seus familiares^{20,21}.

Através da política de atendimento, os idosos foram incluídos como uma prioridade dentro do Pacto da Saúde de 2006, como também na Portaria nº 2.528, de 2006, foi definida a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa, onde a articulação à determinação constitucional do atendimento em domicílio, tendo como porta de entrada para a Atenção Básica/Estratégia Saúde da Família. Dentro disso, a Política Nacional do Idoso (PNI), através da Lei nº 8.842, de 04 de janeiro de 1994, tendo por objetivo assegurar os direitos sociais do idoso, criando condições para promover sua autonomia, integração e participação efetiva na sociedade, com a articulação da família, do estado e da sociedade, onde estes defendem sua dignidade, bem-estar e o direito à vida. Portanto, a PNI pressupõe a participação no relacionamento intergeracional e através de organizações representativas num sistema descentralizado, conforme a Constituição prevê²².

No Brasil a Política Nacional de Saúde do Idoso (PNSI), permitiu a reflexão sobre o envelhecimento saudável, preservando sua capacidade funcional, autonomia, mantendo o nível de qualidade de vida²⁰. A PNI, no artigo segundo, considera idoso, para os efeitos da lei, a pessoa maior de sessenta anos de idade²³. A Lei de nº 10.741 de 2003, o estatuto do idoso, confere direito assegurado às pessoas com idade igual ou superior a sessenta anos²⁴.

A PNSI estabelece as diretrizes essenciais que norteiam a definição ou a redefinição dos programas, planos, projetos e atividades do setor na atenção integral às pessoas em processo de envelhecimento e à população idosa, como, por exemplo, a promoção do envelhecimento saudável; a manutenção da capacidade funcional; a assistência às necessidades de saúde dos idosos; a reabilitação da capacidade funcional comprometida; a capacitação de recursos humanos; o apoio ao desenvolvimento de cuidados informais; e o apoio aos estudos e pesquisas²⁵.

O Estatuto do Idoso expõe entre os direitos fundamentais do idoso aqueles relacionados à saúde, os quais se destacam: atendimento integral pelo SUS; atendimento geriátrico em ambulatórios; atendimento

domiciliar; reabilitação. Além disso, o fornecimento de medicamentos, próteses e órteses; direito de opção pelo tipo de tratamento; direito a acompanhante; proibição de discriminação em plano de saúde; treinamento dos profissionais de saúde, dos cuidadores familiares e dos grupos de autoajuda²⁴. Através desse Estatuto é obrigação da família, da comunidade, da sociedade e do Poder Público, assegurar ao idoso, com absoluta prioridade, a efetivação do direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, à cultura, ao esporte e lazer, ao trabalho, à cidadania, à liberdade, à dignidade, ao respeito e à convivência familiar e comunitária²².

Nesse contexto, o processo de envelhecimento ativo tem estudos insipientes, bem como, a saúde do idoso que teve uma disseminação maior após a criação do Estatuto no ano de 2003. Desse modo, esse estudo tem como objetivo verificar a influência do envelhecimento ativo na qualidade de vida da pessoa idosa.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo retrospectivo, quantitativo e descritivo. Para tanto, foi realizada uma análise da literatura, centrada no período de 1994 a 2016. As informações sobre o material bibliográfico concentraram-se nas publicações da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), nas bases de dados Lilacs (Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde), Medline (Literatura Internacional em Ciências da Saúde) e SciELO (Scientific Electronic Library Online). Para a consulta nessas bases de dados, utilizou-se o descritor População idosa, conjugado com Atenção à Saúde, saúde do idoso, envelhecimento ativo.

Já a coleta de dados foi realizada através do Guia de Acesso a Informações para a Gestão do SUS desenvolvido e disponibilizado pelo CONASS, Conselho Nacional de Secretários de Saúde. As informações são referentes à proporção de idosos por estado brasileiro, no período de 2003 a 2012. Utilizou-se a busca por publicações a partir de 1994 por ser o ano de implantação das Estratégias de Saúde da Família, e os dados devido ao marco para a saúde do idoso no ano de 2003, o Estatuto da Pessoa Idosa. A proporção de idosos refere-se ao número médio por estado brasileiro e que foram agrupados por região, naquele período. Foi incluído também a percentagem, levando-se em conta a proporção geral do crescimento da população idosa no Brasil (100%).

A análise dos dados foi realizada com auxílio da estatística descritiva, utilizando o programa Microsoft Office Excel. Os resultados obtidos são apresentados em tabela cruzada, e por comparação (ANOVA de uma via – teste de Dunnett) da média brasileira em relação as regiões: sul, sudeste, centro-oeste, norte e nordeste. A estatística descritiva pode ser definida “como os métodos que envolvem a coleta, a apresentação e a caracterização de um conjunto de dados, de modo a descrever apropriadamente as várias características desse conjunto”²⁶.

Resultados

Quando observada a tabela 1 e comparada à média de cada região com a média nacional (10,2 – valor representativo da média do Brasil de todo o período em estudo), a qual representa 100% para as devidas comparações, verifica-se que as regiões brasileiras: sul, sudeste, centro-oeste, norte, nordeste, apresentaram um aumento anual no número de idosos. Além disso, percebe-se que particularmente a região sul obteve uma média entre todos os estados equivalente a 11,4 e sudeste equivalente a 11,03 (dados não demonstrados na tabela, que representam a média de todo o período).

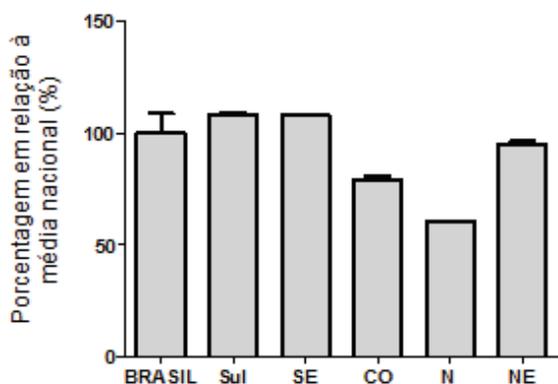
Tabela 1: Número médio de idosos por região brasileira, por ano e o número percentual, do período de 2003 a 2012. Fonte: Dados extraídos do site do Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS).

Ano		Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
2003	Média	9,75	9,9	7,05	5,54	8,89
	%	106,21%	107,79%	76,82%	60,40%	96,80%
2004	Média	10,02	10,14	7,27	5,68	9,07
	%	106,60%	107,85%	77,34%	60,41%	96,47%
2005	Média	10,27	10,36	7,47	5,80	9,24
	%	107,01%	107,94%	77,76%	60,46%	96,30%
2006	Média	10,55	10,61	7,69	5,95	9,42
	%	107,40%	108,07%	78,28%	60,56%	95,95%
2007	Média	10,82	10,86	7,92	6,09	9,61
	%	107,69%	108,08%	78,76%	60,60%	95,61%

2008	Média	11,18	11,13	8,19	6,26	9,82
	%	108,44%	107,95%	79,41%	60,70%	95,26%
2009	Média	11,48	11,39	8,43	6,41	10,01
	%	108,89%	108,09%	79,98%	60,83%	94,99%
2010	Média	11,79	11,69	8,68	6,54	10,19
	%	109,27%	108,29%	80,42%	60,64%	94,45%
2011	Média	12,09	11,95	8,93	6,69	10,38
	%	109,61%	108,36%	80,92%	60,64%	94,10%
2012	Média	12,40	12,23	9,19	6,84	10,57
	%	109,93%	108,40%	81,43%	60,68%	93,74%

Na figura 1 estão representadas as porcentagens de cada região e comparadas com a média nacional, onde foi observado um aumento acima da média nacional na região sul, equivalente a 9,93% e 8,08% na região sudeste. Nas outras regiões os valores não ultrapassaram a média nacional, sendo 79,11% na região Centro-Oeste, 60,59% na região Norte, 95,37% na região Nordeste.

Figura 1: Proporção de idosos no Brasil e por região brasileira entre os anos de 2003 e 2012.



Também, percebe-se que as regiões centro-oeste e norte foram as que tiveram a menor população idosa durante o período em estudo, o que não se refere que nestas regiões não tenha ocorrido aumento durante os anos.

Discussão

O envelhecimento de uma grande proporção da população mundial é um fenômeno recente, resultante da redução da mortalidade infantil, da maior eficácia de novos métodos de diagnóstico precoce e de tratamento de inúmeras doenças. A partir deste estudo, comprava-se que entre os anos de 2003 a 2012, a população idosa foi aumentando ano a ano nas regiões brasileiras e também há diferenças populacionais dessa população que são características distintas e regionais.

Durante o período do estudo, a nível nacional, ocorreram grandes transformações políticas e públicas que se sugere ter refletido nessa população senil. Em concordância, Parahyba e Simões²⁷, relatam que a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios sobre a saúde da população idosa no Brasil, apontou que no período de 1998 a 2003, houve melhoria nas condições de saúde, sendo que fatores multifatoriais, como melhoria da tecnologia médica, maior acesso aos serviços de saúde, mudanças comportamentais por parte dos idosos, aumento do nível educacional e nível socioeconômico dos idosos.

Programas e políticas em prol do envelhecimento ativo reconhecem a necessidade de incentivar e equilibrar responsabilidade pessoal, ambientes amistosos para a faixa etária e solidariedade entre gerações. De acordo com Guedes²⁸, as famílias dos idosos, bem como eles, precisam planejar e se preparar para a velhice, e também se esforçar pessoalmente para adotar uma postura de práticas saudáveis em todas as fases da vida. Já a Organização das Nações Unidas²⁹ aponta que promover a saúde estimula as pessoas a tomar maior cuidado e melhorar sua própria saúde. Em 1986, na carta de Ottawa para a Promoção de Saúde, foram relatadas estratégias básicas para a promoção de saúde. Na Conferência Internacional sobre a População e o Desenvolvimento realizada em 1994, estabeleceu-se como objetivos: aumentar os anos de vida com boa saúde; melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas; reduzir as taxas de mortalidade e aumentar a expectativa de vida.

Segundo Caradec³⁰ e Peixoto e Clavairolle³¹ a situação e a representação das pessoas idosas vêm mudando profundamente, não só em razão da maior longevidade e da transição demográfica, como também das políticas e direitos para essas pessoas. A “terceira idade” passou a representar uma etapa de vida a ser vivida plenamente, no período pós-aposentadoria, como também com relações afetivas e amorosas fecundas, diferentemente do retiro, do isolamento e da perda de funções que a velhice representou. Camarano³², afirma que a esperança

de vida ao nascer vem aumentando, como no período de 1960 a 2006 a esperança de vida ao nascer cresceu 32,4% com uma diferença entre homens e mulheres, em 2006, de 7,6 anos. A diminuição da fecundidade faz com que a população idosa cresça de forma acelerada.²

Por outro lado, Faleiros (2006)²², aponta que quando colocados em pauta os direitos das pessoas idosas que estão presentes na CF/88, pode-se levar em conta tanto o direito estabelecido por idade, quanto o contexto em que esses direitos foram estabelecidos. Como também a representação de velhice que aí está presente na sua complexidade de relação com o mercado, como com a sociedade e a família e, principalmente, com o Estado. Entretanto, Faleiros e Mestriner³³, apontam que os direitos da pessoa idosa demonstram uma questão política, que é resultante de um pacto societário frente aos envelhecimentos, seja demográfico ou pessoal e se contrapõem ao modelo filantrópico e clientelista e à privatização da velhice.

Faleiros (2007)³⁴ aponta que o modelo institucional a que nos referimos está gerando respaldo aos benefícios e aos cuidados de saúde no SUS, mas recai sobre a família o cuidado dos idosos dependentes. A legislação prevê várias alternativas de serviços, cabendo à assistência social, conforme a PNI, prestar serviços e desenvolver ações voltadas para o atendimento das necessidades básicas do idoso, estimular a criação de incentivos e de alternativas de atendimento ao idoso, como centros de convivência, centros de cuidados diurnos, casas-lares, oficinas abrigadas de trabalho, atendimentos domiciliares e outros. Além da área da assistência, da saúde e previdência a PNI prevê ações nas áreas da educação, do trabalho, da habitação e urbanismo, da justiça e cultura, esporte e lazer.

Veras em 2009³⁵ sugere que o aumento da expectativa é uma aspiração de qualquer sociedade. Entretanto, só pode ser considerado como uma real conquista na medida em que se agregue qualidade aos anos adicionais de vida. Sendo assim, qualquer política destinada aos idosos deve levar em conta a capacidade funcional, a necessidade de autonomia, de participação, de cuidado, de auto-satisfação. Além disso, deve gerar a possibilidade de atuação em variados contextos sociais e de elaboração de novos significados para a vida na idade avançada como também incentivar, fundamentalmente, a prevenção, o cuidado e a atenção integral à saúde.

Veras³⁵ ainda aponta que o número de idosos no país passou de 3 milhões em 1960, para 7 milhões em 1975, e 20 milhões em 2008, obtendo assim um aumento gradativo de quase 700% em menos de 50 anos. Por consequência disto, as doenças provenientes do

envelhecimento obtiveram maior expressão no conjunto da sociedade. Já Parahyba e colaboradores²⁷ demonstraram em seus estudos que as doenças crônicas, bem como suas incapacidades, não são consequências obrigatórias do envelhecimento, por isso, a prevenção é eficaz em qualquer nível, mesmo nas fases mais tardias da vida, sendo assim, a relevância na prevenção é a chave para mudar o quadro atual do país.

De acordo com Lourenço e colaboradores³⁶ do ponto de vista de Saúde Pública, todas as ações de promoção da saúde, assistência e reabilitação devem ter como meta aprimorar, manter ou recuperar a capacidade funcional do indivíduo pelo maior tempo possível, valorizando a sua autonomia e a sua independência física e mental. Em contra ponto, Veras³⁵ menciona que o conceito de prevenção de saúde já é compreendido pelos profissionais da área, entretanto, ainda é percebido a dificuldade na operacionalização. Além do conhecimento da prevenção, ainda a maioria dos serviços são curativos e tradicionais, sendo difícil avaliar a sua efetividade para os programas do ponto de vista econômico.

Veras e Parahyba³⁶ afirmam que um modelo de atenção à saúde do idoso que pretende mostrar efetividade e eficiência, necessita aplicar todos os níveis de prevenção e possuir um fluxo de ações de educação, promoção à saúde, prevenção de doenças que podem ser evitadas. Corroborando a isso, Veras e colaboradores³⁷ afirmam que o aumento do número de idosos e a maior utilização do sistema de saúde, conseqüente do maior tempo de vidas e de doenças crônicas tornam-se um desafio para o sistema de saúde. Desta forma, Schoeni e colaboradores³⁸ apontam que políticas de promoção e prevenção de saúde têm mostrado efetividade em todo o mundo, Veras⁹ relata que dessa forma, temos um cenário de população idosa mais saudável, apesar das conseqüências que o processo de envelhecimento acarreta sobre o aumento das doenças crônicas e necessidade de atendimento de saúde da população que envelhece e vive até idades mais avançadas. Segundo a World Health Organization¹⁶, uma abordagem de envelhecimento ativo para o desenvolvimento de políticas e programas tem o potencial de reunir muitos dos desafios inerentes ao envelhecimento individual e populacional. Assim, quando políticas sociais de saúde, mercado de trabalho, emprego e educação apoiarem o envelhecimento ativo, provavelmente teremos: menos mortes prematuras em estágios da vida altamente produtivos; menos deficiências associadas às doenças crônicas na Terceira Idade; mais pessoas com uma melhor qualidade de vida à medida que envelhecem.

Conclusão

Nesse contexto, observa-se que a população idosa brasileira se manteve em crescimento constante durante o período de 2003 a 2012. Sugere-se que isso seja reflexo das políticas públicas que assistem a essa população e aos benefícios que foram sendo adquiridos no decorrer dos anos a diminuição da taxa de fecundidade.

Também, pode estar relacionada com o comprometimento das entidades que buscam pelo envelhecimento ativo, além do acompanhamento pelas Instituições de Ensino Superior com seus projetos beneficentes e as famílias, que estão valorizando mais seu idoso.

Conflito de interesse

Os autores declaram não ter conflito de interesse.

Referência

1. LITVOC J, BRITO FC. Conceitos Básicos. In: _____. **Envelhecimento: Prevenção e Promoção de Saúde**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.
2. RAMOS LR. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centros urbanos: Projeto Epidoso, São Paulo. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 793-798, 2003.
3. CHAIMOWICZ F. Saúde do Idoso. NESCON/UFMG - Curso de Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família. Belo Horizonte: Coopmed, 2009. p.172.
4. OMRAM AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **Bulletin of the World Health Organization**, v.79, n. 2, p. 161-170, 2001.
5. SANTOS-PRECIADO JI et al. La transición epidemiológica de las y los adolescentes em México. **Salud Pública de México**, v. 45. p.140-152, 2003.
6. MURRAY CJL, LOPEZ AD. Global and regional cause-of-death patterns in 1990. **Bull. World Health Organization**, v. 72, p. 447-80, 1994.

7. PAPALÉO NETTO M. O estudo da velhice: histórico, definição do campo e termos básicos. *In*: FREITAS EV *et al.* **Tratado de Geriatria e gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
8. CARVALHO JAM, GARCIA RA. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 19, n. 3, p. 725-733, 2003.
9. VERAS RP, PARAHYBA, MI. O anacronismo dos modelos assistenciais para os idosos na área da saúde: desafios para o setor privado. **Caderno de Saúde Pública**. v. 23, n. 10, p. 2479-2489, 2007.
10. GARDNER PJ. Envelhecimento saudável: uma revisão das pesquisas em Língua Inglesa. **Movimento**, v. 12, n. 2, p. 69-92, 2006.
11. MORAES JFD, SOUZA VBA. Factors associated with the successful aging of the socially-active elderly in the metropolitan region of Porto Alegre. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 27, n. 4, p. 302-308, 2005.
12. MOTTA M. et al. Successful aging in centenarians: myths and reality. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 4, n. 3, p. 241-251, 2005.
13. BARTLETT H, PEEL N. Healthy Ageing in the community. *In*: ANDREWS, Gavin; PHILLIPS, David. **Ageing and place: perspectives, policy, practice**. New York: Routledge, 2005.
14. CANADA HC. **Workshop on Health Aging**. Otawwa, 2001. Disponível em: <http://www.phac-aspc.gc.ca/seniors-aines/pubs/workshop_healthyaging/pdf/workshop1__e.pdf> Acesso em: 21 ago 2015.
15. BRASIL. Lei nº 10741 de 1º de outubro de 2003. **Estatuto do idoso**. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.741.htm>. Acesso em: 21 ago 2015.
16. WHO. **Ageing: exploding the myths**. Geneva: World Health Organization, 1999. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO_HSC_AHE_99.1.pdf. Acesso em: 21 ago 2015.
17. PAUL C. Envelhecimento activo e redes de suporte social. **Sociologia**. Porto, v. 15, p. 275-287, 2005. Disponível em: <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/3732.pdf>>. Acesso em 21 ago 2015.

18. BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
19. BRASIL. Diário Oficial da União. **Lei nº 8080/90**. Dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o financiamento dos serviços correspondentes e da outras providências. Brasília DF, 19 de setembro de 1990.
20. GORDILHO A et al. **Desafios a serem enfrentados no terceiro milênio pelo setor saúde na atenção ao idoso**. Rio de Janeiro: UERJ, p. 7-8, 2000.
21. KARSCH UM. Idosos dependentes: famílias e cuidadores **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 861-866, 2003.
22. _____. **Os conselhos do idoso: controle social e democracia participativa**. In FALEIROS VP, LOUREIRO AML. Desafios do Envelhecimento. Fez sentido e voz. Brasília: Universa, 2006.
23. BRASIL. **Política Nacional do Idoso**. Portaria no 1.395, de 09 de dezembro de 1.999. Brasília: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder executivo, Brasília, DF, Seção 1, p. 20-24, 13 dez 1999
24. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Redes estaduais de atenção à saúde do idoso: guia operacional e portarias relacionadas**. Brasília: Ministério da Saúde, p. 49-72, 2003.
25. MIYATA DF et al. Políticas e programas na atenção à saúde do idoso: um panorama nacional. **Arquivos de Ciências da Saúde Unipar**, v.9, n.2, p.135-140, 2005.
26. GUIMARÃES GGV, MARQUES M, CAVALCANTI MR. **A Educação estatística na educação infantil e nos anos iniciais**. Unicamp, v. 17, n. 32, p.11-28, 2009.
27. PARAHYBA MI, SIMÕES, CCS. **A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil**. Ciência e Saúde Coletiva, v. 11, n. 4, p. 967-74, 2006.
28. GUEDES RML. **Motivação de idosos praticantes de atividades físicas**. In: guedes O C (org). Idoso, Esporte e Atividade Físicas. João

Pessoa: Idéia; 2001.

29. ONU. **Plano de ação internacional para o envelhecimento**. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Série Internacional em Direitos Humanos; v. 1, p. 51-52, 2003.

30. CARADEC V. **Sociologie de la vieillesse et du vieillissement**. 2. ed. Paris: Armand Colin, 2008.

31. PEIXOTO CE, CLAVAIROLLE F. **Envelhecimento, Políticas Sociais e Novas Tecnologias**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

32. CAMARANO A. **Transição para a vida adulta ou vida adulta em transição?** Rio de Janeiro: Ipea, 2006.

33. MESTRINER ML. **O estado entre a filantropia e a assistência social**. São Paulo: Cortez, 2001.

34. FALEIROS VP. **Direitos da pessoa idosa: sociedade, política e legislação**. **SER Social**, v. 1, n. 20, p. 35-61, 2007.

35. LOURENÇO RA, MARTINS CSF, SANCHEZ MAS, VERAS RP. **Assistência ambulatorial geriátrica: hierarquização da demanda**. *Revista de Saúde Pública*, v. 39, n. 2, p. 311-318, 2005.

36. VERAS R. **Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações**. *Revista de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 548-554, 2009.

37. VERAS et al. **A assistência suplementar de saúde e seus projetos de cuidado para com o idoso**. *Ciência e Saúde Coletiva*. v. 13, n. 4, p. 1119-1126, 2008.

38. SCHOENI RF et al. **Persistent and growing socioeconomic disparities in disability among the elderly: 1982-2002**. *American Journal Public Health*. v. 95, n. 11, p. 2065-2070, 2005.

Envelhecimento e cirurgias bariátricas: uma nova realidade para o tratamento da obesidade e da síndrome metabólica em idosos
Aging and bariatric surgeries: a new reality for the treatment of obesity and metabolic syndrome in the elderly

JUNGES, V.M.¹; CAVALHEIRO, J.M.¹; CLOSS, V.E.²; GOTTLIEB, M.G.V.^{3*}

¹Centro Integrado de Tratamento da Obesidade (CINTRO).
Porto Alegre, RS, Brasil.

²Grupo de Estudo em Risco Cardiometabólico, Envelhecimento e Nutrição (GERICEN) do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).
Porto Alegre, RS, Brasil.

³Programa de Pós-graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Porto Alegre, RS, Brasil.

*Autor correspondente: Maria Gabriela Valle Gottlieb. Endereço: Av. Ipiranga, 6690 – Prédio 81, sala 703. 90619-900 Porto Alegre, RS, Brasil
Email: maria.gottlieb@pucrs.br

Resumo

O envelhecimento populacional é uma realidade desafiadora, mais ainda para países em desenvolvimento como o Brasil, isto porque vem acompanhado por doenças crônicas não transmissíveis, como a obesidade e a síndrome metabólica (SM). Estas doenças podem ser prevenidas com a modificação do estilo de vida, com enfoque na mudança de hábito alimentar e prática regular de atividade física e, se necessária, terapia psicológica e medicamentosa. Entretanto, o tratamento não cirúrgico para a obesidade grau III, associada ao aumento da morbimortalidade, continua produzindo resultados insatisfatórios, e grande parte dos pacientes volta para o peso inicial em até dois anos. Nesse contexto, vem crescendo a indicação de cirurgias bariátricas como tratamento mais eficaz para a obesidade grau III e a SM, inclusive para idosos acima de 65 anos de idade. O tratamento cirúrgico pode

proporcionar um resultado duradouro, significativo, incluindo importante perda de peso, melhora das comorbidades, redução da polifarmácia e aumento da longevidade. Contudo, a escolha sobre qual técnica bariátrica, mais apropriada para idosos, continua sob intenso debate. Estudos sugerem que o bypass gástrico (gastrectomia com desvio intestinal em Y de Roux) e a gastrectomia vertical (sleeve) são os mais seguros e indicados para idosos. Contudo, em se tratando de idosos, é fundamental a avaliação e acompanhamento multiprofissional, tanto no pré quanto no pós-cirúrgico e a cautela necessita ser redobrada quanto aos riscos e benefícios da indicação de cirúrgica bariátrica.

Palavras-chave: Envelhecimento. Idoso. Obesidade. Síndrome X Metabólica. Cirurgia Bariátrica.

Abstract

Population aging is a challenging reality, especially for developing countries such as Brazil, this because it comes accompanied by chronic non-communicable diseases such as obesity and metabolic syndrome (MetS). Both obesity and SM can be prevented with lifestyle modification, focusing on changing eating habits and regular physical activity and, if necessary, psychological therapy and medication. However, the non-surgical treatment for morbid obesity, which is associated with the growth of morbidity and mortality, continues to produce unsatisfactory results, so that most patients return to their initial weight within two years. In this context, the indication of bariatric surgeries has been growing as a more effective treatment for class III obesity and MetS, including for the elderly, over 65 years of age. Surgical treatment can provide a lasting and significant result, including significant weight loss, improvement of comorbidities, reduction of polypharmacy and increased longevity. However, the choice about which bariatric technique most appropriate for the elderly, continues under intense debate. Studies suggest that gastric Bypass (Roux-en-Y gutctomy) and the vertical gastrectomy (sleeve) are the safest and recommended for the elderly. However, in the case of older people is fundamental evaluation and multidisciplinary follow-up, both pre and post-surgical and caution needs to be redoubled as the risks and benefits of bariatric surgical indication.

Keywords: Aging. Aged. Obesity. Metabolic Syndrome X. Bariatric Surgery.

Introdução

A expectativa de vida no Brasil vem crescendo gradualmente e, com o envelhecimento populacional, aumentam, também, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como é o caso da obesidade e da síndrome metabólica (SM)^{1,2}.

A obesidade é definida como o acúmulo anormal e excessivo de gordura corporal, implicando em muitos efeitos deletérios à saúde. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é uma epidemia global³ e um fenômeno multifatorial que envolve componentes genéticos, comportamentais, psicológicos, sociais, metabólicos e endócrinos e que acomete cerca de 1,7 bilhões de indivíduos no mundo. A expectativa é de que, em 2025, 2,3 bilhões de indivíduos desenvolvam sobrepeso e 700 milhões apresentem obesidade⁴.

Conforme informações do sistema de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL), a prevalência do excesso de peso na população masculina em 2016 alcançou índices de 57,5% e na população feminina 50,5%. A prevalência de excesso de peso na faixa etária dos 65 anos ou mais foi de 57,7%. Com relação à obesidade, entre os homens, sua prevalência foi de 18,1% e nas mulheres 19,6%. Por faixa etária, 22,8 % dos indivíduos entre 45-54 anos, 22,9% dos entre 55-64 anos e 20,3% daqueles com 65 anos ou mais eram obesos⁵.

A obesidade grau III faz parte das dez doenças mais causadoras de morte⁶ e está diretamente associada ao desenvolvimento da SM. A SM é definida por uma combinação de parâmetros fisiológicos, bioquímicos, clínicos e metabólicos, associada ao risco aumentado de doença cardiovascular e de Diabetes Mellitus (DM) tipo 2. Pressão arterial elevada, dislipidemia, definida pelo aumento dos triglicerídeos e HDL-c diminuída, glicemia de jejum elevada e obesidade abdominal são as principais características da SM⁷.

Hábitos alimentares inadequados arraigados (consumo frequente e em grandes porções de alimentos ricos em gordura e de carboidratos refinados), além de sedentarismo, podem instalar um padrão comportamental de difícil manejo em idosos, o qual pode acelerar o desenvolvimento da obesidade grave e da SM neste segmento da população⁸. Tanto a obesidade quanto a SM podem ser prevenidas com a modificação do estilo de vida, ou seja, por meio da introdução de alimentos saudáveis na dieta e de atividade física regular. Contudo, é importante ressaltar que o tratamento da obesidade e da SM apresenta melhor resultado quando é realizado com uma equipe multidisciplinar,

utilizando-se, conforme a necessidade de cada paciente, dieta, exercícios físicos, psicoterapia e terapia medicamentosa. Por representarem doenças crônicas e de difícil manejo, o tratamento também pode incluir medidas cirúrgicas^{9,10}.

O tratamento não cirúrgico (dieta, tratamento medicamentoso e atividade física) para a obesidade grau III (grave ou mórbida), que está associada ao crescimento da morbimortalidade, a alguns tipos de câncer, à falta de adequação psicossocial em decorrência da depressão e da autoestima baixa⁹, continua produzindo resultados insatisfatórios, de modo que grande parte dos pacientes volta para o peso inicial em até dois anos¹¹. O aumento do conhecimento médico sobre a morbimortalidade na obesidade no que diz respeito à aplicação de novas tecnologias enfatiza a necessidade de considerar o tratamento cirúrgico como um recurso importante no tratamento da obesidade¹².

Nesse contexto, vem crescendo a indicação de cirurgias bariátricas como tratamento mais eficaz para a obesidade grau III e para a SM, inclusive para idosos¹³.

O tratamento cirúrgico pode trazer um resultado duradouro, significativo, incluindo importante perda de peso, melhora das comorbidades, principalmente das relacionadas aos componentes da SM, redução da polifarmácia e aumento da longevidade¹⁴.

Sabe-se que indivíduos obesos, assim como aqueles que são hipertensos e/ou portadores de SM, estão dentro do grupo de risco cardiovascular. Como o tratamento clínico tradicional tem sido ineficaz para reduzir a obesidade mórbida e a SM, o tratamento cirúrgico passou a ser escolhido para tratar esses casos, tendo se mostrado eficaz. Contudo, quando se trata do segmento idoso obeso, plurimórbido e com uso de polifarmácia, a cautela necessita ser redobrada quanto à indicação cirúrgica. Dentro deste contexto, o presente estudo teve como objetivo rever a literatura científica nacional e internacional sobre a epidemia da obesidade e SM e a indicação de cirurgias bariátricas como alternativa para o tratamento dessas morbidades em idosos.

Métodos

Trata-se de uma revisão narrativa sobre a epidemia de obesidade, SM e a indicação de cirurgias bariátricas no contexto do envelhecimento no Brasil. Para o desenvolvimento do presente estudo, foram realizadas buscas no portal da BIREME (Biblioteca Virtual em Saúde), nas bases

de dados MEDLINE e LILACS. Diretrizes e instituições relacionadas ao assunto também foram fonte de consulta.

Os resultados da busca e análise crítica da literatura foram apresentados e discutidos em tópicos.

Resultados/Discussão

Envelhecimento, obesidade e síndrome metabólica

O envelhecimento biológico é um processo inevitável e inexorável que acarreta diversas alterações, desde o nível molecular até o morfofisiológico^{15,16}. Um dos achados mais comuns ligados ao processo de envelhecimento é a modificação da composição corporal^{17,18}. Em idosos, é esperada uma perda de massa magra e um aumento de massa gorda¹⁸. Entretanto, quando o aumento de massa gorda é acentuado, fica caracterizada a obesidade, cuja origem é multifatorial, causada principalmente pela interação de fatores genéticos e ambientais¹⁹.

O envelhecimento da população brasileira é um fenômeno relativamente recente e irreversível diante do declínio da fecundidade e da mortalidade nas últimas décadas. O aumento significativo do número de pessoas idosas (60 anos ou mais), decorrente da transição demográfica, tem sido acompanhado de modificações nos aspectos nutricionais e epidemiológicos da população. Nesse cenário, as DCNTs, de grande complexidade e difícil manejo, como a obesidade e SM, ocupam papel de destaque frente à transição nutricional que o país está enfrentando (desnutrição versus obesidade)⁸.

Dados da Força Tarefa Internacional sobre Obesidade (International Obesity Task Force – IOTF), publicados no relatório da OMS, mostram que a epidemia da obesidade é reconhecida como um dos mais importantes problemas de saúde pública no mundo contemporâneo, mais do que a desnutrição. Esses dados evidenciam a existência de aproximadamente 475 milhões de adultos obesos e cerca de 1,5 bilhão de pessoas com sobrepeso. Esse cenário se torna ainda mais perigoso quando se sabe que mais de 200 milhões de crianças em idade escolar estão acima do peso, tornando esta geração suscetível a uma vida produtiva mais curta e a um menor tempo de vida que seus pais^{20,21}, gerando impacto negativo na longevidade da população mundial.

Gigante e colaboradores²², investigando a prevalência de obesidade e fatores de riscos associados em 1.035 indivíduos, na faixa etária entre 20 e 69 anos, residentes em Pelotas, Rio Grande do Sul, verificaram que

essa prevalência aumenta significativamente com a idade, sendo em torno de quatro vezes mais alta após os 40 anos (em relação ao grupo entre 20 e 29 anos) e duas vezes maior nas mulheres (em relação aos homens) a partir da quarta década de vida.

No Brasil, muitas mudanças ocorreram em poucas décadas. Conforme informações do IBGE²³, em meados da década de 1970, apenas 2,8% dos homens adultos e 7,8% das mulheres adultas no Brasil eram obesos. Dados do Ministério da Saúde indicam que mais da metade da população brasileira está com peso acima do recomendado e que a obesidade cresceu 60% em dez anos, passando de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016⁵. Nesse contexto, além de monitorar as tendências de prevalência de obesidade, é necessário considerar a proporção de indivíduos com excesso de peso (índice de massa corporal - IMC entre 25 e 30 Kg/m²), que é de 35% na população adulta brasileira. Setenta e cinco milhões de brasileiros têm algum grau de excesso de peso, incluindo 5,7 milhões de crianças de cinco a nove anos, ou seja, uma em cada três crianças nesta faixa etária²⁴.

As consequências da obesidade a médio e longo prazos consistem no aparecimento precoce de DCNT, na queda na qualidade de vida, na perda da capacidade de trabalho e na sobrecarga dos sistemas de saúde. A esse respeito, Felix & West (2013)²⁵ referem que o tecido adiposo é um órgão endócrino com metabolismo ativo, intimamente associado ao processo inflamatório crônico, desenvolvimento da SM, e de aterosclerose. Obesidade e, particularmente, o excesso de gordura visceral estão associados à resistência à insulina, à hiperglicemia, à dislipidemia aterogênica e à hipertensão arterial, bem como aos estados pró-trombóticos e pró-inflamatórios, que, em conjunto, caracterizam a SM. A SM está associada a uma maior mortalidade por DCVs em torno de duas vezes e meia, e a maior mortalidade geral em aproximadamente uma vez e meia²⁶.

Em estudos epidemiológicos, os valores extremos de IMC (< 18,5Kg/m² e \geq 40Kg/m²) estão associados com o aumento da morbidade e mortalidade²¹. Os dados sobre a prevalência de obesidade grau III em idosos ainda são escassos. Entretanto, os estudos têm indicado que essa morbidade, também, tem crescido em indivíduos com idade acima de 65 anos. Até 2030-2035, mais de 20% da população adulta dos EUA e mais de 25% dos europeus terão 65 anos ou mais, e estes números estarão acompanhados do aumento da prevalência de obesidade¹⁰.

A prevalência de obesidade prevista em americanos, com 60 anos ou mais, foi de 37% em 2010, enquanto que a prevalência de obesidade na Europa em 2015 variou entre 20 e 30%. Isso significa a presença de

20,9 milhões de obesos com mais de 60 anos nos EUA, em 2010, e 32 milhões de idosos obesos na União Europeia, em 2015. A obesidade em idosos (definidos neste estudo como aqueles com idade \geq 65 anos) é uma questão preocupante, conforme conclusões do Obesity Manager Task Force, da Associação Europeia para o Estudo da Obesidade¹⁰.

No Brasil, cerca de 72% das mortes ocorridas em 2013 foram atribuídas a doenças crônicas e a fatores de risco como DM tipo 2, hipertensão arterial e obesidade, com grande custo financeiro, social e familiar. O custo anual de internações entre 2009 e 2011 e de procedimentos ambulatoriais, no Brasil, por DCNT originadas do excesso de peso, foi de US \$ 2,1 bilhões. Aproximadamente, 10% deste custo foi atribuído ao excesso de peso e obesidade²⁷.

A mortalidade causada por DCNT no Brasil é maior do que no Reino Unido e no Canadá (ambos <400 mortes para cada 100.000 pessoas) e da maioria dos países da América do Sul, conforme pesquisa feita por Rtveldze e colaboradores (2013)²⁸. De acordo com essa pesquisa, o Brasil tem tido um declínio nas taxas de mortalidade por doença arterial coronariana (DAC), devido a melhorias no tratamento e à diminuição do tabagismo. No entanto, as taxas de mortalidade da DAC devem aumentar em função dos incrementos recentes das taxas de obesidade e de diabetes. A população brasileira vem envelhecendo de forma muito rápida, aliado ao fato de que, em geral, se ganha peso com o avanço da idade. Tal condição pode representar um grande desafio para os formuladores de políticas públicas de saúde, no enfrentamento da obesidade e seus custos, num futuro próximo²⁸.

Apesar da importância global da obesidade e da SM em idosos, estudos, envolvendo esse grupo etário, ainda são escassos, se comparados às pesquisas que vêm sendo desenvolvidas com indivíduos de outras faixas etárias. Apesar disso, há um debate contínuo sobre o dano que a obesidade causa na vida adulta, até mesmo porque, geralmente, indivíduos obesos são portadores de SM concomitantemente, o que aumenta ainda mais o risco cardiovascular e de morte.

Tratamento da obesidade e da síndrome metabólica

As estratégias para reduzir o impacto da obesidade na população consistem em adotar medidas preventivas, principalmente para indivíduos de alto risco, como os hipertensos e diabéticos. Mudanças de estilo de vida, como, por exemplo, controle do peso, atividade física e abandono do hábito de fumar e do consumo excessivo de bebidas alcoólicas, podem reduzir, de forma significativa, o risco de doenças cardiovasculares, acidente vascular encefálico e mortalidade. Os fatores

dietéticos exercem um papel fundamental, tanto nos componentes individuais como na prevenção e controle da SM. Portanto, a adoção de hábitos alimentares adequados e o gasto energético, através de atividade física regular, são de particular relevância na prevenção primária tanto da obesidade quanto da SM^{29,30,31}.

Dos vários fatores, que caracterizam a SM, o acúmulo de gordura visceral e a resistência à insulina influenciam, de forma importante, o estado de saúde dos indivíduos acometidos. Nesse sentido, a perda de peso pode melhorar esses componentes. Porém, chegar a esse ideal de saúde nem sempre é possível através da prevenção primária. O aumento do consumo de frutas, vegetais e grãos integrais e a diminuição do consumo de alimentos ricos em gorduras saturadas, colesterol e ácidos graxos trans fazem parte da orientação nutricional para tratar obesidade e SM. No caso da obesidade, a terapia farmacológica deve, em algumas situações, fazer parte do tratamento. O uso de fármacos é indicado, para indivíduos com IMC entre 27 e 29,9 kg/m², portadores de comorbidades, que não consigam atingir uma redução de, no mínimo, 450g de peso corporal, por semana, em seis meses de tratamento ou para todos os pacientes com IMC > 30^{32,33}.

Para tratamento medicamentoso da obesidade existem alguns fármacos disponíveis como:

Anfepramona (dietilpropiona): agente noradrenérgico que inibe a fome, estimula o sistema nervoso central (SNC), aumenta a liberação de noradrenalina dentro da fenda sináptica dos neurônios hipotalâmicos que, então, estimula os receptores noradrenérgicos, diminuindo o apetite. Os efeitos colaterais atribuídos a estes fármacos são: boca seca, insônia, cefaleia, constipação intestinal, euforia e irritabilidade^{32,33}.

Femproporex: inibidor do apetite derivado da anfetamina, de ação catecolaminérgica, que atua no SNC. Boca seca, insônia, euforia, taquicardia e irritabilidade são os efeitos colaterais mais conhecidos^{32,33}.

Mazindol: anorexígeno, sem anfetaminas em sua composição, estimula o SNC, bloqueando a recaptção de noradrenalina nas terminações pré-sinápticas. Sua segurança e eficácia em idosos não está comprovada. Os efeitos colaterais mais relatados são: boca seca, constipação, náuseas, distúrbios do sono e tonturas^{32,33}.

Sibutramina: inibidor da recaptção de noradrenalina e serotonina no SNC aumenta os sinais de saciedade, levando à melhora dos componentes da SM e à perda de peso. Como efeito colateral, apresenta pequeno aumento dos níveis pressóricos e da frequência cardíaca, o que exige uma avaliação constante da relação entre os riscos e benefícios aos quais o paciente está sendo submetido³³.

Orlistat: inibe, parcialmente, a hidrólise da gordura da dieta (triglicerídeos) em ácidos graxos livres absorvíveis e monoacilglicerol, ao se ligar às lipases pancreáticas e reduzir a absorção de gordura. Como efeito colateral, há a eliminação de uma parte da gordura (cerca de um terço) e das calorias da dieta por meio das fezes, o que pode levar à redução das vitaminas lipossolúveis, sendo necessária suplementação.

Para melhorar a possibilidade do sucesso do tratamento de perda de peso é necessário aliar dieta equilibrada com calorias e nutrientes adequados às necessidades do paciente, exercício físico e mudanças no estilo de vida³³

Além do controle do peso, o controle periódico da pressão arterial é muito importante em virtude do aumento do risco cardiovascular em pacientes hipertensos com SM. No caso dos pacientes hipertensos, o controle da pressão arterial deve ser realizado com fármacos que não deem início ao DM tipo 2. A combinação de bloqueadores do sistema renina-angiotensina e de antagonistas de canais de cálcio tem sido associada ao menor aparecimento de diabetes, se comparada ao uso de diurético e betabloqueador, de acordo com as evidências³⁴. Os betabloqueadores aumentam a incidência de diabetes, alteram a sensibilidade à insulina e causam efeitos no perfil lipídico, devendo ser evitados em pacientes com SM. Esses efeitos parecem menos significativos ou ausentes, com uso de betabloqueadores vasodilatadores, como o carvedilol e nebivolol^{34,35}. SM é muito frequente em obesos e em idosos, e estudos mostram que, dois anos antes do desenvolvimento de DM tipo 2, intolerância à glicose e resistência à insulina já estão presentes, muitas vezes não identificadas. Quando as tentativas de mudança de estilo de vida não são efetivadas, alguns medicamentos podem ser utilizados, incluindo acarbose, metformina e rosiglitazona^{34,35}. Para tratamento das dislipidemias, a mudança de estilo de vida com controle nutricional e perda de peso é o ideal. Se essas medidas falharem, recomenda-se o tratamento medicamentoso. O acúmulo de quilomícrons e/ou de lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) no compartimento plasmático, pela diminuição da hidrólise dos triglicerídeos destas lipoproteínas pela lipase lipoproteica ou do aumento da síntese de VLDL, resulta em hipertrigliceridemia. As lipoproteínas ricas em colesterol, como a lipoproteína de baixa densidade (LDL), acumuladas no compartimento plasmático, resultam em hipercolesterolemia³⁶. Os medicamentos disponíveis para o tratamento das dislipidemias são: fibratos, estatinas, inibidores de absorção de colesterol, ácidos graxos, derivados do ácido nicotínico e resinas de troca dos ácidos biliares³⁶.

As orientações para o tratamento não medicamentoso da obesidade, em

idosos, são as mesmas destinadas aos adultos, com mais atenção em relação à alimentação, à adequação calórica, de proteínas e vitaminas, bem como prescrição adequada para exercício físico. Além disso, o abandono do hábito de fumar e da ingestão excessiva de bebidas alcoólicas deve ser recomendado. Após 90 dias, não havendo resultados satisfatórios, a medicação deve ser iniciada com doses mais baixas e elevadas gradativamente. Torna-se necessário analisar a relação custo-benefício e avaliar as condições socioeconômicas do paciente, no sentido de possibilitar a manutenção do tratamento por longo prazo e a realização dos exames clínicos e laboratoriais periódicos³⁶. Devem ser observadas, também, as questões relacionadas à interação medicamentosa, pois a polifarmácia é comum entre os idosos³⁷.

Já nos casos de SM associada à obesidade grau III, a intervenção cirúrgica tem apresentado resultados promissores e eficazes no que diz respeito tanto à redução do peso quanto à remissão da diabetes, dislipidemias e hipertensão^{38,39,40}. Com a perda de peso e a melhora das comorbidades, principalmente das associadas à SM, observa-se redução no uso dos medicamentos para tratamento dessa síndrome^{38,41,42}.

Cirurgia bariátrica em idosos

Considerando a obesidade como fator de risco para a diminuição da qualidade de vida e da expectativa de vida, a cirurgia bariátrica/metabólica tem se configurado no tratamento mais eficaz para a obesidade mórbida⁴³. A eficácia dos procedimentos bariátricos na indução e manutenção da perda de peso é, em grande parte, superior àquela obtida por terapias medicamentosas ou de modificação de estilo de vida⁴³. A cirurgia resulta em maior perda de peso e melhora nas comorbidades associadas ao peso em comparação com as intervenções não-cirúrgicas, independentemente do tipo de procedimento utilizado^{43,44}.

O Conselho Federal de Medicina (CFM)⁴⁵ estabelece na sua Resolução nº 2.131/15, novas comorbidades para indicação de cirurgia bariátrica em pacientes com IMC entre 35kg/m² e 40kg/m². Além de doenças associadas à obesidade como diabetes tipo 2, apneia do sono, hipertensão arterial, dislipidemia, doença coronária, osteoartrites, consta na nova resolução a inclusão de doenças cardiovasculares (infarto do miocárdio, angina, insuficiência cardíaca congestiva, acidente vascular cerebral, hipertensão e fibrilação atrial, cardiomiopatia dilatada, cor pulmonale e síndrome de hipoventilação), asma grave não controlada, infertilidade masculina e feminina, disfunção erétil, síndrome dos ovários policísticos, veias varicosas, osteoartroses, hérnias discais, refluxo gastroesofágico com indicação cirúrgica, colecistopatia calculosa,

pancreatites agudas de repetição, esteatose hepática, incontinência urinária de esforço na mulher, doença hemorroidária, hipertensão intracraniana idiopática, estigmatização social e depressão.

Desde 1991, há um consenso internacional que estabelece as seguintes indicações: $IMC \geq 35$ ou $\geq 40 \text{ Kg/m}^2$, quando houver comorbidades associadas (hipertensão e/ou diabetes difíceis de compensar, limitações ortopédicas, apneia do sono etc.); falha no tratamento clínico após 2 anos e obesidade grave instalada há mais de 5 anos.

Pacientes com mais de 65 anos poderão ser submetidos ao tratamento com cirurgia bariátrica, sendo respeitadas as condições gerais e após avaliação do risco/benefício, risco cirúrgico, comorbidades, expectativa de vida e benefícios do emagrecimento pela equipe multidisciplinar⁴⁵.

Contudo, a indicação de cirurgia bariátrica em idosos acima de 65 anos ainda é motivo de controvérsia e discussão e deve ser considerada com muita cautela e precaução, embora os estudos tenham mostrado que indivíduos acima de 55 anos são comparáveis aos pacientes bariátricos da população em geral^{46,47,48}.

A cirurgia bariátrica e metabólica, também conhecida como cirurgia da obesidade ou, popularmente, redução de estômago, reúne técnicas com respaldo científico, destinadas ao tratamento da obesidade e das doenças associadas ao excesso de gordura corporal ou agravadas por ela. Há alguns anos, devido à importância que a cirurgia adquiriu no tratamento de doenças causadas, agravadas ou cujo tratamento/controle é dificultado pelo excesso de peso ou facilitado pela perda de peso – como diabetes e hipertensão –, o conceito metabólico foi incorporado⁴². Diferentes técnicas têm sido utilizadas no tratamento cirúrgico da obesidade. Atualmente, são aprovadas no Brasil quatro modalidades de cirurgia bariátrica e metabólica (além do balão intragástrico, que não é considerado cirúrgico).

Bypass gástrico (gastrectomia com desvio intestinal em Y de Roux -RYGB) - técnica mais utilizada no Brasil, corresponde a 75% das cirurgias bariátricas realizadas, devido à sua segurança e eficácia. É um procedimento misto (restritivo e disabsortivo), onde é executado o grampeamento de parte do estômago, reduzindo o espaço para o alimento e realizado um desvio do intestino inicial. Isto faz com que haja um aumento de hormônios que promovem a saciedade e que reduzem a fome. A menor ingestão de alimentos e o aumento da saciedade levam ao emagrecimento e permitem controlar o diabetes e outras comorbidades a longo prazo. Apresenta, também, menor risco peri e pós-cirúrgico, sendo originalmente conhecida como Fobi-Capella⁴².

Banda gástrica ajustável - utilizada em 5% dos procedimentos realizados no país, para tratamento da obesidade, é um procedimento apenas restritivo e não promove alterações na produção de hormônios como o RYGB. A técnica é bastante segura e eficaz na redução de peso (20% a 30% do peso inicial). Um anel de silicone inflável e ajustável é instalado em torno do estômago, reduzindo o espaço para o alimento⁴⁹.

Gastrectomia vertical (sleeve) - técnica restritiva, na qual o paciente tem seu estômago transformado em um tubo, com capacidade de 80mL a 100mL. Essa técnica cirúrgica provoca uma perda de peso semelhante à do bypass gástrico e maior que a proporcionada pela banda gástrica ajustável. Trata-se de um procedimento praticado desde o início dos anos 2000, e que tem bons resultados sobre o controle da hipertensão e dislipidemia, a partir da perda de peso⁴⁹.

Duodenal Switch (“Scopinaro”) - técnica cirúrgica criada em 1978, que associa a gastrectomia vertical e desvio intestinal e que corresponde a 5% das cirurgias bariátricas. Nesta modalidade, 85% do estômago é retirado, mas a anatomia básica do órgão e sua fisiologia de esvaziamento são mantidas. É considerada uma técnica mista, restritiva e disabsortiva, pois ocorre uma diminuição do órgão e uma redução na absorção dos nutrientes devido ao desvio intestinal⁴⁹.

Estudos realizados no passado indicavam um cenário perigoso da prática da cirurgia bariátrica em idosos, pois resultava em um maior tempo de internação hospitalar, com maior complicação e mortalidade⁵⁰ e, inclusive, indicavam limitar o procedimento a menores de 65 anos⁵¹. No entanto, as técnicas, os tratamentos e o manejo do paciente obeso idoso evoluíram, e os estudos recentes têm demonstrado a viabilidade, eficácia e segurança da cirurgia bariátrica em pacientes idosos^{52,53}. Porém, a maioria destes estudos está focada tanto no bypass gástrico RYGB ou de bandagem gástrica ajustável laparoscópica (LAGB). Como a gastrectomia laparoscópica vertical (sleeve) é um procedimento relativamente novo, poucos estudos estão disponíveis com a técnica de sleeve em pacientes mais idosos^{54,55}. Em um estudo de coorte retrospectiva realizado por Moon et al.⁵⁶ (2016) no período de 2005-2013 para comparar a morbidade e a mortalidade relacionadas aos procedimentos e analisar os resultados de RYGB, sleeve e LAGB em pacientes com 60 anos de idade ou mais, mostrou que cirurgia bariátrica pode ser segura e eficaz em pacientes com mais de 60 anos de idade. Dos procedimentos bariátricos mais comumente realizados, o sleeve mostrou a menor taxa de readmissão e reoperação, e os pacientes RYGB apresentaram a maior taxa de mortalidade. A perda de peso e a resolução de comorbidade foram efetivamente alcançadas em pacientes

com RYGB e sleeve⁵⁶.

Entretanto, com relação ao bypass gástrico os estudos são mais abundantes, tanto no tratamento da obesidade, como da SM em idosos. Os efeitos favoráveis do bypass gástrico na SM foram mostrados em um estudo de coorte realizado por Aminian e colaboradores (2013)³⁸ com 131 pacientes diabéticos. Os resultados indicaram um controle notável do DM tipo 2, das dislipidemias e da hipertensão, o que está associado a uma redução dos riscos de complicações, como nefropatia, retinopatia e doença cardiovascular.

Halperin e colaboradores (2013)³⁹, por sua vez, em estudo sobre pacientes obesos com DM tipo 2, fizeram uma comparação entre o tratamento com cirurgia bariátrica na técnica bypass e o tratamento médico com mudança de estilo de vida, em um ensaio randomizado, durante um ano. Concluíram que, apesar de os dois tratamentos melhorarem a qualidade de vida dos pacientes, a cirurgia bariátrica proporcionou maior impacto na perda de peso e melhora na HbA1c (hemoglobina glicada) e nos fatores de riscos cardiometabólicos.

Em pacientes com obesidade grau I, (obesidade leve) com DM tipo 2 e com IMC entre 30 e 35kg/m², em uso de hipoglicemiantes orais e alguns insulínodpendentes, também tem sido observada a eficácia da técnica de bypass na melhora desses parâmetros. Em estudo conduzido por Lanzarini e colaboradores (2012)⁴⁰ todos os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica com a técnica de bypass gástrico apresentaram melhora no controle glicêmico, e 93,6% preencheram os critérios para remissão do DM tipo 2. Esse estudo envolveu pacientes submetidos à cirurgia bypass entre julho de 2008 e outubro de 2010, em Hospital Universitário de Santiago do Chile, com um seguimento de 24 meses. Apesar de a média de seguimento pós-operatório ser curta, ficou evidenciado que a cirurgia bariátrica pode ter uma eficácia maior que outros tratamentos disponíveis. O estudo chileno incluiu pacientes com idade entre 18 e 65 anos, sinalizando a eficácia e a segurança da cirurgia bariátrica na perda de peso, bem como melhorias das comorbidades, também em pacientes com mais de 60 anos.

Ritz e colaboradores (2013)⁵⁷, por sua vez, realizaram um estudo sobre os riscos e benefícios da cirurgia bariátrica (com a técnica de bypass gástrico) em pacientes idosos. Avaliaram dois grupos, um de pacientes 55 anos ou mais e outro de pacientes com menos de 55 anos, evidenciando que os pacientes com 55 anos ou mais alcançaram resultados de perda de peso e complicações comparáveis às complicações da população mais jovem, não sendo a idade por si só um fator impeditivo.

Em contrapartida, Robert et al. (2013)⁵⁸ encontraram resultados um

pouco diferentes, mas ainda positivos, em seu estudo retrospectivo que comparou indivíduos submetidos ao bypass gástrico de faixas etárias diferentes: (jovens) com menos de 40 anos, de meia idade (40-55 anos) e idosos (mais de 60 anos), entre 2007 e 2013. Apesar da tendência à redução das complicações precoces e complicações menos graves terem sido observadas no grupo mais jovem, a perda de peso e a taxa de remissão e melhorias das comorbidades foram semelhantes em todos os grupos etários, até seis meses após a cirurgia. Esse estudo confirma a eficácia da perda de peso e melhoria das comorbidades com a cirurgia de bypass gástrico também em idosos, com riscos aceitáveis.

Assim, estes estudos permitem sugerir que a cirurgia bariátrica pela técnica de bypass é, também, além do sleeve uma alternativa eficaz e segura, inclusive para pacientes idosos. A perda de peso e a melhoria das morbidades associadas à obesidade ou à SM são semelhantes entre os pacientes adultos jovens e idosos. Contudo, é preciso levar em consideração os aspectos nutricionais dos idosos, pois, diferentemente do sleeve, o by-pass é uma técnica mista (restritiva e disabsortiva), o que pode comprometer a saúde global do idoso.

Estudos têm demonstrado que a obesidade grau III pode reduzir a expectativa de vida em até 10 anos^{59,60}. Contudo, em se tratando do segmento idoso é importante levar em consideração diversos aspectos relacionados ao próprio processo de envelhecimento, como por exemplo: diminuição do metabolismo basal e redistribuição da massa corporal; diminuição das papilas gustativas, reduzindo a sensibilidade a gostos primários (doce, amargo, ácido e salgado); alterações na capacidade mastigatória (cáries, periodontite, edentulismo, uso de próteses); alterações da secreção salivar (xerostomia), infecções da mucosa oral ou gengivais, pelo mau uso de próteses e descuido com a higiene oral ou por efeito colateral de medicações; diminuição da percepção olfativa; alterações gastrointestinais e da microbiota, tais como atrofia da mucosa gástrica, causando menor produção de ácido clorídrico e diminuição na absorção de vitamina B12, bem como menor peristaltismo e constipação intestinal⁶¹. Todas essas alterações podem comprometer a regulação da ingestão energética do idoso, bem como, pode tornar a sua dieta monótona, aumentando a preferência por carboidratos simples, favorecendo o ganho de peso. A indicação de uma técnica bariátrica mista, restritiva e disabsortiva para idosos pode ser catastrófica em termos de necessidades nutricionais, principalmente de micronutrientes, aumentando o risco de morte. Nesse sentido, é importante salientar que, frequentemente, idosos, obesos ou não, fazem uso da polifarmácia, o que altera o pH gástrico, sendo necessário o uso de gastroprotetores.

Após a cirurgia bariátrica, também, é frequente a recomendação do uso de gastroprotetores e esses medicamentos ocasionam prejuízos à adequada absorção de micronutrientes, como o ferro e vitaminas do complexo B, podendo colocar o idoso em risco nutricional.

Nesse caso, é importante avaliar nesses pacientes as comorbidades e seu perfil de dependência funcional e, para os idosos acima de 65 anos, sempre avaliar o risco/benefício da cirurgia⁶². Pajecki e Santo (2012) afirmam que “dietoterapia, atividade física e programas de modificação de estilo de vida são os pilares desse tratamento”⁶².

Ainda, independentemente de ser um paciente idoso ou não, todos devem realizar consultas e exames laboratoriais periódicos de reavaliação e controle no período pós-operatório, conforme o tipo de cirurgia e as rotinas estabelecidas pela equipe responsável. Em caso de comorbidades, elas devem ser acompanhadas por profissionais especialistas nessas doenças⁴².

Considerações finais

A expectativa de vida média do brasileiro está em torno dos 75,5 anos, sugerindo que, aos 60 anos de idade, o indivíduo tem esperança de viver ainda mais 15,5 anos. Contudo, ao mesmo tempo que a expectativa de vida aumenta, também aumenta a prevalência de obesidade e SM em idosos. A obesidade grau III é conhecida por aumentar o risco de doenças cardio e cerebrovasculares, por diminuir a qualidade de vida, bem como a expectativa de vida. A cirurgia bariátrica, por sua vez, visa melhorar a condição geral de saúde do paciente, incrementando a sua expectativa de vida, inclusive de indivíduos idosos, que tem se mostrado eficaz na perda de peso e na melhora de comorbidades destes. Entretanto, o objetivo do tratamento da obesidade para idosos está embasado no aumento da sobrevida livre de incapacidade e na melhora da qualidade de vida. Por isso, é essencial que o idoso seja avaliado por uma equipe multidisciplinar, que esclareça todos os possíveis riscos da cirurgia e as mudanças de estilo de vida às quais deverá submeter-se no pós-cirúrgico. Portanto, o acompanhamento médico e nutricional, após a cirurgia para a manutenção da saúde e qualidade de vida desses pacientes idosos a longo prazo, é essencial.

Agradecimentos:

Ao Programa Nacional de Pós-doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-PNPD-CAPES e ao Pedro Edmundo Toffoli pela revisão gramatical e final desse manuscrito.

Conflito de interesse:

Os autores declaram não haver conflitos de interesse relacionados ao conteúdo deste estudo.

Referências

1. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos demográficos**. Estatística. [acesso em 30 abr 2017]; Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censohistorico/default_hist.shtm.
2. BRASIL **Vigilância de doenças crônicas não transmissíveis**. [acesso em 30 abr 2017]; Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/doencas-cronicas-nao-transmissiveis>.
3. MOORE S et al. **Global and national socioeconomic disparities in obesity, overweight, and underweight status**. Journal of Obesity; v. 2010, p. 1-11, 2010.
4. ABESO. **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**. Mapa da obesidade. [acesso em 30 abr 2017]; Disponível em <http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>
5. SBEM. **Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia**. Ministério da Saúde: Vigilatel 2016. [acesso em 24 mai 2017]; Disponível em <https://www.endocrino.org.br/ministerio-da-saude-divulga-dados-do-vigitel-2016>
6. PREVEDELLO CF et al. **Análise do impacto da cirurgia bariátrica em uma população do centro do estado do Rio Grande do Sul utilizando o método BAROS**. Arquivos de Gastroenterologia; v. 46, n.3, p. 199-203, 2009.
7. KAUR J. **A comprehensive review on metabolic syndrome**. Cardiology Research and Practice; v. 2014, n. 943162, p. 1-21, 2014
8. CARVALHO KMB. **Obesidade**. Em: CUPPARI L. (Ed): Nutrição Clínica no Adulto. Manole, p.131-150, 2002.
9. ARAÚJO FF et al. **Síndrome metabólica - fatores de risco e aspectos fisiopatológicos**. Revista Brasileira de Medicina; v. 68, n. 7/8, p. 233-237, 2011.
10. MATHUS-VLIEGEN EM, **Obesity Management Task Force of**

the European Association for the Study of Obesity. Prevalence, pathophysiology, health consequences and treatment options of obesity in the elderly: a guideline. Obesity facts; v. 5, n. 3, p. 460-483, 2012.

11.SEGAL A, FANDIÑO J. **Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas.** Revista Brasileira de Psiquiatria; v. 24, n. Supl III, p. 68-72, 2002.

12.MANCINI MC. **Noções fundamentais - diagnóstico e classificação da obesidade.** Em: GARRIDO Jr AB et al. (Eds): Cirurgia da obesidade. São Paulo: Atheneu, p. 1-11, 2006.

13.SEGAL A. **Seguimento dos aspectos psíquicos.** Em: GARRIDO JR et al. (Eds): Cirurgia da obesidade. São Paulo: Atheneu, p. 287-292, 2006.

14. ARAÚJO AA et al. **Modificações da qualidade de vida sexual de obesos submetidos à cirurgia de Fobi-Capella.** Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões; v. 36, n. 1, p. 42-48, 2009.

15.TROEN BR. **The Biology of Aging.** The Mount Sinai Journal of Medicine; v. 70, n. 1, p. 21, 2003.

16.GOTTLIEB MG et al. **Aspectos genéticos do envelhecimento e doenças associadas: uma complexa rede de interações entre genes e ambiente.** Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia; v. 10, n. 3, p. 273-283, 2007.

17.SÁNCHEZ-GARCÍA S et al. **Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population.** BMC public health; v.7, n. 1, p. 2, 2007.

18.KAUR M, TALWAR I. **Body composition and fat distribution among older Jat females: a rural-urban comparison.** Homo: internationale Zeitschrift für die vergleichende Forschung am Menschen; v. 62, n. 5, p. 374-385, 2011.

19.GRUNDY SM. **Multifactorial causation of obesity: implications for prevention.** The American journal of clinical nutrition; v. 67, Supll, p. 563S-572S, 1998.

20. IASO - **International Association for the Study of Obesity**. About Obesity. [acesso em 30 abr 2017]; Disponível em <http://www.iaso.org>
21. SBCBM - Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. **Cirurgia bariátrica e metabólica**. Obesidade. IMC. [acesso em 30 abr 2017]; Disponível em <http://www.sbcbm.org.br>.
22. GIGANTE DP et al. **Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco**. Revista de Saúde Pública; v. 31, n. 3, p. 236-246, 1997.
23. IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 - Despesas, Rendimentos e Condições de Vida**. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro-RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
24. IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 - Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro-RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
25. FELIX HC, WEST DS. **Effectiveness of weight loss interventions for obese older adults**. The American Journal of Health Promotion; v. 27, n. 3, p. 191-199, 2013.
26. ALBERTI KG et al. **The metabolic syndrome: a new worldwide definition**. The Lancet; v. 366, n. 9491, p. 1059-1062, 2005.
27. JAIME PC et al. **As iniciativas de prevenção e controle da obesidade no Brasil**. Obesidade; v. 14, p. 88-95, 2013.
28. RTVELADZE K et al. **Health and economic burden of obesity in Brazil**. PloS one; v. 8, n. 7, p. e68785, 2013.
29. BOSOMWORTH NJ. **Approach to identifying and managing atherogenic dyslipidemia: a metabolic consequence of obesity and diabetes**. Canadian Family Physician; v. 59, p. 1169-1180, 2013.
30. GHAEM MARALANI H et al. **Metabolic syndrome and mortality in the elderly: a time-dependent association**. Diabetes Research and Clinical Practice; v. 99, n. 2, p. 209-216, 2013.

31.MENSAH GA et al. **Obesity, metabolic syndrome, and type 2 diabetes: emerging epidemics and their cardiovascular implications.** *Cardiology Clinics*; v. 2, n. 4, p. 485-504, 2004.

32.BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 50 de 25 de Setembro de 2014. Diário Oficial da União 26 de setembro de 2014; Seção 1.

33.ABESO/SBEM. Associação Brasileira para Estudos da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Edição Especial Diretrizes: Atualização das **Diretrizes para o tratamento farmacológico da obesidade e do sobrepeso.** Posicionamento oficial da ABESO/SBEM, 2010.

34.STONE NJ et al. **2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines.** *Circulation*; v. 129, n. 25 Suppl 2, p. S1-45, 2014.

35.SBEM. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. **Diabetes Mellitus: Tratamento Medicamentoso.** Projeto Diretrizes Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 2004.

36.XAVIER HT et al. **V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção de Aterosclerose.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2013.

37.HORIE NC et al. **Long-term pharmacotherapy for obesity in elderly patients: a retrospective evaluation of medical records from a specialized obesity outpatient clinic.** *Drugs Aging*; v. 27, n. 6, p. 497-506, 2010.

38. AMINIAN A et al. **Risk prediction of complications of metabolic syndrome before and 6 years after gastric bypass.** *Surgery for Obesity and Related Disorders*; v. 10, n. 4, p. 576-582, 2014.

39.HALPERIN F et al. **Roux-en-Y gastric bypass surgery or lifestyle with intensive medical management in patients with type 2 diabetes: feasibility and 1-year results of a randomized clinical trial.** *JAMA Surgery*; v. 149, n. 7, p. 716-726, 2014.

40.LANZARINI E et al. **Type 2 diabetes mellitus in patients with mild**

obesity: preliminary results of surgical treatment. Obesity Surgery; v. 23, n. 2, p. 234-240, 2013.

41. JUNGES VM et al. **Impact of Roux-En-Y Gastric Bypass Surgery (RYGB) on Metabolic Syndrome components and on the use of associated drugs in obese patients.** Arquivos de Gastroenterologia. No prelo 2017.

42. RIBEIRO JN et al. **Interferência do grau de obesidade no sucesso da cirurgia bariátrica.** Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento; v. 2, n. 9, p. 288-295, 2008.

43. COLQUITT JL et al. **Surgery for weight loss in adults.** The Cochrane Database of Systematic Reviews. n. 8, p. CD003641, 2014.

44. FLEGAL KM et al.. **Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis.** JAMA; v. 309, n. 1, p. 71-82. 2013.

45. CFM. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM Nº 2.131/2015. Brasília - DF: Conselho Federal de Medicina, 2015.

46. LYNCH J, BELGAUMKAR A. **Bariatric surgery is effective and safe in patients over 55: a systematic review and meta-analysis.** Obesity Surgery; v. 22, n. 9, p. 1507-1516, 2012.

47. FRUTOS MD et al. **Results of laparoscopic gastric bypass in patients ≥55 years old.** Obesity Surgery; v. 16, p. 461-464, 2006.

48. GIORDANO S, VICTORZON M. **Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass is effective and safe in over 55-year-old patients: a comparative analysis.** World Journal of Surgery; v. 38, n. 5, p. 1121-1126, 2014.

49. SBCBM. **Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica.** Técnicas cirúrgicas. [acesso em 30 abr 2017]; Disponível em <http://www.sbcbm.org.br/wordpress/tratamento-cirurgico/cirurgia-laparoscopica/>.

50. NELSON LG et al. **Outcomes of bariatric surgery in patients ≥65 years.** Surgery for Obesity and Related Disorders; v. 2, n. 3, p. 384-388, 2006.

51. LIVINGSTON EH, LANGERT J. **The impact of age and medicare status on bariatric surgical outcomes.** Archives of Surgery; v. 141, p. 1115-1120, 2006.

52. TRIEU HT et al. **Safety and outcomes of laparoscopic gastric bypass surgery in patients 60 years of age and older.** Surgery for Obesity and Related Disorders; v. 3, n. 3, p. 383-386, 2007.

53. PAPASAVAS PK et al. **Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass is a Safe and Effective Operation for the Treatment of Morbid Obesity in Patients Older than 55 Years.** Obesity Surgery; v. 14, n. 8, p. 1056-1061, 2004.

54. MIZRAHI I et al. **Outcomes of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy in Patients Older than 60 Years.** Obesity Surgery; v. 24, n. 6, p. 855-860, 2014.

55. SPANIOLAS K et al. **Early morbidity and mortality of laparoscopic sleeve gastrectomy and gastric bypass in the elderly: a NSQIP analysis.** Surgery for Obesity and Related Disorders; v. 10, n. 4, p. 584-588, 2014.

56. MOON RC et al. **Morbidity Rates and Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass, Sleeve Gastrectomy, and Adjustable Gastric Banding in Patients Older Than 60 Years old: Which Procedure to Choose?** Obesity Surgery; v. 26, n. 4, p. 730-736, 2016.

57. RITZ P et al. **Benefits and risks of bariatric surgery in patients aged more than 60 years.** Surgery for Obesity and Related Disorders. No prelo 2014.

58. ROBERT M et al. **Gastric bypass for obesity in the elderly: is it as appropriate as for young and middle-aged populations?** Obesity Surgery; v. 24, n. 10, p. 1662-1669, 2014.

59. WHITLOCK G et al. **Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults collaborative analyses of 57 prospective studies.** The Lancet; v. 373, p. 1083-1096, 2009.

60. WEBB DL et al. **Bariatric surgery - time to replace with GLP-1?** Scandinavian Journal of Gastroenterology; v. 52, n. 6-7, p. 635-640, 2017.

61. PFRIMER K, FERRIOLLI E. **Avaliação Nutricional do Idoso.** Em:

VITOLLO MR. Nutrição da gestação ao envelhecimento. Rio de Janeiro: Editora Rubio Ltda, p. 436-449, 2008.

62. PAJECKI D, SANTO MA. **Cirurgia Bariátrica no Idoso: um Novo Paradigma. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica - ABESO, 2012.**

**Karate-Dō como exercício físico para idosos com doença de parkinson:
uma revisão narrativa da literatura**

*Karate-Dō as physical exercise for the elderly with Parkinson's disease: a
narrative review of the literature*

LOPES FILHO, B.J.P.¹; OLIVEIRA, C. R.²; GOTTLIEB, M.G.V^{3*} .

¹ Bacharel em Educação Física – Programa de Pós-graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Porto Alegre, RS, Brasil.

² Psicóloga – Programa de Pós-graduação em Psicologia da Faculdade Meridional Imed. Passo Fundo, RS, Brasil.

³ Bióloga – Programa de Pós-graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Porto Alegre, RS, Brasil.

*Autor correspondente: Brandel José Pacheco Lopes Filho. Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 81 - 7º andar, Porto Alegre – RS. CEP: 90619-900. E-mail: brandelfilho@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi apresentar e discutir os possíveis benefícios que a prática do Karate-Dō pode ter sobre as capacidades físicas e cognitivas de pacientes com Doença de Parkinson (DP), uma síndrome clínica neurodegenerativa crônica, que causa distúrbios de ordem motora e cognitiva. Este estudo é caracterizado como uma revisão narrativa, baseado na técnica de Análise de Conteúdo, sendo consultados livros e artigos de periódicos para sua composição. Constatou-se que há uma grande carência de investigações dos efeitos terapêuticos do Karate-Dō em populações clínicas. No entanto, há indícios de que esta arte marcial pode ser uma alternativa válida de exercício físico para pacientes com DP, tendo em vista que desenvolve habilidades físicas e cognitivas, como força, resistência, flexibilidade, atenção, memória e funções executivas, estimulando a capacidade funcional do paciente, aspectos que impactam diretamente na evolução dos sintomas.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Envelhecimento. Artes Marciais. Exercício Físico. Saúde.

Abstract

The aim of this study was to present and discuss the possible benefits that Karate-Dō practice may have on the physical and cognitive abilities of patients with Parkinson's disease (PD), a chronic neurodegenerative syndrome which causes motor and cognitive disorders. This study is characterized as a narrative review, based on the Content Analysis, being consulted books and journal's articles for its composition. It was verified that there is a great lack of investigations of the therapeutic effects of Karate-Dō in clinical populations. However there are indications that this martial art can be a valid alternative of physical exercise for PD patients, since it develops physical and cognitive abilities, such as strength, endurance, flexibility, attention, memory and executive functions, stimulating the functional capacity of the patient, aspects that directly affect the evolution of the symptoms.

Keywords: Parkinson's Disease. Ageing. Martial Arts. Physical Exercise. Health.

Introdução

A doença de Parkinson (DP) é uma síndrome clínica degenerativa crônica, progressiva e idiopática do sistema nervoso central, que causa distúrbios de ordem motora¹. Seus principais sintomas estão ligados à morte dos neurônios da substância nigra, deficiência de dopamina nas vias cerebrais, o que resulta em déficits no comportamento motor, afetando a coordenação muscular e as atividades musculares². A etiologia da DP é um tanto controversa³, mas acredita-se que o estilo de vida pode contribuir para seu desenvolvimento. Assim sendo, parece essencial que se invista em práticas preventivas que sejam estimulantes física e cognitivamente⁴.

Além de abordagens medicamentosas para o tratamento de DP, a prática de exercícios físicos apresenta-se como uma alternativa que estimula diversas capacidades do paciente, como habilidades

motoras e cognitivas, influenciando até mesmo na qualidade de vida⁵⁻⁶ e beneficiando a capacidade funcional⁷. É importante salientar que, diferente da mera atividade física (qualquer movimento corporal que resulte em gasto de energia acima do nível de repouso), exercícios físicos são métodos de intervenção estruturados, planejados e orientados, os quais podem beneficiar de forma mais completa seus praticantes, devido a essas características. São diversas as opções de exercícios que trazem benefícios para portadores de DP, como aeróbicos e resistidos, danças e artes marciais⁵.

Artes marciais são formas de exercício físico que trabalham o corpo de forma completa e funcional, estimulando benefícios para a saúde física⁸, além de contribuir para estimular habilidades motoras e cognitivas, melhora da qualidade de vida e de aspectos emocionais de seus praticantes⁹⁻¹². Dentro deste campo está o Karate-Dō, exercício físico de origem asiática que estimula o corpo e a mente através de práticas de combate (simuladas ou reais)¹³, com um treinamento focado no aprendizado de técnicas de movimentação e sequências de movimentos complexos¹⁴.

De forma geral, o treinamento de Karate-Dō estimula diversas habilidades essenciais para o dia a dia do idoso, como força muscular, resistência e flexibilidade¹⁵, além de trabalhar funções cognitivas de atenção, memória e funções executivas⁹⁻¹⁰. Todos estes pontos, cognitivos ou motores, devem ser constantemente estimulados em portadores de DP, pois podem influenciar diretamente sua qualidade de vida, ocasionando diminuição de seus sintomas típicos. Assim sendo, torna-se importante investigar a prática de Karate-Dō em populações clínicas, especialmente no caso de DP.

O objetivo do presente trabalho foi apresentar e discutir, através de uma revisão narrativa, os possíveis benefícios que a prática do Karate-Dō pode ter sobre as capacidades físicas e cognitivas de pacientes com DP. Há, ainda, uma grande carência de investigações dos efeitos terapêuticos dessa arte marcial em populações clínicas,

Para a escrita de palavras japonesas, adotou-se a romanização padronizada pelo sistema Hepburn (へボ), seguindo as normativas internacionais (ROSS, 2009). Isso se faz necessário para que a tradução e interpretação dos termos estejam em conformidade com as normas de adaptação estrangeira. Muitas das palavras não estarão de acordo com a acentuação e regras ortográficas da Língua Portuguesa, e sim, representando o que seria uma pronúncia da Língua Japonesa.

especialmente no caso de adultos idosos diagnosticados com DP. Um melhor entendimento dos efeitos dessa atividade física pode servir de ponto de partida para intervenções mais adequadas no trato de quadros neurológicos através de atividades físicas e/ou práticas esportivas, bem como elaboração de políticas públicas em Saúde.

Método

Para o presente estudo foi realizado uma revisão narrativa da literatura acerca da prática de exercícios físicos e artes marciais, com foco no Karate-Dō, junto ao público idoso diagnosticado com Doença de Parkinson. Utilizou-se as técnicas de Análise de Conteúdo propostas por Bardin¹⁶ e Vala¹⁷, sendo que os tipos de publicação utilizados foram livros e artigos de periódicos. Foram consultadas as bases de dados MEDLINE, SportDiscuss, LILACS e SciELO, no período de Janeiro a Abril de 2017. As buscas foram feitas a partir do ano 2000, nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa. Os termos utilizados foram: “Karate”, “Martial Arts”, “Older People”, “Elderly” e “Parkinson”, com auxílio de operadores booleanos (AND e OR); parênteses para ordenação dos operadores e aspas para identificação de palavras compostas.

Resultados e Discussão

Doença de Parkinson: características, diagnóstico e prevalência

A doença de Parkinson (DP) é uma patologia crônica e progressiva do sistema nervoso, que causa diminuição da substância nigra e a consequente diminuição dos neurônios dopaminérgicos. É caracterizada por sinais de tremor, hipocinesia, rigidez e instabilidade postural¹, descrita pela primeira vez por James Parkinson¹⁸. É considerada como o nível primário de parkinsonismo, uma categoria ampla de doenças, as quais apresentam diminuição da neurotransmissão dopaminérgica nos gânglios da base², sendo assumida como um quadro neurológico degenerativo e progressivo, fisiologicamente caracterizada pela disfunção monoaminérgica múltipla, déficit de sistemas, degeneração dos neurônios pigmentados (principalmente os neurônios da substância nigra) e diminuição de dopamina¹⁹. Seus sintomas motores iniciam-se

de forma unilateral, ocorrendo uma progressão assimétrica com o passar do tempo²⁰.

É uma das doenças neurodegenerativas mais encontradas na população, principalmente idosa. Sua incidência e prevalência aumentam em igual proporção ao aumento da longevidade da população, atingindo um em cada mil indivíduos, principalmente pessoas com mais de 50 anos de idade²¹⁻²². Apesar de ser considerada uma patologia idiopática, considera-se que a DP esteja intimamente ligada com o processo de envelhecimento em si, devido à ocorrência da perda de neurônios dopaminérgicos²³. Além disso, seu surgimento estaria conectado a fatores ambientais e genéticos; com base nisso, acredita-se que o estilo de vida pode contribuir para seu desenvolvimento⁴. O processo de envelhecimento saudável já é associado a alterações orgânicas no indivíduo, como na capacidade de gerar força muscular, coordenação motora e funções cognitivas²⁴. Ao desenvolver um quadro neurodegenerativo, como DP, este declínio natural é acentuado²⁵.

Os comprometimentos da DP manifestam-se inicialmente de forma motora, chamados de sinais cardinais. Os mais comuns são rigidez, tremor, bradicinesia e instabilidade postural²⁶. A bradicinesia típica da DP é compreendida pela ausência de dopamina no corpo estriado cerebral, o que leva a um desequilíbrio entre os sistemas inibitórios e excitatórios. É considerado o sintoma mais incapacitante no dia a dia dos pacientes, pois ocasiona lentidão e tempo prolongado na movimentação, além de ocasionar maior rigidez e possíveis dores musculares²³. Anormalidades de equilíbrio são típicas em pacientes de DP devido à perda de reflexos posturais. Isso compromete a manutenção de uma postura estável, principalmente quando o indivíduo encontra-se apoiado sobre bases de apoio estreitas ou instáveis e, até mesmo, quando sua atenção não está plenamente focada na tarefa. É comum que o paciente assuma posturas com cabeça projetada à frente, olhar baixo e tronco fletido, como forma de compensação, o que pode favorecer a ocorrência de quedas²⁷⁻²⁸.

Também ocorrem alterações na marcha do indivíduo portador de DP. Sua movimentação se torna menos fluída, em bloco, com aumento progressivo da velocidade e diminuição da passada devido à instabilidade postural (marcha festinada). São passos curtos, rápidos e arrastados, com pouca ou nenhuma participação dos membros superiores para a manutenção do equilíbrio^{4, 29}.

Também podem ser diversos os déficits cognitivos associados à

DP, os quais podem ocorrer já em fases iniciais³⁰⁻³¹. As funções cognitivas tratam da capacidade cerebral de conhecer, interpretar e agir no meio em que o indivíduo está inserido, e referem-se a processos como atenção, percepção, memória e linguagem, além das funções executivas³²; prejuízos neste âmbito podem afetar de forma significativa um portador de DP. São comuns em casos de DP os relatos de prejuízos nas funções de memória, atenção, funções executivas (habilidades já afetadas pelo envelhecimento normal³³), linguagem, entre outras, devido a comprometimentos ocorridos no lobo frontal³⁴. E, sendo uma condição crônica e progressiva, é comum que ocorra uma piora gradual das habilidades cognitivas com o avançar da doença³⁵, havendo grande risco de desenvolver um transtorno neurocognitivo³⁶.

Exercício Físico e Doença de Parkinson

Dentre as possíveis abordagens não medicamentosas de tratamento para DP encontra-se a prática de exercícios físicos. Realizados de forma regular e com orientação de um profissional de Educação Física, o exercício configura-se como uma alternativa capaz de melhorar diversas valências, como habilidades motoras, cognitivas e até mesmo a qualidade de vida de portadores de DP⁵⁻⁶. Um estilo de vida ativo pode contribuir de forma significativa para a manutenção da aptidão física de indivíduos com DP, principalmente quanto a suas capacidades funcionais^{7,37}.

Apesar de não impedir a progressão da DP, a prática de exercício físico regular e orientado estimula a manutenção do funcionamento muscular e ósteo-articular³⁸, promovendo melhora da mobilidade, da capacidade física e o aumento da socialização entre indivíduos³⁹. Alterações no desequilíbrio e na marcha, típicas da doença, podem contribuir para o aumento de quedas dos pacientes⁴⁰, as quais podem reduzir de forma drástica as atividades da vida diária, seja por meio de lesões ou pelo próprio temor da ocorrência⁴¹. O exercício físico tem se mostrado eficaz em melhorar tais aspectos, especialmente quanto ao desempenho motor e melhora na mobilidade, pois o treinamento pode facilitar os processos motores relacionados à caminhada, diminuindo o risco de quedas⁴²⁻⁴⁴. Além disso, pode influenciar na sua percepção corporal e na redução do medo de cair, melhorando não só sua capacidade funcional³⁷, mas o bem-estar físico e a qualidade de vida⁴⁵⁻⁴⁶.

Além disso, o engajamento de pacientes com DP em um programa de exercícios oportuniza a melhora de diversos aspectos, como fle-

xibilidade, coordenação, força, marcha, e melhora do condicionamento físico⁴⁷⁻⁴⁸, até mesmo reduzindo a taxa de mortalidade em indivíduos diagnosticados com este quadro clínico⁴⁹. Diversos trabalhos apontam os benefícios que o exercício físico, em suas mais variadas formas, pode trazer para o tratamento de DP⁵. Exercícios aeróbicos, de forma geral, parecem ser eficientes em incrementar a velocidade da marcha, o comprimento do passo e a habilidade em subir escadas quando associados ao trabalho de fortalecimento muscular^{39, 50-51}.

A prática de dança (em intensidade moderada) contribui para a melhoria da postura, equilíbrio, força, flexibilidade, aumento da mobilidade, estabilidade postural, coordenação dos movimentos e até mesmo da condição cardiovascular e respiratória, melhorando até mesmo a qualidade de vida e o bem-estar físico⁵². Até mesmo as artes marciais, como o *Tàijí quán* e o *Karate*, parecem contribuir para a redução de deficiências de equilíbrio e índice de quedas, bem como o aumento da capacidade funcional⁵³, preensão manual, coordenação motora e redução no tremor de membros superiores⁵⁴.

Karate-Dō como intervenção para Doença de Parkinson

O *Karate-Dō* é uma arte marcial oriunda de Okinawa, com foco no desenvolvimento pessoal através de práticas de combate^{13, sendo} reconhecidamente um tema rico para pesquisas no campo da Saúde, pois sua prática é altamente diversa e não está restrita à atividade atlética ou esportiva⁵⁵. Através do treinamento de *Karate-Dō* trabalha-se características como força, velocidade, resistência muscular e flexibilidade. Tais aspectos, pensando-se na realização de tarefas cotidianas, influenciam tanto em tarefas motoras quanto cognitivas.

O ensino desta arte marcial é dividido, classicamente, em três pilares: *kihon*¹ (fundamento), *kata*² (forma) e *kumite*³ (luta, combate)⁵⁶⁻⁵⁷. *Kihon* é o estudo das técnicas base, como socos, chutes e bloqueios; *Kata* são simulações de combate contra adversários imaginários, compostos por sequências técnicas mais complexas; *Kumite* é o treinamento de combate, que se dá através de técnicas de contato corporal entre os praticantes¹⁴⁻⁵⁸. Através de todos estes exercícios o *karateka* (praticante) evolui suas habilidades, trabalhando coordenação do corpo e da mente⁵⁹.

1 [基本] – Fundamento.

2 [形] – Forma.

3 [組手] – Luta, combate.

Diversas pesquisas com foco em artes marciais encontraram benefícios na atividade motora e cognitiva^{10, 60-63}. Além disso, muitos estudos sobre exercício físico e população clínica diagnosticada com DP já foram realizados, evidenciando os inúmeros benefícios que podem incorrer de sua prática^{39, 42-48, 50-51}.

Especificamente sobre *Karate-Dō* e DP, pouco foi avançado no campo científico quanto à investigação de seus efeitos. O estudo de Palmer e colaboradores⁵⁴ foi o primeiro a investigar o tema, através de um programa de treinamento para idosos, de 12 semanas, em duas modalidades distintas de exercício físico: 1) treinamento de *Karate-Dō*, adaptado para a parte superior do corpo, seguido de exercícios de alongamento; e 2) treino de flexibilidade, de intensidade moderada, conforme as recomendações da United Parkinson Foundation. Ambas as modalidades ocorreram com frequência de três vezes por semana, com uma hora de duração, e foram avaliadas quanto à qualidade de marcha, coordenação motora, tremores e rigidez de membros superiores e tarefa de se vestir. Ambos os grupos faziam tratamento regular medicamentoso e eram aptos a praticar exercícios orientados sem restrição. Os participantes do grupo de *Karate-Dō* tiveram melhoras significativas na qualidade da marcha e ambos os grupos apresentaram melhorias na força de preensão manual, velocidade de membros superiores, coordenação motora e diminuição dos tremores de membros superiores. Em nenhum dos grupos constatou-se mudanças significativas quanto à rigidez de membros superiores ou na tarefa de se vestir.

Mesmo que se tenha investigado pouco acerca do *Karate-Dō* associado à DP, estudos com outras artes marciais de similar demanda motora e cognitiva já foram realizados, especialmente no caso do *Tàijí quán*. A referida arte marcial é recomendada como uma terapia alternativa e complementar para pacientes com DP, especialmente para melhoria da função motora e do equilíbrio⁶⁴.

Enquanto arte marcial e forma sistematizada de exercício físico, o *Karate-Dō* trabalha diversas capacidades físicas e motoras, como potência, resistência, flexibilidade e equilíbrio¹⁵. Além disso, uma recente pesquisa apontou que a prática seria uma alternativa para estimular as funções cognitivas na população idosa saudável. Mais especificamente, as melhoras encontradas diziam respeito às habilidades de atenção, memória e funções executivas, além de queixas subjetivas relacionadas à memória¹⁰. Todos estes pontos, sejam de valência motora, cognitiva ou musculoesqueléticas, são essenciais para o indivíduo com DP, pois pos-

suem correspondência direta com as características clínicas da doença: tremor, hipocinesia, rigidez, e instabilidade postural¹.

É importante salientar que uma intervenção de *Karate-Dō* ou qualquer outra arte marcial deve ser conduzida por um profissional capacitado de Educação Física, com experiência prática na atividade. Além disso, o idoso com DP deve ter liberação médica para a prática (de acordo com atestado de capacitação física), sendo recomendada a realização de uma avaliação física completa; este instrumento é indispensável para conhecer as necessidades do aluno, pois se configura como um público clinicamente diferenciado, com demandas específicas e que merecem a devida atenção.

Conclusões

O objetivo desse artigo foi apresentar e discutir, através de uma revisão narrativa, os possíveis benefícios que a prática do *Karate-Dō* pode ter sobre as capacidades físicas e cognitivas de pacientes com DP. Com base nas leituras consultadas, a qual se constatou ser escassa, é ainda muito precoce emitirmos qualquer conclusão. No entanto, há indícios de que esta arte marcial pode ser uma alternativa válida de exercício físico para a população clínica, pois, ao trabalhar técnicas de *Karate-Dō*, estimula-se aspectos físicos e cognitivos. Tais aspectos podem impactar diretamente a funcionalidade do idoso com DP em relação às atividades da vida diária, pois tratam de habilidades relacionadas diretamente com seus sintomas típicos. Mais estudos com população clínica de DP são necessários, evidenciando-se os reais níveis de eficácia e tipos de protocolos a serem construídos para uma intervenção adequada.

Conflito de interesses

Não há conflitos de interesses quanto aos dados desta pesquisa.

Referências

1. PALS P *et al.* **Case-control study of environmental risk factors for Parkinson's disease in Belgium.** *European Journal of Epidemiology*; v. 18, n. 12, p. 1133-1142, 2003.
2. LEWIS P, PROWLAND MD. **Merrit: Tratado de neurologia.** Rio de Janeiro, Editora: Guanabara-Koogan, 2007.
3. LARUMBE RI *et al.* **Estudio casos-control de marcadores de estrés oxidativo y metabolismo del hierro plasmático en la enfermedad de parkinson.** *Revista Española de Salud Pública*; v. 75, n. 1, p. 43-54, 2001.
4. PEREIRA D, GARRETT C. **Factores de risco da doença de Parkinson um estudo epidemiológico.** *Acta Médica Portuguesa*; v. 23, p. 15-24, 2010.
5. PAIVA TA, *et al.* **Doença de Parkinson e Exercícios Físicos: Possíveis benefícios.** *Revista Movimenta*; v. 7 n. 2, p. 700-710, 2014.
6. KEUS SHJ, *et al.* **Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research.** *Movement disorder*, v. 22, n. 4, p. 451-460, 2007.
7. MADEIRA RB, PACHECO LF. **Estudo comparativo entre treinamento resistido convencional e treinamento resistido funcional em idosos.** *Lecturas, Educación Física y Deportes, Buenos Aires*, v. 16, n. 159, 2011.
8. NUNAN D. **Development of a Sports Specific Aerobic Capacity Test for Karate: a Pilot Study.** *Journal of Sports Science & Medicine*, n. 5, p. 47-53, 2006.
9. LOPES FILHO BJP, OLIVEIRA CR, GOTTLIEB MG. **Idosos e a Prática de Artes Marciais: Benefícios Físicos, Psicológicos e Adaptação de um Programa de Exercícios.** Em: TERRA LT, SCHWANKE CHA, CRIPPAA. (Eds.). **O Desafio da Gerontologia Biomédica.** Porto Alegre: EdiPUCRS, p. 81-110, 2016.
10. LOPES FILHO BJP. **Efeitos do Treinamento de Karate-Dō na Cognição de Idosos: Ensaio Clínico Randomizado e Controlado.**

2015. 82 p. Dissertação (Mestrado em Gerontologia Biomédica). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS.

11. JANSEN P, DAHMEN-ZIMMER K. **Effects of Cognitive, Motor, and Karate Training on Cognitive Functioning and Emotional Well-Being of Elderly People.** *Frontiers in Psychology*; v. 3, p. 1-7, 2012.

12. BURKE DT, *et al.* **Martial Arts as Sport and Therapy.** *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*; v. 47, n. 1, p. 96-102, 2007.

13. NAKAZATO J, *et al.* **Okinawa Karate and Martial Arts with Weaponry.** Disponível em: <www.wonder-okinawa.jp/023/eng>, acesso em: 20 jun. 2005.

14. NAKAYAMA M. **O Melhor do Karatê: Visão Abrangente - Práticas.** São Paulo, Editora: Cultrix, 2000.

15. DANTAS EHM. **A Prática da Preparação Física.** Rio de Janeiro, Editora: Shape, 2003.

16. BARDIN L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa, Editora: Edições 70, 2000.

17. VALA JA. Análise de Conteúdo. Em: SILVA A, PINTO J. (Eds.). **Metodologia das Ciências Sociais.** Porto: Edições Afrontamento, p. 101-128, 2003.

18. MENESES MS, TEIVE HAG. **Doença de Parkinson.** Rio de Janeiro, Editora: Guanabara Koogan, 2003.

19. FRANK C, PARI G, ROSSITER JP. **Approach to diagnosis of Parkinson disease.** *Canadian Family Physician*, v. 52, n. 7, p. 862-868, 2006.

20. PINHEIRO JES. **Tratado de Geriatria e Gerontologia.** Rio de Janeiro, Editora: Guanabara, 2006.

21. CAMARGO ACR, *et al.* **O impacto da doença de Parkinson na qualidade de vida: uma revisão de literatura.** *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 8, n. 3, p. 267-272, 2004.

22. DE RIJK MC, *et al.* **A. Prevalence of Parkinson's disease in Europe: A collaborative study of populationbased cohorts.** *Neurology*, v. 51, n. 11, p. S21-23, 2000.

23. REBELATTO JR, *et al.* **Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular e a flexibilidade corporal de mulheres idosas.** Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 10, n.1, p. 127-132, 2006.
24. BLESSMANN EJ. **Corporeidade e envelhecimento: o significado do corpo na velhice.** 2003. 178 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS.
25. SOUZA CFM, *et al.* **A Doença de Parkinson e o Processo de Envelhecimento Motor: Uma Revisão de Literatura.** Revista Neurociências, v. 19, n. 4, p. 718-723, 2011.
26. ESPINDOLA AR. **Avaliação respiratória em pacientes com doença de Parkinson submetidos ao método halliwick.** 2005. Monografia (Graduação em Fisioterapia). Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão-SC.
27. ILKE D, CARDOSO NP, BARALDI I. **Análise da incidência de quedas e a influencia da fisioterapia no equilíbrio e na estabilidade postural de pacientes com doença de Parkinson.** Fisioterapia Brasil, v. 9, n. 1, p. 4-8, 2008.
28. LANA RC, *et al.* **Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson através do pdq-39.** Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 11, n. 5, p. 397-402, 2007.
29. PRADO ALC. **Avaliação da memória emocional na doença de Parkinson.** 2008. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde). Universidade de Brasília, Brasília-DF.
30. BRONNICK K, AARSLAND D, LARSEN JP. **Neuropsychiatric disturbances in Parkinson's disease clusters in five groups with different prevalence of dementia.** Acta Psychiatrica Scandinavica, v. 112, n. 3, p. 201-207, 2005.
31. WEINTRAUB D, *et al.* **Effect of psychiatric and other nonmotor symptoms on disability in Parkinson's disease.** Journal of the American Geriatrics Society, v. 52, n. 5, p. 784-788, 2004.
32. STERNBERG RJ. **Psicologia cognitiva.** Porto Alegre, Editora: Artmed, 2008.

33. WAGNER GP, BRANDÃO L, PARENTE MAMP. Disfunções cognitivas do declínio cognitivo leve. Em: PARENTE MAMP (Eds). **Cognição e envelhecimento**. Porto Alegre: Artmed, p. 225-238, 2006.
34. MELO LM, BARBOSA ER, CARAMELLI P. **Declínio cognitivo e demência associados à doença de Parkinson: características clínicas e tratamento**. Revista de Psiquiatria Clínica, v. 34, n. 4, p. 176-183, 2007.
35. ROCHA MSG. Doença de Parkinson: aspectos neuropsicológicos. Em: ANDRADE VM, SANTOS FH, BUENO OFA (Eds). **Neuropsicologia Hoje**. São Paulo: Artes Médicas, p. 349-370, 2004.
36. EMRE M. **Dementia associated with Parkinson's disease**. The Lancet Neurology, v. 2, n. 4, p. 229-237, 2003.
37. LÖKK J. **The effects of mountain exercise in Parkinsonian persons: a preliminary study**. Archives of Gerontology and Geriatrics, v. 31, n. 1, p. 19-25, 2000.
38. PEREIRA JS, CARDOSO SR. **Distúrbio Respiratório na Doença de Parkinson**. Fisioterapia Brasil, v. 1, n. 1, p. 23-26, 2000.
39. RODRIGUES-DE-PAULA F, *et al.* **Exercício aeróbio e fortalecimento muscular melhoram o desempenho funcional na doença de Parkinson**. Fisioterapia em Movimento, v. 24, n. 3, p. 379-388, 2011.
40. COLE MH, *et al.* **Falls in Parkinson's disease: kinematic evidence for impaired head and trunk control**. Movement Disorders, v. 25, n. 14, p. 2369-2378, 2010.
41. KUDO Y, *et al.* **Risk factors for falls in community-dwelling patients with Alzheimer's disease and dementia with Lewy bodies: walking with visuocognitive impairment may cause a fall**. Dementia and geriatric cognitive disorders, v. 27, n. 2, p. 139-46, 2009.
42. FRAZZITTA G, *et al.* **The beneficial role of intensive exercise on Parkinson disease progression**. American journal of physical medicine & rehabilitation, v. 92, n. 6, p. 523-32, 2013.
43. ROSE MH, *et al.* **Effects of training and weight support on muscle activation in parkinson's disease**. Journal of Electromyography and Kinesiology, v. 23, n. 6, p. 1499-1504, 2013.
44. HIRSCH MA, *et al.* **The Effects of Balance Training and High-**

- Intensity Resistance Training on Persons With Idiopathic Parkinson's Disease.** Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v. 84, n. 8, p. 1109-1117, 2003.
45. GRIMBERGEN YA, *et al.* **Impact of Falls and Fear of Falling on Health-Related Quality of Life in Patients with Parkinson's Disease.** Journal of Parkinson's Disease, v. 3, n. 3, p. 409-413, 2013.
46. TABAK R, AQUIJE G, FISHER BE. **Aerobic exercise to improve executive function in Parkinson disease: a case series.** Journal of Neurologic Physical Therapy, v. 37, n. 2, p. 58-64, 2013.
47. CRIZZLE AM, NEWHOUSE IJ. **Is physical exercise beneficial for persons with Parkinson's disease?** Clinical Journal of Sport Medicine, v. 16, n. 5, p. 422-425, 2006.
48. ROSESTEIN A. **Water Exercises for Parkinson's: Maintaining Balance, Strength, Endurance, and Flexibility.** Washington, Editora: Idyll Arbor, 2002.
49. LOPES AG. **Efeitos do treinamento físico sobre o nível de atividade física, capacidade funcional e comprometimento motor, na doença de Parkinson.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP.
50. ESPAY AJ, *et al.* **At-home training with closed-loop augmented-reality cueing device for improving gait in patients with Parkinson disease.** Journal of Rehabilitation Research and Development, v. 47, n. 6, p. 573-581, 2010.
51. BRAGA A, XAVIER ALIL, MACHADO RP. **O. Benefícios do treinamento resistido na reabilitação da marcha e equilíbrio nos portadores da doença de Parkinson.** 2002. Monografia (Especialização em Fisiologia do Exercício e Avaliação-morfofuncional). Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro-RJ.
52. HACKNEY ME, EARHART GM. **Effects of dance on gait and balance in Parkinson's disease: a comparison of partnered and non partnered dance movement.** Neurorehabilitation and Neural Repair, v. 24, n. 4, p. 384-392, 2010.
53. LI F, *et al.* **Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease.** The New England Journal of Medicine, v. 366, n. 6, p. 511-519, 2012.

54. PALMER SS, *et al.* **Exercise therapy for Parkinson's disease.** Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v. 67, p. 741-745, 1986.
55. CAMPS H, CERESO S. **Estudo Técnico Comparado de los Katas de Karate.** Barcelona, Editora: Editorial Atlas, 2005.
56. STEVENS J. **Três Mestres do Budô: Kano, Funakoshi, Ueshiba.** São Paulo, Editora: Cultrix, 2005.
57. FUNAKOSHI G. **Karate-Dō Kyōhan: The master text.** Tóquio, Editora: Kodansha International, 1973.
58. NAKAYMA M. **O Melhor do Karatê: Fundamentos.** São Paulo, Editora: Cultrix, 2000.
59. FUNAKOSHI G. **Karatê-Do Nyūmon: Texto Introdutório do Mestre.** São Paulo, Editora: Cultrix, 1999.
60. NGUYEN MH, KRUSE A. **A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese.** Clinical interventions in aging, v. 7, p. 185-90, 2012.
61. LAM LCW, *et al.* **Interim follow-up of a randomized controlled trial comparing Chinese style mind body (Tai Chi) and stretching exercises on cognitive function in subjects at risk of progressive cognitive decline.** International journal of Geriatric Psychiatry, v. 26, n. 7, p. 733-740, 2011.
62. CHANG JY, *et al.* **The Effect of Tai Chi on Cognition in Elders with Cognitive Impairment.** MEDSURG Nursing, v. 20, n.2, p 63-70, 2011.
63. MAN DWK, TSANG WWN, HUI-CHAN CWY. **Do Older T'ai Chi Practitioners Have Better Attention and Memory Function?** Journal of Alternative and Complementary Medicine, v. 16, n. 12, p. 1259-1264, 2010.
64. YANG Y, *et al.* **Tai Chi for improvement of motor function, balance and gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis.** Plos One, v. 9, n. 7, 2014.

**Tratamento de Lesão por Pressão com Extrato de Barbatimão
(*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville): Estudo de Caso**
*Treatment of Pressure Injury with Barbatimão Extract (*Stryphnodendron
adstringens* (Mart.) Coville): Case Study*

PELLENZ, N. L. K ^{1,2}; TEIXEIRA, C.F.^{1,2}; MARQUES, P.S³; STIGGER, D.A.S⁴;
MONTENEGRO, C5; AZZOLIN, V.F.^{1,2*} DUARTE, M.M.F.¹ ; CRUZ, I.B.M.^{1,6}

¹ Programa de Pós-Graduação em Farmacologia,
Universidade Federal de Santa Maria, RS- Brasil.

² Laboratório de Biogenômica Universidade Federal de Santa Maria,
Santa Maria, RS- Brasil.

³ Hospital de Caridade Dr. Astrogildo de Azevedo,
Santa Maria, RS-Brasil.

⁴ Hospital Notre Dame Santa Julia Billiard, Não-Me-Toque, RS- Brasil.

⁵ Equipe Multiprofissional de Atenção Domiciliar, Rio Branco-AC.

⁶ Programa de Pós-Graduação em Gerontologia,
Universidade Federal de Santa Maria, RS- Brasil.

*Autora correspondente: Verônica Farina Azzolin. Endereço: Av Roraima
1000, Prédio 19, sala 3102. Laboratório Biogenômica. CEP: 97105-900
Santa Maria, RS- Brasil. E-mail: azzolinveronica@hotmail.com

Resumo

A preservação da integridade da pele é um dos fatores fundamentais para a sobrevivência do ser humano e a manutenção da sua qualidade de vida. A lesão por pressão, caracterizada como áreas localizadas de necrose celular que ocorrem sobre proeminências ósseas expostas à pressão por um período suficiente de tempo para causar isquemia tecidual, é um grave problema de saúde em todo o mundo, principalmente nos hospitais, onde os pacientes permanecem por longos períodos de tempo e o cenário é extremamente preocupante, sendo que a incidência do desenvolvimento de lesões aumenta principalmente em idosos, que têm maior probabilidade de serem internados e permanecerem acamados. O referente trabalho mostra um estudo de

caso de uma paciente de 70 anos, sexo feminino, portadora de uma lesão por pressão grau IV, tratada com *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, popularmente conhecido como barbatimão, em um produto fitoterápico na concentração de 3%, o qual apresentou uma ampla capacidade cicatrizante. Isso, como mostra a literatura, devido à sua capacidade de aumentar a proliferação de queratinócitos e de seus efeitos anti-inflamatório, antioxidante e antimicrobiano.

Palavras-chave: Barbatimão. Lesão por pressão. Cicatrização.

Abstract

The preservation of the integrity of the skin is one of the fundamental factors for the survival of the human being and the maintenance of his quality of life. Pressure Injury that characterizes as localized areas of cell necrosis that occur on bone prominences exposed to pressure for a sufficient period of time to cause tissue ischemia is a serious health problem worldwide, especially in hospitals, where patients remain for long periods of time and the scenario is extremely worrying, being that the incidence of lesion development increases mainly in the elderly who are more likely to be hospitalized and remain bedridden. The reference work shows a case study of a female patient with a grade IV pressure lesion, treated with *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville popularly known as barbatimão in a 3% concentration herbal product. Which presented a wide cicatrizant capacity. This is shown by the literature because of its ability to increase the proliferation of keratinocytes, its anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial effects.

Keywords: Barbatimão. Pressure injury. Healing.

Introdução

A lesão por pressão é um grave problema de saúde em todo o mundo, apresentando incidência de 2 a 29,5% na população em geral. Porém, nos hospitais de longa permanência, o cenário é extremamente preocupante, já que cerca de 40% dos idosos internados desenvolvem lesão durante seu período de internação (ANSELM I et al., 2009).

As lesões por pressão são definidas como áreas localizadas de necrose celular, que ocorrem sobre proeminências ósseas expostas

à pressão por um período suficiente de tempo para causar isquemia tecidual. O desenvolvimento dessas lesões é multifatorial, mas o principal fator é a pressão exercida sobre um capilar, entre o arcabouço ósseo e uma superfície, desintegrando-o e ocasionando a necrose tissular (MIZOKAMI et al., 2014).

Para o tratamento ideal das lesões por pressão, existem quatro princípios fundamentais: primeiro, deve se tratar a patologia de base da lesão por pressão, se possível. Segundo, a pressão deve ser aliviada ou removida por medidas adequadas para evitar mais danos teciduais. Terceiro, a nutrição é importante para a cicatrização das lesões por pressão: Fornecer calorias suficientes, quantidade adequada de proteínas para o equilíbrio positivo de nitrogênio, incentivar a ingestão diária adequada de líquidos para a hidratação, vitaminas e minerais adequados. E, por último, o cuidado da lesão deve ser otimizado: se houver necrose ou esfacelos, deve-se considerar o desbridamento para remover o tecido desvitalizado no leito da ferida, limpar a lesão por pressão e a pele ao redor, remover detritos em cada mudança de curativo para minimizar a contaminação e usar coberturas apropriadas para a manutenção da umidade (NPUAP, 2010).

Quanto à forma de tratamento farmacológico, muitos deles hoje são constituídos por compostos de produtos naturais, a utilização de plantas medicinais e da fitoterapia vem se alargando em todo o mundo. Estima-se que 25-30% de todos os fármacos disponíveis são derivados de produtos naturais, sendo o Brasil o maior detentor da biodiversidade mundial, com um imenso potencial de desenvolvimento de pesquisa na área de fitoterapia e produção de fitofármacos (CALIXTO, 2001; CALIXTO, 2005).

Uma espécie de planta que vem sendo utilizada em fitofármacos comerciais é o *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, que é popularmente conhecida como barbatimão (nome de origem Tupi-Guarani), pertence à família Fabaceae, sendo uma espécie nativa do Bioma Cerrado, com ampla distribuição (Pará, Planalto Central, Minas Gerais e São Paulo) (CORRÊA, 1984).

Apresenta em sua composição química, tanto das folhas quanto da casca, compostos ricos principalmente em substâncias fenólicas, com destaque aos taninos condensados, que são atualmente conhecidos como proantocianidinas. Considerando como as principais moléculas bioativas do barbatimão, os flavan-3-óis como as catequinas, a epigalocatequina-galato (EGCG) e a 4'-o-metil-galocatequina; e as proantocianidinas, que incluem a prodelfinidina e a prorobinetinidina (MELLO et al., 1996, 1999).

Na medicina tradicional, o barbatimão é usado como cicatrizante.

O decoto das cascas desta planta é amplamente empregado na maioria das regiões do Brasil, para o tratamento de doenças como a leucorreia, gonorreia, hérnia, malária, hemorragias, diarreia, hemorroidas, úlceras, reumatismo, problemas renais, dores de garganta, para limpeza de ferimentos e na forma de gotas contra conjuntivite. Atribui-se também o uso do barbatimão no tratamento tópico das afecções uterinas, vaginais, no tratamento de infecções e inflamações em geral e para atenuar problemas circulatórios e dermatológicos (como é o caso da oleosidade) (SOUSA et al., 2003; SANCHES et al., 2007; FONSECA; LIBRANDI, 2008; SOARES et al., 2008; LUCENA et al., 2009).

A propriedade cicatrizante do extrato da casca do barbatimão já foi observada em vários estudos e em diferentes espécies, como: camundongos (EURIDES et al., 1996), ratos (HERNANDES et al., 2010), coelhos (LIMA, 2010), bovinos (SILVA et al., 2009, MOURA et al., 2010), equinos (MARTINS et al., 2003), ovinos (MENDONÇA et al., 2008), cães (RABELO et al., 2006), gatos (SILVA, 2006) e em humanos (MINATEL et al., 2010). Somado a isso, o processo de cicatrização de feridas cutâneas também pode ser favorecido por outras atividades biológicas deste fitoterápico, como a antibacteriana (AUDI et al., 2004; FERREIRA et al., 2010; COSTA et al., 2011), antifúngica (ISHIDA et al., 2006), anti-inflamatória (AUDI et al., 2004; LIMA, 2010), antioxidante (SOUZA et al., 2007) e hemostática (LIMA, 2010).

O presente estudo de caso faz referência a uma paciente acometida por uma lesão por pressão na região sacral e que foi tratada com barbatimão, em uma pomada comercial, durante 8 meses.

Materiais e Métodos

O modelo de pesquisa apresentado refere-se a um estudo de caso de uma paciente vítima de uma lesão por pressão categoria IV, localizada na região sacral, caracterizada pelo código internacional de doenças (CID 10. L89). Foram realizados atendimentos durante 8 meses ininterruptos em ambiente domiciliar. No período de avaliação, a paciente foi informada sobre os objetivos da pesquisa e assinou um termo de consentimento livre e esclarecido.

Os atendimentos foram realizados por uma equipe multidisciplinar, a qual orientou o cuidador na troca do curativo diário com barbatimão na concentração de 3%. Durante o período de tratamento, foi realizada análise semanal da lesão, com finalidade de avaliar em que grau a lesão se encontrava, com base nos critérios da National Pressure Ulcer

Advisory Panel. O quadro clínico da paciente foi também analisado com base em exames complementares como: hemograma e função renal e ainda avaliação nutricional.

Para a atualização da literatura e discussão, foram realizadas consultas nas bases de dados Lilacs, SciELO e Pubmed, por meio das seguintes palavras-chave: Lesão por pressão, barbatimão, cicatrização nos idiomas português e inglês. Além disso, foram consultados livros de enfermagem clínica e a farmacopeia brasileira.

Relato do caso

Paciente do sexo feminino, 70 anos de idade, branca, casada, residente no estado do Acre, Brasil. Em janeiro de 2016, foi hospitalizada no Hospital do Idoso, na cidade de Rio Branco no Acre, com diagnóstico de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), cardiopatia e artrose. Além disso, trata-se de uma paciente obesa e acamada, fatores que propiciaram o desenvolvimento de uma lesão por pressão categoria IV na região sacral.

A paciente realizou alguns exames laboratoriais, onde apresentou leucocitose e um quadro anêmico, mas com função renal preservada. Iniciou também o tratamento medicamentoso com ciprofloxacino 500mg 12/12hs, loratadina 10mg e paracetamol 750mg de 6/6hs.

A alta do Hospital do Idoso ocorreu em 21/01/2016, onde, no atendimento domiciliar, a paciente iniciou o tratamento da lesão por pressão, a qual apresentava grande quantidade de exsudato purulento, com comprometimento da hipoderme e estruturas adjacentes. O atendimento era realizado pela Secretaria de Saúde do estado, envolvendo a equipe multiprofissional, a qual se constitui de médico, enfermeiro, técnico de enfermagem, nutricionista e fisioterapeuta. Na visita ao domicílio, a enfermeira fez avaliação da lesão sacral e orientou iniciar a troca de curativo utilizando alginato de cálcio, com trocas que variavam de 48 a 72 horas. Orientou aos cuidadores para a necessidade de alternar decúbito a cada 2 horas, uma vez que a paciente se encontrava acamada, além de orientar cuidados de higiene e corresponsabilidade na adesão ao tratamento.

Foi também realizada avaliação nutricional, em que a nutricionista incluiu programar e orientar aos cuidadores a suplementação nutricional com antianêmicos e imunomoduladores, os quais são fornecidos pela Instituição referida. As visitas domiciliares desta profissional foram

realizadas semanalmente, garantindo a continuidade no processo de reabilitação da paciente.

Após um mês do uso de curativo de cobertura com alginato de cálcio na lesão tratada, deu-se a continuidade ao tratamento com o uso do barbatimão na concentração de 3%, com troca do curativo 1vez ao dia, ressaltando a adaptação e a evolução deste produto para sua efetiva cicatrização. O barbatimão foi usado durante 8 meses até a completa cicatrização.

Resultados

O quadro clínico da paciente foi avaliado com base em exames laboratoriais, os quais exibiram hematócrito 32%; hemoglobina 8,0 g/dL; leucócitos 19.000 mm³ e creatinina 1,6 mg/dL.

Ao final dos 8 meses de tratamento com barbatimão sobre a lesão, verificou-se o fechamento total da área lesionada em 11/10/2016. A cicatrização de feridas consiste em perfeita e coordenada cascata de eventos celulares, moleculares e bioquímicos que interagem para que ocorra a reconstituição tecidual. Os mecanismos da cicatrização em sequência ordenada de eventos e divididos posteriormente em cinco elementos principais são: inflamação, proliferação celular, formação do tecido de granulação, contração e remodelamento da ferida.

Os resultados da cicatrização estão descritos na (Figura 1). Os critérios de análises do grau da lesão foram baseados na National Pressure Ulcer Advisory Panel, os quais foram analisados durante todo o período de acompanhamento da paciente.

O quadro clínico da paciente foi avaliado com base em exames laboratoriais, os quais exibiram hematócrito 32%; hemoglobina 8,0 g/dL; leucócitos 19.000 mm³ e creatinina 1,6 mg/dL.

Ao final dos 8 meses de tratamento com barbatimão sobre a lesão, verificou-se o fechamento total da área lesionada em 11/10/2016. A cicatrização de feridas consiste em perfeita e coordenada cascata de eventos celulares, moleculares e bioquímicos que interagem para que ocorra a reconstituição tecidual. Os mecanismos da cicatrização em sequência ordenada de eventos e divididos posteriormente em cinco elementos principais são: inflamação, proliferação celular, formação do tecido de granulação, contração e remodelamento da ferida.

Os resultados da cicatrização estão descritos na (Figura 1). Os critérios de análises do grau da lesão foram baseados na National Pressure Ulcer Advisory Panel, os quais foram analisados durante todo o período de acompanhamento da paciente.

Figura 1 - Evolução clínica da lesão desde o início até o final do tratamento com barbatimão.
Fonte: O autor



Discussão

A preservação da integridade da pele é um dos fatores fundamentais para a sobrevivência do ser humano e a manutenção da sua qualidade de vida. Engloba atenção à saúde, no que se refere à prevenção das lesões, diagnóstico precoce, tratamento e recuperação tecidual. A pele forma uma barreira entre os órgãos internos e o ambiente externo e participa de muitas funções orgânicas vitais. É contínua com a mucosa nas aberturas externas dos tratos digestivo, respiratório e urogenital (SMELTZER; BARE, 2009).

O envelhecimento populacional está diretamente associado ao aumento das doenças crônicas degenerativas. Muitas destas doenças geram a necessidade de que pacientes idosos permaneçam por longos períodos de tempos em hospitais, ou mesmo acamados, favorecendo o aparecimento de lesões cutâneas, como é o caso das lesões por pressão (CHOU et al., 2013).

O avançar da idade promove redução do ritmo metabólico celular, da multiplicação celular, do aporte sanguíneo e da nutrição tecidual, aumentando a incidência de lesões por pressão, devido às alterações fisiológicas no envelhecimento. O indivíduo acima de 65 anos, acamado, obeso apresenta maior risco para doenças subjacentes, por isso aumenta a probabilidade a situações de risco no rompimento da integridade cutânea, desenvolvendo lesões por pressão. Neste estado, a velocidade no mecanismo de cicatrização estará afetada, devido à sua doença de base (ERAJU et al., 2014).

O estado nutricional influencia na elasticidade da pele, a qual depende da adequação de uma dieta balanceada, capaz de fornecer os nutrientes necessários para a manutenção da integridade cutânea.

O aporte destes nutrientes é prioridade na prevenção e tratamento das lesões por pressão. O déficit nutricional do paciente acamado exige o monitoramento da aceitação da dieta, seja via oral, enteral ou parenteral e balanço hídrico clínico laboratorial. A desnutrição deve ser prevenida, iniciando suporte nutricional precoce, na intenção de evitar perdas de proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais (ROBERTS et al., 2014).

A obesidade é um fator de risco para desenvolver lesões por pressão, pois além da mobilização dificultada, os indivíduos estão mais expostos ao cisalhamento e à fricção. O indivíduo obeso detém uma camada expressiva de tecido subcutâneo, sendo este pouco vascularizado e, por isso, recebe aporte reduzido de oxigênio e nutrientes. O excesso de tecido adiposo favorece a umidade nas dobras de gordura, causando a maceração da pele (NGUYEN-TU et al., 2013).

Pacientes acamados, com impossibilidade de se movimentar sem auxílio, apresentam um grande risco de desenvolvimento da lesão por pressão. Nas Unidades de Terapia Intensiva, os mais diversos diagnósticos contribuem para a formação de lesões, tais como: paciente sedado, em ventilação mecânica, doenças agudas, traumáticas, endócrinas, crônicas degenerativas, vasculopatias, uma vez que seu estado geral comprometido interfere no aporte sanguíneo para a derme e a epiderme, pois a oxigenação e a nutrição priorizam, neste momento, órgãos vitais como cérebro, coração, rim e fígado (BLACK, et al., 2010; AGRAWAL; CHAUHAN, 2012).

A restauração epitelial é definida como o fechamento da ferida, o qual é realizado pela combinação de dois mecanismos: a migração dos queratinócitos e a contração dos miofibroblastos em torno da lesão, que exercem uma força centrípeta que move as bordas da ferida para mais perto de si, promovendo o seu fechamento (SANTOS, 2009).

Verificamos na literatura que uma das propriedades que constitui o efeito cicatrizante do barbatimão é o estímulo à proliferação de queratinócitos circundantes à região lesionada, o que poderia facilitar a re-epitelização da ferida. Esta propriedade é conferida pelos elevados níveis de taninos condensados presentes no extrato do barbatimão. Além disso, essas substâncias têm capacidade de aumentar o número de ligações cruzadas entre as fibras colágenas presentes na matriz extracelular, auxiliando na orientação destas fibras (HERNANDES et al., 2010).

O processo cicatricial pode ser favorecido pelo efeito antimicrobiano dos taninos, que possuem três mecanismos de ação principais: (1) inibição das enzimas microbianas extracelulares, que

compromete a multiplicação e o desenvolvimento do microrganismo; (2) privação de substratos e íons metálicos tais como ferro, cobre, cálcio, manganês e alumínio, os quais são necessários aos processos fisiológicos como respiração microbiana; (3) inibição da fosforilação oxidativa, resultando na morte do microrganismo pela não formação do ATP (adenosina trifosfato) (HASLAN, 1996; LIMA, 2010).

O extrato da casca de barbatimão também apresenta ação anti-inflamatória por inibir a formação de mediadores químicos da inflamação como a histamina, a bradicinina e a prostaglandina (LIMA, 2010). Além disso, este fitoterápico promove a redução da permeabilidade vascular por vasoconstrição (HERNANDES et al., 2010). O processo inflamatório desencadeia intensa formação de espécies reativas de oxigênio, que podem retardar o processo cicatricial. O efeito antioxidante, que consiste na neutralização de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, também foi atribuído ao extrato da casca de barbatimão, propriedade esta que pode contribuir para a cicatrização da ferida (SOUZA et al., 2007).

Conclusão

Os resultados apresentados pela paciente em questão, após ser submetida ao tratamento com barbatimão, revelaram alta capacidade de cicatrização da lesão tratada. Sugere-se que essa cicatrização seja pelas propriedades do barbatimão de aumentar a proliferação de queratinócitos, ação anti-inflamatória, antioxidante e também antimicrobiana.

Agradecimentos

À paciente por ter se disponibilizado ao estudo.

Referências

- AGRAWAL, K., CHAUHAN, N. **Pressure ulcers: Back to the basics.** Indian J Plast Surg; v. 1, n. 45, p. 244-254, 2012.
- ANSELMINI, M L, PEDUZZI, M, FRANÇA, J I. **Incidência de úlcera por pressão e ações de enfermagem.** Acta Paul Enferm; v. 22, n. 3, p. 257-264, 2009.

AUDI, E A et al. **Biological activity and quality control of extract and stem bark from *Stryphnodendron adstringens***. Acta farmaceutica bonaerense; v. 23, n. 3, p. 328-333, 2004.

BLACK, J M et al. **Medical device related pressure ulcers in hospitalized patients**. Int Wound J; v. 7, n. 5, p. 358-365, 2010.

CALIXTO, J B. Estudo Farmacológico Pré-clínico de Plantas Mediciniais. In: YUNES, R A, CALIXTO, J B. **Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna**. Chapecó: UNOESC, 2001. 523 p.

CALIXTO, J B. **Twenty-five years of research on medicinal plants in Latin America. A personal view**. Journal of Ethnopharmacology; v. 100, p. 131-134, 2005.

CHOU, RMD et al. **Pressure ulcer risk assessment and prevention: a systematic comparative effectiveness review**. Ann Intern Med; v. 59, n. 1, p. 28-38, 2013.

CORRÊA, PC. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. 433 p.

COSTA, J P R et al. **Atividade antimicrobiana do óleo essencial de alecrim-pimenta e do extrato bruto seco do barbatimão diante de bactérias isoladas do leite**. Biotemas; v. 24, n. 4, p. 1-6, 2011.

ERAJU, D et al. **Exploring factors associated with pressure ulcers: A data mining approach**. Int J Nurs Stud; v.1, n.1, p. 1-6, 2014.

EURIDES, D et al. **Morfologia e morfometria da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com solução aquosa de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Martius)**. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia; v. 2/3, n. 1, p. 30-40, 1996.

FERREIRA, SB et al. **Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro do extrato hidroalcoólico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville sobre isolados ambulatoriais de *Staphylococcus aureus***. Revista Brasileira de Análises Clínicas; v. 42, n. 1, p. 27-31, 2010.

FONSECA, P, LIBRANDI, A P L. **Avaliação das características físico-químicas e fitoquímicas de diferentes tinturas de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman*)**. Rev. Bras. Cienc. Farm; v. 44, n. 2, 2008.

HASLAN, E. **Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action.** Journal of Natural Products; v. 59, n. 2, p. 205-215, 1996.

HERNANDES, L et al. **Wound-healing evaluation of ointment from *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) in rat skin.** Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences; v. 46, n. 3, p. 431-436, 2010.

ISHIDA, K et al. **Influence of tannins from *Stryphnodendron adstringens* on growth and virulence factors of *Candida albicans*.** Journal of Antimicrobial Chemotherapy; v. 58, p. 942-949, 2006.

LIMA, C R O. **Reparação de feridas cutâneas incisionais em coelhos após o tratamento com barbatimão e quitosana.** 2010. 104 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO.

LUCENA, M N, MENDES, M M, BRANDEBURGO, IH. **Avaliação da estabilidade da pomada à base de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Conville e a sua eficácia na neutralização dos efeitos locais induzidos pela peçonha de *Bothrops pauloensis*.** Revista Horizonte Científico; v. 3, n. 1, p. 1-29, 2009.

MARTINS, PS et al. **Comparação entre fitoterápicos de uso tópico na cicatrização de pele em eqüinos.** Archives of Veterinary Science; v. 8, n. 2, p. 1-7, 2003.

MELLO, J C P, PETEREIT, F, NAHRSTEDT, A. **Prorobinetinidins from *Stryphnodendron adstringens*.** Phytochemistry; v. 4, n. 3, p. 857-862, 1996.

MELLO, J C.P, PETEREIT, F, NAHRSTEDT, A. **A dimeric proanthocyanidin from *Stryphnodendron adstringens*.** Phytochemistry; v. 51, n. 8, p. 1105-1107, 1999.

MENDONÇA, G B N et al. **Laser As-Ga-Al de baixa potência associado com solução aquosa de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Martius) na reparação tecidual de ferida cutânea séptica de ovino.** In: Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão, 2008; Goiânia.

MINATEL, DG et al. **Estudo clínico para validação da eficácia de pomada contendo barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville)* na cicatrização de úlceras de decúbito.** Revista Brasileira

de Medicina; v. 67, n. 7, 2010.

MIZOKAMI, F, FURUTA, K, ISOGAI, Z. **Necrotizing soft tissue infections developing from pressure ulcers**. J Tissue Viability; v. 23, n. 1, p. 1-6, 2014.

MOURA, MI et al. Extrativismo do barbatimão. Em: SILVA, LAF, EURI-DES, D, PAULA, J R, LIMA, CRO, MOURA, M I. **Manual do Barbatimão**. 3ª Ed. Goiania: Kelps. p. 49-56, 2010.

NGUYEN-TU, M S et al. **Skin microvascular response to pressure load in obese mice**. Microvasc Res; v. 1, n. 90, p. 138-143, 2013.

NATIONAL PRESSURE ULCER ADVISORY PANEL (NPUAP). **NPUAP Announces the Release of the NPUAP-EPUAP Guidelines for Pressure Ulcer Prevention and Treatment**. Disponível em: <<http://www.npuap.org/Guidelines%20Flyer.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

RABELO, R E et al. **Uso do barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas iatrogênicas em cães**. In: *Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão*; 2006. Goiania.

ROBERTS, S et al. **Nutritional intakes of patients at risk of pressure ulcers in the clinical setting**. Nutrition; v. 30, n. 8, p. 841-846, 2014.

SANCHES, ACC et al. **Estudo Morfológico Comparativo das Cascas e Folhas de *Stryphnodendron adstringens*, *S. polyphyllum* e *S. obovatum* – Leguminosae**. Latin American Journal of Pharmacy; v. 26, n. 3, p. 362-368, 2007.

SANTOS, L M. **Obtenção de proantocianidinas do barbatimão e avaliação da toxicidade sobre células de tumor mamário humano MDA-MB-435 e MCF-7**. Alfenas: Universidade Federal de Alfenas, 2009.

SILVA, E A. **O extrato aquoso do barbatimão como cicatrizante em feridas cirúrgicas do tecido cutâneo em gatos**. 2006. 34 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais) – Pós-Graduação Lato Sensu, Universidade Castelo Branco, Campo Grande.

SILVA, LAF et al. **Extrato da casca do barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Martius) associado ao tratamento cirúrgico e toailete dos cascos na recuperação de bovinos da raça nelore com**

dermatite digital. Ciência Animal Brasileira. Goiânia; v.1, p. 373-378, 2009.

SMELTZER, S C, BARE, BG. **Brunner & Suddarth Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica**, 11^a Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koo- gan, 2009.

SOARES, SP et al. **Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico bruto de *Stryphnodendron adstringens* sobre microorganismos da cárie dental.** Rev. Odonto Ciência; v. 23, n. 2, p. 141-144, 2008.

SOUSA, NC et al. **Absence of Genotoxicity of a Phytotherapeutic Extract From *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville in Somatic and Germ Cells of *Drosophila melanogaster*.** Wiley-Liss; v.1 p. 293-299, 2003.

SOUZA, T M et al. **Bioprospecção de atividade antioxidante e antimicrobiana da casca de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae).** Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada; v. 28, n. 2, p. 221-226, 2007.

**Castanha-do-brasil: Aspectos socioeconômicos e importância na
prevenção de doenças crônicas não-transmissíveis**
*Brazil nut: Socioeconomic aspects and importance in the
prevention of chronic non-communicable diseases*

SCHOTT, K.L.^{1,2*}; ASSMANN, C.E.^{1,2}

¹ Departamento de Morfologia, Laboratório de Biogenômica,
Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria,
Rio Grande do Sul, Brasil;

² Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Programa de
Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica,
Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria,
Rio Grande do Sul, Brasil.

* Autora correspondente: Karen Lilian Schott. Endereço: Universidade
Federal de Santa Maria, Laboratório de Biogenômica, Avenida Roraima
1000, Prédio 19, Sala 3101, Santa Maria-RS, Brasil. CEP: 97105-900.
Telefone: 55-55-32208163, Fax: 55-55-32208239.
E-mail: kschott9.ks@gmail.com

Resumo

A castanha-do-brasil é uma amêndoa amplamente consumida no Brasil e no mundo. Estas amêndoas são as sementes que provêm de uma árvore grande e frondosa conhecida como castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.), nativa da Bacia Amazônica e explorada por meio do extrativismo florestal por pequenas famílias do Norte do Brasil. A conservação da castanheira-do-brasil depende da preservação da floresta, dos organismos polinizadores e dispersores das sementes duras e lenhosas da árvore. A castanha-do-brasil possui em sua composição nutricional uma grande quantidade de constituintes bioativos, tais como proteínas, aminoácidos, ácidos graxos insaturados, fibras, compostos fenólicos e oligoelementos, com destaque para o selênio (Se). Diversas propriedades benéficas ao organismo já foram associadas ao consumo da castanha-do-brasil como atividades

antioxidante, anti-inflamatória e anticarcinogênica, que podem ser atribuídas ao Se presente nas sementes. Estudos epidemiológicos e clínicos demonstraram que a taxa de prevalência de câncer, doenças inflamatórias, degenerativas e crônico não-transmissíveis foi menor em grupos populacionais que consomem a castanha-do-brasil regularmente. A incorporação da castanha-do-brasil na alimentação, além de melhorar vários índices relacionados à manutenção da saúde, contribui para a preservação dos castanhais e permite a geração de emprego e renda para as famílias que dependem desta semente para a sua sobrevivência. **Palavras-chave:** Floresta Amazônica. Selênio. Seleno-L-metionina. Câncer. Doenças cardiovasculares.

Abstract

Brazil nut is an almond widely consumed in Brazil and in the world. This almonds are seeds that come from a large, magnificent tree known as Brazil nut tree (*Bertholletia excels* Humb. & Bonpl.), native to the Amazon Basin and exploited by small-scale forest extractives by small families in Northern Brazil. Conservation of Brazil nut tree depends on the preservation of the forests, pollinator organisms and dispersers of the hard and woody seeds of the tree. Brazil nut has a large amount of bioactive constituents, such as proteins, amino acids, unsaturated fatty acids, fibers, phenolic compounds and trace elements, with special emphasis on selenium (Se). Several beneficial properties to the organism have been already associated with Brazil nut consumption such as antioxidant, anti-inflammatory and anticarcinogenic activities, which can be attributed to Se present in the seeds. Epidemiological and clinical studies have shown that the prevalence rate of cancer, inflammatory, degenerative and chronic non-transmissible diseases is lower in population groups that consume Brazil nut regularly. The incorporation of Brazil nut in foods, besides improving several indexes related to health maintenance, contributes to the preservation of the “castanhais” and allows the generation of employment and income for the families that depend on this seed for their survival.

Keywords: Amazon Forest. Selenium. Brazil's economy. Cancer. Cardiovascular diseases.

Introdução

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.), conhecida também como castanheira-do-pará, castanheira-do-acre ou noz amazônica, é uma árvore nativa da Floresta Amazônica pertencente à família Lecythidaceae e considerada de grande porte, podendo alcançar até cerca de 50 metros de altura (Figura 1). O nome do gênero da castanheira-do-brasil, *Bertholletia*, foi dado em 1807 em homenagem ao famoso químico Claude Louis Berthollet (1748-1822), contemporâneo de Alexander von Humboldt e Aimé de Bonpland, que descreveram a espécie. Já o epíteto, *excelsa*, deve-se ao elevado porte das espécies do gênero (Mori and Prance 1990).

Nos últimos anos o consumo de sementes, como as nozes, castanhas, avelãs e amêndoas, tem aumentado no Brasil e em vários outros países, devido a esses alimentos apresentarem uma relação com um menor risco de doenças cardiovasculares, diabetes do tipo 2 e alguns tipos de câncer (CHEN et al., 2006; NISHI et al., 2014)

A castanha-do-brasil destaca-se entre essas sementes pela grande quantidade de nutrientes bioativos presentes em sua composição, incluindo especialmente o Se, tocoferóis, ácidos graxos insaturados, proteínas, aminoácidos, fibras e compostos fenólicos (YANG, 2009). Um detalhamento dos componentes da castanha revela que ela apresenta de 60-70% de lipídios, entre eles podemos destacar o ácido oleico (45,2%), ácido linoleico (31,4%), ácido palmítico (13,8%) e ácido esteárico (8,7%), além de quantidades menores de ácido palmitoleico e ácido mirístico. Ainda, quantidades consideráveis de proteínas podem ser encontradas na castanha (15-20%), vitaminas lipossolúveis (A, E) e diversos minerais (Ca, Fe, Zn, Na e K) com destaque para o selênio (Se) (CARDARELLI, OLIVEIRA, 2000; GUTIERREZ et al., 1997).

Em adição ao consumo da castanha inteira, um dos usos da castanha que tem aumentado consideravelmente é a extração do óleo de castanha através de métodos de prensagem ou de extração a frio. O óleo é largamente utilizado como aditivo alimentar em diversos produtos de confeitaria, barras de cereais, sorvetes, biscoitos e barras de chocolates (SANTOS et al., 2013).

Diversos compostos fenólicos e flavonoides podem ser encontrados nas castanhas e em menor quantidade no óleo de castanha, já que o processo de obtenção do óleo diminui a extração de compostos lipofílicos. A ingestão desses compostos também está relacionada com diversos benefícios para a saúde, como capacidades anti-inflamatórias, antimutagênicas e

anticarcinogênicas que eles apresentam (COLPO et al., 2014; WIJERATNE et al., 2006). Alguns dos compostos fenólicos e flavonoides que puderam ser identificados no óleo de castanha foram o ácido gálico, ácido p-cumárico, ácido sinápico e catequinas (GOMES, TORRES, 2015).

Um dos componentes mais importantes presentes nas sementes de castanha-do-brasil é o Se. Este é extremamente importante para diversas funções celulares em organismos mamíferos. A sua incorporação na estrutura final de proteínas e enzimas é realizada através dos aminoácidos selenometionina e selenocisteína e, dessa forma, contribui na regulação de diversas vias metabólicas, incluindo o metabolismo de hormônios tireoidianos, funções na resposta imune, defesa antioxidante e redução do risco de desenvolvimento de cânceres. Este elemento essencial para o nosso organismo pode ser obtido através da ingestão de castanha-do-brasil e, segundo o Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América, a dose diária recomendada de Se para adultos (55 µg) é alcançada com a ingestão de uma única castanha (BOYD, 2011). Entretanto, segundo estudos realizados ainda na década de 1990, as concentrações de Se na semente podem variar enormemente entre as diferentes regiões produtoras, o que está relacionado com as diferenças existentes no solo da região. Além disso, a ingestão diária de castanhas ou de outros alimentos que contenham Se deve ser limitada com intuito de evitar toxicidade, não apenas devido ao Se, mas também pelo bário presente em grandes quantidades no solo da Bacia Amazônica e incorporado nas sementes da castanheira-do-brasil (CHANG et al, 1995).

O objetivo desta revisão é evidenciar a importância da castanha-do-brasil ao nível mundial, tanto na questão de desenvolvimento humano em termos socioeconômicos devido a sua essencialidade na nutrição. Por outro lado, confrontar os estudos sobre a efetividade desta amêndona prevenção ou tratamento de doenças crônicas não transmissíveis tais como o câncer e doenças cardiovasculares.

Como método de pesquisa para realizar esta revisão, utilizamos a busca manual em bibliotecas digitais internacionais tais como Pubmed, Science Direct, bem como o Portal dos Periódicos da CAPES. Os descritores da busca foram: “Brazil nut”, “Brazil nut and diseases”, “Brazil nut and câncer”, “Brazil nut; cardiovascular disease and Val16Ala-MnSOD gene polymorphism.

Taxonomia e aspectos ecológicos da castanha-do-brasil

O fruto da castanheira-do-brasil apresenta cerca de 10 a 21 sementes (Mori and Prance 1990). Há uma grande variação no tamanho das sementes,

sendo que as sementes maiores são preferencialmente comercializadas enquanto que sementes menores, mais facilmente removidas do fruto, são utilizadas para a extração do óleo de castanha e para a preparação de farinhas (ALMEIDA, 1963). Além do tamanho, o número de sementes por fruto pode variar consideravelmente dentro de uma mesma população e entre diferentes populações. Contudo, o número e tamanho de sementes e o número de frutos para árvores individuais é relativamente constante de ano a ano (NELSON et al, 1985).

As sementes de *Bertholletia excelsa* ficaram conhecidas como castanhas-do-Brasil, muito embora botanicamente a palavra castanha designe um fruto e, dessa maneira, a denominação correta para as castanhas seria a de sementes-do-brasil. As sementes são produzidas dentro de um fruto capsular que, quando maduro, cai da árvore com as sementes em seu interior (MORI, PRANCE, 1990). O desenvolvimento do fruto, desde a polinização da flor, pode levar cerca de 15 meses, mais do que para outras espécies da família Lecythidaceae (MORITZ, 1984). Ainda, os frutos geralmente caem durante a época de chuvas, geralmente em janeiro e fevereiro (PRANCE, 1976).

Figura 1. Árvore de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) com destaque para as sementes. Fonte: adaptado de <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Castanheira_1.jpg> e <<https://pixabay.com/pt/castanha-do-par%C3%A1-castanha-do-acre-638972/>>. Acesso em: 20 de Abril de 2017.



A dispersão das sementes da castanheira-do-brasil é realizada por pequenos roedores encontrados em florestas neotropicais, como as cutias (*Dasyprocta* spp.), devido à capacidade que esses animais possuem de abrir os frutos duros e lenhosos que caem das árvores (HUBER, 1910). A dispersão de sementes e crescimento de novas árvores ocorre devido a esses animais enterrarem e esquecerem parte das sementes no solo, no qual elas eventualmente irão germinar (SMYTHE, 1978). O estudo de Peres e Baider (1997) demonstrou que apenas um quarto das sementes são consumidas imediatamente pelos animais, enquanto que aproximadamente 65% das sementes são espalhadas por um raio de cerca de cinco metros do seu ponto de origem, mas esta distância pode variar de 0,5 a 28,4 metros.

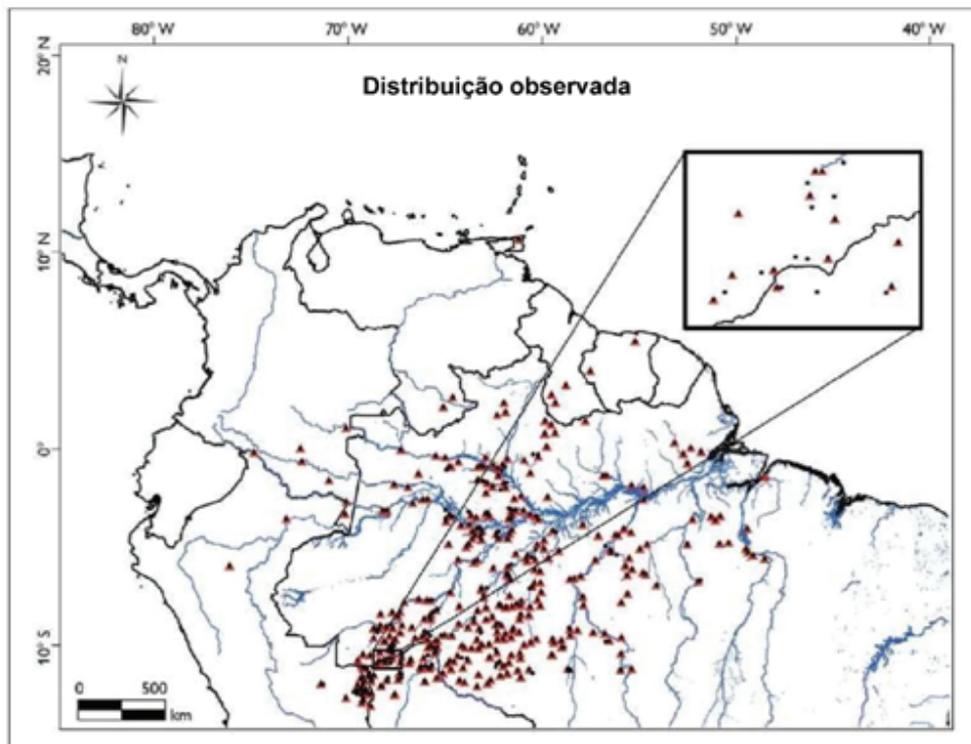
As flores de *Bertholletia excelsa* são visitadas e polinizadas principalmente por abelhas, geralmente de grande porte, robustas e de língua comprida da família Apidae, para que a perpetuação da castanheira-do-brasil seja preservada (SANTOS, ABSY, 2010). Espécies dos gêneros *Bombus*, *Centris*, *Epicharis*, *Eulaema* e *Xylocopa* têm a força necessária para abrir as flores e obter o néctar do qual se alimentam e, ao se alimentarem, levam o pólen de uma planta para a outra (MORITZ, 1984; MÜLLER et al., 1981; NELSON et al., 1985).

Biogeografia e importância socioeconômica

A castanheira-do-brasil é encontrada principalmente em solos não-inundados, conhecidos como terra firme, das Guianas, Colômbia, Venezuela, Peru, Bolívia e Brasil (MORI, PRANCE, 1990). Estudos climatológicos demonstraram que as árvores crescem preferencialmente em áreas com temperatura média anual entre 24,3 e 27,2°C, precipitação de 1400 a 2800 mm e umidade relativa entre 79 e 86% (ALMEIDA, 1963; DINIZ, BASTOS, 1974). Além disso, períodos com chuvas reduzidas, de cerca de dois a cinco meses, são importantes para o crescimento e frutificação da castanheira-do-brasil (MÜLLER, 1981).

O padrão de distribuição das castanheiras-do-brasil (Figura 2) geralmente ocorre na forma de agregados e, muitas vezes, algumas áreas concentram grande quantidade de árvores, chamadas de “castanhais”, que são intercaladas com vastas áreas de floresta com poucas árvores (MORI, PRANCE, 1990; PERES, BAIDER, 1997; SCOLES & GRIBEL, 2011).

Figura 2. Distribuição observada de *Bertholletia excelsa*. A área destacada corresponde a região conhecida como “MAP”, que corresponde a localidades Madre de Dios (Peru), Acre (Brasil) e Pando (Bolívia), que concentra grande quantidade de castançais. Fonte: adaptado de THOMAS et al., 2014.



A exploração dos frutos das castanheiras-do-brasil iniciou-se com os povos Ameríndios, que comiam as sementes e extraíam um “suco” para a utilização posterior como aromatizante de mingau de mandioca. As sementes foram chamadas de nhá, niá, invia, tacari e tucari por diferentes povos indígenas. A comercialização das sementes iniciou-se apenas no final do século 18 e início do século 19, quando holandeses que vieram ao Brasil em busca de riquezas começaram a enviar as sementes para a Europa. Contudo, somente a partir do ano de 1866, quando os portos brasileiros foram abertos para o livre comércio, que o mercado de compra e venda de castanhas-do-Brasil começou a prosperar. (ALMEIDA, 1963; SOUZA, 1963).

A castanheira-do-brasil é uma das plantas economicamente mais importantes dentre as nativas da flora Amazônica, tanto globalmente, aumentando o valor das exportações para o Brasil, quanto localmente, gerando riquezas para as populações locais e preservando as florestas. Além disso, outras plantas como a seringueira (*Hevea brasiliensis*)

utilizada para a obtenção da borracha, o cacauieiro (*Theobroma cacao*) usado para a obtenção do chocolate e o guaraná (*Paullinia cupana*), empregado na fabricação de refrigerantes e energéticos têm grande importância econômica a nível mundial e cultivadas em regiões historicamente dependentes da exploração destes produtos (BALICK, 1985).

A legislação para o uso e exploração de florestas tropicais mostrou ser duradoura no caso da exploração das castanhas nas regiões produtoras do Norte do Brasil pelo fato da derrubada de árvores ser ilegal e no sentido de promover e integrar o desenvolvimento sustentável e a conservação, o que impactou diretamente na economia da região (COSSÍO-SOLANO et al., 2011; CRONKLETON et al., 2012; WADT et al., 2005).

Com isso, a castanha-do-brasil apresenta a distinção de ser uma das únicas sementes comercializadas globalmente através da colheita baseada no extrativismo florestal (CLAY, 1997). A região conhecida como “MAP”, que integra pequenas famílias de coletadores das localidades de Madre de Dios (Peru), Acre (Brasil) e Pando (Bolívia), são dependentes historicamente da colheita de frutos e sementes como a castanha-do-brasil e a da coleta de borracha das seringueiras para garantir o sustento de suas famílias (CANO et al., 2014; DUCHELLE et al., 2012; DUCHELLE et al., 2014; ZENTENO et al., 2013; ZENTENO et al., 2014)

Dados mostram que a castanha-do-brasil é um dos principais produtos de exportação da Floresta Amazônica, especialmente para o mercado internacional, com uma produção estimada ao ano de aproximadamente 40 mil toneladas. Entretanto, os dados de produção de castanha mostram que nos anos de 1970 a produção anual já chegou a cerca de 100 mil toneladas, decaindo a partir dos anos de 1980 e mantendo-se até hoje em cerca de 40 mil toneladas (WADT et al., 2008). Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), a castanheira-do-brasil aparece na lista de espécies vulneráveis e segundo o Ministério do Meio Ambiente a espécie é considerada ameaçada. Os castanhais são derrubados para a criação de gado e construção de estradas e barragens. A conservação da castanheira-do-brasil é crucial para que a produção não seja afetada e as populações locais possam continuar a explorar de forma sustentável as sementes dessa grandiosa árvore (WWF, 2017).

Importância da incorporação na dieta

A castanha-do-brasil é um dos alimentos mais ricos em Se e a segunda semente que mais acumula o Se na forma de seleno-L-

metionina (SeMet) (Németh et al. 2013). As substâncias contendo Se, regulamentadas para a suplementação humana podem ser orgânicas como a (SeMet) ou inorgânicas como o selenito de sódio (Na_2SeO_3) ou selenato de sódio (Na_2SeO_4). A absorção intestinal das referidas substâncias varia de acordo com a sua forma química, 90% no caso da SeMet. A função antioxidante do Se é alcançada via selenocisteína (Sec) que é metabolicamente derivada dos compostos de Se. A Sec é incorporada no RNAm de uma correspondente a selenoproteína, via tRNASer[Sec] (JAMESON and DIAMOND 2004). As selenoproteínas (SeP) compõem mais de 25 tipos de proteínas contendo Sec e possuem diferente distribuição tecidual e funções variadas. A selenoproteína P (SePP1) e a enzima glutathiona peroxidase-3 (GPx-3) são as principais responsáveis pelo transporte e distribuição sistêmica do Se absorvido no intestino delgado (Steinbrenner, Speckmann, and Klotz 2016). As selenoenzimas glutathiona peroxidase e a tioredoxina redutase (TrxR) apresentam o Se no centro catalítico para desempenhar as atividades antioxidantes (LU and HOLMGREN 2014). A atividade do sítio catalítico das selenoenzimas é dependente da manutenção do estado reduzido do grupamento selenol (Enzima-SeH) no resíduo da Sec constituinte do centro ativo. Na presença de H_2O_2 ocorre a oxidação do selenol para produzir o correspondente ácido selenínico (Enzima-SeOH) e água, evitando assim a formação do radical hidroxila e os danos oxidativos no DNA e proteínas. Tanto a GPx quanto a TrxR removem o excesso de peróxido de hidrogênio produzidos durante o metabolismo oxidativo mitocondrial basal e em situações de desequilíbrio nas reações de óxido-redução celulares. A TrxR tem atividade antioxidante direta contra hidro e lipoperóxidos, é essencial para a síntese e reparo do DNA, desempenha um importante papel no controle da síntese de selenoproteínas (ARNÉR, 2009) através da participação do metabolismo do Se via interações Se-Se (NASCIMENTO et al. 2014). As reações mediadas por GPx1 e TrxR significam que estas enzimas estão envolvidas em processos celulares modulados por peróxido de hidrogênio, incluindo sinalização por citocinas, proliferação celular e apoptose.

O nível de Se sanguíneo considerado fisiológico é classicamente quantificado a partir da atividade da GPx-3 plasmática comparadas com sua atividade máxima que ocorre a ~ 100 ngSe/mL equivalente a ingestão de 70 $\mu\text{gSe}/\text{dia}$. A expressão máxima da Selenoproteína P ocorre em níveis levemente mais altos ~ 124 ng/mL que correspondem a ingestão de 105 $\mu\text{gSe}/\text{dia}$ (ROMAN, JITARU, and BARBANTE 2014). A característica das selenoproteínas em ter expressão gênica limitada, chegando ao um nível máximo, invalida determinação de concentrações

supranutricionais de Se, > 200 µg/dia.

O Se apresenta intervalos de concentrações plasmáticas estreitos entre deficiência (<89 ng.mL⁻¹), essencial (~100 ng.mL⁻¹) e tóxicas - quando são observados sintomas que caracterizam a selenose (DUMONT, VANHAECKE, and CORNELIS 2006). No Brasil, a ingestão diária recomendada do Se é baseada em dietas mistas contendo o elemento e é regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que segue as diretrizes da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura/Organização Mundial da Saúde (FAO/WHO). A ANVISA recomenda 34 µg/dia para adultos de ambos os sexos com pequena variação para gestantes e lactantes; para infantes, 6 (0-6 meses), 10 (7-11 meses), 17 (1-3 anos) e 21 (4-10 anos) µg/dia. Em situações de deficiência de Se patologicamente ou clinicamente identificada, a suplementação com maiores concentrações é necessária. Neste sentido, a recomendação canadense é de 55 µg/dia para adultos é seguida por diversos países com solos deficientes em Se como Europa, Canadá e vários estados americanos pelo Instituto de Medicina das Academias Nacionais e Saúde do Canadá e pelo Conselho Nacional de Pesquisa - Ingestão dietética de referência: o Guia Essencial para as Necessidades de Nutrientes.

A variabilidade da resposta ao efeito de determinados alimentos e suplementos, tais como a SeMet, depende da variação da expressão de genes e produção de proteínas incluindo interações complexas de polimorfismos genéticos múltiplos, os quais são fatores chaves para explicar a resposta individual diante da intervenção dietética. A necessidade de suplementação de Se depende do estado nutricional do indivíduo, sendo recomendada a avaliação da ingestão concomitante de outras fontes de alimentos que contenham Se como por exemplo, peixes, músculos, fígado, ovos, frutas e verduras. Tanto a deficiência quanto o excesso de Se podem causar aumento do risco de doenças crônicas não-transmissíveis, tais como, cardiovasculares, câncer e degenerativas. Níveis acima dos nutricionais podem conduzir a um quadro chamado selenose caracterizada por queda de cabelo, desestruturação das unhas até efeitos tóxicos gastrointestinais e neurológicos (ROMAN, JITARU, and BARBANTE 2014). Contudo, estudos epidemiológicos têm revelado que indivíduos que vivem em áreas com alto nível de Se na cadeia alimentar, tais como crianças da região Norte do Brasil não apresentaram sintomas de selenose sugerindo uma resposta adaptativa ao meio (MARTENS ET AL. 2015; VEGA ET AL. 2011). Esta hipótese foi testada por estudo realizado por HAWKES et al. (2003) o qual mostrou que homens adultos norte-americanos não apresentaram sintomas de

selenose mesmo em após a ingestão de 300 µg diários de Se. Estes estudos corroboram com o Comitê Científico da Alimentação Humana Comissão Europeia (EC/SCF, 2000) que postulou efeitos clínicos tóxicos não observados após ingestão de Se até 850 µg/dia.

Por outro lado, a deficiência de Se no solo e mananciais é questão de saúde pública em vários países e continentes, uma vez que a homeostase do organismo de animais e humanos é severamente comprometida. A taxa de prevalência de doenças crônicas não-transmissíveis é maior nas regiões com solo pobre em Se, grande parte localizadas na China, Índia, Europa, América do Norte e Nova Zelândia. Exemplo clássico de extrema deficiência de Se na dieta, < 20 µg/dia, é a doença de Keshan que é endêmica em áreas do nordeste e sudoeste da China e caracterizada por cardiomiopatia e atrofia muscular graves (DUMONT, VANHAECKE, and CORNELIS 2006). A associação da doença de Keshan com a deficiência do Se foi descoberta somente na década de 1970 (ROMAN, JITARU, and BARBANTE 2014).

A utilização da castanha-do-brasil in natura na culinária é valorizada por suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, além das características organolépticas agradáveis, o que minimiza a necessidade de suplementação com produtos industrializados e os efeitos adversos provenientes do uso farmacológico de substâncias inorgânicas contendo Se. Estudo randomizado controlado realizado em neozelandeses mostrou que a ingestão duas castanhas-do-brasil ao dia foi suficiente para aumentar a atividade da GPx e esta resposta foi equivalente a 100 µg de SeMet purificada (THOMSON et al. 2008). Entre os anos de 1999 e 2014 foi realizada a Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição nos Estados Unidos (NHANES) com 13292 adultos, idades entre 19 e 50 anos (62,3%) e a partir de 51 anos (37,5%) com diferentes etnias, nível de escolaridade e proporção similar entre os gêneros feminino e masculino. Os resultados mostraram que a ingestão de amêndoas e castanha-do-brasil diariamente foi suficiente para sanar a deficiência de nutrientes essenciais e fibras nesta população (O'NEIL et al. 2010).

Nas últimas décadas, a busca por entendimento sobre concentração-resposta, mecanismos moleculares específicos e, especialmente caracterização genética em cada tipo celular tem sido a melhor perspectiva para a adequada utilização da castanha-do-brasil na dieta.

Castanha-do-brasil na prevenção do câncer

Estudos sobre a prevenção do câncer utilizando castanha-do-

brasil são realizados há longa data. Em uma época em que o Se puro já mostrava resultado anticarcinogênico promissor em ratos, (IP and LISK 1994) realizaram um estudo com castanha-do-brasil onde foi utilizado o modelo de indução de câncer mamário com 7,12, dimetilbenz (A) antraceno (DMBA) em ratos com deficiência de Se. A suplementação dietética com castanha-do-brasil e com o selenito de sódio, realizada em paralelo, iniciou duas semanas antes da aplicação do DMBA. A resposta inibitória do crescimento celular foi dose-dependente (1-3 µg Se/g de alimento) e similar entre ambos os grupos tratados, indicando que o efeito de quimioprevenção da SeMet foi independente dos fitoquímicos existentes na castanha-do-brasil. Além disso, a reativação das selenoenzimas e o estoque de Se em músculos, fígado, rins e glândula mamária mostraram o potencial efeito antioxidante e anticarcinogênico (quimioprevenção).

Nas últimas décadas vários estudos foram realizados para avaliar o efeito quimiopreventivo da SeMet utilizando concentrações supranutricionais em vários tipos de câncer. Testes epidemiológicos e clínicos a partir da ingestão supranutricional (200 µg SeMet/dia) de suplementos ricos em Se foram realizados. Apesar dos resultados promissores nos estudos pré-clínicos, os ensaios clínicos não alcançaram o êxito esperado mostrando que os efeitos pleiotrópicos do Se são diretamente associados à faixa etária estudada, ao tipo de célula tumoral, à localização do tecido afetado e à concentração utilizada, uma vez que a SeMet causou aumento do risco de câncer de próstata no grupo suplementado em relação ao grupo não suplementado (KLEIN et al. 2011). Além disso, no mesmo estudo a incidência de diabetes tipo 2 foi maior no grupo tratado em comparação ao não tratado (ROCOURT & CHENG 2013; AKBARALY et al. 2010; STRANGES et al. 2010).

Atualmente, devido ao resultado negativo do uso da SeMet nestes amplos estudos, as investigações científicas têm buscado o melhor entendimento da interação do Se com o perfil nutricional do cada indivíduo e outros fatores, tais como idade, o tipo de câncer, a localização do tumor e as investigações genéticas, tais como polimorfismos de nucleotídeo único (SNP) (COMBS et al. 2012; MÉPLAN et al. 2010) ou interações epigenéticas.

Estudos prévios evidenciam, por exemplo, a interação entre o polimorfismo do gene humano da enzima superóxido dismutase, Val16Ala-MnSOD, entre vários tipos de câncer, uma vez que este polimorfismo conduz ao desbalanço entre o ânion radical superóxido (S) e o peróxido de hidrogênio (HP) no interior da mitocôndria. O desbalanço redox com excesso de HP, que ocorre no homocigoto AlaAla-MnSOD,

tem sido fortemente associado a fator de risco para o câncer de mama [Ambrosone et al. 1999; Bica et al. 2007]; interfere na proliferação de células de câncer de próstata (Berto et al. 2015) e em células de câncer colorretal (Azzolin et al. 2016). A interação entre o polimorfismo genético Val16Ala-MnSOD e a SeMet mostrou ser relevante para a homeostase das células mononucleares do sangue periférico que estão diretamente associadas à quimioprevenção (Schott et al. 2017).

No campo das interações epigenéticas, recentes resultados obtidos por HU et al. (2016) mostraram resposta quimiopreventiva a partir da ingestão da castanha-do-brasil em indivíduos que faziam parte do grupo de risco para desenvolver câncer colorretal. O trabalho mostrou que a suplementação diária com castanha-do-brasil contendo 48 µg de Se; em adultos de ambos os sexos com idade entre 52 a 76 anos, por seis semanas consecutivas; foi suficiente para modificar positivamente o padrão dos indicadores moleculares de risco como a expressão da SePP1, que aumentou em 89% e a expressão da β-catenina, biomarcador de inflamação, que diminuiu significativamente em testes moleculares das biópsias retais. Além disso, a concentração de Se (SeMet) ingerida não modificou os níveis sanguíneos dos hormônios tireoidianos ou dos marcadores bioquímicos, incluindo glicose, indicando que na concentração e período de tempo referidos o efeito da hiperglicemia foi afastado.

Os dados da literatura indicam que o Se está diretamente envolvido na proteção ou indução do câncer. Dessa forma, sugere-se que estudos relacionados ao metabolismo oxidativo e genético de cada tipo de célula tumoral, de cada indivíduo, seja considerado antes de iniciar a suplementação a longo prazo.

Castanha-do-brasil e diminuição do risco de doenças cardiovasculares

Doenças cardiovasculares (DCV) podem ser associadas à determinação genética bem como ao estilo de vida não saudável. Adultos com idade acima de 50 anos têm sido objeto de estudo para avaliar se a suplementação com a castanha-do-brasil tem efeito positivo minimizando os riscos de desenvolver DCV ou diminuir os sintomas clínicos da doença já instalada.

Estudo previamente realizado (STRUNZ et al. 2008) mostrou um aumento nos indicadores de risco de DCV com o uso de castanha-do-brasil. No entanto, vários estudos posteriores apontam ao contrário. COLPO et al. (2013) mostraram que uma simples dose de 20 g de castanha-do-brasil correspondente a 625 µg Se ou 4 unidades e

castanha foram suficientes para elevar o nível de colesterol HDL em indivíduos saudáveis com idade entre 23 a 34 anos. Interessantemente, os parâmetros foram mantidos após 30 dias. Além do efeito antioxidante via selenoproteínas, os autores sugeriram o possível efeito benéfico dos ácidos graxos insaturados oleico e linoleico sobre o metabolismo dos lipídios. Recentemente, outro estudo foi conduzido por HUGUENIN et al. (2015) com 125 pacientes acometidos por doenças cardiovasculares; de ambos os sexos na faixa de idade entre 52 e 71 anos, em tratamento medicamentoso para DCV; os quais receberam diariamente através da dieta, por um período de três meses, 13 g castanha-do-brasil granulada e parcialmente desengordurada equivalente a 225.5 µg de Se e a correspondente quantidade de fitoquímicos antioxidantes e anti-inflamatórios existentes no granulado. Os resultados foram benéficos diminuindo os FRDCV com aumento dos níveis do HDL colesterol e diminuição da pressão arterial. Além disso, a atividade da GPx3 plasmática aumentou evidenciando a melhora da capacidade antioxidante nos pacientes.

Recente meta-análise mostrou que inclusão de amêndoas e sementes na dieta, incluindo a castanha-do-brasil, está relacionada com a diminuição da inflamação, melhora do perfil lipídico e com isto a diminuição dos fatores de riscos de doenças cardiovasculares (FRDCV); interessantemente, o amendoim foi o único a prevenir o infarto (AUNE et al. 2016).

As discrepâncias entre resultados obtidos nos estudos que investigaram o impacto do consumo de castanhas e nozes nos FRDCV foram motivo para a realização de recentes meta-análises que avaliaram as diferenças entre estudos epidemiológicos e ensaios clínicos que utilizaram a castanha-do-brasil somente (GROSSO et al. 2015) ou associada a outras nozes na dieta (O'NEIL et al. 2015; DEL GOBBO et al. 2015); as referidas pesquisas concluíram que a ingestão da castanha-do-brasil sozinha ou combinada teve efeito positivo na adiposidade, diminuiu os níveis de triglicerídeos, colesterol LDL e Apo A e elevaram os níveis de colesterol HDL na população testada.

Estudos para o melhor entendimento do efeito dos polimorfismos genéticos como da Val16Ala-MnSOD e suplementação com castanha-do-Brasil podem contribuir delinear esquemas de dose-resposta nos pacientes com risco de CVD, uma vez que o genótipo ValVal-MnSOD foi associado a hipercolesterolemia (Duarte et al. 2010).

Os estudos acima descritos reforçam fortemente que a utilização da castanha-do-brasil na dieta é muito importante para a manutenção da saúde através da diminuição dos fatores de risco de doenças crônicas não

transmissíveis, tanto na quimioprevenção e/ou quimioproteção no caso do câncer quanto na regressão dos sintomas nas DCV já estabelecidas. Importante ressaltar a importância de investigar o perfil genético dos pacientes, como por exemplo, em relação ao desbalanço S-HP.

Conclusão

A essencialidade do Se eleva o valor nutricional desta semente a um patamar de consumo mundial. A atual revisão evidencia que a utilização da castanha-do-brasil na dieta em quantidades ideais para cada indivíduo, levando em consideração a seu estado nutricional e clínico, é fundamental para a manutenção da homeostase do organismo.

A deficiência de Se leva ao hipodesenvolvimento da criança e ao desequilíbrio do estado de saúde nos adultos, como aumento na prevalência de câncer e aumento nos FRDCV. O interesse de utilizar a castanha-do-brasil para a prevenção do câncer continua forte com resultados promissores, especialmente no caso de câncer colorretal. Em vários estudos mencionados, como grupo de estudos está incluída a idade adulta acima de 50 anos, portadores de doenças crônicas não-transmissíveis como as DCV o que respalda o movimento mundial de melhorar a qualidade de vida e restabelecimento do estado de saúde desta população. Na questão da utilização para diminuição dos FRDCV, pesquisas e investigações epidemiológicas apontam para os resultados positivos, diminuindo as taxas do perfil lipídico e diminuindo a pressão arterial. Reforçamos a importância de considerar, além do estado nutricional, o perfil genético dos indivíduos na suplementação com castanha-do-Brasil ou qualquer outra forma de Selênio. A castanha-do-brasil de boa qualidade em teores de selênio depende do solo amazônico e do ambiente da floresta para fecundar e dar frutos.

Conflito de interesse

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Prof^a Dr^a Ivana Beatrice Mânica da Cruz pelas valiosas contribuições a este trabalho.

Referências

AMBROSONE CB *et al.* **Manganese Superoxide Dismutase (MnSOD) Genetic Polymorphisms, Dietary Antioxidants, and Risk of Breast Cancer.** *Cancer Research*; v. 59, p. 602–606, 1999.

ALMEIDA CP. **Castanha do Pará sua exportação e importância na economia amazônica.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola, 1963.

AZZOLIN VF *et al.* **Superoxide-hydrogen peroxide imbalance interferes with colorectal cancer cells viability, proliferation and oxaliplatin response.** *Toxicology in Vitro*; v. 32; p. 8–15; 2016.

BALICK MJ. **Useful plants of Amazonia: A resource of global importance.** Pergamon Press, New York, 1985.

BICA CG *et al.* **Association of manganese superoxide dismutase gene polymorphism (Ala-9Val) and breast cancer in males and females.** *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*; v. 43, p. 219–225, 2007.

BOYD R. **Selenium stories.** *Nature Chemistry*; v. 3, p. 570, 2011.

BUCKLEY DP *et al.* **Genetics of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae): 1. Genetic variation in natural populations.** *Theoretical and Applied Genetics*; v. 76, p. 923-8, 1988.

CANO WC *et al.* **Diverse local regulatory responses to a new forestry regime in forest communities in the Bolivian Amazon.** *Land Use Policy*; v. 39, p. 224-232, 2014.

CARDARELLI HR & OLIVEIRA AJ. **Conservation of Brazil nut extract.** *Scientia Agrícola*; v. 57, p. 617-22, 2000.

CHANG JC *et al.* **Selenium content of Brazil nuts from two geographic locations in Brazil.** *Chemosphere*; v. 30, p. 801-802, 1995.

CHEN CY, LAPSLEY K, BLUMBERG J. **A nutrition and health perspective on almonds.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*; v. 86, p. 2245-50, 2006.

CLAY JW. **Brazil nuts: The use of a keystone species for conservation and development.** In: Freese CH, editor. *Harvesting Wild Species – Implications for Biodiversity and Conservation.* Baltimore: John Hopkins University Press, 1997.

COLPO E *et al.* **Brazilian nut consumption by healthy volunteers improves inflammatory parameters.** *Nutrition*; v. 30, p. 459-465, 2014.

COSSÍO-SOLANO RE *et al.* **El Aprovechamiento de Madera en las Concesiones Castañeras (*Bertholletia excelsa*) en Madre de Dios, Perú: Un Análisis de su Situación Normativa.** Documento de Trabajo 56. CIFOR, Bogor, Indonesia, 2011.

CRONKLETON P, GUARIGUATA MR, ALBORNOZ MA. **Multiple use forestry planning: Timber and Brazil nut management in the community forests of Northern Bolivia.** *Forest Ecology and Management*; v. 268, p. 49-56, 2012.

DAL BERTO MD *et al.* **The effect of superoxide anion and hydrogen peroxide imbalance on prostate cancer: an integrative in vivo and in vitro analysis.** *Medical Oncology*; v. 32, p. 251–61, 2015.

DINIZ TDdAS & BASTOS TX. **Contribuição ao conhecimento do clima típico da castanha-do-brasil.** *Boletim Técnico. IPEAN*; n. 64, p. 59-71, 1974.

DUARTE MMMF *et al.* **Oxidative Stress in Hypercholesterolemia and Its Association with Ala16Val Superoxide Dismutase Gene Polymorphism.** *Clinical Biochemistry*; v. 43, p. 1118–1123, 2010.

DUCHELLE AE *et al.* **Evaluating the opportunities and limitations of Brazil nuts and timber in Western Amazonia.** *Forest Ecology and Management*; v. 268, p. 39-48, 2012.

DUCHELLE AE & ZAMBRANO AMA. **Smallholder Specialization Strategies along the Forest Transition Curve in Southwestern Amazonia.** *World Development*; v. 55, p. 53-67, 2014.

GOMES S & TORRES AG. **Optimized extraction of polyphenolic antioxidant compounds from Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) cake and evaluation of the polyphenol profile by HPLC.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*; v. 96, p. 2805-14, 2016.

GUTIERREZ EM *et al.* **Oxidative stability of crude oil from Brazil nuts.** *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*; v. 17, p. 22-27, 1997.

HUBER J. **Mattas e Madeiras amazonicas.** Pará: C. Weingandt, 1910.

MORI SA & PRANCE GT. **Taxonomy, Ecology, and Economic Botany of the Brazil Nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae).** *Advances in Economic Botany*; v. 8, p. 130-150, 1990.

MORITZ A. **Estudos biológicos da floração e da frutificação da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K).** EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Documentos 29: 1-82, 1984.

MÜLLER CH. **Castanha-do-brasil: estudos agrônômicos.** EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Documentos 1: 1-25, 1981.

NELSON BW. **Observations on flower visitors to *Bertholletia excelsa* H.B.K. and *Couralan tenuicarpa* A. C. Sm. (Lecythidaceae).** *Acta Amazonica*; v. 15, 225-234, 1985.

NISHI SK *et al.* **Nut consumption, serum fatty acid profile and estimated coronary heart disease risk in type 2 diabetes.** *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*; v. 24, p. 845-852, 2014.

PERES CA & BAIDER C. **Seed dispersal, spatial distribution and population structure of Brazilnut trees (*Bertholletia excelsa*) in southeastern Amazonia.** *Journal of Tropical Ecology*; v. 13, p. 595-616, 1997.

PRANCE GT. **The pollination and androphore structure of some Amazonian Lecythidaceae.** *Biotropica*; v. 8, p. 235-241, 1976.

SANTOS CF & ABSY ML. **Polinizadores de *Bertholletia excelsa* (Lecythidales: Lecythidaceae): Interações com Abelhas sem Ferrão (Apidae: Meliponini) e Nicho Trófico.** *Neotropical Entomology*; v. 39, p. 854-861, 2010.

SANTOS OV *et al.* **Comparative parameters of the nutritional contribution and functional claims of Brazil nut kernels, oil and defatted cake.** *Food Research International*; v. 51, p. 841- 847, 2013.

SCHOTT KL *et al.* **Superoxide-Hydrogen Peroxide Genetic Imbalance Modulates Differentially the Oxidative Metabolism on Human**

Peripheral Blood Mononuclear Cells Exposed to Seleno-L-Methionine. Chemico-Biological Interactions; In press, 2017; doi:10.1016/j.cbi.2017.05.00

SCOLES R & GRIBEL R. **Population Structure of Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) Stands in Two Areas with Different Occupation Histories in the Brazilian Amazon.** Human Ecology; v. 39, p. 455-464, 2011.

SMYTHE N. **The natural history of the Central American agouti (*Dasyprocta punctata*).** Smithsonian Contributions to Zoology; v. 257, p. 1-51, 1978.

SOUZA AH. **Castanha do Pará: Estudo botânico, químico e tecnológico.** Rio de Janeiro: SIA, 1963.

THOMAS E *et al.* **The distribution of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) through time: from range contraction in glacial refugia, over human-mediated expansion, to anthropogenic climate change.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém; v. 9, p. 267-291, 2014.

WADT LHO *et al.* **Sustainable forest use in Brazilian extractive reserves: Natural regeneration of Brazil nut in exploited populations.** Biological Conservation; v. 141, p. 332-346, 2008.

WADT LHO, KAINER KA, GOMES-SILVA DAP. **Population structure and nut yield of a *Bertholletia excelsa* stand in Southwestern Amazonia.** Forest Ecology and Management; v. 22, p. 371-384, 2005.

WIJERATNE SSK, AMAROWICZ R, SHAHIDI F. **Antioxidant activity of almonds and their by-products in food model systems.** Journal of the American Oil Chemists' Society; v. 83, p. 223-230, 2006.

WWF-Brasil. **Castanheira-do-brasil: grandiosa e ameaçada.** Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/biodiversidade/especie_do_mes/fevereiro_castanheira_do_brasil.cfm>. Acesso em: 20 de abril de 2017.

YANG J. **Brazil nuts and associated health benefits: a review.** LWT - Food Science and Technology; v. 42, p. 1573-80, 2009.

ZENTENO M *et al.* **Learning from the past: Trends and dynamics in livelihoods of Bolivian forest communities.** Environmental Science & Policy; v. 40, p. 36-48, 2014.

ZENTENO M *et al.* **Livelihood strategies and forest dependence: New insights from Bolivian forest communities.** Forest Policy and Economics; v. 26, p. 12-21, 2013.

**Revisão integrativa das consequências físicas e psicológicas
de quedas em idosos**

*Integrational review of the physical and psychological
consequences of falls in elderly*

TAVARES, D. I.¹; CARPILOVSKY, C. K.²; MEIRA, M. S.³

¹Fisioterapeuta, Especialista em Reabilitação Físico-Motora (UFSM).
Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

²Fisioterapeuta, Mestre em Educação (Faculdade Franciscana),
Doutora em Educação em Ciências: química da vida e saúde (UFSM).
Docente efetiva da graduação e pós-graduação da Universidade
Federal de Santa Maria (UFSM).
Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

³Bióloga, Mestre em Botânica (UFRGS), Doutora em Educação
em Ciências: química da vida e saúde (UFSM). Docente efetiva da
graduação e pós-graduação da Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM). Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Autora correspondente: Deise I. Tavares. Endereço: Departamento de
Morfologia, Prédio 19, Cidade Universitária, Universidade Federal de Santa
Maria (UFSM), Campus Sede – Av. Roraima, nº 1000, Bairro Camobi, CEP
97105-900, Santa Maria, RS. E-mail: deiseiop@hotmail.com

Resumo

Dentre as pessoas com mais de 65 anos, 28 a 35% são acometidas por quedas, subindo essa proporção para 32 a 42% no caso de pessoas com mais de 70 anos. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo verificar, nas publicações científicas brasileiras dos últimos cinco anos, as consequências provocadas pelas quedas em idosos. Foi utilizada como metodologia a revisão bibliográfica do tipo integrativa, considerando a produção científica do período entre 2010 a 2015. Foram consultadas as bases de dados do SciELO e LILACS com a seguinte combinação de palavras: “queda” e “idoso”. Foram selecionados nove artigos referentes às consequências físicas e psicológicas. Como consequências físicas

destacam-se a fratura, escoriações, dificuldades para realizar as atividades de vida diária (AVDs), imobilizações, entre outras. Já como psicológicas destacam-se o medo de cair novamente, os rearranjos familiares e a morte. No que se refere às fraturas, são mais atingidos: rádio, clavícula, costela, tornozelo, joelhos e quadril. Com esta revisão, é possível concluir que são inúmeras as consequências provocadas pelas quedas em idosos e que tal conhecimento é fundamental para a população e setores médicos, pois pode servir de subsídio para a elaboração de ações de conscientização e prevenção.

Palavras-chave: Acidentes por quedas. Idoso. Fraturas ósseas.

Abstract

Among people over 65, 28 to 35% are affected by falls, increasing this proportion to 32 to 42% in the case of people over 70 years. In this sense, the present study aims to verify, in Brazilian scientific publications of the last five years, the consequences caused by falls in the elderly. The bibliographic review of the integrative type was used as a methodology, considering the scientific production of the period between 2010 and 2015. The databases of SciELO and LILACS were consulted with the following combination of words: “fall” and “elderly”. Nine articles on physical and psychological consequences were selected. Physical consequences include fractures, bruises, difficulties to perform activities of daily living (ADLs), immobilizations, among others. As psychological ones, they stand out the fear of falling again, the familiar rearrangements and the death. As far as the fractures are concerned, they are most affected: radius, clavicle, rib, ankle, knees and hip. With this review, it is possible to conclude that there are numerous consequences caused by falls in the elderly. And that such knowledge is fundamental for the population and medical sectors, since it can serve as a subsidy for the elaboration of actions of awareness and prevention.

Keywords: Accidental falls. Aged. Bone fracture.

Introdução

Conforme consenso desenvolvido pela Associação Médica Brasileira e o Conselho Federal de Medicina, queda é o deslocamento

não intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial com incapacidade de correção de tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais, comprometendo a estabilidade.¹

A frequência de quedas aumenta com a idade e o nível de fragilidade. Idosos que vivem em casas de repouso caem com maior frequência do que os que vivem na comunidade. Aproximadamente 30% a 50% das pessoas que vivem institucionalizadas sofrem quedas, a cada ano, e 40% delas experimentam quedas recorrentes.²

O SUS (Sistema Único de Saúde) registra a cada ano mais de R\$ 51 milhões com o tratamento de fraturas decorrentes de queda e R\$ 24,77 milhões com medicamentos para tratamento da osteoporose, doença que atinge principalmente mulheres na pós-menopausa, caracterizada pela fragilidade dos ossos.³

Com a chegada da terceira idade, o organismo humano passa por mudanças físicas e fisiológicas, que resultam em perdas funcionais progressivas dos órgãos; essas perdas e mudanças funcionais que ocorrem com o avanço da idade são atribuídas a vários fatores como: mutações genéticas, ambientais, surgimento de doenças e declínios nos sistemas do corpo. Entre esses declínios dos sistemas, os que mais causam alterações para o idoso são os do sistema osteomioarticular.⁴

Dentre as alterações da marcha associadas à idade, destacam-se: diminuição da velocidade, da altura e do comprimento dos passos, diminuição da flexão dos joelhos e do tronco, perda de sincronia na movimentação dos membros superiores e aumento da base de apoio. Essas modificações podem estar associadas a mecanismos de compensação para manter a marcha e podem ocasionar quedas, assim como a diminuição da altura do passo provoca aumento do risco de tropeços, podendo ocasionar grave comprometimento dos movimentos requeridos para a execução das atividades de vida diária.⁵

O equilíbrio é um processo complexo que depende da interação harmônica de diversos sistemas do corpo humano: vestibular, visual, somatossensorial e musculoesquelético. Com o processo de envelhecimento, esses sistemas podem sofrer perdas funcionais que dificultam o funcionamento e a execução da resposta motora responsável pela manutenção do controle da postura corporal, isto é, do equilíbrio. Esse fator, por sua vez, deixa a pessoa idosa mais vulnerável a episódios de quedas, que podem gerar prejuízos funcionais e aumentar os níveis de morbidade e mortalidade nessa população.⁶

As principais alterações anatômicas e funcionais relacionadas com o processo de envelhecimento e ligadas à ocorrência de quedas

são as alterações na composição e forma do corpo, como a diminuição da estatura, a distribuição centrípeta da gordura corporal, a perda de massa muscular, a diminuição da massa óssea e o declínio nas aptidões psicomotoras, que, em conjunto, podem provocar a instabilidade postural ou a incapacidade de manutenção do equilíbrio, em situações de sobrecarga funcional.⁷

Justifica-se a realização desta revisão pela importância do conhecimento das consequências tanto físicas como psicológicas que acometem os idosos após um episódio de queda. Esse conhecimento tanto por parte da população como por parte dos setores médicos pode contribuir para a criação e aperfeiçoamento de programas de prevenção e reabilitação de idosos, especialmente aqueles de idade mais avançada e, por isso, mais propensos a quedas. O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa nas publicações científicas brasileiras, dos últimos cinco anos, quanto às consequências físicas e psicológicas provocadas pelas quedas em idosos. E especificamente verificar nos artigos selecionados em que faixa etária e sexo as quedas em idosos são mais comuns, investigar nestes estudos quais as principais consequências físicas e psicológicas dessas quedas, discutir aspectos quantitativos e qualitativos das principais consequências encontradas.

Métodos

Essa pesquisa de revisão bibliográfica, do tipo integrativa, investigou as consequências físicas e psicológicas provocadas por quedas em estudos sobre quedas em idosos. A produção científica foi verificada nas bases de dados SciELO e LILACS, com delimitação do ano de publicação entre 2010 e 2015, pela seguinte combinação de palavras: “queda” e “idoso”. As buscas foram realizadas por uma pesquisadora, no período de julho a agosto de 2016.

Para a seleção dos artigos, verificou-se, no título e/ou no resumo, aqueles que apresentassem a temática proposta sobre quedas em idoso. Como critério de inclusão, foi considerada a presença de dados relativos à quedas de idosos em trabalhos nacionais, disponíveis na íntegra. Foram excluídos os trabalhos acadêmicos, artigos em inglês, estudos fora do período delimitado e os artigos em que os textos não estavam disponíveis na íntegra.

Inicialmente encontraram-se 265 artigos e vinte e nove foram excluídos por estarem em inglês, vinte e cinco por estarem duplicados,

dez por não estarem disponíveis e um por ser trabalho acadêmico. Assim sendo, em um segundo momento, 200 estudos foram selecionados. Após, ao realizar o cruzamento das bases de dados, mais estudos foram excluídos: 51 por estarem duplicados e 140 por não apresentarem as consequências das quedas. Com isso, a seleção final contou nove estudos, onde foram verificadas as consequências provocadas pelas quedas em idosos.

Resultados

Os artigos selecionados para essa revisão são apresentados na Tabela I, organizados por ano de publicação, título, autores e periódico de publicação. Estas pesquisas são todas de produção nacional, com o ano de 2011 com o maior número de publicações (três estudos), seguidos de 2012, 2013 e 2014 (dois artigos cada).

Tabela 1. Relação dos artigos selecionados, organizados por ano de publicação, título, autores e o periódico de publicação.

	Ano	Título	Autores	Periódicos
01	2011	Consequências das Quedas em Idosos Vivendo na Comunidade ⁸	MAIA BC et al.	Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.
02	2011	Cuidado de enfermagem para prevenção de quedas em idosos: proposta para ação ⁹	FREITAS R et al.	Rev Bras Enferm
03	2011	Quedas e fatores associados em idosos institucionalizados no município de Pelotas (RS, Brasil) ¹⁰	DE CARVALHO MP, LUCOW ELT, SIQUEIRA FV.	Ciência & Saúde Coletiva
04	2012	Fatores associados a quedas em idosos residentes em um bairro de Fortaleza, Ceará ¹¹	CAVALCANTE ALP, DE AGUIAR JB, GURGEL LA.	Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.

05	2012	Prevalência de quedas e fatores associados em idosos ¹²	DA CRUZ DT et al.	Rev Saúde Pública
06	2013	Causas e consequências de quedas de idosos em domicílio ¹³	FERRETTI F, LUNARDI D, BRUSCHI L.	Fisioter. Mov.
07	2013	Quedas e fraturas entre residentes de instituições de longa permanência para idosos ¹⁴	DEL DUCAL GF, ANTES DL, HALLA PC.	Rev Bras Epidemiol
08	2014	As quedas no cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde ¹⁵	GASPAROTTO LPR, FALSARELLA GR, COIMBRA AMV.	Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.
09	2014	Quedas: conceitos, frequências e aplicações à assistência ao idoso. Revisão da literatura ¹⁶	FALSARELLA GR, GASPAROTTO LPR, COIMBRA AMV.	Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.

Dos nove estudos selecionados, três constituem revisões bibliográficas^{8,15,16}. Nestas revisões, 28 a 35% com mais de 65 anos caíram pelo menos uma vez no último ano. Já em idosos com mais de 70 anos, essa taxa sobe para 42%¹⁵. Além disso, as quedas ocorreram em sua maioria no sexo feminino^{8,15,16}.

Em relação às consequências físicas, a fratura^{8,15,16} foi a mais predominante, seguida de lesões de tecidos moles^{8,16}, dificuldade para levantar da cadeira e realizar exercícios^{8,15}, dificuldade para andar^{8,15}, dificuldade nas atividades de vida diária (AVDs)^{8,15}, imobilização⁸, contusões⁸, entorses, feridas⁸, abrasões⁸, extravasamento de líquido⁸, lesões musculares⁸, lesões neurológicas⁸, enfermidade nos pés⁸, surgimento de outras doenças⁸, doenças sensoriais⁸, danos físicos⁸, dor⁸, dificuldade para utilização dos membros superiores (MMSS)⁸, declínio da atividade funcional e atividade física⁸, atendimento médico e de urgência⁸, hospitalização⁸, medicação⁸, reabilitação⁸, fisioterapia⁸, cuidados da enfermagem⁸ e cirurgias⁸.

Como consequências psicológicas e sociais foram encontrados o medo de cair^{8,15,16}, rearranjo familiar^{8,15}, morte^{8,16}, abandono de atividades⁸, tristeza⁸, mudança na vida e no comportamento⁸, problemas de

memória⁸, problemas para se orientar no espaço e tempo⁸, sentimento de impotência⁸, declínio em atividade social⁸, isolamento⁸, perda de autonomia⁸, liberdade pessoal e independência⁸, mudança de domicílio/ambiente⁸, modificações de hábitos⁸, volta da dependência⁸, atitude protetora⁸. A perda de autonomia, imobilização, isolamento e depressão podem ser consideradas como uma síndrome pós queda¹⁶.

Dentre os outros seis estudos analisados, um constitui pesquisa documental, retrospectiva e descritiva⁹ e cinco são estudos de corte transversal^{10,11,12,13,14}. Destes seis estudos, dois foram realizados em instituições de longa permanência para idosos (ILPI)^{10,14}.

Considerando os nove estudos analisados, a amostra totalizou 1149 idosos, sendo 972 do sexo feminino. No que diz respeito à faixa etária, predominou entre 60 a 69 anos, seguido de idosos entre 70 a 79 anos e os acima de 80 anos. Setecentos e setenta e sete idosos relataram ter sofrido quedas, sendo que 186 apresentaram fraturas como consequência, 166 apresentaram escoriações¹³, nove apresentaram trauma craniano¹¹, depressão¹¹ e ansiedade¹¹, respectivamente e dois apresentaram hidrocele por trauma direto⁹.

Três estudos abordaram a percepção da saúde após a queda, sendo que 454 idosos a descreveram como ruim ou regular^{10,12,13}. Um estudo foi referente às internações que, na sua maioria, duraram por um período de até 48 horas.¹¹ No que diz respeito ao local das fraturas, foram encontradas, principalmente, no rádio, clavícula, costela, tornozelo, joelhos e quadril. Um estudo descreveu o local de fratura em relação ao gênero e faixa etária¹³. Mulheres fraturaram mais o tornozelo, quadril e joelho, respectivamente, enquanto os homens fraturaram mais o joelho, tornozelo e cabeça. Idosos na faixa etária entre 60 a 69 anos apresentaram mais fraturas em joelho e tornozelo; os de 70 a 79 anos em cabeça e tornozelo e naqueles com mais de 80 anos os locais mais fraturados foram o tornozelo, cabeça e antebraço.

Discussão

A fratura foi a consequência física mais encontrada nos estudos. Um estudo que avaliou as consequências de quedas, em idosos atendidos em um hospital público, mostrou que 64% dos idosos que sofreram quedas e necessitaram de atendimento apresentaram fraturas.¹⁷ As

fraturas decorrentes de quedas são responsáveis por aproximadamente 70% das mortes acidentais em pessoas acima de 75 anos.¹¹

A fratura após a queda pode ser provocada também pela osteoporose. A osteoporose é considerada o grau avançado de perda da densidade óssea e deixa os ossos menos compactos e mais porosos. A fase da osteopenia, primeiro estágio deste processo, já sugere o desequilíbrio funcional entre osteoblastos e osteoclastos, células que trabalham na deposição da absorção óssea e que, quando comprometidas, aumentam o risco de a queda gerar fraturas.¹⁵

O impacto econômico atribuído às quedas e às fraturas varia muito entre os países, em função das diferentes políticas de saúde de cada localidade e da diversidade de condições socioeconômicas das populações.¹⁸ No Brasil, a cada ano, o SUS tem gastos crescentes com medicamentos, consultas médicas, tratamentos e reabilitações para o grupo etário que sofreu quedas. Em 2009, foram R\$57,61 milhões com internações, R\$24,77 milhões com medicamentos para o tratamento de osteoporose e quase R\$81 milhões com as fraturas em idosos.¹⁹

Outra consequência física bastante encontrada nesta revisão refere-se às escoriações. Um estudo afirma que grande parte das quedas de idosos resulta em lesões menores ou em nenhuma lesão.²⁰ Outro autor considera que as principais consequências das quedas são arranhões, abrasões, hematomas e lacerações sem suturas.²¹

Em um estudo com 127 idosos admitidos em um hospital por quedas, destacou-se a dor como principal consequência em 53 casos, representando 38,68% dessas ocorrências, seguindo-se as escoriações com 23 (16,78%) e 12 casos com edema, representando 8,75% dos casos.²² As quedas sem lesões diretas podem delimitar as atividades rotineiras neste grupo devido à dor, ao medo ou pelo excesso de proteção dos familiares e/ou cuidadores.²³

Para um autor, 8% das quedas resultaram em lesões de tecidos moles.²⁴ Já outro demonstrou uma frequência ainda maior, sendo que 30% das quedas geraram algum tipo de dano tecidual no idoso e 9% foram seguidas de abrasões.²⁵ A alta frequência de lesões pode ser explicada pelo fato de o idoso ser mais vulnerável fisiologicamente, mas isso não significa que a lesão seja inevitável.

Em relação as consequências psicológicas, o medo de cair novamente foi bastante encontrado nos estudos. Estes dados corroboram com um estudo com 377 idosos praticantes de atividade física onde, entre os idosos que caíram, houve alta prevalência de medo de cair

novamente (78,57%), bem como mudanças de hábitos de alguma das AVDs (45,85%).²⁶ Em outro estudo com setenta e dois idosos, o medo de cair novamente esteve presente em 88,5%, 26,9% relataram abandono de atividades e 23,1% modificaram seus hábitos em virtude da queda.²³

O medo de cair ainda conduz muitos idosos a diminuir suas atividades. Tais razões podem acarretar menor confiança na capacidade de caminhar, levando o idoso a um maior declínio funcional, depressão, sentimentos de desamparo, isolamento social e, conseqüentemente, a uma perda da qualidade de vida.²⁷ O medo após a queda pode trazer consigo não somente o medo de novas quedas, mas também de machucar-se, ser hospitalizado, sofrer imobilizações, ter declínio de saúde e tornar-se dependente de outras pessoas para o autocuidado ou para realizar atividades da vida diária.²⁸ Por outro lado, o medo pode atuar também como um fator protetor na medida em que o idoso, em função dele, adota comportamentos preventivos.¹⁷

Conclusão

A partir da análise realizada, pode-se concluir que são inúmeras as conseqüências provocadas pelas quedas em idosos. Estas conseqüências podem ser tanto físicas quanto psicológicas e são extremamente importantes para o conhecimento da população e dos setores médicos, pois podem servir de base para a promoção de campanhas de conscientização e de prevenção.

Dentre as conseqüências das quedas, tiveram destaque a fratura e as escoriações, como conseqüências físicas, e o medo de cair novamente, como conseqüência psicológica.

Conflito de interesse

Os autores declaram a não existência de conflitos de interesse.

Referências

1. PEREIRA SEM et al. **Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Projeto Diretrizes. Quedas em idosos.** São Paulo: Associação Médica Brasileira, Conselho Federal de Medicina; 2001.
2. Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo. **Relatório Global da OMS sobre Prevenção de Quedas na Velhice.** Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_prevencao_quedas_velhice.pdf. 2010. Acesso em: 20/04/2017.
3. Portal Brasil. **Quedas.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/quedas>. 2014. Acesso em: 20/04/2017.
4. CASSOL E, DIAS DRS, DALMAGRO NM. **Análise de desvios posturais nos participantes do Grupo de Idosos Geração Experiência na cidade de Bom Jesus – SC.** Disponível em http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaudefisioterapia/variedades/desvios_edineia/desvios_edineia.htm, 2007. Acesso em: 20/04/2017.
5. CARVALHO EMS et al. **A postura do idoso e suas implicações clínicas.** Geriatria & Gerontologia. 5(3):170-174, 2011.
6. SANTOS FPV, BORGES LL, MENEZES RL. **Correlação entre três instrumentos de avaliação para risco de quedas em idosos.** Fisioter. Mov., Curitiba, v. 26, n. 4, p. 883-894, set./dez. 2013
7. SILVA JCMC et al. **Assistência de Enfermagem ao cliente portador de Alzheimer e vitimado de quedas: um olhar no cuidado paliativo.** Disponível em: <http://apps.cofen.gov.br/cbcentf/sistemainscricoes/arquivosTrabalhos/I40902.E10.T7160.D6AP.pdf>. 2012. Acesso em: 20/04/2017.
8. MAIA BC et al. **Consequências das Quedas em Idosos Vivendo na Comunidade.** Rev. Bras. Geriatr. Gerontol. Rio de Janeiro, 14(2):381-393, 2011.
9. FREITAS R et al. **Cuidado de enfermagem para prevenção de quedas em idosos: proposta para ação.** Rev Bras Enferm, Brasília; 64(3): 478-85, 2011.

10. DE CARVALHO MP, LUCOW ELT, SIQUEIRA FV. **Quedas e fatores associados em idosos institucionalizados no município de Pelotas (RS, Brasil)**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(6):2945-2952, 2011.
11. CAVALCANTE ALP, DE AGUIAR JB, GURGEL LA. **Fatores associados a quedas em idosos residentes em um bairro de Fortaleza, Ceará**. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* Rio de Janeiro, 15(1):137-146, 2012.
12. DA CRUZ DT et al. **Prevalência de quedas e fatores associados em idosos**. *Rev Saúde Pública*; 46(1):138-46, 2012.
13. FERRETTI F, LUNARDI D, BRUSCHI L. **Causas e consequências de quedas de idosos em domicílio**. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 26, n. 4, p. p. 753-762, set./dez. 2013.
14. DEL DUCAL GF, ANTES DL, HALLA PC. **Quedas e fraturas entre residentes de instituições de longa permanência para idosos**. *Rev Bras Epidemiol*; 16(1): 68-76, 2013.
15. GASPAROTTO LPR, FALSARELLA GR, COIMBRAAMV. **As quedas no cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde**. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro; 17(1):201-209, 2014.
16. FALSARELLA GR, GASPAROTTO LPR, COIMBRA AMV. **Quedas: conceitos, frequências e aplicações à assistência ao idoso. Revisão da literatura**. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro; 17(4):897-910, 2014.
17. FABRICIO SCC, RODRIGUES RAP, JUNIOR MLC. **Causas e consequências de quedas em idosos atendidos em hospital público**. *Rev Saúde Públ*; 38(1): 93-9, 2004.
18. PEETERS G, SCHOOR NM, LIPS P. **Fall risk: the clinical relevance of falls and how to integrate fall risk with fracture risk**. *Best Pract Res, Clin Rheumatol*;23(6):797-804, 2009.
19. Portal da saúde. Brasília: Ministério da Saúde. **Quedas de idosos**. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=33674&janela=1 Acesso em: 21/04/2017. 2011.
20. GUCCIONE A. **Fisioterapia geriátrica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

21. NEVITT MC. **Risk factors for injurious falls: a prospective study.** J Gerontol. 46(5):164-170. 1991.
22. PEIXOTO TM et al. **Causas e consequências de quedas em idosos atendidos no hospital de Santo Estevão, BA.** Revista Biociências, Taubaté, v. 21, n. 2, p. 93-100, 2015.
23. RIBEIRO AP et al. **A influência das quedas na qualidade de vida dos idosos.** Ciência & Saúde Coletiva, 13 (4):1265-1273, Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/csc/v13n4/23.pdf>. Acesso em: 23/04/2017. 2008.
24. BERG WP et al. **Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults.** Age Agein. jul; 26(4):261-8. 1997.
25. NACHREINER NM et al. **Circumstances and consequences of falls in community-dwelling older women.** J. Womes Health. dec; 16 (10):1437-46. 2007.
26. BECK AP et al. **Fatores associados às quedas entre idosos praticantes de atividades físicas.** Texto Contexto Enferm. Florianópolis, Abr-Jun; 20(2): 280-6. 2011.
27. PEREIRA C, VOGELAERE P, BAPTISTA F. **Role of physical activity in the prevention of falls and their consequences in the elderly.** Eur Rev Aging Phys Act. Abr; 5(1):51-8. 2008.
28. KONG KS et al. **Psychosocial consequences of falling: the perspective of older Hong Kong chinese who had experienced recent falls.** J Adv Nurs. feb; 37(3):234-42. 2002.

Institucionalização como preditor de fragilidade em idosos: uma revisão *Institutionalization as a predictor of fragility in elderly: a review*

FLORES, T.G.^{1*}; ROLLAND, L.F.²; VIEIRA, G.B.³; FLORES, T.C.;⁴,
BRITTES, E.D.⁵, DA CRUZ, I.B.M.⁶

¹ Fisioterapeuta – Associação Amparo e providencia Lar das vovozinhas e mestranda em Gerontologia Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS

² Nutricionista –Mestranda em Gerontologia Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS

³ Fisioterapeuta – Hospital São Francisco de Assis, Santa Maria, RS

⁴ Enfermeira – Associação Amparo e providencia Lar das vovozinhas, Santa Maria, RS

⁵ Fisioterapeuta, coordenador do curso técnico em Radiologia SEG, Santa Maria-RS

⁶ Coordenadora do curso de Pós-graduação em Gerontologia Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.

Autora Correspondente: Thamara G. Flores. Endereço: Av. Roraima, 1000, prédio 51, sala 2032, Universidade Federal de Santa Maria. CEP 97105-900. E-mail:thamaraflores_fisio@yahoo.com.br

Resumo

A fragilidade em idosos constitui-se como uma síndrome caracterizada por declínios nas reservas fisiológicas frente a eventos adversos, como o próprio envelhecimento, patologias, incapacidades e comorbidades múltiplas. Desta forma este estudo tem como objetivo verificar a correlação entre a fragilidade e a institucionalização. Método: Foi realizada uma revisão sistemática de literatura utilizando-se dos seguintes descritores “*Frail/Frailty*”, “*Olders Adults*” e “*Institucionalized*” bem como seus correlatos em espanhol e português, as bases de dados utilizados foram Scielo, Lilacs e PubMed. Resultados: Foram encontrados um total de 786 artigos utilizando como ferramenta de busca o descritor “*Frail*” “*Frailty*”, 3510 artigos com o termo “*Older Adults*” e 58 artigos com o descritor “*Institucionalized*”. Após a leitura dos títulos

e resumos foram incluídos no estudo um total de 17 artigos, sendo que destes 7 estavam repetidos. Dos 10 estudos selecionados somente 5 atenderam aos critérios de inclusão. Conclusão: Através desta revisão sistemática de literatura identificou-se correlação entre fragilidade e institucionalização.

Palavras- Chave: Fragilidade. Idosos. Institucionalização.

Abstract

Fragility in the elderly is a syndrome characterized by declines in physiological reserves against adverse events, such as aging, pathologies, disabilities and multiple comorbidities. In this way, this study aims to verify the correlation between the fragility and the institutionalization. Methods: A systematic literature review was carried out using the following descriptions: “Frail / Frailty”, “Olders Adults” and “Institucionalized” as well as their correlates in Spanish and Portuguese, Scielo, Lilacs and PubMed. Results: A total of 786 articles were found using the descriptor “Frail” “Frailty”, 3510 articles with the tag “Older Adults” and 58 articles with the descriptor “Institucionalized” as a search tool. After reading the titles and abstracts, a of 17 articles were included in the study, of which 7 were repeated. Of the 10 selected studies, only 5 met the inclusion criteria. Conclusion: Through this systematic review of the literature, a correlation was identified between fragility and institutionalization

Keywords: Frail/Frailty. Olders Adults. Institucionalized.

Introdução

O envelhecimento populacional e as modificações nas pirâmides etárias, ocasionam grande impacto na população mundial e brasileira. O envelhecimento por si só já é o motivo de pesquisas a nível mundial, porém entre as temáticas que estão em pauta nos estudos que envolvem o processo de envelhecimento temas como a repercussão da velhice e um dos seus desdobramentos a fragilidade encontra-se em evidencia (QUEIROZ, RUIZ, & FERREIRA, 2009).

Não há um consenso para a definição do termo fragilidade, podendo inclusive ser denominada como “Síndrome da fragilidade”,

este termo é utilizado para designar pessoas mais velhas, que possuem debilidades, incapacidades funcionais e comprometimento cognitivo. Por mais que a fragilidade ocorra com maior proporção em pessoas mais velhas o envelhecimento não pode ser considerado como um pré-requisito para tornar o indivíduo frágil, mas sim as comorbidades, resultantes do percurso de vida individual (FRIED et al., 2001).

Segundo Teixeira e Neri (2006) a fragilidade é considerada uma síndrome multidimensional, em virtude desta característica também é denominada como síndrome da fragilidade. E pode ser definida pela interação de fatores biológicos, psicológicos e sociais, que complexadamente se correlacionam e resultam em um estado de maior vulnerabilidade, que resultam em desfechos clínicos como declínio funcional, quedas, hospitalização, institucionalização e por fim a morte.

Pode se caracterizar como uma modificação na homeostase do indivíduo frente a fatores no qual é exposto, como alterações de temperaturas ambientais; variações na condição de saúde; diminuição da reserva energética e resistência reduzida aos estressores como agentes patógenos (FRIED et al., 2001).

Em relação as modificações clinico-funcionais observa-se as principais mudanças relacionadas à idade que estão presentes nesta síndrome: alterações neuromusculares, em ênfase a sarcopenia; do sistema neuroendócrino e do sistema imunológico, sendo que se correlaciona o termo de idoso frágil aquele que possui incapacidade funciona, dependência para realização de suas AVDs (Atividades de Vida Diárias) e multicomorbidades (FRIED et al., 2001; FRIED et al., 2003).

Fried e Walston (2003), empregaram como critérios de fragilidade de idosos 5 aspectos; 1) redução da preensão palmar; 2) redução da velocidade da marcha; 3) perda de peso não intencional; 4) sensação de exaustão e 5) diminuição do nível de atividade física. Idosos portadores de três ou mais desses critérios são classificados como frágeis, idosos com um ou dois critérios, pré-frágeis e idosos sem a presença destes critérios, não frágeis.

Verifica-se que no idosos várias são as formas de entrada no ciclo da fragilidade, porém existem processos que podem acelerar ou retardar a fragilidade como condições fisiológicas subjacentes como doenças prévias, imobilidade e efeitos adversos de medicações (FRIED et al., 2001; FRIED e WALSTON, 2003).

Soares et al. (2016) esquematizou as características clinicas que englobam a síndrome da fragilidade, sendo as mais relevantes a sarcopenia (diminuição da massa muscular) e a dinapenia (fraqueza

muscular). Estas alterações geram redução da mobilidade funcional, risco de quedas, hospitalização, incapacidade e até mesmo a morte.

Em relação à proporção de indivíduos frágeis, estima-se que a fragilidade atinge em torno de 3-7% de idosos entre 65-75 anos, 20% dos idosos com mais de 80 anos e 33% de idosos com mais de 90 anos (AHMED, MANDEL e FAIN,2007; FERNANDES et al.,2007).

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática de literatura a cerca da fragilidade em idosos residentes em Instituição de Longa Permanência (ILPI).

Metodologia

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, foram utilizados como descritores frail ou frailty, older adults e intitucionalized e seus equivalentes em português e espanhol, após foram rastreados artigos que tivessem as palavras-chave pesquisadas no título ou resumo publicados no período de 2012 a abril de 2017 nas bases de dados eletrônicas MEDLINE, ScieLo e LILACS, nos idiomas inglês, português e espanhol.

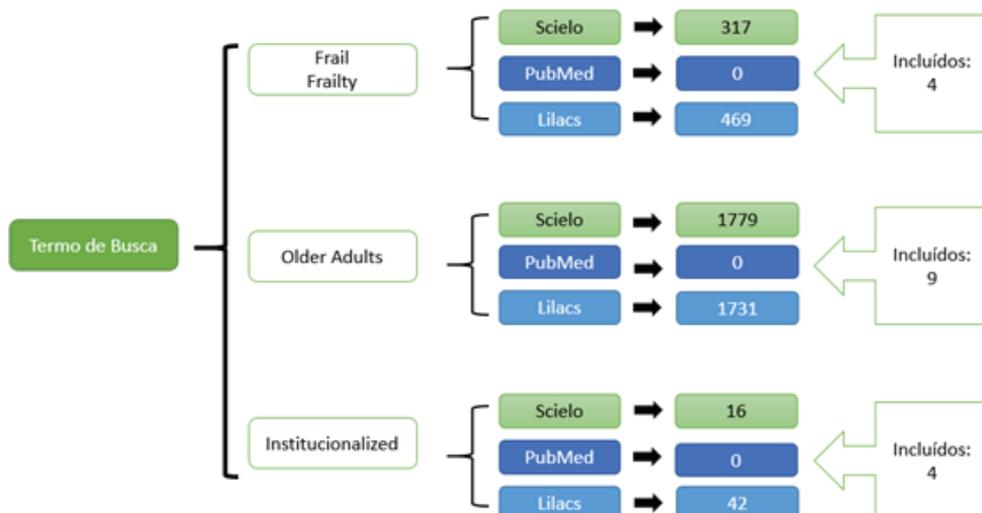
Para a inclusão dos artigos, foram empregados os seguintes critérios: estudos observacionais, cujo desfecho era a correlação entre fragilidade em idosos institucionalizados, nos quais os objetivos incluíssem a prevalência do desfecho e/ ou os fatores associados, com metodologia claramente descrita, com população alvo de idosos, realizados em cenários do território brasileiro, publicados em periódicos na língua inglesa, portuguesa ou espanhola, no período de 2012 a 2017, com textos disponíveis na íntegra.

Os critérios para exclusão dos artigos foram: a amostra não ser exclusivamente de idosos institucionalizados; apresentar apenas dados preliminares e o estudo ser conduzido com idosos hospitalizados ou somente em comunidade, bem como não ter acesso ao artigo na íntegra, também foram excluídos artigos que não apresentavam clareza metodológica.

Resultados

Neste estudo foram encontrados um total de 786 artigos utilizando como ferramenta de busca o descritor “Frail” “Frailty”, 3510 artigos com o termo “Older Adults” e 58 artigos com o descritor “Institucionalized”. Após a leitura dos títulos e resumos foram incluídos no estudo um total de 17 artigos, sendo que destes 7 estavam repetidos. Dos 10 estudos selecionados somente 5 atenderam aos critérios de inclusão, como pode ser analisado na Figura 1.

Figura1- Organograma da seleção e inclusão dos artigos selecionados para a revisão sistemática.



Título	Autores	Delimitação Do Estudo	Objetivo (s)	Instrumentos de avaliação	Amostra	Resultados
Association of frailty in hospitalized and institutionalized elderly in the community-dwelling	FABRICIO-WEHBEI, et al., 2016	Estudo de Coorte	Investigar a associação entre fragilidade com internação em um estudo de acompanhamento de idosos residentes	A fragilidade foi medida pela Escala de Edmonton Frailty (EFS) e capacidade funcional através da Medida de Independência Funcional.	777 idosos entrevistados e avaliados no período de 2008 a 2013.	Verificou-se que o escore médio da EFS bruta foi maior entre idosos residentes que foram hospitalizados e institucionalizados e estatisticamente significantes nos dois anos investigados.
Avaliação da fragilidade de idosos institucionalizados	BORGES et al., 2013	Estudo Transversal	Avaliar a presença de fragilidade e sua relação com as características sociodemográficas e clínicas em idosos institucionalizados.	A coleta de dados ocorreu em março de 2011, utilizando-se de As variáveis sociodemográficas e de saúde. O índice de vulnerabilidade clínico funcional foi avaliado através da escala de Edmonton	54 idosos institucionalizados	A média de idade foi de 72,4 ($\pm 8,5$) anos, 61,1% eram do sexo masculino e 74,1% apresentaram algum nível de fragilidade. Houve correlações positivas entre fragilidade, sexo, idade, presença de comorbidades, índice de massa corporal e necessidade e quantidade de medicamentos.
Prevalência e Síndrome da Fragilidade em idosos residentes em Instituição de Longa Permanência na cidade de São Paulo	REGIS, ALCANTAR e GOLDSTEIN, 2013	Estudo Transversal	Identificar, através de Avaliação Geriátrica Ampla, a prevalência da Síndrome da Fragilidade (SF), em idosos institucionalizados há mais de um ano.	Avaliação Geriátrica Ampla (AGA)	24 idosos	A média de idade de 80,3 \pm 3,7 anos, sendo que 50% destes idosos apresentaram diagnóstico de "Fragilidade". 25% foram considerados não frágeis; e 25% foram classificados em fase de transição (pré-frágil).
Prevalência e fatores associados à fragilidade em idosos institucionalizados das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil	SANTIAGO EMATOS, 2014	Estudo Transversal	Estimar a prevalência de fragilidade e identificar os fatores associados à fragilidade em indivíduos residentes em instituições de longa permanência para idosos das regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil.	Tilburg Frailty Indicator	442 idosos	Analfabetismo e comorbidades mantiveram sua significância estatística.
Síndrome da fragilidade e sua relação com aspectos emocionais, cognitivos, físicos e funcionais em idosos institucionalizados	FERNANDE S et al., 2015	Estudo Transversal	Avaliar a fragilidade de idosos residentes em uma Instituição de Longa Permanência da cidade de Santos (SP) e correlacionar aspectos da síndrome manifestas com sintomas depressivos, desempenho cognitivo, físico e funcional	Edmonton Frail Scale (EFS); Mini-Exame do Estado Mental Escala de depressão geriátrica, versão abreviada (EDG-18); Short Physical Performance Battery (SPPB) Medida de independência funcional (MIF).	20 idosos	A fragilidade foi correlacionada com déficit cognitivo, baixo desempenho físico e funcional na população estudada, não sendo observada tal relação com sintomas depressivos.

Discussão

A fragilidade é considerada uma síndrome clínica muito prevalente, que possui como fator de aumento proporcional com a idade, conferindo maior vulnerabilidade aos fatores estressantes que resultam no declínio das reservas fisiológicas, com redução da eficiência da homeostase e, por conseguinte, das habilidades para executar importantes práticas de atividades de vida diária, o que confere a nomenclatura de idoso frágil (LINCK e CROSSETTI,2011).

A associação de vários fatores limitantes como a idade, deficits motores e funcionais fazem com que famílias e idosos procurem as ILPIs, porém observa-se que os idosos asilados normalmente vivem em um ambiente despreparado para atender suas necessidades, no que diz respeito à promoção de lazer, socialização e saúde, condicionando-os ao isolamento, inatividade, perda da identidade social, podendo evoluir para quadros mais graves como invalidez, depressão e demência, favorecendo o surgimento ou agravamento da fragilidade e trazendo impactos socioeconômicos de extrema relevância (DIRIK ,CAVLAK e AKDAG, 2006;MACIEL e ARAUJO,2010).

A variação nas estimativas de prevalência deve-se, em parte, aos diferentes instrumentos utilizados, observa-se a prevalência da utilização da escala de Edmonton para verificar a fragilidade em idosos institucionalizados. A população dos estudos analisados encontra-se homoganeamente distribuída em relação ao sexo, bem como idosos de diferentes idades.

Conforme FABRÍCIO-WEHBEI, et al.(2016), pontua que a institucionalização teve associação com os escores da Edmonton Frail Scale (EFS) e Medida de Independência Funcional (MIF). Sendo que em cada ponto MIF que aumentou, a chance de ser institucionalizada do idoso diminuiu 6,3%, o que demonstrou que a independência funcional é um fator protetor. A confirmação da associação entre fragilidade e hospitalização e institucionalização reforça a importância do sujeito e destaca a fragilidade como ferramenta importante para as estimativas de risco desses eventos adversos.

No estudo conduzido por Borges et al. (2016) observou-se a prevalência de baixo peso entre os idosos pré-frágeis (20,2%) e frágeis (20,8%), sendo também expressiva a quantidade de idosos, com ou sem fragilidade, com obesidade (24,4%).

Conforme Regis, Alcântara e Goldstein (2013), verificou através da classificação da Avaliação Geriátrica Ampla (AGA), que 50% dos idosos institucionalizados foram considerados frágeis, com pelo menos quatro critérios de fragilidade e apenas um critério de vigor; 25% apresentaram pelo menos três critérios de vigor e dois ou menos de fragilidade, considerados não frágeis; e 25% foram classificados em fase de transição (pré-frágil).

Outro estudo de Fernandes et al (2016), confronto a correlação entre fragilidade deficit cognitivo, baixo desempenho físico e funcional em idosos institucionalizados, sendo esses marcados estatisticamente significativos, porém não sendo observada tal relação com sintomas depressivos.

Conclusões

Conclui-se desta forma que a institucionalização demanda do idoso a utilização de polifarmácia, ocasiona a perda de vínculo familiar e afetivo que conseqüentemente estão relacionados a estímulos depressivos, imobilidade, incapacidades e inatividade, podendo esta estar relacionada como um preditor indireto de fragilidade, sendo assim a instituição asilar ou Instituição de Longa Permanência para Idosos não corresponde como um preditor, porém as circunstâncias e os fatores associados a institucionalização podem ser os responsáveis pelo maior número de idosos frágeis encontrados em ILPIs quando comparado a idosos comunitários.

Sendo assim mais estudos devem ser realizados com o intuito de classificar a institucionalização como fator de risco para a fragilidade, bem como identificar e otimizar protocolos que interfiram diretamente no ciclo de fragilidade, desta forma promovendo o envelhecimento digno e com qualidade de vida em ILPIs.

Referências

1. AHMED N, MANDEL R, FAIN MJ. **Frailty: an emerging geriatric syndrome.** Am J Med, 120, 748- 753; 2007.

2. BORGES C. L., et al. **Avaliação da fragilidade de idosos institucionalizados**. Acta paul. enferm..26(4): 318-322. 2013.
 3. DIRIK A, CAVLAK U, AKDAG B. **Identifying the relationship among mental status, functional independence and mobility level in turkish institutionalized elderly: gender differences**. Arch Gerontol Geriatr, 42(3):339–50;2006.
 4. FABRÍCIO-WEHBES C., et al. **Association of frailty in hospitalized and institutionalized elderly in the community-dwelling**. Rev. Bras. Enferm. [Internet]. 2016 Aug [cited 2017 Apr 25] ; 69(4): 691-696. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672016000400691&lng=en.<http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2016690411i>.
 5. FERREIRA L. M. B. M., et al. **Prevalence of falls and evaluation of mobility among institutionalized elderly persons**. Rev. bras. geriatr. gerontol. [Internet]. 2016 Dec [cited 2017 Apr 25] ; 19(6): 995-1003. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232016000600995&lng=en.<http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562016019.160034>.
 6. FERNANDES, P. et al. **Síndrome da fragilidade e sua relação com aspectos emocionais, cognitivos, físicos e funcionais em idosos institucionalizados**. Kairós. Revista da Faculdade de Ciências Humanas e Saúde. ISSN 2176-901X, 18(1), 163-175,2015.
 7. FERNANDES, H. C. et al . **Avaliação da fragilidade de idosos atendidos em uma unidade da Estratégia Saúde da Família**. Texto contexto - enferm., Florianópolis , v. 22, n. 2, p. 423-431, June 2013 .
 8. FRIED,L. P et al. **Frailty in older adults:evidence for a phenotype**. The Journals of gerontology Series A: Biological and medicinal Sciences, v56, n.3,p. 146-156,2001.
- FRIED, L. P.; WALSTON, J. M. Frailty and failure to thrive. In: HAZARD, W. R. et al. **Principles of Geriatric Medicine and Gerontology**. 5th.ed. New York: McGraw-Hill; 2003.
9. FRIED, L. P.; WALSTON, J. M. **Frailty and failure to thrive**. In: HAZARD, W. R. et al. Principles of Geriatric Medicine and Gerontology. 5th. ed. New York: McGraw-Hill; 2003.

10. LINCK CL, CROSSETTI MG. **Fragility in the elderly: what has been produced by nursing.** Rev Gaúcha Enferm;32(2):385-93. Portuguese. 2011.

11. MORAES, E. N., et al. **Índice de Vulnerabilidade Clínico Funcional-20 (IVCF-20): reconhecimento rápido do idoso frágil.** Rev. Saúde Pública [Internet]. 2016 [cited 2017 Apr 25] ; 50: 81. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102016000100254&lng=en. Epub Dec 22, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/s1518-8787.2016050006963>.

12. QUEIROZ, Z.P.V., RUIZ, C.R., FERREIRA, V.M. **Reflexões sobre o envelhecimento humano e o futuro: questões de ética, comunicação e educação.** Revista Kairós Gerontologia, 12(1), 21-37. São Paulo (SP): PUC-SP,2009.

13. REGIS, M., ALCÂNTARA, D., GOLDSTEIN, G. **Prevalência da Síndrome da Fragilidade em idosos residentes em Instituição de Longa Permanência na cidade de São Paulo.** Kairós. Revista da Faculdade de Ciências Humanas e Saúde. ISSN 2176-901X, 16(2), 251-262. 2013.

14. SANTIAGO, L.M., MATTOS I. E. **Prevalência e fatores associados à fragilidade em idosos institucionalizados das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.** Rev. bras. geriatr. gerontol. ; 17(2): 327-337,2014.

15. TEIXEIRA, I. N. D. O ; Neri, A. L. **A fragilidade no envelhecimento : fenômeno multidimensional, multideterminado e evolutivo.** In : FREITAS, Elizabete Viana de. et al. (eds.). Tratado de Geriatria e Gerontologia. 2. ed. Rio de Janeiro : Guanabara-Koogan, 2006.

16. XUE, Q.L. et al. **The Frailty syndrome natural history.** Clinics in geriatric, v27, n.1, p.1-15, fev.2011.

Palavra do Especialista

Nessa sessão, a RAGG sempre publicará a palavra de um especialista reconhecido internacionalmente por suas pesquisas envolvendo envelhecimento. Nesta sessão de estreia, contamos com as contribuições do Dr. Horacio O. Heredia, professor associado da Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM), Argentina, médico por formação, especialista em medicina do esporte e Presidente da Sociedade Argentina de Fisiologia do Exercício.

”Factores Riesgo que *aceleran* el Envejecimiento contra la Longevidad” Su correlación con el Sedentarismo y cambios Fisiopatológicos producidos

Introducción

Comenzaremos con algunas definiciones, con el objetivo, de aunar criterios.

Trataremos de realizar una breve descripción del tema, pues es mucha la bibliografía e investigaciones, lo que haría muy extenso su contenido y la idea es informar lo más conciso nuestra opinión sobre el mismo.

Sería muy “rico” el aporte que pueden realizar, ya sea en desacuerdo con lo escrito, para lograr un consenso internacional y hablar el mismo “idioma” científico. Cualquier crítica será bienvenida para analizarla y lograr lo dicho.

La Ciencia Biofisiológica es un acumulo de conocimientos, que solo se puede lograr, en forma conjunta de generación en generación, compartiendo los mismos, con el fin de ayudar a la población mundial a gozar de una mejor calidad y expectativa de vida.

Envejecimiento y Longevidad

El *Envejecimiento* es un proceso cronológico, Biofisiológico, paulatino, dependiente de muchas causas, destacándose los factores hereditarios, medio ambientales y los que se refieren al estilo de vida que desarrolla el individuo.

Los estudios y aportes de las especialidades como la Geriátría y Gerontología, han colaborado y mucho, para que los Médicos y otras especialidades afines al tema, a interiorizarse y trabajar cada día más sobre el tema.

La *Longevidad* la podemos definir como el Estado de lograr conservar en la población una capacidad funcional que le permita realizar sus actividades (con el paso del tiempo) de la vida cotidiana de forma independiente, autónoma, manteniendo los niveles de participación y vínculo social, con el objetivo que dijimos, lograr una mayor calidad y expectativa de vida.

La principal meta es una población *más Longeva* (Individuos cuya edad iguala o supera las expectativas o esperanza de vida al nacer según la demografía y medio ambiente en que desarrolla su vida).

Eso solo se puede lograr con el trabajo multidisciplinario de la Biología, Bioquímica, Medicina, Trabajo Social, Profesionales de la Educación Física y ciencias afines.

Como desarrollaremos más adelante, el trabajo de la Biogenética, ha ayudado y adelantado mucho, esa meta. De esta forma, más fácil será la "lucha", contra la Morbimortalidad causada por el envejecimiento "precoz", cuya principal causa es el Sedentarismo y los malos hábitos de alimentación. Esa, según nuestra opinión, es la única manera de lograrlo.

Agregando el Ejercicio Físico regular como se desarrollará en otro artículo, ya no tendríamos que hablar de tercera o cuarta Edad.

Tomando la clasificación de Shephard, Roy. J., 1998, creemos que es más apropiado:

-Adultos Jóvenes

20-35 años

-Adultos Jóvenes de Edad Intermedia

35-45 años

-Adultos de Edad Intermedia Tardía

45-65 años

-Adultos De Temprana Edad Avanzada

65-75 años

-Adultos De Edad Avanzada Media

75-85 años

-Adultos En Su Etapa Final

> 85 años

Sedentarismo

Desde el punto de vista antropológico, el término “**sedentaris-****mo**” (del latín “sedere” o la acción de tomar asiento) se ha utilizado para describir la transición de una sociedad nómada a otra establecida en torno a un lugar o región determinada.

Algunos autores toman la totalidad del gasto energético diario y derivan el sedentarismo como fracción entre el consumo energético realizado en actividades que requieren al menos 4 equivalentes metabólicos (MET) y el consumo energético total. 1 Met es el Equivalente a: 3.5 ml/VO₂/Min.

(Bernstein SM, Morabia A, Sloutskis D. Definition and prevalence of sedentarism on an urban population. Am J Public Health. 1999;89:862-27)

Otros lo centran en el gasto durante el tiempo libre, definiéndolo en función del cociente entre las actividades de ocio realizadas con gasto de 4 o más MET y la energía total consumida durante el tiempo de ocio.

(Varo JJ, Martínez-González MA, De Irala-Estévez J, Kearney J, Gibney M, Martínez JA. Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. Int J Epidemiol. 2003;32:138-46).

Pero, en la práctica clínica, los conceptos basados en el gasto energético son de difícil aplicación porque requieren cálculos laboriosos y la lucha contra el sedentarismo precisa un concepto de más fácil utilización, por lo que lo ideal es que esté basado en alguna pregunta sobre el tiempo diario de actividad física.

(Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, Koskenvuo M. Relationship of leisure-time physical activity and mortality: the Finnish twin cohort. JAMA. 1998;279:440-4).

A pesar de su sencillez intuitiva, no se ha consensuado un con-

cepto unánime de sedentarismo. Ello hace recomendable profundizar sobre la mejor forma de medirlo e incrementar el conocimiento sobre su prevalencia en diferentes poblaciones y los factores asociados a ello.

(Ricciardi R. Sedentarism: a concept analysis. Nursing Forum. 2005;40:79-87).

En nuestra experiencia, en la práctica Médica de más de 25 años, el **sedentarismo es un factor asociado con una peor calidad de vida, expectativa de vida e incremento de la morbimortalidad general.**

Es la principal causa de los Factores de Riesgo de Enfermedades Degenerativas No Trasmisibles o Síndrome Metabólico.

El sedentarismo es no hacer Actividad Física, y menos, Ejercicio Físico.

Como no existe “MEDICACIÓN” para el SEDENTARISMO publican y realizan “CONGRESOS MÉDICOS” para el “SÍNDROME METABÓLICO”. ESO VENDE.....Y MUCHO.....

El autor del correspondiente artículo asume la responsabilidad de lo expresado.

Factores de Riesgo

“Toda circunstancia que provoca que una persona pueda contraer una Enfermedad”

Clasificación:

No modificables: Sexo masculino, Antecedentes familiares de cardiopatías (Herencia), Edad. **Modificables:** Obesidad, Diabetes Tipo II HTA, Dislipidemia o Dislipemias, Cardiopatía Isquémica, Tabaquismo.

“Síndrome X”, (Reaven, 1988) o Metabólico (OMS en 1998)

Obesidad, Diabetes Tipo II HTA, Dislipidemia o Dislipemia, Cardiopatía Isquémica

Vamos a analizar este “juego” de lo escrito hasta acá:

- 1- El *SEDENTARISMO* es la principal causa de los Factores de Riesgo
- 2- Tanto en *Factores de Riesgo* como en el *Síndrome Metabólico* se repiten nombre de *ENFERMEDADES* que no coinciden con la definición médica de ambas, pues en la primera se dice “que pueda

contraer una enfermedad” y en la segunda lo toma como “Enfermedad”. Indudablemente, conlleva al error conceptual.

Por lo tanto, y utilizando el raciocinio y criterio médico, es el *SEDENTARISMO*, la principal causa de los Factores de Riesgo y Síndrome Metabólico, y es contra el que tenemos que lidiar.

Solamente lo venceremos con la dosificación de *Ejercicio Físico Regular* (Profesores Universitarios en Educación Física, trabajando junto al grupo multidisciplinario) y *no con Medicación*, que solo logramos un tratamiento paliativo no curación, pues esas enfermedades silentes degenerativas continúan su curso contribuyendo a la morbilidad, en contra de la *Longevidad Satisfactoria*.

Cambios Fisiopatológicos producidos

Con el *ENVEJECIMIENTO* se produce un espectacular aumento de alteraciones en el estado de salud con declinación de la CAPACIDAD FÍSICA

(Raven y Mitchaell 1980)

La disminución del RENDIMIENTO FÍSICO asociado con la edad, como así también los factores de RIESGO, pueden minimizarse y/o inclusive retardarse mediante el ENTRENAMIENTO de RESISTENCIA REGULAR

(Pollock y Wilmore, 1990, Roy J. Shephard, 1999)

El VO_2 Mx. disminuye con la edad 5 ml/Kg/min aproximadamente entre los 25 y 65 años (esta declinación es más baja en los atletas que en la población sedentaria).

Se produce una reducción aproximadamente del 10% del VO_2 Mx. por cada década de vida a partir de los 25 años de edad en la población sedentaria.

(Heath et al., 1981)

La disminución del VO_2 Mx. es inferior al 3% por década de vida en individuos físicamente activos.

(Buskirk y Hodgson, 1987)

¿qué sucede si disminuye el VO_2 Máx. ?

- ✓ Disminuye el metabolismo celular
- ✓ Se sintetizan y “gastan” menos calorías (ATP)
- ✓ Los nutrientes ingeridos se transforman en GRASA y se depositan en el tejido adiposo y músculos
- ✓ Se produce aumento del PESO CORPORAL (sobrepeso y/u obesidad) con aumento de la grasa corporal total y disminución de la masa muscular

Disminuye la capacidad de producir trabajo, menor aptitud física que conlleva a las enfermedades degenerativas descritas, adelantando exponencialmente el proceso de Envejecimiento. Este último comienza, en las personas Sedentarias, entre los 25-30 años.

Vamos a realizar una leve descripción de los órganos y tejidos más afectados con el Sedentarismo.

Función cardíaca

- ✓ Disminución de la contractilidad miocárdica (Menor Inotropismo)
- ✓ Mayor rigidez miocárdica (Miocardio esclerosis) con disminución de la relajación miocárdica o lusitropismo.
- ✓ Mayor FC en reposo con Menor FC Máx., menor tiempo en llegar a la FC Máx., mayor tiempo de recuperación entre serie de ejercicios, menor Frecuencia Cardíaca de reserva.
- ✓ Por lo tanto, Disminuye el Gasto Cardíaco, con menor oferta de nutrientes y O_2 a los grandes grupos musculares en actividad, y sistémico en general, menor tolerancia al ejercicio físico.

Tensión arterial

- ✓ Aumento de la Tensión Arterial Sistólica (20-25 mmHg.) entre los 36 y 74 años en ambos sexos. *Hipertensión Arterial*.

(Kannel et. Al, 1987)

- ✓ Progresiva “rigidez” de la arteria Ao. y periféricas por depósitos de Ca+.
- ✓ Arterioesclerosis.

(Hollander, 1976)

Función Renal y Suprarrenal

- ✓ Se altera a partir de los 50 años aproximadamente por disminución del RFG y FPR
- ✓ Disminuye la capacidad del riñón como “FILTRO” de sustancias que deben eliminarse por la orina acumulándose en la sangre.
- ✓ Disminuye la actividad del eje Renina-Angiotensina-Aldosterona y de la ADH
- ✓ Disminuyen los niveles de Adrenalina por “Envejecimiento

Función hepática

- ✓ Disminución en la síntesis de Albúmina y Aumento de la producción del LDL-C y disminución del HDL-C

Cambios músculo-esqueléticos

A partir de la 5ta. década de la vida se inicia una reducción de la masa muscular que se acentúa “exponencialmente” en la 7º década (Sarcopenia).

Disminuye la fuerza muscular por atrofia de las fibras musculares, en especial, las de potencia Ila y sobre todo, IIb (Fibras de Sacudida Rápida Blancas).

Más recientemente se halló un nuevo tipo de célula muscular, la cual se denomina tipo IIX. Este tipo de célula muscular tiene las características fundamentales de las II, es decir, contracción muy rápida, pero extremadamente fatigables.

Aunque parezca contradictorio, son más abundantes en humanos de vida sedentaria en relación a los que se especializan en pruebas de velocidad. Cuanto más se incrementa el volumen del entrenamiento, mayor será la pérdida de las características de estas fibras IIX. Por lo tanto, aumentan con el Sedentarismo y la Edad (García Manso, Navarro Valdivieso, Legido Arce, Vitoria Ortiz, 2006).

Degeneración de los cartílagos de las articulaciones (Osteoartritis degenerativa)

Pérdida de masa ósea (Osteopenia, Osteoporosis)

Telomerasa

Gracias a la Biogenética, el Premio Nobel de Medicina 2009, que concede el Instituto Karolinska de Estocolmo, ha recaído ese año en los descubridores de los telómeros y la enzima Telomerasa. El jurado ha valorado los trabajos de Elizabeth H. Blackburn, Carol W. Greider y Jack W. Szostak, en este campo cuyas implicaciones afectan tanto al proceso del *envejecimiento* como del *cáncer*.

TELOMERASA: responsable de actuar sobre los telómeros en la replicación de ambas cadenas de ADN.

Su disminución acelera el Envejecimiento del cuerpo.

Fibroblastos extraídos de un adulto de 40 años, dejan de dividirse tras aproximadamente 40 duplicaciones, mientras que las de un adulto de 80 años se detienen tras 30 duplicaciones. Este fenómeno se ha denominado *senescencia celular* debido a la correspondencia con el envejecimiento del cuerpo. Su relación con la edad del organismo, sin embargo, no está clara.

Este Campo de Investigación, está muy desarrollado por nuestros colegas Brasileños, por lo tanto, NO corresponde explayarme.

Agradecimientos: a las Prof. Dra. Ivana Beatrice Mânica da Cruz y la Dra. Fernanda Barbisan, Editoras Asociadas de la prestigiosa Revista Amazonense de Geriatria y Gerontología, por confiar en mi persona.

Pero sobre todo al joven y brillante Profesional de la Educación Física e investigador, Dr. Tiago Cippolat Antonini, con quien tuve el gusto de participar en Congresos Internacionales de Venezuela y Bogotá, en este último con Ponencias en conjunto sobre Ejercicio Físico, Salud y Envejecimiento.

Él fue el nexo entre esas prestigiosas colegas y mi persona.

Hasta pronto.